

机会、贪婪、怨恨与国内 冲突的再思考*

——基于时空模型对非洲政治暴力的分析

陈 冲

【内容提要】 冷战结束以来,国内冲突成为冲突研究的焦点。主流研究认为,国内冲突的起因可以归咎于机会、贪婪和怨恨这三类主要因素。然而,学界对于机会、贪婪和怨恨何者更容易导致暴力冲突依旧缺乏明确的回答。原因大致有两方面:一是三种理论解释的层次并不一致,进而导致对核心解释变量的测量层次不一致;二是缺乏有效的大量数据同时对这三种理论进行经验检验,并且既有的经验研究很少考虑暴力冲突发生的时空依赖特征。借助地理信息系统、夜间灯光和事件数据,通过运用时空数据模型对非洲 1992—2013 年的政治暴力冲突的分析重新检视了这三种理论解释。不同于以往主要关注国家层次或者族群层次的研究,作者将分析层次进一步延伸到更低一级的村县,从而更好地利用了政治暴力冲突发生地点的地理信息。统计发现,政治暴力冲突更容易发生在政府具有较强控制力的城市周边或者“怨恨”较大的族群聚居地区,而基于贪婪的解释并没有得到显著性的统计支持。研究展示了在大数据时代如何利用新型数据和方法回应既有研究的理论争论,也展示了构建新型的解釋政治暴力冲突理论的前景,同时为我们解决非洲不稳定等问题提供了富有启发性的政策干预渠道。

【关键词】 国内冲突;非洲;时空模型;政治暴力;大数据

【作者简介】 陈冲,美国杜克大学政治系博士候选人。

【中图分类号】 D815 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-9550(2018)

08-0094-34

* 本文是国家社科基金重大项目“地缘政治风险预测的理论与方法研究”(项目编号:17ZDA110)的阶段性成果。感谢《世界经济与政治》杂志匿名审稿人提出的修改意见。本文的部分内容曾在“第二届清华国际关系理论创新研讨班”和“第十一届政治学与国际关系学术共同体会议”上展示,感谢与会学者的评论。文中疏漏和错误概由笔者自负。复制数据和 R 代码可以通过 Harvard Dataverse (<https://doi.org/10.7910/DVN/ZLGGEG>) 下载。

一 问题的提出

二战结束以后,国家间冲突(interstate conflict)的频率和爆发的可能性大为降低;相比之下,国内冲突(intrastate conflict)成为地区与世界和平的主要威胁之一。^① 根据乌普萨拉冲突数据项目(UCDP)的统计,在1946—2017年的72年里,国家间冲突的总数为127次,而国内冲突的数量则达到1774次。这一趋势正如图1所示,二战结束之后,发生在主权国家之间并且导致当年25人以上的战斗人员死亡的冲突数量显著地低于国内冲突的数量。近年来尤其是冷战结束之后,国际学界对于国内冲突的研究兴趣方兴未艾。^② 围绕着“为何一些国家更有可能爆发国内冲突”这一问题,学界产生了大量的研究成果。总结起来,对国内冲突原因的解释大致可以分为三类。^③ 第一类以詹姆斯·费伦(James Fearon)和戴维·莱廷(David Laitin)2003年发表的《种族、叛乱与内战》一文为代表,强调冲突发生的“机会(opportunity)”,^④即国内冲突主要是由那些有利于滋生冲突的机会所决定的,这些机会包括但不限于“弱国家能力(weak state capacity)”和增加叛乱藏匿可能性的山区地形。第二类以保罗·科利尔(Paul Collier)和安克·赫夫勒(Anke Hoeffler)2004年发表的《内战中的贪婪与怨恨》一文为代表,强调叛乱者掠夺资源的“贪婪(greed)”,他们关注对物质资源(诸如石油和钻石)掠夺的动机激发国内冲突的可能性。^⑤ 第三类以拉尔斯·埃里克·塞德曼(Lars-Erik Cederman)、尼尔斯·魏德曼(Nils B. Weidmann)和克里斯汀·格莱迪奇(Kristian Skrede Gleditsch)2011年发表在《美国政治学评论》上的文章为代表,他们以族群为分析单位(unit-of-analysis),关注族群之间“怨恨(grievance)”对爆发武装冲突的影响,强调由于政治经济的不平等所导致的“相对剥夺感”是如何促进政治动员进而引发国内暴力冲

① Nils Petter Gleditsch, et al., “Armed Conflict 1946–2001: A New Dataset,” *Journal of Peace Research*, Vol.39, No.5, 2002, pp.615–637. 本文交替使用国内冲突、内战(civil war)或者次国家冲突(subnational conflict)。

② 参见 Therése Pettersson and Kristine Eck, “Organized Violence, 1989–2017,” *Journal of Peace Research*, Vol.55, No.4, 2018, pp.535–547。

③ Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.61, No.9, 2017, pp.1992–2016。

④ James Fearon and David D. Laitin, “Ethnicity, Insurgency, and Civil War,” *American Political Science Review*, Vol.97, No.1, 2003, pp.75–90。

⑤ Paul Collier and Anke Hoeffler, “Greed and Grievance in Civil War,” *Oxford Economic Papers*, Vol.56, No.4, 2004, pp.563–595。

突的。^① 这三类因素也成为解释国内冲突爆发的主流理论,围绕着对它们的批判和回应,关于国内冲突的研究也成为冷战结束之后冲突研究最具活力的一个领域。^②

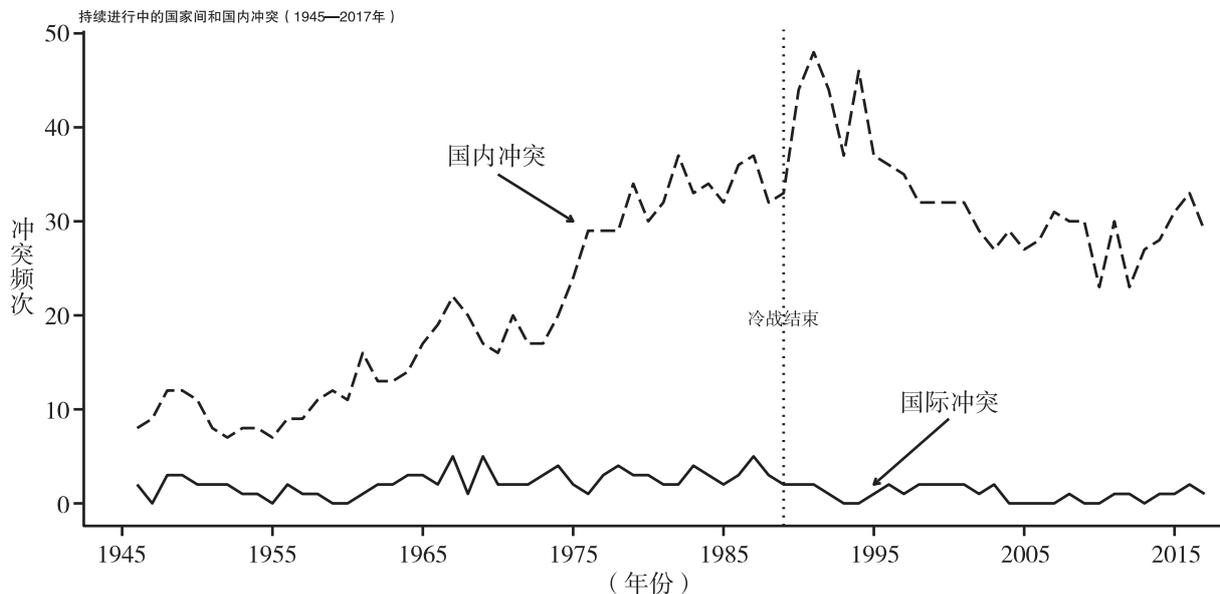


图1 二战结束以来的国际国内冲突数量比较(1945—2017年)

资料来源:笔者根据乌普萨拉冲突数据项目2018年版武装冲突数据库(Armed Conflict Dataset version 18.1)整理绘制,参见Therése Pettersson and Kristine Eck, “Organized Violence, 1989 – 2017,” pp.535 – 547; Nils Petter Gleditsch, et al., “Armed Conflict 1946–2001: A New Dataset,” pp.615–637。

注:实线代表国际冲突的数量,长虚线代表国内冲突的数量,垂直短虚线表示冷战结束的时间分界线。

然而,基于这三种主要理论解释的经验研究并没有产生足以令人信服的经验支持,因而目前学界对于机会、贪婪和怨恨何者更有利于滋生政治暴力依旧缺乏更加明确的回答。究其原因,一方面,这三种理论解释的层次并不一致,进而导致对于核心解释变量的测量层次不一致。例如,机会和贪婪解释更多集中在国家层次(country level),而怨恨解释则在族群层次(group level)。另一方面,则是由于缺乏有效的大量数据同时对这三种理论进行经验检验;同时,既有的经验研究很少准确地处理政治暴力

^① Lars-Erik Cederman, Nils B. Weidmann and Kristian Skrede Gleditsch, “Horizontal Inequalities and Ethnonationalist Civil War: A Global Comparison,” *American Political Science Review*, Vol.105, No.3, 2011, pp.478–495.

^② 截止到2018年6月,费伦和莱廷(2003年)以及科利尔与赫夫勒(2004年)的这两篇文章谷歌学术引用均在7000次以上,费伦和莱廷2003年的文章也成为《美国政治学评论》有史以来引用率第二高的文章。第一名是发表于1995年关于时间序列数据分析的方法论文,参见Nathaniel Beck and Jonathan N. Katz, “What to Do (and Not to Do) with Time-Series Cross-Section Data,” *American Political Science Review*, Vol.89, No.3, 1995, pp.634–647。而塞德曼、魏德曼和格莱迪奇2011年的文章引用量也超过700次,成为《美国政治学评论》2010年以来引用率最高的五篇文章之一。

冲突发生的时空依赖(spatio-temporal dependence)和当地地理(local geography)特征。例如,费伦和莱廷虽然考虑到山区地形有利于叛乱分子的隐藏,但他们依赖的却是山区地形占整个国土面积的比例,而非冲突爆发地点的具体地形;科利尔与赫夫勒虽然断言石油、钻石等自然资源会助长贪婪动机,但却只是考虑冲突的国家是否有石油、钻石的进出口,而非冲突爆发地点是否蕴含这些自然资源;族群层次上的分析则过分关注族群聚居地的政治经济状况,忽视了来自族群内部的偏好分布以及族群的外部因素尤其是来自邻国的影响。克服这些不足,需要超越国家或者族群层次上的分析,也需要整合政治暴力冲突发生地点的地理信息特征。

最近十年尤其是过去的五年,得益于日益精确的地理信息系统(GIS)在国内冲突研究中的应用,国内暴力冲突的研究取得了更为长足的进步。^① GIS技术的应用也使得在更为精确和微观的层次上对政治暴力冲突进行大样本统计分析成为可能,同时也为解决关于机会、贪婪和怨恨何者更能解释“为何一些国家更有可能爆发国内冲突”这一争论提供了新的数据和方法。近年来,随着大数据(big data)的推进,^②通过机器编码(machine coded)和机器学习(machine learning)收集海量的有关政治暴力冲突的

① 关于GIS在国内冲突研究中的应用,参见Lars-Erik Cederman, Halvard Buhaug and Jan Ketil Rød, “Ethno-Nationalist Dyads And Civil War: A GIS-Based Analysis,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.53, No.4, 2009, pp.496-525; Julian Wucherpfennig, et al., “Politically Relevant Ethnic Groups Across Space and Time: Introducing the GEOEPR Dataset,” *Conflict Management and Peace Science*, Vol.28, No.5, 2011, pp.423-437; Manuel Vogt, et al., “Integrating Data on Ethnicity, Geography, and Conflict: The Ethnic Power Relations Data Set Family,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.59, No.7, 2015, pp.1327-1342; Nils B. Weidmann, “Geography as Motivation and Opportunity: Group Concentration and Ethnic Conflict,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.53, No.4, 2009, pp.526-543。

② 对于什么是“大数据”、多“大”的数据才算是“大数据”社会科学界并没有定论。对政治学、国际关系而言,“大数据”通常是指技术的创新(比如机器学习方法)允许学者收集新型的数据(比如社交媒体数据)或者以较小成本收集大量传统的数据(比如政府文本)。换言之,国际关系研究中的大数据最重要的并不是其“容量”,而是那些区别于传统数据形式的新数据以及与之相关的分析方法,参见William Roberts Clark and Matt Golder, “Big Data, Causal Inference, and Formal Theory: Contradictory Trends in Political Science?” *PS: Political Science & Politics*, Vol.48, No.1, 2015, p.66。

事件数据(event data)成为可能。^① 这些与冲突相关的事件数据更新及时,有些甚至是实时(real-time)的;不仅包含事件发生的行为体、过程和结果,而且包含事件的烈度和具体的经纬度。传统上对国内冲突的研究大多集中在国家层次,GIS和事件数据的结合使得冲突研究者可以明确了解冲突的空间过程,也使得提炼和控制那些原本在国家层次研究中比较困难甚至不可能获得的次国家层次的属性特征成为可能。^② 基于这些新的数据创新,研究者现在可以同时微观层次上对这三种理论进行经验检验。

基于此,本文利用最新的GIS数据、暴力冲突事件数据以及夜间灯光(nighttime light)数据,通过时空数据模型(spatio-temporal model)控制观察样本的时空依赖和地理特征,以非洲1992—2013年的政治暴力冲突的分析对这三种理论进行重新检视。借助新的方法和数据,本文不同于以往主要关注国家层次或者行政单位层次(如省级)的冲突,而是将分析层次进一步延伸到村县甚至更低一级。这一研究因此也具有重要的理论、方法论和现实意义。首先,在理论意义上,相比传统观点认为的“弱国家”或者掠夺资源的贪婪有助于滋生政治暴力,本文的时空数据模型分析表明,政治暴力冲突更容易发生在政府具有较强控制力的城市周边或者“怨恨”较大的族群聚居地区,而基于贪婪解释的自然资源并没有得到显著性的支持。这一发现为连接不同理论模型提供了一个桥梁。一方面,在国家层次上,尽管传统的“弱国家”假设也得到验证,但是对更低层次的数据分析表明,冲突的模式呈现出“地方化(localization)”的特点,政治暴力并非在政府控制能力弱的地方发生,而是出乎意料地发生在政府控制能力较强的城市及周边;另一方面,暴力的模式也提醒研究者更多关注暴力发生的空间

① 利用事件数据研究国内暴力冲突的相关研究,参见 David E. Cunningham, et al., “Integrating Conflict Event Data,” *Journal of Conflict Resolution*, forthcoming; Michael D. Ward and Andreas Beger, “Lessons from Near Real-Time Forecasting of Irregular Leadership Changes,” *Journal of Peace Research*, Vol.54, No.2, 2017, pp.141-156; Daina Chiba and Kristian Skrede Gleditsch, “The Shape of Things to Come? Expanding the Inequality and Grievance Model for Civil War Forecasts with Event Data,” *Journal of Peace Research*, Vol.54, No.2, 2017, pp.275-297; Clionadh Raleigh, et al., “Introducing ACLED: An Armed Conflict Location and Event Dataset,” *Journal of Peace Research*, Vol.47, No.5, 2010, pp.651-660; Nils B. Weidmann, “On the Accuracy of Media-Based Conflict Event Data,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.59, No.6, 2015, pp.1129-1149; Kalev Leetaru and Philip A. Schrodt, “GDELT: Global Data on Events, Location, and Tone, 1979-2012,” paper presented at annual convention of the International Studies Association, April 3-6, 2013, San Francisco, California。关于事件数据优缺点的论述,参见 Nils B. Weidmann, “A Closer Look at Reporting Bias in Conflict Event Data,” *American Journal of Political Science*, Vol.60, No.1, 2016, pp.206-218; Jesse Hammond and Nils B. Weidmann, “Using Machine-Coded Event Data for the Micro-Level Study of Political Violence,” *Research & Politics*, Vol.1, No.2, 2014, pp.1-8。

② Lars-Erik Cederman and Julian Wucherpfennig, “Inequalities Between Ethnic Groups, Conflict, and Political Organizations,” *Ethnopolitics*, Vol.16, No.1, 2017, pp.21-27.

和时间分布,而这一特征在国家层次上的分析中很容易被忽略。

其次,在方法论意义上,本文通过 GIS 技术打破了传统的国家层次和族群层次上的分析,而将分析层次定位于相当于村县面积大小的地理单元格(grid-cell),因而为研究政治事件的地方特征增加了可能性。依靠传统分析层次所得出的影响一国内部冲突的因素诸如族群歧视、经济不均衡发展、地理地形等在很大程度上都是随地理环境的变化而变化。但是,如果将分析层次锁定在国家和族群层次上,则难以通过模型捕捉(capture)这些因素的“地方变化(local variation)”对国内冲突的真正影响。^①在此意义上,将分析层次选择在单元格上,不仅可以弥补既有理论研究 with 经验研究上的脱节,而且可以更好地捕捉随当地环境变化而变化的影响内战爆发的国家内部因素(within-state factors)。因此,本文凸显了在国内冲突研究中打开国家这一“黑箱(black-box)”的另一种途径,即克服传统行政疆域限制,依赖地理空间区分的视角。在此意义上,通过理论探讨和实例分析,本文强调使用 GIS 技术和时空模型对克服国内政治暴力发生的时空依赖特性的重要性,并以此凸显大数据时代利用新数据检验现有理论、提出创新型理论的可能性。

最后,在现实意义上,由于非洲是全球治理中不稳定、贫困、疾病的重点地区,也是目前政治暴力的多发区,对非洲暴力冲突微观动态的研究可以帮助国际社会寻找到管理和解决冲突的有效途径。非洲暴力冲突“地方化”的特征需要我们对具体冲突发生地的具体环境有更细致的了解,从而更好地了解如何为国际社会的对外援助和投资等政策干预提供一个稳定的环境。中国作为负责任的大国,在非洲的发展和治理中扮演着日益重要的角色,这更要求我们对非洲进行深入研究和建立规律性理解。^②

本文的结构安排如下:第二部分简要回顾既有研究对国内暴力冲突解释的争论,并指出争论的来源和解决渠道。第三部分详细讨论如何利用 GIS 数据和事件数据来解决既有争论,并重点介绍时空数据模型。第四部分着重介绍本文的变量来源和操作化。第五部分展示统计结果,并比较传统统计方法和时空模型的解释力。最后一部分将总结全文,并讨论本文的意义,尤其是大数据时代冲突研究的创新和挑战。

二 机会、贪婪、怨恨与国内冲突

进入 21 世纪,包括政治学、经济学和社会学在内的社会科学界关于国内战争的研究

^① Halvard Buhaug and Jan Ketil Rød, “Local Determinants of African Civil Wars, 1970–2001,” *Political Geography*, Vol.25, 2006, pp.315–335.

^② Chris Alden, “China in Africa,” *Survival*, Vol.47, No.3, 2005, pp.147–164.

究成果经历了成倍增长。^① 这些研究根据冲突的不同阶段主要集中在爆发 (initiation/onset)、冲突过程中的暴力 (violence during civil war) 与谈判、冲突的终结 (termination) 以及冲突之后的和平建设 (peacebuilding) 和维护 (peacekeeping)。^② 这些研究对国内冲突原因的解释大致上提出了三类理想型 (ideal-typical) 框架: 机会、贪婪和怨恨。基于怨恨的解释主要将国内冲突视为对政治社会经济不公的回应, 而基于贪婪的解释则更多偏向于个人收益最大化 (主要是物质上) 的欲望。相反, 机会解释则贬低动机的重要性, 转而强调那些有利于行为体进行暴力动员的机会。鉴于已有大量关于这三类理论的评述, 本部分只简要评述这三类解释的基本观点。^③

怨恨的解释框架在泰德·格尔 (Ted Robert Gurr) “相对剥夺理论 (relative deprivation theory)” 的基础上发展而来。^④ 对社会政治经济条件和地位的不满滋生了行为体和族群对占优势地位的其他族群或中央政府的不满和怨恨, 这种不满和怨恨进而被动员起来反抗其他优势族群或中央政府的剥削。在此意义上, “怨恨说” 主要是基于个体的心理因素和认知, 而早期的经验研究很少发现对怨恨解释的强有力的支持。相反, 早期的学者认为, 相比个体族群心理层次上的不满, 结构性环境和政治过程所产生的利于反抗的机会、组织和资源更为重要。^⑤ 比较典型的代表就是以“安全困境 (security dilemma)” 作为机制的族群解释。^⑥ 随着系统性的族群数据的收集, 尤其是“处于危险中的少数民族群 (MAR)” 项目的推动, 定量研究开始整合机会与怨恨两种逻辑。^⑦

① Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” p.1994.

② 关于国内冲突研究进展的评论和回顾, 可参见 Sambanis Nicholas, “A Review of Recent Advances and Future Directions in the Quantitative Literature on Civil War,” *Defence and Peace Economics*, Vol.13, No.3, 2002, pp.215-243; Stathis N. Kalyvas, “Civil Wars,” in Carles Boix and Susan C. Stokes, eds., *The Oxford Handbook of Comparative Politics*, Oxford: Oxford University Press, 2007, pp.416-434; Christopher Blattman and Miguel Edward, “Civil War,” *Journal of Economic Literature*, Vol.48, No.1, 2010, pp.3-57; Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” pp.1992-2016; 唐世平、王凯:《族群冲突研究:历程、现状与趋势》,载《欧洲研究》,2018年第1期,第135—154页;卢凌宇:《认真对待“怨恨”:公共物品供给与国内冲突的发生》,载《世界经济与政治》,2013年第11期,第119—155页。

③ Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” pp.1992-2016; 唐世平、王凯:《族群冲突研究:历程、现状与趋势》,载《欧洲研究》,2018年第1期,第135—154页。

④ Ted Robert Gurr, *Why Men Rebel*, Princeton: Princeton University Press, 1970.

⑤ Charles Tilly, *From Mobilization to Revolution*, New York: McGraw-Hill, 1978.

⑥ 参见 Barry R. Posen, “The Security Dilemma and Ethnic Conflict,” *Survival*, Vol.35, No.1, 1993, pp.27-47。关于安全困境机制对族群冲突爆发的系统解释, 可参见王凯、唐世平:《安全困境与族群冲突——基于“机制+因素”的分析框架》,载《国际政治科学》,2013年第3期,第1—36页。

⑦ Ted Robert Gurr, *Minorities at Risk: A Global View of Ethnopolitical Conflicts*, Washington, D.C.: United States Institute of Peace Press, 1993.

在这方面,由保罗·科利尔所领导的世界银行的一批经济学家首先取得重要突破,^①他们在一系列研究中介绍了基于贪婪的解释逻辑。与查尔斯·蒂利(Charles Tilly)等人早期的观点一致,他们认为怨恨并非重要因素,因为怨恨随处可见,所以不能解释内战这一类稀有事件的发生。相反,怨恨只是那些贪婪的叛乱领导人用以进行意识形态动员的烟幕弹,在发动叛乱时主要考虑的是诉诸武力抗争的成本收益。^②根据这一微观经济学的分析框架,国内冲突的爆发通常是因为贫穷等导致的武力反抗的机会成本比较低,抑或是通过战争可以掠取自然资源以满足个人的物质需要或者补充叛乱者的经济来源。在此意义上,科利尔等人更多地强调了基于贪婪的这一解释框架。

几乎在同时,费伦和莱廷发表了迄今最有影响力的内战解释研究,他们的“机会说”认为内战更容易发生在那些政府能力较弱的国家;相比动机而言,政治制度因素所创造的机会更容易解释叛乱的发生。^③因此,在费伦和莱廷的研究中,国家能力(state capacity)成为机会的关键来源。在政府控制能力较弱的地区(如山区),存在大量的机会使得叛乱者得以避开政府的打压,因而也更难浇灭内战爆发的星火。无论是费伦和莱廷的“机会说”,还是科利尔与赫夫勒的“贪婪说”,二者均贬低了怨恨的解释。这一状况直到塞德曼等人的研究发表才得以改变,基于怨恨解释的研究也重新兴盛起来。新一波的怨恨研究认为,早期研究对怨恨的贬低在很大程度上是因为他们的分析层次集中在国家而非族群本身。例如,使用国家层次的族群语言分裂度(ethnolinguistic fractionalization)或者个体层次的基尼系数(Gini coefficient)忽视了很多内战其实是在族群之间发生的。同时,他们对族群怨恨的测量过分依赖于具有“选择偏差(selection bias)”的MAR数据,毕竟MAR所收录的族群本身已经处于危险之中,因而怨恨这一变量很可能是常量。而且,他们对怨恨解释的贬低也与早期定性研究的结果相违背。

为此,以瑞士苏黎世联邦理工学院(ETH-Zurich)的塞德曼为代表的研究者开始系统收集世界上所有政治相关(politically relevant)的族群数据,^④他们相继推出了“族群权力关系(EPR)”数据库以及族群的地理、语言和宗教分布数据等。^⑤他们发现,族

① Paul Collier and Anke Hoeffler, “Greed and Grievance in Civil War,” pp.563-595.

② Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” p.1994.

③ James Fearon and David D. Laitin, “Ethnicity, Insurgency, and Civil War,” pp.75-90.

④ Julian Wucherpfennig, et al., “Politically Relevant Ethnic Groups Across Space and Time: Introducing the GEOEPR Dataset,” pp.423-437; Manuel Vogt, et al., “Integrating Data on Ethnicity, Geography, and Conflict: The Ethnic Power Relations Data Set Family,” pp.1327-1342.

⑤ Julian Wucherpfennig, et al., “Politically Relevant Ethnic Groups Across Space and Time: Introducing the GEOEPR Dataset,” pp.423-437; Nils-Christian Bormann, Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Language, Religion, and Ethnic Civil War,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.61, No.4, 2017, pp.744-771.

群之间的不平等,即“水平的不平等(horizontal inequality)”,比根据个人或家庭层次测量的“垂直的不平等(vertical inequality)”更为重要。在此意义上,政治经济上的歧视和剥削导致族群更容易被动员起来反抗。^① 值得一提的是,塞德曼等人的研究不仅包括与族群怨恨相关的“水平的不平等”,同时也强调了与机会相关的族群人口多寡(group size)等因素。

受此族群层次研究的推动,国内冲突研究开始向两个方向发展:一是更为微观层次的村县一级,二是跨国层次。在微观层次上,研究者利用 GIS 技术提取族群内部的权力、资源、公共物品和宗教等分布信息。^② 与此同时,跨国层次上的研究则关注国境之外(beyond national border)的因素。这一类研究着重关注国内冲突的“扩散(diffusion)”。^③ 他们认为,冲突的发生不仅仅受到国内因素的影响,更受到国际因素尤其是邻国因素的影响。冲突可以像传染病一样,^④从一国扩散到另一国,地理邻近的国家之间则更容易扩散。^⑤ 驱动这一扩散现象的因素包括难民、^⑥跨国同宗族群(transborder ethnic kin)^⑦等。这样,国内族群冲突研究也从“封闭政体模型(closed-polity model)”向“开放政体模型(open-polity model)”转型。^⑧ 需要说明的是,扩散模型的影响不仅仅限于开放政体模型,也应用于低层次的扩散研究,尤其是解决暴力冲突的时空依赖特征的空间分析。

① Lars-Erik Cederman, Andreas Wimmer and Brian Min, “Why Do Ethnic Groups Rebel? New Data and Analysis,” *World Politics*, Vol.62, No.1, 2010, pp.87-119; Lars-Erik Cederman, Nils B. Weidmann and Kristian Skrede Gleditsch, “Horizontal Inequalities and Ethnonationalist Civil War: A Global Comparison,” pp.478-495.

② Nils-Christian Bormann, Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Language, Religion, and Ethnic Civil War,” pp.744-771; Lars-Erik Cederman and Julian Wucherpfennig, “Inequalities Between Ethnic Groups, Conflict, and Political Organizations,” pp.21-27.

③ Kristian Skrede Gleditsch, “Transnational Dimensions of Civil War,” *Journal of Peace Research*, Vol.44, No.3, 2007, pp.293-309.关于国内冲突扩散的中文评述,也可参见卢凌宇、赵迎节:《国内冲突的扩散:影响因素、理论盲区和研究方法》,载《国外社会科学》,2016年第4期,第54—62页。

④ Halvard Buhaug and Kristian Skrede Gleditsch, “Contagion or Confusion? Why Conflicts Cluster in Space,” *International Studies Quarterly*, Vol.52, No.2, 2008, pp.215-233.

⑤ Chong Chen, Kyle Beardsley and Nils B. Weidmann, “The Grass Is Relatively Greener on the Other Side: Transnational Ethnic Inequality and Ethno-Nationalist Conflict,” paper presented at the 89th Annual Conference of the Southern Political Science Association, January 4-6, 2018, New Orleans, Louisiana, USA.

⑥ Idean Salehyan and Kristian Skrede Gleditsch, “Refugees and the Spread of Civil War,” *International Organization*, Vol.60, No.2, 2006, pp.335-366.

⑦ Lars-Erik Cederman, et al., “Transborder Ethnic Kin and Civil War,” *International Organization*, Vol.67, No.2, 2013, pp.389-410; Erika Forsberg, “Transnational Transmitters: Ethnic Kinship Ties and Conflict Contagion, 1946-2009,” *International Interactions*, Vol.40, No.2, 2014, pp.143-165.

⑧ Lars-Erik Cederman, Kristian Skrede Gleditsch and Julian Wucherpfennig, “The Diffusion of Inclusion: An Open-Polity Model of Ethnic Power Sharing,” *Comparative Political Studies*, 2017(online first), pp.1-35.

总之,过去20年关于国内暴力冲突的研究集中围绕对机会、贪婪和怨恨三种解释逻辑的验证和批判,既有研究开始从国家层次向族群层次或者更为微观的地理层次转移;同时,跨国扩散这一视角也被广泛应用在冲突研究框架中。然而,学界对这三种主要理论解释的经验研究并没有产生足以令人信服的经验支持,学界对于机会、贪婪与怨恨哪一种因素更能解释国内暴力冲突的发生,或者在何种条件下机会、贪婪与怨恨哪一种因素更能解释国内暴力冲突的发生依然缺乏共识。由于分析层次的不一致以及数据来源的不同,既有研究很少同时关注这三种解释的相对解释力。从政策干预的角度,系统性地对三种理论进行经验检验,可以帮助我们更好地了解这三类因素的“因果效应”,从而为解决冲突提供政策渠道。例如,如果怨恨因素在短期内难以解决,那么实行民族和解与共同发展便是一个可行策略;如果是贪婪导致暴力冲突,那么可以通过改善物质分配控制国内冲突;如果是机会因素,那么国际社会旨在增加政府能力的援助也是可行之策。这一切都依赖于我们的系统性解释。本文的一个主要贡献即在于使用更为精细的地理信息数据和事件数据,充分考虑政治暴力冲突发生的时空依赖和当地的地理特征,重新检视这三种理论解释,以期探究在何种条件下机会、贪婪和怨恨更容易导致国内暴力冲突。接下来将介绍如何从时空模型的角度重新审视这三种解释理论。

三 政治暴力冲突的时空扩散与分析模型

(一) 从国家层次到单元格层次

如上文所述,近年来对国内冲突的研究开始从“封闭政体模型”向“开放政体模型”转型,前者主要从国家内部寻求解释,而后者则关注国际或跨国因素与过程对国内冲突的影响。^① 在这类研究中,最具典型的是借鉴流行病扩散方式^②的冲突空间扩散(spatial diffusion)研究。^③ 然而,大部分的冲突扩散研究均集中在国家层次,鲜有关

① Lars-Erik Cederman, Kristian Skrede Gleditsch and Julian Wucherpfennig, “The Diffusion of Inclusion: An Open-Polity Model of Ethnic Power Sharing,” p.3.

② Weisi Guo, et al., “The Spatial Ecology of War and Peace,” *Threshold*, Vol.104, No.107, 2017, p.104.

③ 这类研究可参见 Kristian Skrede Gleditsch and Michael D. Ward, “Diffusion and The International Context of Democratization,” *International Organization*, Vol.60, No.4, 2006, pp.911-933; Jacob Kathman, “Civil War Diffusion and Regional Motivations for Intervention,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.55, No.6, 2011, pp.847-876; Yuri M. Zhukov and Brandon M. Stewart, “Choosing Your Neighbors: Networks of Diffusion in International Relations,” *International Studies Quarterly*, Vol.57, No.2, 2013, pp.271-287; Yuri M. Zhukov, “Roads and the Diffusion of Insurgent Violence: The Logistics of Conflict in Russia’s North Caucasus,” *Political Geography*, Vol.31, No.3, 2012, pp.144-156.

注次国家层次甚至更低的层次如村县一级。事实上,即使在某一具体冲突国内,大部分的暴力冲突并非全国范围的,它们往往集中在某一个特定的区域(如少数民族聚居地区)。这样,单纯分析国家层次的暴力扩散并不能完整地反映政治暴力冲突的产生、过程和结果,也不能帮助我们完整地了解政治暴力冲突的逻辑。^①

因此,本文将分析层次从国家层次转移到更低的村县一级。这一转移也得益于近年来逐渐流行的 GIS 技术的成熟和便捷。具体来说,本文的分析层次为单元格。^② 一个单元格就是一个地理网格,通常是由于研究者采用一定的分辨率将地表面积网格化的结果。例如,在冲突研究领域,最为著名的是奥斯陆和平研究所(PRIO)发布的“奥斯陆和平研究所—网格(PRIO-GRID)”数据。^③ 它将全球地表以 0.5×0.5 度的分辨率网格化。在赤道上,每一格相当于 55×55 千米(3025 平方千米的面积,通常相当于一个县的面积)。随着纬度增高,单元格面积逐渐变小。PRIO-GRID 使用 WGS84 地理参照系统进行网格编码(1, 2, 3, ..., 259200)。根据经纬度坐标(南纬 90 度,西经 180 度)从西南角开始,即第 1 行第 1 列,然后依次递增 1 列,直到 720 列(第 720 列第 1 行)。然后又从西南角的第二行以 721 开始,如此循环,最东北角的是第 720 列第 360 行。以 0.5×0.5 经纬度作为基本单位,全球一共被分为 259200 个格子(720×360)。由于大部分网格是大洋和无人居住区域(如南极),为了降低文件的大小,PRIO-GRID 发布的主要是涵盖陆地的单元格,一共包含 64818 个陆地单元格。目前的版本时间跨度涵盖了 1946—2014 年。^④

为了更好地说明如何设计和分割地表网格,本文随机选取刚果(金)作为示例。如图 2(a)所示,我们首先选取刚果(金)的形状文件(shapefile),并将其投射到地图上。形状文件一般来自政府、国际组织等权威结构。^⑤ 在形状文件的基础上,我们可以获取刚果(金)的地理坐标信息,了解其经纬度跨度。根据经纬度跨度,研究者可以选择合适的分辨率进行网格化。为了方便示例,图 2(a)选取了 1×1 度的分辨率网格

① Lars-Erik Cederman and Manuel Vogt, “Dynamics and Logics of Civil War,” pp.1992–2016.

② 利用单元格的冲突研究,参见 Hein E. Goemans and Kenneth A. Schultz, “The Politics of Territorial Claims: A Geospatial Approach Applied to Africa,” *International Organization*, Vol.71, No.1, 2017, pp.31–64; Ore Koren and Anoop K. Sarbahi, “State Capacity, Insurgency, and Civil War: A Disaggregated Analysis,” *International Studies Quarterly*, Vol.62, No.2, 2018, pp.274–288.

③ Andreas Forø Tollefsen, et al., “PRIO-GRID: A Unified Spatial Data Structure,” *Journal of Peace Research*, Vol.49, No.2, 2012, pp.363–374.

④ 更多详细解释参见 <http://grid.prio.org/#/codebook>。

⑤ 这里的形状文件来自 R 中的 CShapes 包,参见 Nils B. Weidmann, Doreen Kuse and Kristian Skrede Gleditsch, “The Geography of the International System: The CShapes Dataset,” *International Interactions*, Vol.36, No.1, 2010, pp.86–106.

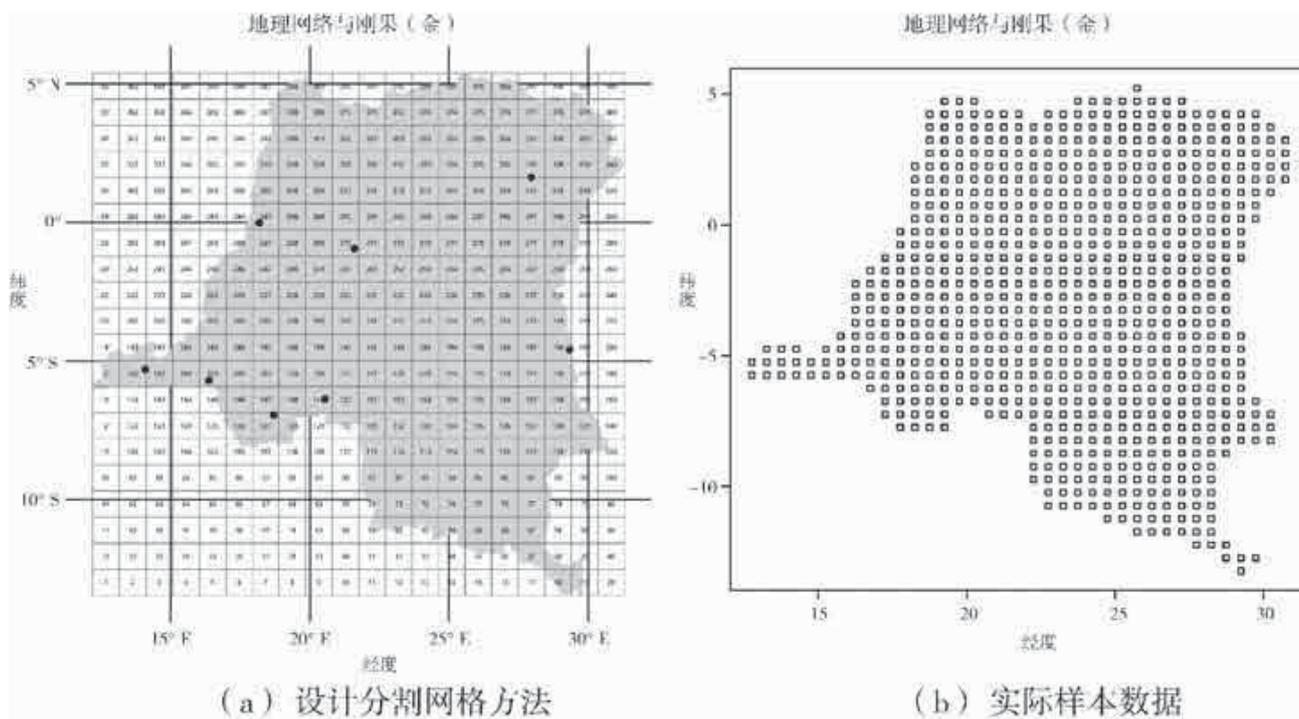


图2 网格单元分析层次示例

注:图2(a)网格中的点代表暴力冲突的地点,该图是笔者根据刚果(金)的原始形状文件(shapefile)利用R软件绘制,形状文件来自Nils B. Weidmann, Doreen Kuse and Kristian Skrede Gleditsch, “The Geography of the International System: The CShapes Dataset,” pp.86-106。图2(b)是笔者根据PRIO-GRID数据中的实际网格选取与图2(a)同等的比例绘制而成。

化。从西南角开始,每一个网格进行数值编码(1,2,3,⋯,20),从左到右,然后从下到上(21,22,⋯,400),这样我们一共得到400个单元网格。根据研究目标的需要,研究者可以自行选择和改变分辨率,因而可以得到不同数量的单元格。由于图2(a)采用了1×1经纬度分辨率,而图2(b)则显示了0.5×0.5经纬度作为分辨率,即刚果(金)所有的单元格在PRIO-GRID中的实际大小,这样图2(a)的单元格会略大一些。

在以往的研究中,学者对国内冲突的测量通常是在国家层次上进行的。例如,UCDP中的武装冲突数据(Armed Conflict Data)^①和战争相关数据(COW)中的国内战争数据(COW Intra-State War Data)^②均以国家为单位进行测量,并没有关于国内冲突的空间信息,这也使得系统地探究冲突的当地环境变得不可能。相反,在单元格层次上,研究者更容易捕捉冲突发生的具体环境和地点。尽管单元格的划分和大小带有研

① Nils Petter Gleditsch, et al., “Armed Conflict 1946-2001: A New Dataset,” pp.615-637.

② Meredith Reid Sarkees and Frank Whelon Wayman, *Resort to War: A Data Guide to Inter-State, Extra-State, Intra-State, and Non-State Wars, 1816-2007*, Washington, D.C.: CQ Press, 2002.

究者的主观色彩并缺乏政治意义,但是相比国家或者省级行政单元作为分析层次而言,单元格提供的空间信息能够更好地捕捉政治暴力这一低烈度冲突的空间过程。与此同时,由于单元格是“嵌套(nested)”在高一级层次的行政单位里面的,研究者依然可以纳入传统的省级、国家等层次信息同时进行分析。^①近年来,随着事件数据的兴盛,对冲突发生地点的地理信息也更加精确,这为利用更为复杂的统计分析方法提供了可能。例如,如图2(a)所示,每一个网格中的点代表了一次政治暴力冲突事件的地点。由于这些政治暴力事件已经进行地理编码,研究者可以将其匹配到具体的网格中。这样,以网格为基本分析单元,我们可以研究在何种条件下,某一个网格更容易经历政治暴力事件。图2(a)显示,政治暴力事件趋向于“聚集(clustering)”,^②围绕一些地区的政治暴力事件明显多于另一些地区,这也表明政治暴力事件的发生具有空间依赖性。针对这一特性,传统的统计方法大多予以忽视,原因有两点:一是缺乏详细的地理信息数据,二是在理论上研究者很少关注研究冲突的扩散可能性。由于传统的统计模型大多具有“独立同分布(i.i.d.)”假设,而空间依赖性恰好违背了这一 i.i.d 假设。^③鉴于此,我们需要更适合的模型去解决政治暴力冲突的时空依赖特征。

(二) 时空数据模型

如前所述,由于政治暴力具有时间和空间的依赖特征,即某个地点的政治暴力的发生并非独立于另一个地点的政治暴力,传统的统计模型无法处理这些非独立事件。同样地,政治暴力的发生也具有时间依赖性,即发生在前一段时间的暴力事件会显著地增加后一阶段暴力发生的可能。鉴于此,本文主要利用“空间—时间自回归模型(spatial temporal autoregressive model)”即“空间滞后模型(spatial lag model)”^④这一模型可以很好地处理某一个单元格的暴力的发生可能受到的其他单元格政治暴力的影响,即扩散效果。用数学公式表示该模型为:

① 使用多层统计模型可以控制这一数据结构的影响,参见 Andrew Gelman and Jennifer Hill, *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*, New York: Cambridge University Press, 2007, pp.275-276。

② Halvard Buhaug and Kristian Skrede Gleditsch, “Contagion or Confusion? Why Conflicts Cluster in Space,” pp.215-233; Nils B. Weidmann and Michael D. Ward, “Predicting Conflict in Space and Time,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.54, No.6, 2010, pp.883-901。

③ 参见 Michael D. Ward and Kristian Skrede Gleditsch, “Location, Location, Location: An MCMC Approach to Modeling the Spatial Context of War and Peace,” *Political Analysis*, Vol.10, No.3, 2002, pp.244-260; Nils B. Weidmann and Michael D. Ward, “Predicting Conflict in Space and Time,” pp.883-901。

④ 关于这一模型的讨论,参见 Michael D. Ward and Kristian Skrede Gleditsch, *Spatial Regression Models*, London: Sage, 2008; Nathaniel Beck, Kristian Skrede Gleditsch and Kyle Beardsley, “Space Is More Than Geography: Using Spatial Econometrics in the Study of Political Economy,” *International Studies Quarterly*, Vol.50, No. 1, 2006, pp.27-44。

$$y_{i,t} = \varphi_1 y_{i,t-1} + \varphi_2 y_{i,t-2} + \beta X + \rho W y_{i,t-1} + \gamma c + \varepsilon \quad \text{式 1}$$

在式 1 中, i 代表分析的单元格, t 代表年份。 $y_{i,t}$ 是因变量, 即某一地区 i 在 t 年是否爆发政治暴力冲突。 $y_{i,t-1}$ 和 $y_{i,t-2}$ 则分别表示滞后 (lagged) 1 年和 2 年的因变量。 X 则是一组自变量矩阵。 W 代表 $i \times j$ 的邻接矩阵 (adjacency matrix), 用以测量单元网格 i 和 j 是否相邻。 本文采用“ k -最近相邻 (k -nearest)”方法来定义单元网格 i 与之最相邻的 k 个其他相邻单元格。 具体地, 本文采用 $k=10$, 搜索半径为 5 单元 (1 单元相当于 78 千米) 的方法来定义邻接矩阵。^① 这样, 每一个单元格在 390 千米的半径内将会有至多 10 个相邻的单元格。 W 则代表了所有单元格的相邻单元格信息。 如果 i 和 j 相邻, 在对应的 W 则为 1, 否则为 0, 而对角线通常设置为 0, 以确保 i 与其本身不作为相邻。 与此同时, $W y_{j,t-1}$ 则是邻接矩阵与滞后 1 年的因变量的积, 它表示 i 的所有相邻单元的在 $t-1$ 年的暴力数量。 这样, $W y_{j,t-1}$ 就是一个“空间滞后 (spatial lag)”, ρ 对应的则是其回归系数。 最后, 本文控制了国家层次 (c) 的固定效应 (fixed effect), γ 代表固定效应的系数, ε 代表残差项。 使用这一模型, 我们在一定程度上可以较好地控制政治暴力冲突的时空依赖特征。^②

(三) 缺失值处理

利用时空模型的一个挑战是, 邻接矩阵 W 需要排除具有缺失值 (missing value) 的观察样本。 由于缺失值在社会科学研究中几乎难以避免, 除了会显著减少样本数量, 系统的数据缺失还会导致模型估计的偏差, 因此我们需要对缺失值进行系统的处理。 目前主流的缺失值处理方法是采取基于回归模型的“多重替代法 (multiple imputation)”对缺失值进行插入替代。 具体来说, 目前存在的三种主要方法是链式方程多元插值 (MICE)、阿米莉娅 II (Amelia II) 和高斯关联结构 (Gaussian copulas)。^③ 弗洛里安·霍伦巴赫 (Florian Hollenbach) 等学者最近的研究利用模拟数据和实际发表的数据, 比较了这三种方法对缺失值替代的效果。^④ 他们发现, 尽管这三种方法的效果极

① 这一过程通过 R 软件包 RANN 完成, 参见 Sunil Arya, et al., “RANN: Fast Nearest Neighbour Search (Wraps ANN Library) Using L2 Metric,” R package version 2.5.1, 2017, <https://CRAN.R-project.org/package=RANN>, 访问时间: 2018 年 6 月 25 日。

② 本文使用 R 软件对模型进行估计。

③ 关于 MICE 的使用方法, 参见 Stef van Buuren and Karin Groothuis-Oudshoorn, “Mice: Multivariate Imputation by Chained Equations in R,” *Journal of Statistical Software*, Vol.45, No.3, 2011, pp.1-67; 关于 Amelia II 的使用方法, 参见 James Honaker, Gary King and Matthew Blackwell, “Amelia II: A Program for Missing Data,” *Journal of Statistical Software*, Vol.45, No.7, 2011, pp.1-47; 关于高斯关联结构的使用方法, 参见 Peter Hoff, “sbgcop: Semiparametric Bayesian Gaussian Copula Estimation and Imputation,” R package version 0.975, 2012, <https://CRAN.R-project.org/package=sbgcop>, 访问时间: 2018 年 6 月 3 日。

④ Florian M. Hollenbach, et al., “Principled Imputation Made Simple: Multiple Imputation Using Gaussian Copulas,” working paper, Duke University, 2018。

为相似,但是高斯关联结构通常具有更好的“覆盖(coverage)”和更小的偏差(bias)。更重要的是,高斯关联结构相比其他两种方法更为简单,并且不需要研究者对数据进行任何转换,或者对任何单个的变量进行特定的分布假设,插入的数据一样可以获取有效的后验分布(posterior density)。鉴于此,本文主要利用贝叶斯高斯关联结构替代(Bayesian Gaussian copula imputation)方法。^① 通过 10000 次马科夫链—蒙特卡洛模拟(MCMC)将缺失值替代。^② 接下来介绍本文的数据和对变量的操作化。

四 数据来源和变量操作化

单元网格层次上的主要数据来源于 PRIO-GRID 2.0^③ 和 UCDP 地理参照事件数据(UCDP/GED)。^④ 国家层次和国际层次数据主要来源于世界银行、COW、政体 IV(Polity IV)和 UCDP 等。本文将研究对象锁定为非洲,由于受其他自变量的数据限制,本文的时间跨度主要涵盖 1992—2013 年,^⑤包括非洲 53 个国家,共计 10674 个单元格。将研究对象锁定在非洲,主要有以下两点考虑:首先,正如前文所述,非洲是当今全球治理中挑战最大的一个地区,暴力冲突、贫困和疾病等对区域和平和稳定都构成重大威胁。因而,将研究对象锁定在非洲具有现实意义,不仅有助于我们加深对地区和平稳定的认识,而且有利于帮助增加我们如何保护中国在非洲的利益的认识。其次,鉴于本文同时检验三种理论,而非洲的族群、气候、自然资源、政府能力差异性为检验这三种理论的相对解释力提供了较为丰富的数据;同时,非洲国家的政治经济发生和殖民历史又提供了相对“同质”的数据。以往的研究往往基于全球的样本,而各大洲的差异性容易阻碍我们发现更为微观的规律性特征。

本文的分析层次是单元格—年(grid-cell-year),即某一地区 i 在 t 年是否爆发政治暴力冲突。将研究对象锁定为非洲 1992—2013 年,利用贝叶斯高斯关联结构替代处理缺失数据之后,最后的样本规模为 234213。

① Peter D. Hoff, “Extending the Rank Likelihood for Semiparametric Copula Estimation,” *The Annals of Applied Statistics*, Vol.1, No.1, 2007, pp.265–283.

② Peter Hoff, “sbgeop: Semiparametric Bayesian Gaussian Copula Estimation and Imputation,” R package version 0.975, 2012, <https://CRAN.R-project.org/package=sbgeop>, 访问时间:2018年6月3日。这一过程可能耗费大量的计算资源。以本文数据的容量,通常 24 核 10GRMB 电脑需要 10 小时运行才能完成。

③ 参见 <http://grid.prio.org/>, 访问时间:2018年7月17日。

④ Ralph Sundberg and Erik Melander, “Introducing the UCDP Georeferenced Event Dataset,” *Journal of Peace Research*, Vol.50, No.4, 2013, pp.523–532.

⑤ 主要因为夜间灯光这一变量的数据限制,该数据涵盖 1992—2013 年。

(一) 因变量

如前所述,因变量 $y_{i,t}$ 测量某一地区 i 在 t 年是否爆发政治暴力冲突。因变量数据主要来自 UCDP/GED 数据。^① 不同于传统数据,UCDP/GED 是一个事件数据,因此其基本的分析单位是“事件”,即发生在具体时间和地点的致命性的暴力冲突事件。^② GED 对暴力冲突事件的定义是,该事件必须是一个在具体的时间和地点,由一个有组织的行为体对另一个有组织的行为体或者平民施加的武装暴力,并且直接导致至少 1 人死亡。这些事件均被地理编码,因此包含事件发生地的经纬度。^③ 最新的 18.1 版本记录了 1989 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日涵盖全球除叙利亚以外的所有国家的 143617 次地理编码的暴力冲突事件。本文着重关注政治暴力(political violence)事件。UCPD/GED 记录了三类政治暴力,包括国家冲突(state-based conflict)、非国家冲突(non-state conflict)和单方面暴力(one-side violence)。^④

图 3 直观地显示,政治暴力发生具有明显的时空依赖特征。在时间上,往年发生政治暴力有可能会影响到当年新的政治暴力的发生。图 3(a)中单方面暴力的第一个峰值反映了 1994 年卢旺达的种族屠杀,其在 GED 数据中共有 158 次单方面暴力导致 462665 人死亡;第二个峰值是 2005 年 4 月的多哥,81 次单方面政治暴力导致 407 人死亡。国家暴力方面的峰值则主要发生在安哥拉和阿尔及利亚。在空间上,如图 3(b)所示,政治暴力具有聚集效应。结合网格单元,本文着重关注在何种条件下,某一个单元格更容易发生政治暴力。因此,因变量 $y_{i,t}$ 为二分类变量(binary variable),测量某一单元格在某年是否有至少一次政治暴力(包括国家暴力、非国家暴力和单方面暴力);如果有,赋值为“1”,否则为“0”。值得注意的是,正如上文所述,对国内暴力冲突的定义和分析层次的不同是导致三种主要解释理论不同的一个重要原因,这里对因变量的定义更为微观。一方面,由于界定国内战争数据的标准比政治暴力冲突更高,如果在单元格层次上依旧采用既有研究中关于内战标准的定义(比如 UCDP 的 25 人以上的战斗人员直接死亡或者 COW 的 1000 人战斗人员直接死亡),我们会面临极少的因变量变化(variation),而相对于 20 多万的观察样本就会成为特别的稀有事件(rare event),这导致我们的统计分析容易产生更多的偏差;^⑤另

① 参见 <http://ucdp.uu.se/downloads/>, 访问时间:2018 年 7 月 17 日。

② Ralph Sundberg and Erik Melander, “Introducing the UCDP Georeferenced Event Dataset,” pp.523-532.

③ Mihai Croicu and Ralph Sundberg, “UCDP Georeferenced Event Dataset Codebook Version 4.0,” Department of Peace and Conflict Research, Uppsala University, 2015, <http://ucdp.uu.se/downloads/ged/ucdp-ged-40-codebook.pdf>, 访问时间:2018 年 7 月 14 日。

④ 这三者的区别,参见 <http://www.undp.org/content/dam/norway/nro/images/img/sdg-16-oslo-2016/Erik%20Melander.pdf>, 访问时间:2018 年 7 月 11 日。

⑤ Gary King and Langche Zeng, “Explaining Rare Events in International Relations,” *International Organization*, Vol.55, No.3, 2001, pp.693-715.

一方面,由于我们关注时空依赖特征,既有的国内战争数据没有详细的网格层次的地理信息,因而无法很好地探究国内冲突的时空过程。

(二) 自变量

1. 单元格层次

本文的自变量主要分为三个层次:单元格层次、国家层次和国际层次(international level)。单元格层次上的主要解释变量包括“上一年暴力”“前两年暴力”“邻村的暴力(violence in neighboring grid)”“被排斥的族群(excluded ethnic group)”“夜间灯光(nighttime light emission)(最大值)”“蕴藏石油”“蕴藏冲积矿钻石”“山区山地面积”“到最近邻国距离”“距首都距离”和“年毫米降水总量”。

首先,鉴于政治暴力具有时空扩散的特征,我们需要测量邻近单元格以及过去暴力的影响。我们用“邻村的暴力”来测量 $W_{y_{j,t-1}}$ 。它表示单元格 i 的所有邻近单元格发生政治暴力的单元格总数。简单来说,如果 i 的十个最近的单元格在 $t-1$ 年都发生了政治暴力,那么 $W_{y_{j,t-1}}$ 就是 10;同理,如果 i 的十个最近的单元格在 $t-1$ 年都没有发生政治暴力,那么 $W_{y_{j,t-1}}$ 就是 0。^① 与此同时,我们将因变量分别滞后 1 年和 2 年,并用“上一年暴力($y_{i,t-1}$)”和“前两年暴力($y_{i,t-2}$)”分别予以表示。

其次,在单元格层次上第二个主要变量是“被排斥的族群”。既有研究表明,政治上被排斥、^②经济上被相对剥削的族群^③更容易被动员起来武装斗争。早期关于族群冲突的研究由于在国家层次上采用少数民族的数量或者族群多样性等指标,往往难以真正检验政治经济上的不平等对族群冲突爆发的影响。借助 GIS 等手段,我们可以精确分析族群的空间分布,并考察特定地区的族群是否处于政治经济上的不平等地位。具体来说,本文利用 PRIO-GRID 数据,测量某一单元网格内是否存在“被排斥的族群”,如果“是”,则赋值为 1,否则为 0。^④

^① $W = 10674 \times 10674$, 这一运算过程非常复杂,24 核电脑通常需要 10 个小时以上。由于计算的是方圆内等距离的单元格,这一算法也可能产生超过 10 个最近单元格的情况。例如单元格 86821 和 141457 均有 11 个最近单元格,因而,这一变量的最大值是 11,而不是 10。

^② Julian Wucherpfennig, Philipp Hunziker and Lars-Erik Cederman, “Who Inherits the State? Colonial Rule and Postcolonial Conflict,” *American Journal of Political Science*, Vol.60, No.4, 2016, pp.882-898.

^③ Lars-Erik Cederman, Nils B. Weidmann and Kristian Skrede Gleditsch, “Horizontal Inequalities and Ethnonationalist Civil War: A Global Comparison,” pp.478-495; Lars-Erik Cederman, Nils B. Weidmann and Nils-Christian Bormann, “Triangulating Horizontal Inequality: Toward Improved Conflict Analysis,” *Journal of Peace Research*, Vol.52, No.6, 2015, pp.806-821; Lars-Erik Cederman and Nils B. Weidmann, “Predicting Armed Conflict: Time to Adjust Our Expectations?” *Science*, Vol.355, No.6324, 2017, pp.474-476; Julian Wucherpfennig, et al., “Politically Relevant Ethnic Groups Across Space and Time: Introducing the GEOEPR Dataset,” pp.423-437.

^④ 族群数据来源于 Manuel Vogt, et al., “Integrating Data on Ethnicity, Geography, and Conflict: The Ethnic Power Relations Data Set Family,” pp.1327-1342.

第三个单元格层次变量是“夜间灯光”。在冲突研究中,获取较为可靠的统计数据往往非常困难,原因主要有两点:一是因为战乱会阻碍系统性地收集这些数据;二是因为政府往往会虚报甚至进行数据造假,使得冲突区域的统计数据常常不可靠。近年来,学界开始寻求其他替代数据,而夜间灯光则成为最受欢迎的数据之一。事实上,在地理科学和遥感领域,夜间灯光的应用早已十分普遍,^①而在国际关系领域,其应用相对较慢。目前的数据主要是由美国发射的国防气象卫星计划(DMSP)传感器(OLS)收集,并由美国国家海洋和大气局(NOAA)国家地球物理数据中心(National Geophysical Data Center)地球观察小组(Earth Observation Group)处理发布DMSP-OLS卫星数据地图。^② DMSP是美国国防部极轨卫星项目,运行在高度约830千米的太阳同步轨道上。它运行周期约100分钟,每天绕地球飞行14圈,得到4次北纬65度与南纬65度之间幅宽为3000千米的覆盖图,分别是清晨、白天、黄昏和夜晚(当地早上8:30至夜晚10:00这一时间段)。不同于卫星传感器主要依赖地表的太阳辐射反射信号获取,DMSP/OLS的传感器采集的是夜间灯光等产生的辐射信号,能探测到灯光甚至小规模居民地、车流等发出的低强度灯光。在后期的处理中,它排除了云层、雨雪天气以及其他诸如森林大火产生的强光的影响,最后发布的数据显示了全年的平均水平。^③ 因此,DMSP/OLS夜间灯光影像可以作为人类活动的表征,在社会科学研究中也常常作为经济发展水平、政府治理能力的代理指标。

DMSP-OLS夜光数据对每一个分辨率(pixel,大约1平方千米)分配一个数字(DN)来代表其亮度(brightness),该数字的值域在0—63之间,数值越大,表示越亮,因而经济发展水平和政府控制能力越高。不过,采用0—63这一值域的一个缺点是数据可能会面临“上下截尾(top-or bottom-censored)”,^④同时由于亮光会“外溢(overflow)”到其他分辨率之中,这样会使得那些原本不明亮的地方变得明亮。一个明显的例子就是朝韩边界的亮光,朝鲜境内的亮光会由于韩国境内的光的反射而虚高。不过,由于没有更好的替代数据,夜间灯光依然是研究者在研究冲突时常常考虑的数据。^⑤ 由于PRIO-GRID已经按照单元格对夜间灯光进行了处理,并将其与对应的单元网格匹配,因此本文直接使用PRIO-GRID

① 中国关于夜间灯光数据的应用综述,参见王鹤饶、郑新奇、袁涛:《DMSP/OLS数据应用研究综述》,载《地理科学进展》,2012年第1期,第11页。

② 夜间光亮的原始地图可以在<https://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>下载。

③ 这一部分的介绍,参见Maxim L. Pinkovskiy, “Growth Discontinuities at Borders,” *Journal of Economic Growth*, Vol.22, No.2, 2017, p.6;也可参见中国科学院地理科学与资源研究所网站,<http://www.resdc.cn/data.aspx?DATAID=213>,访问时间:2018年7月11日。

④ Maxim L. Pinkovskiy, “Growth Discontinuities at Borders,” p.6.

⑤ 关于夜光使用更详细的综述,参见Maxim L. Pinkovskiy, “Growth Discontinuities at Borders,” p.6.

的夜间灯光,以避免重复劳动。本文具体选取其“夜间灯光最大值(nlights_max)”^①作为测量单元格层次上经济发展水平和政治控制能力强弱的变量。在夜间光亮图上,^②颜色明亮的大多为城市和经济发展水平较高的地方,政府能力也往往较强。^③

第四组单元格层次变量是“蕴藏石油(petroleum_s)”和“蕴藏冲积矿钻石(diamsec_s)”。既有研究表明石油和矿石资源会影响冲突中行为体掠夺资源的贪婪动机,^④而且石油和矿石资源还能为行为体创造收入,为购买武器、招募成员提供经济支持。因此,在拥有石油和矿石资源的地区,国内冲突应该更容易发生。不过由于既有的研究大多利用国家层次的石油矿石进出口交易额作为测量石油和矿石资源的影响,很难直接将蕴藏石油和钻石与“贪婪假说”进行直接检验。利用PIRO-GRID地理单元格,我们可以测量在某一个地理格子里是否蕴藏石油和冲积矿钻石。^⑤

最后一组单元格层次变量控制了环境因素,包括“山区山地面积(mountains_mean)”“到最近邻国距离(bdist2)”“距首都距离(capdist)”和“年毫米降水总量”。^⑥在费伦和莱廷的经典研究中,山区山地面积的增加有利于增加叛乱分子成功逃避政府镇压的概率,因而有利于滋生叛乱。^⑦同样地,“到最近邻国距离”越近,叛乱组织就越

① 夜间灯光最大值括号内的英文“nlights_max”对应的是PRIO-GRID中对应的变量名,以下同。

② 由于印刷原因,夜间灯光图的彩色分辨率版可以在作者的Harvard Dataverse(<https://doi.org/10.7910/DVN/ZLGGEG>)下载。

③ 关于夜间光亮与经济发展水平之间的相关关系及其代理(proxy)的讨论,参见Ore Koren and Anoop K. Sarbahi, “State Capacity, Insurgency, and Civil War: A Disaggregated Analysis,” pp.274-288。

④ 参见Shiping Tang, Yihan Xiong and Hui Li, “Does Oil Cause Ethnic War? Comparing Evidence from Process-Tracing with Quantitative Results,” *Security Studies*, Vol.26, No.3, 2017, pp.359-390; Michael L. Ross, “A Closer Look at Oil, Diamonds, and Civil War,” *Annual Review Political Science*, Vol.9, 2006, pp.265-300; Michael L. Ross, “What Do We Know About Natural Resources and Civil War?” *Journal of Peace Research*, Vol.41, No.3, 2004, pp.337-356; Paul Collier and Anke Hoeffler, “Greed and Grievance in Civil War,” pp.563-595; Michael L. Ross, “How Do Natural Resources Influence Civil War? Evidence from Thirteen Cases,” *International Organization*, Vol.58, No.1, 2004, pp.35-67; Päivi Lujala, et al., “A Diamond Curse? Civil War and a Lootable Resource,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.49, No.4, 2005, pp.538-562。

⑤ 石油矿石的数据均包含详细的经纬坐标。石油资源的数据来源于Päivi Lujala, Jan Ketil Rød and Nadia Thieme, “Fighting over Oil: Introducing a New Dataset,” *Conflict Management and Peace Science*, Vol.24, No.3, 2007, pp.239-256。冲积矿钻石数据来源于Elisabeth Gilmore, et al., “Conflict Diamonds: A New Dataset,” *Conflict Management and Peace Science*, Vol.22, No.3, 2005, pp.257-292; Päivi Lujala, et al., “A Diamond Curse? Civil War and a Lootable Resource,” pp.538-562。

⑥ 山区地形数据来源于Simon Blyth, et al., “Mountain Watch: Environmental Change and Sustainable Development in Mountains,” *UNEP-WCMC Biodiversity Series*, Vol.12;到邻国和首都的距离均来源于Nils B. Weidmann, Doreen Kuse and Kristian Skrede Gleditsch, “The Geography of the International System: The CShapes Dataset,” pp.86-106;降水量数据来源于G.J. Huffman, et al., *GPCP Version 2.2 SG Combined Precipitation Data Set* (WDC-A, NCDC, Asheville, NC), 2012。

⑦ James Fearon and David D. Laitin, “Ethnicity, Insurgency, and Civil War,” pp.75-90。

容易接受第三国的支持。而且,邻国也容易成为叛乱分子的庇护所,^①尤其是邻国之间存在敌意和竞争关系的时候,支持对手国家的内部叛乱也是削弱对手实力的有效方法。^②“距首都距离”则控制了政府投射控制力的能力大小。正如中国成语“山高皇帝远”所示,距离首都越远的单元格,政府的权力穿透能力应该会逐渐降低,因而这一变量测量了单元格层次上的国家能力。

2. 国家层次

在国家层次,我们控制“政体分值(polity score)”“非正常领导人更替(irregular leadership change)”“人口总数”“人均国民生产总值(GDP)增长率”“人均GDP”和“军费开支”。这些因素常见于国家层次上的国内冲突研究,因而在此不做详细的论述。首先,政体分值来源于政体IV项目,该分值从-10(最不民主)到+10(最民主)取值不等。^③其次,领导人的非正常更替常常导致政治暴力,这一变量的数据来源于Archigos项目,测量在某一年该国的政治领导人是否存在非正常的更替(如非正常上台或者被政变赶下台)。^④再次,人口数据、GDP数据和军费开支均来自世界银行的发展指标(world development indicators)。^⑤由于分析单位是单元格一年,而非国家一年,这些国家层次的数据会覆盖同一国家之下的许多单元格,因而具有较小的组内差异(within-unit variation),其统计显著性极有可能是通过组间差异(between-unit variation)影响因变量结果。^⑥

值得说明的是,“机会假说”着重强调了弱国家或者较低经济发展水平的国家更容易发生国内冲突。一方面,在这样的弱国家,政府往往不能有效控制国土,不

① Idean Salehyan, “Transnational Rebels: Neighboring States as Sanctuary for Rebel Groups,” *World Politics*, Vol.59, No.2, 2007, pp.217-242.

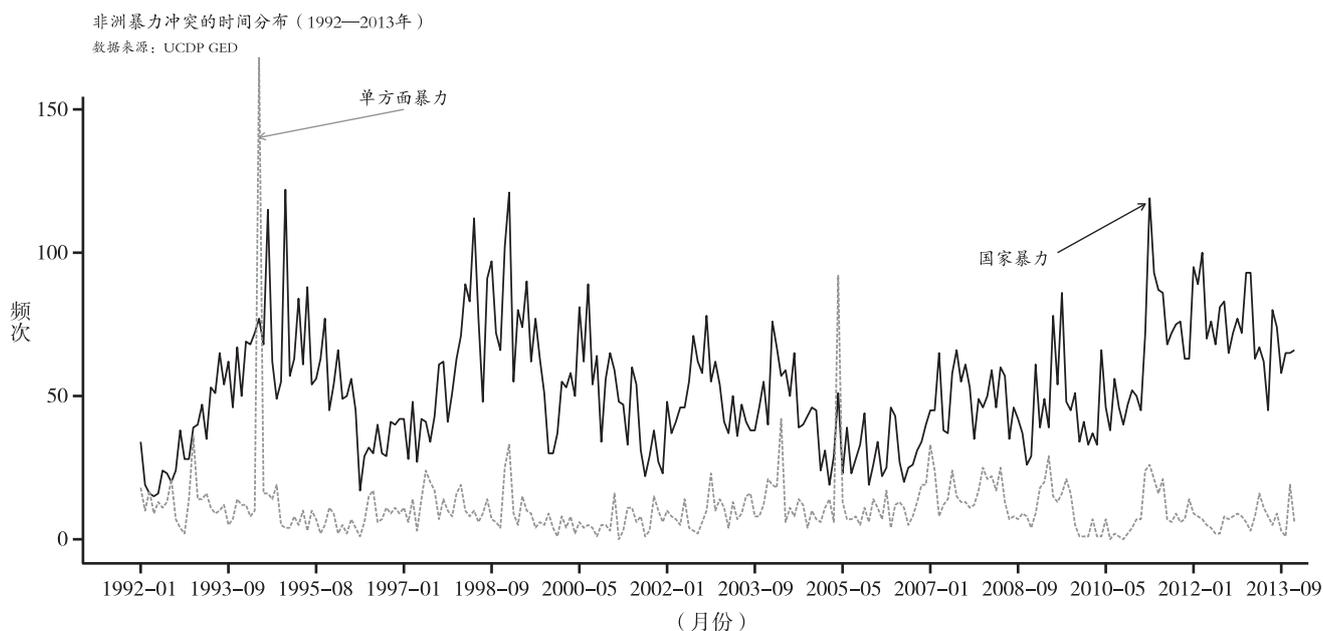
② 参见 Melissa M. Lee, “The International Politics of Incomplete Sovereignty: How Hostile Neighbors Weaken the State,” *International Organization*, Vol.72, No.2, 2018, pp.283-315; Margarita Konaev and Kirstin Brathwaite, “Dangerous Neighborhoods: State Behavior and the Spread of Ethnic Conflict,” *Conflict Management and Peace Science*, 2017 (online first), pp.1-22; Douglas Woodwell, “Unwelcome Neighbors: Shared Ethnicity and International Conflict During the Cold War,” *International Studies Quarterly*, Vol.48, No.1, 2004, pp.197-223; Gary Uzonyi, “Interstate Rivalry, Genocide, and Politicide,” *Journal of Peace Research*, 2018(online first), pp.1-15.

③ Monty G. Marshall and Keith Jagers, “Polity IV Project: Political Regime Characteristics and Transitions, 1800-2002,” <http://www.systemicpeace.org/polity/polity4.htm>, 访问时间:2018年7月8日。

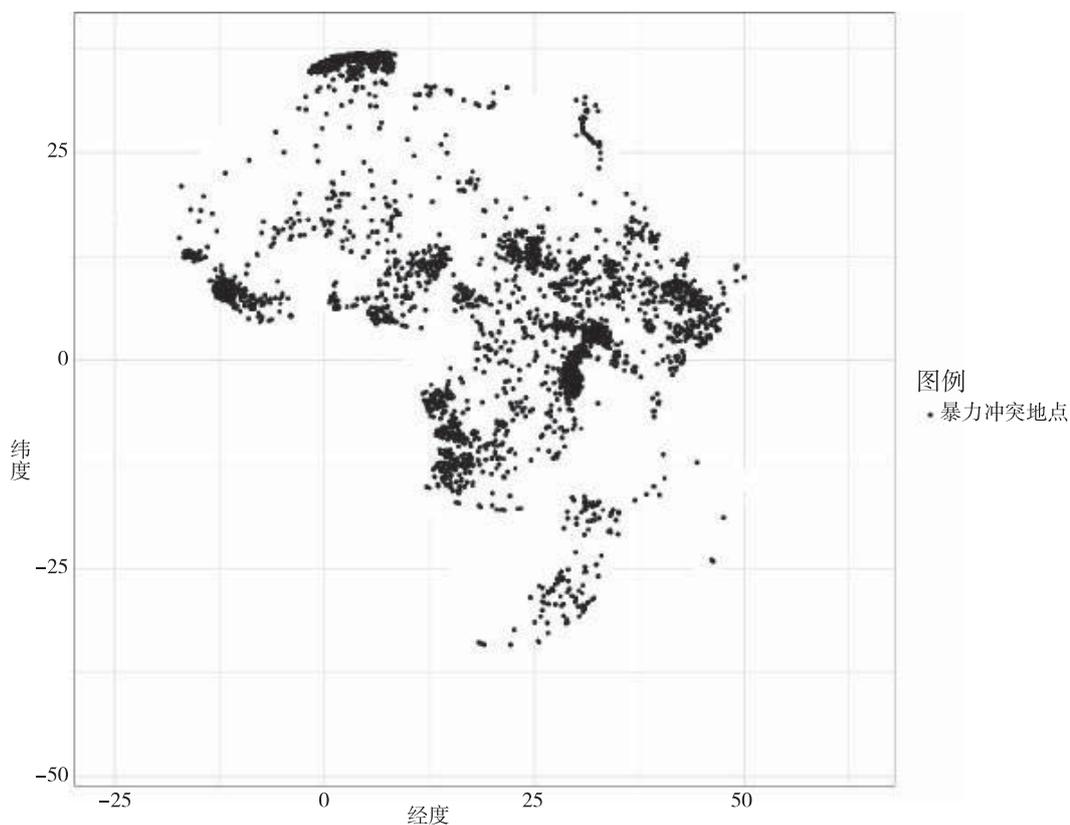
④ Henk E. Goemans, Kristian Skrede Gleditsch and Giacomo Chiozza, “Introducing Archigos: A Dataset of Political Leaders,” *Journal of Peace Research*, Vol.46, No.2, 2009, pp.269-283.

⑤ 参见 <https://data.worldbank.org/indicator>, 访问时间:2018年7月8日。这些指标可以直接通过R包WDI调用,参见 Vincent Arel-Bundock, “WDI: World Development Indicators (World Bank),” R package version 2.4, 2013, <https://CRAN.R-project.org/package=WDI>, 访问时间:2018年7月8日。

⑥ Jonathan Mummolo and Erik Peterson, “Improving the Interpretation of Fixed Effects Regression Results,” *Political Science Research and Methods*, 2018 (online first), pp.1-7.



(a) 时间分布



(b) 空间分布

图3 政治暴力的时空分布(1992—2013年)

图片来源:笔者根据 UCDP/GED 数据,利用 R 软件绘制,数据参考 Ralph Sundberg and Erik Melander, “Introducing the UCDP Georeferenced Event Dataset,” pp.523-532。

注:图 3(a)展示了非洲政治暴力的时间分布;图 3(b)则展示了政治暴力的空间分布,圆点表示政治暴力的具体位置。图 3(b)包含国别总体暴力水平的彩色分辨率版可以在笔者的 Harvard Dataverse(<https://doi.org/10.7910/DVN/ZLGGEG>)下载。

能对潜在的动乱进行有效镇压和威慑,客观上为叛乱的滋生提供了土壤;另一方面,较低经济发展水平也使得参与叛乱的机会成本降低,容易克服集体行动的困境,毕竟参加叛乱至少可以获得相应的食物和安全保障。在这样的情况下,这些国家更容易发生叛乱。费伦和莱廷 2003 年发表的《种族、叛乱与内战》一文着重使用了人均 GDP 作为测量弱国家或者较低经济发展水平的主要指标。^① 值得注意的是,这一指标测量的是国家层次,因此其理论意义更在于冲突风险的跨国比较。然而,人均 GDP 也具有严重的缺陷,因为内战、政治暴力等往往是在特定的地区而非全国范围内爆发,因此国家层次上的测量会掩盖冲突爆发的地方逻辑(local logic)。通过地理数据将分析对象分解到更低的村县一级,本文的研究设计正好弥补了这一缺陷。由于夜间灯光数据常常被作为经济发展和国家能力(state capacity)的代理变量,^②在单元格层次上对弱国家或者较低经济发展水平对冲突爆发的影响的检验更为可靠。

3. 国际层次

在国际层次上,本文主要控制“邻国是否处于国际战争(neighboring interstate war)”和“邻国经历内战的数量(neighboring civil war)”。 “邻国是否处于国际战争”测量与研究对象国相邻的邻国在当年是否与另一国(不包括研究对象国)处于国际战争中,如果是,赋值为 1,否则为 0。相似地,“邻国经历内战的数量”测量与研究对象国相邻的邻国在当年处于国内战争中的数量,因而这是一个计数变量(count variable),值域为 0 到 4。本文对邻国的数据采用 COW 的“直接相邻数据(Direct Contiguity Data, Version 3.20)”。^③ 该数据对两国是否是邻国设有五种类别,包括两国具有陆地或河流分界、两国以 12 英里水域分界、两国超过 12 但小于 24 英里水域分界、两国超过 24 英里但小于 150 英里水域分界以及两国超过 150 英里但小于 400 英里水域分界。为了方便解释,本文将符合上述五种情况的均视为邻国。对国际战争的定义也来自 COW 的国家间战争数据(Inter-State War Data),内战的定义来自 COW 的国内战争

① James Fearon and David D. Laitin, “Ethnicity, Insurgency, and Civil War,” pp.75-90.

② 参见 Maxim L Pinkovskiy, “Growth Discontinuities at Borders,” pp.145-192; Nils B. Weidmann and Sebastian Schutte, “Using Night Light Emissions for the Prediction of Local Wealth,” *Journal of Peace Research*, Vol.54, No.2, 2017, pp.125-140; Lars-Erik Cederman, Nils B. Weidmann and Nils-Christian Bormann, “Triangulating Horizontal Inequality: Toward Improved Conflict Analysis,” pp.806-821.

③ Douglas M. Stinnett, et al., “The Correlates of War (COW) Project Direct Contiguity Data, Version 3.0,” *Conflict Management and Peace Science*, Vol.19, No.2, 2002, pp.59-67.

数据(Intra-State War Data)。^① 这两个变量帮助我们弥补了族群层次上的分析忽视族群的外部尤其是邻国影响的缺陷。^②

表 1 变量的描述性统计

	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
因变量:政治暴力	0.03	0.17	0.00	1.00	234213
单元格层次					
被排斥族群	0.35	0.60	0.00	5.00	234213
夜间灯光(最大值)	7.21	15.42	0.00	63.00	234213
总降水量	680.33	611.88	0.12	3275.41	234213
山地面积	0.14	0.26	0.00	1.00	234213
距首都距离	649.79	416.49	3.70	2482.53	234213
蕴藏冲积矿钻石	0.01	0.08	0.00	1.00	234213
蕴藏石油	0.01	0.11	0.00	1.00	234213
到最近邻国距离	183.85	167.12	0.00	1971.66	234213
国际层次					
邻国内战数量	0.94	1.01	0.00	4.00	234213
邻国处于国际冲突	0.02	0.14	0.00	1.00	234213
国家层次					
政体分值	0.11	5.13	-10.00	10.00	234213
非正常领导更迭	0.04	0.19	0.00	1.00	234213
总人口(对数)	16.65	1.11	11.17	18.96	234213
人均 GDP 增长率	1.45	6.32	-62.23	140.50	234213
人均 GDP(对数)	7.14	1.07	4.75	9.92	234213
军费开支(百分比)	13.91	6.85	0.68	88.21	234213
时空变量					
上一年暴力	0.03	0.17	0.00	1.00	223539
前两年暴力	0.03	0.16	0.00	1.00	212865
邻村的暴力(W_y)	0.26	0.84	0.00	11.00	234213

资料来源:笔者自制。

^① Meredith Reid Sarkees and Frank Whelon Wayman, *Resort to War: A Data Guide to Inter-State, Extra-State, Intra-State, and Non-State Wars, 1816-2007*, 2002.

^② 关于这两个变量的具体操作化,可参考 Kaitlyn Webster, Chong Chen and Kyle Beardsley, "Conflict, Peace, and the Evolution of Women's Empowerment," paper presented at the Annual Meeting of the American Political Science Association, San Francisco, CA, August 31-September 3, 2017.

表1和图4分别总结了所有变量的描述性统计和变量之间的相关性分析。^① 接下来,第五部分将详细报告基于时空数据模型对地理信息数据和事件数据的分析结果。

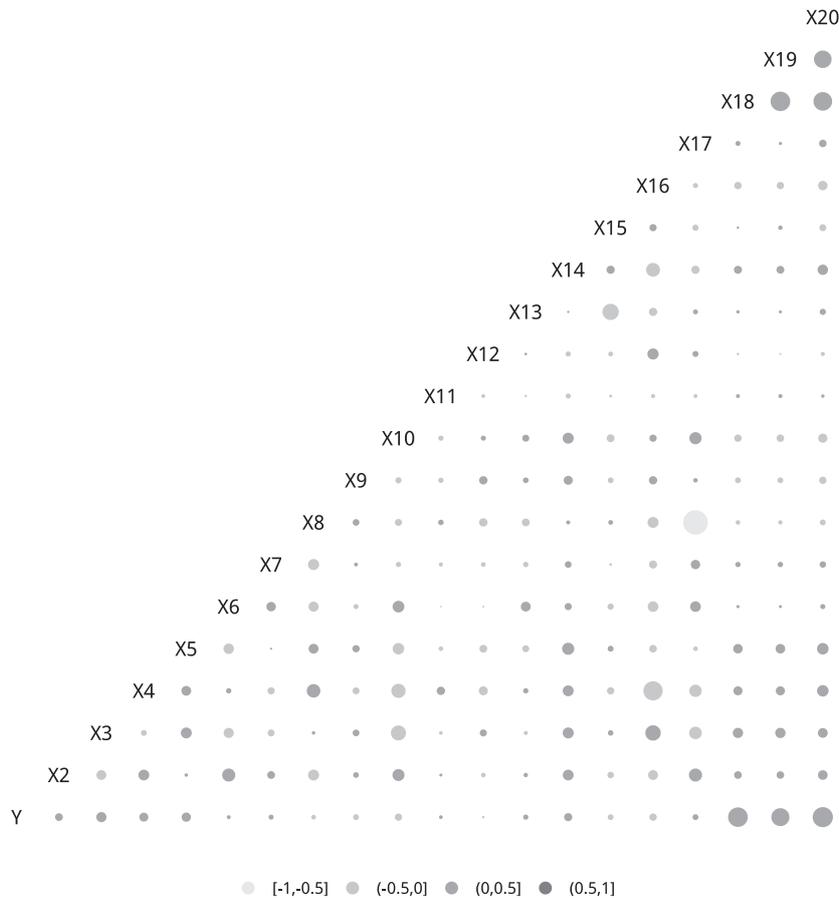


图4 变量之间的相关性分析

数据来源:笔者自制。

注:图4缩写全称如下:Y=“政治暴力”;X2=“被排斥族群”;X3=“夜间灯光(最大值)”;X4=“总降水量”;X5=“山地面积”;X6=“邻国内战数量”;X7=“邻国处于国际冲突”;X8=“政体分值”;X9=“到最近邻国距离”;X10=“距首都距离”;X11=“蕴藏冲积矿钻石”;X12=“蕴藏石油”;X13=“非正常领导更迭”;X14=“总人口(对数)”;X15=“人均GDP增长率”;X16=“人均GDP(对数)”;X17=“军费开支”;X18=“上一年暴力”;X19=“前两年暴力”;X20=“邻村的暴力”。图4中圆圈的大小表示相关系数的大小。

五 统计结果和讨论

(一) 时空数据模型的结果

图5总结了基于时空数据模型的回归结果。图5(a)展示了模型的回归系数,而图5

^① 图4的相关性分析表明,变量之间没有多重共线性问题。

(b)则展示了变量的“边际效果(marginal effect,也即 first-difference)”,即当自变量的取值从最小值变换到最大值所产生的预测概率的变化。由于模型本身的不稳定以及不确定性,为了更好地展示变量的相对影响,本文利用模拟(simulation)方法计算变量的边际效果。大多数传统的计算变量的边际效果方法是设计一个“典型对象(typical subject)”:将其他所有变量控制住(往往是取均值),同时让感兴趣的自变量取不同的数值,进而计算出不同值所对应的预测概率,然后取其差值,即为自变量的边际效果。这种方法虽然比较快速,但却具有严重的缺陷,例如“典型对象”通常在现实中不存在:一个具有1000万人口、政体分值为6、人均GDP为1万美元的国家很少存在,这样计算出来的边际效果也很难有实质意义。鉴于此,本文利用一种新颖的模拟方法来计算每一个变量在总体中的平均效果(average effect in the population)。迈克尔·汉默(Michael J. Hanmer)和凯雷姆·卡尔坎(Kerem Ozan Kalkan)称其为“观测值方法(observed value approach)”。^① 具体而言,对共计 k (通常 $k=1000$)次的每一次模拟,我们允许除感兴趣的自变量之外的所有变量在样本中的每一个案例(case)取其实际观测值(observed values),然后对每个案例计算出相应的边际效果,最后再将所有案例的边际效果平均,得到变量的平均边际效果。通过 k 次模拟,我们得到变量在总体中的平均效果分布。^②

图5的结果有几点值得特别强调。第一,出乎意料的是,在图5中,尽管人均GDP的影响正如“机会假说”所预期的一样,即人均GDP越高的国家越不可能爆发政治暴力冲突,但在单元格层次上的发现却与“机会假说”完全相反。图5中,夜间光亮这一变量的系数为正,并且通过了95%置信水平上的统计检验。这表明,政治暴力更有可能发生在经济发展水平更高或者国家能力更强的地方。如何解释夜间光亮与人均GDP这一相反的发现?这是否意味着其中一个正确、另一个错误呢?事实上,正如前文所阐述的,这两个变量测量了不同层次上的经济发展水平或者国家能力,应该具有不同的解读。在地方上,经济越发达的地方越有可能成为政治暴力发生的场所,尤其是当叛乱者“战略性地(strategically)”在富裕发达地区施加暴力。^③ 这一发现也与奥尔·科伦(Ore Koren)和阿诺普·萨尔巴希(Anoop K. Sarbahi)对内战的研究发现相似,尽管他们依赖的是更大规模的内战而非政治暴力冲突。同样使用夜光数据,科伦和萨尔巴希发现,在国家层次,

^① Michael J. Hanmer and Kerem Ozan Kalkan, “Behind the Curve: Clarifying the Best Approach to Calculating Predicted Probabilities and Marginal Effects from Limited Dependent Variable Models,” *American Journal of Political Science*, Vol.57, No.1, 2013, pp.263-277.

^② Michael J. Hanmer and Kerem Ozan Kalkan, “Behind the Curve: Clarifying the Best Approach to Calculating Predicted Probabilities and Marginal Effects from Limited Dependent Variable Models,” p.264.

^③ Sebastian Schutte, “Regions at Risk: Predicting Conflict Zones in African Insurgencies,” *Political Science Research and Methods*, Vol.5, No.3, 2017, p.452.

夜间光亮越多的国家越少卷入内战,但是在较低层次的村县一级,内战更容易在政府具有控制力的地方出现。^① 这一发现可以很好地解释诸如图 3(b) 中阿尔及利亚、刚果(金)的暴力冲突模式。例如,通过对比夜间光亮数据分布,^②我们可以发现阿尔及利亚的政治暴力冲突主要集中在北部的沿海经济比较发达的地区。相比之下,国家层次的人均 GDP 则无法揭示出阿尔及利亚的政治暴力的空间分布具有向城市集中这一特征。

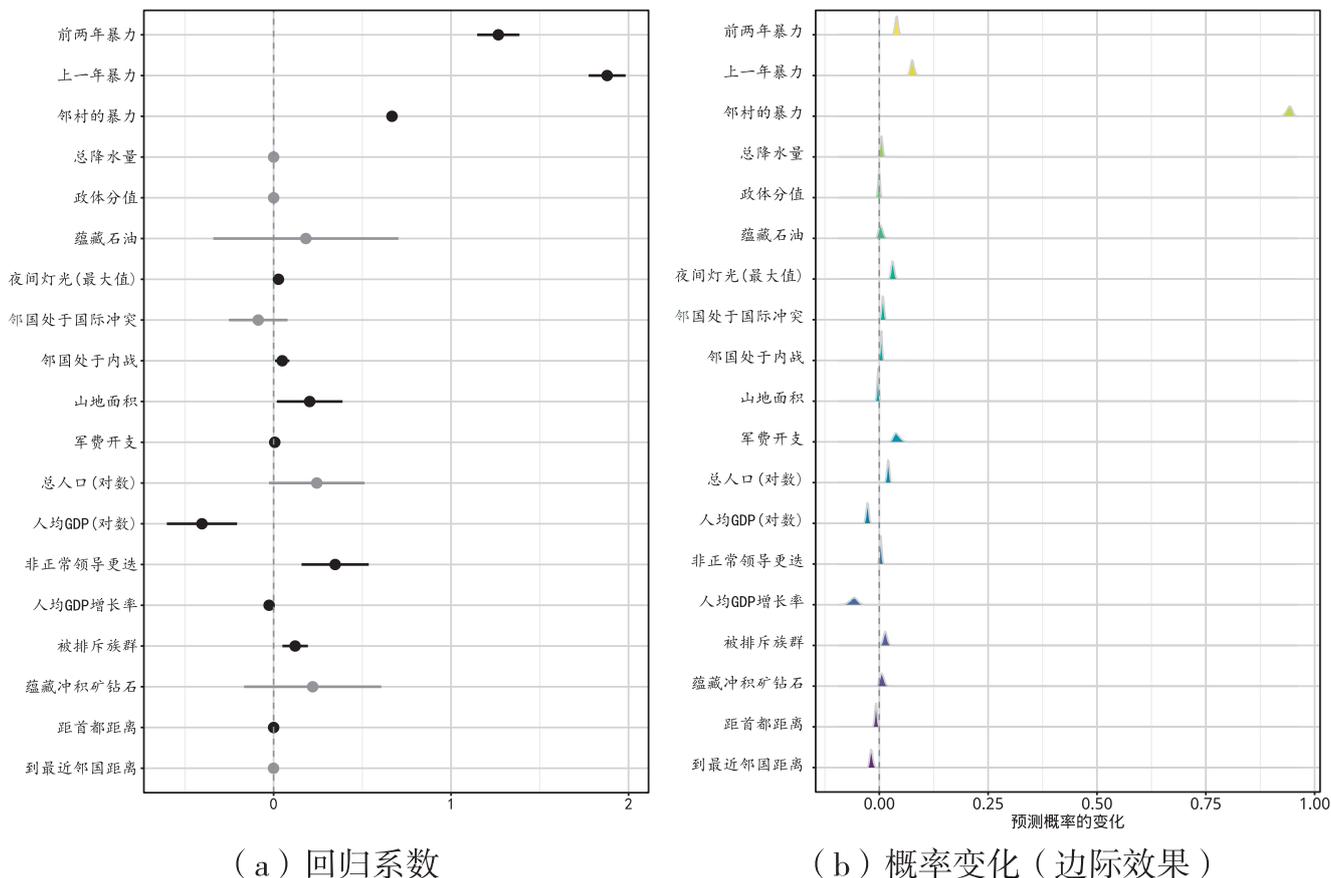


图 5 非洲政治暴力的回归结果与边际效果

数据来源:笔者自制。

注:N=212865。为节省篇幅,图 5(a)省略了国家固定效应的系数,同时采用聚类稳健标准差的方法报告图 5(a)中的回归系数。图 5(b)通过 1000 次模拟方法计算变量取值从最小变化到最大值的边际效果。如果估计的参数的 95% 的分布都远离 $x=0$ 这条垂直线,那么该变量的影响在 95% 的置信区间具有统计显著性。

为了进一步展示国家层次和单元格层次的经济水平不同影响,图 6 利用模拟的方法画出了不同水平上的人均 GDP 和夜间灯光的预测概率的变化。图 6(a)显示,在国家

^① Ore Koren and Anoop K. Sarbahi, “State Capacity, Insurgency, and Civil War: A Disaggregated Analysis,” p.9.

^② 夜间灯光图的彩色分辨率版可以在笔者的 Harvard Dataverse(<https://doi.org/10.7910/DVN/ZLGGEG>)下载。

层次,随着人均 GDP 的增加,政治暴力发生的预测概率逐渐减小;而图 6(b)则展示了在单元格层次,随着夜间灯光的增亮,在村县一级的政治暴力发生的预测概率逐渐增加。由于人均 GDP 和夜间灯光两者都是衡量经济发展水平与政府能力,这一发现至少表明,政治暴力的动态过程(dynamic process)比传统“机会说”更加复杂。例如,在内战中,如果叛乱者的目标是推翻政府并控制全国,那么他们就会在那些存在政府控制的地方发起暴力,因而“城市暴乱”可能就是一条理性的道路。这一逻辑正如大多数恐怖袭击均发生在人口稠密的城市一样。例如,布隆迪 20 世纪 70 年代初的内战正是遵循这一条逻辑。^① 在此意义上,传统的机会解释如果不考虑冲突的地方环境,并不能有效解释国内冲突的爆发过程。

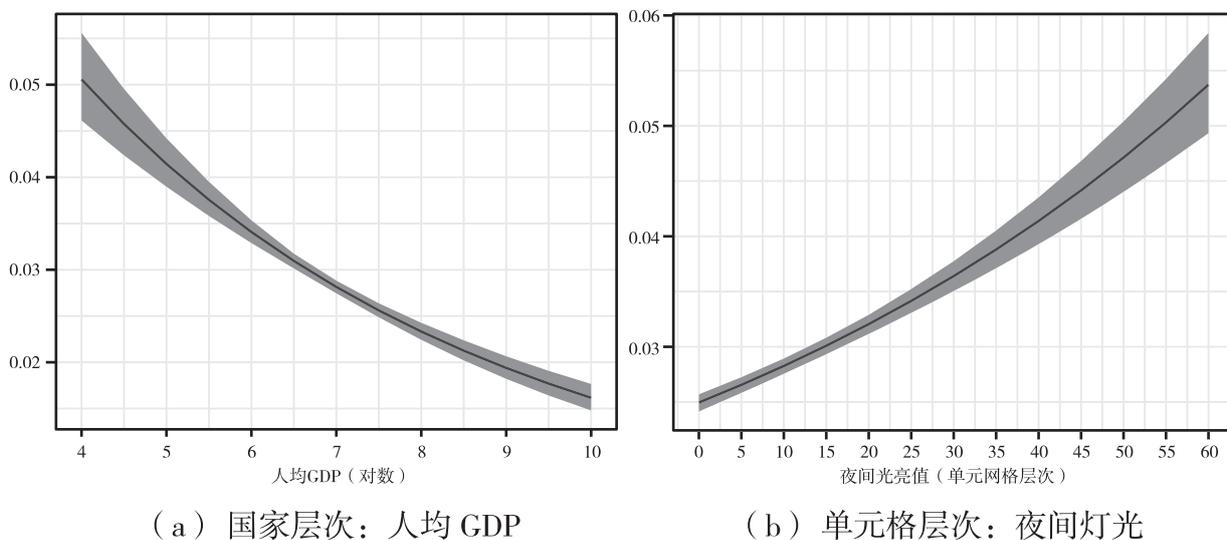


图 6 经济发展水平对暴力冲突发生的预测概率

数据来源:笔者自制。

注:图 6(a)展示了人均 GDP 对暴力发生的预测概率的影响;图 6(b)则展示了夜间灯光对暴力发生的预测概率的影响。阴影部分表示了 95%的置信区间。图 6 由笔者根据图 5(a)中的模型估计参数,通过 1000 次模拟的方式计算绘制得出。

第二,政治暴力具有极强的时空特征。在时间依赖上,如图 5(a)所示,“上一年暴力”和“前两年暴力”均是正向并且通过 95%的统计检验,这两个滞后因变量的正向显著性表明了某地的暴力冲突历史会对当下的冲突具有极强的影响。这一点也印证了科利尔等学者的“冲突陷阱(conflict trap)”论断:暴力冲突在其结束后的头两年具有极高的复发风险。^② 因此,对于冲突预防而言,冲突各方以及国际社会如何突破这一

^① Ore Koren and Anoop K. Sarbahi, “State Capacity, Insurgency, and Civil War: A Disaggregated Analysis,” pp.274–288.

^② Paul Collier, et al., *Breaking the Conflict Trap: Civil War and Development Policy*, Washington, D.C.: World Bank Publications, 2003.

“冲突陷阱”将是和平构建(peacebuilding)与维和(peacekeeping)的一项重要任务。^① 在空间依赖上,在图 5(a)中,邻村的暴力($W_{yj,t-1}$)的回归系数是正向,并且在 95%的置信区间上显著;在图 5(b)中,当这一变量从最小值变到最大值时,其预测概率的变化也达到最大,在 1000 次模拟中,其分布远远偏离了 $x=0$ 这条垂直的虚线。既有的研究通常表明,国内冲突风险会受到周边国家国内冲突的影响,因而国内冲突具有扩散效果。^② 这里的研究表明,在更低的单元格层次上,政治暴力冲突很有可能扩散到相邻的村或县。

第三,对于怨恨和贪婪解释,利用单元网格数据,图 5 的结果支持怨恨解释,而对贪婪的解释并没有足够的支持证据。如图 5(a)所示,变量被排斥族群的系数是正向并且通过 95%的统计显著性检验。利用模拟办法,当一个单元格存在一个被排斥的族群时,其经历政治暴力冲突的概率明显高于那些单元格中不存在被排斥的族群的概率。这一发现也为既有的关于怨恨的研究提供了比整体族群分析层次更微观的经验支持。^③ 相比之下,测量单元格石油和钻石资源储备的两个变量均没有通过常规水平的统计显著性检验,因而我们没有足够的证据表明,至少在单元格层次,掠夺资源的贪婪性会导致政治暴力冲突。其中一个原因可能是,蕴藏石油或者钻石这两个变量都属于不常变的变量(time-invariant),它们无法很好地解释为什么冲突会在特定的时间点爆发。当然,由于本文的样本关注的是非洲,也有可能这些变量会在其他区域有所影响,但这需要更多系统性的研究。

第四,关于国际层次上的影响,图 5 显示当越来越多的邻国处于内战的时候,单元格的政治暴力冲突会显著增加。这表明,国内政治暴力冲突不仅受到国内因素的影响,同时也受到国际因素尤其是邻国的稳定性的影响。这一点正好也映衬了冲突研究从“封闭政体模型”向“开放政体模型”转向的趋势:邻国的内战会增加相邻国爆发冲突的风险。^④ 不过,如图 5 显示,“邻国是否处于国际冲突”则没有通过常规水平上的统计显著性检验。一个可能的原因是,国内冲突产生的扩散效应具有“示范效应(demonstration effect)”,邻国相似地位的群体或组织可以被一国国内冲突所提胆鼓舞(embolden)进而

① Chong Chen and Kyle Beardsley, “Do Peacemakers Make Invested Peacebuilders,” paper presented for the Folke Bernadotte Academy Research Workshop on Mediation in Stockholm, June 7-8, 2017.

② 参见 Kristian Skrede Gleditsch and Michael D. Ward, “Diffusion and the International Context of Democratization,” pp.911-933; Jacob Kathman, “Civil War Diffusion and Regional Motivations for Intervention,” pp.847-876; Yuri M. Zhukov and Brandon M. Stewart, “Choosing Your Neighbors: Networks of Diffusion in International Relations,” pp.271-287; Yuri M. Zhukov, “Roads and the Diffusion of Insurgent Violence: The Logistics of Conflict in Russia’s North Caucasus,” pp.144-156.

③ 参见 Lars-Erik Cederman, Andreas Wimmer and Brian Min, “Why Do Ethnic Groups Rebel? New Data and Analysis,” pp.87-119.

④ Lars-Erik Cederman, Kristian Skrede Gleditsch and Julian Wucherpfennig, “The Diffusion of Inclusion: An Open-Polity Model of Ethnic Power Sharing,” pp.1-35.

进行模仿,所以当邻国发生内战时,与之相邻的其他国家也处于较高的风险。这也是第三方干预国内冲突的动因之一。^① 在图 3(b) 中,政治暴力最为集中的地区是非洲中部的刚果(金)、卢旺达、乌干达和布隆迪交界的区域。图 5 中邻国内战以及邻村的政治暴力可以很好地解释这一集聚模式。由于这些国家在此期间都曾经历过大规模的内战,各国国内的暴力冲突增加了与之毗邻国家的冲突风险,进而产生了政治暴力的扩散。^② 相反,邻国与另一国发生战争则不具备这些示范效应,因而没有显著地增加政治暴力的风险。

最后,我们的其他变量也与既有研究的结论相符。例如,在国家层次上,政治体制的稳定性对暴力冲突的发生具有明显的影响,当一国政治领导人发生非正常更替时,该国政治暴力冲突的风险明显高于领导人以正常方式更替的国家。同样地,在单元格层次上,并没有明显的证据表明气候与暴力冲突具有相关性,正如“总体降水量”的回归系数和边际效应在 95% 的置信区间上并不显著。因此,正如哈尔瓦德·布豪格(Halvard Buhaug)所发现的一样,相比流行的干旱气候导致非洲国家的内部冲突这一观点,结构性因素诸如经济政治的不均衡发展、低缓的经济增长等更能解释非洲的冲突。^③ 由于篇幅限制,对于其他控制变量,此处不做过多解释。

(二) 模型评估

为了进一步突出时空模型在估计国内政治暴力上的优势,我们可以利用样本内预测(within-sample prediction)来评估模型的表现(performance)。大多数模型预测的结果都是潜在概率(latent probability),而我们实际观察到的只有“发生”或“不发生”两种结果,因此在对预测结果进行分类(即“对”与“错”)时,我们需要在预测前选择一个阈值(threshold)以进行预测分类。如果预测概率高于阈值,则将预测结果视为“发生”(通常赋值为 1);相反,则为“不发生”(通常赋值为 0)。根据事先设定好的阈值,我们把观察对象根据预测的潜在概率分为发生(阳性)与不发生(阴性)两组,进而与实际值进行比较,看各组的错误分类的百分比,尤其是假阳性(false positive,即预测发生但实际没有发生)和假阴性(false negative,即预测不发生而实际发生)的错误率。这样在选择阈值时,过高或者过低的阈值会导致研究者提高假阳性或者假阴性的错误

^① Jacob D. Kathman, “Civil War Contagion and Neighboring Interventions,” *International Studies Quarterly*, Vol.54, No.4, 2010, pp.989-1012; Jacob D. Kathman, “Civil War Diffusion and Regional Motivations for Intervention,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol.55, No.6, 2011, pp.847-876.

^② Sebastian Schutte, “Regions at Risk: Predicting Conflict Zones in African Insurgencies,” p.451.

^③ Halvard Buhaug, “Climate Not to Blame for African Civil Wars,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol.107, No.38, 2010, pp.16477-16482.

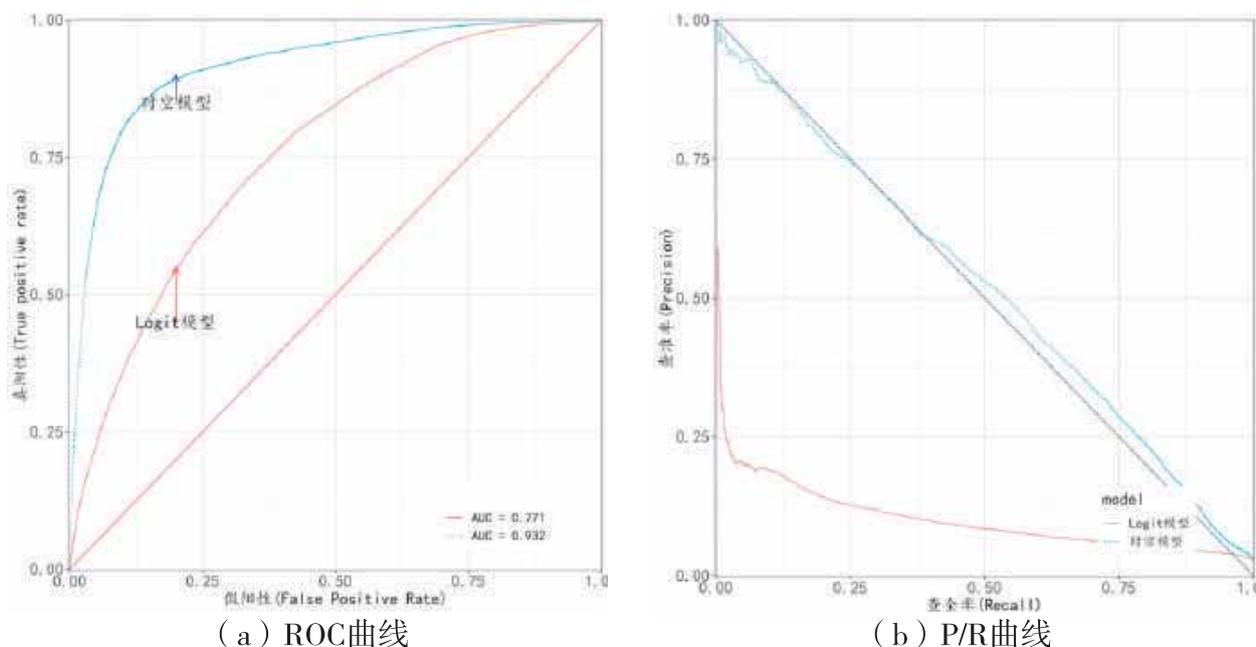


图7 Logit 和时空模型的 ROC 曲线与 P/R 曲线

数据来源:笔者自制。

注:图7展示了基于样本内预测的 ROC 曲线和 P/R 曲线。Logit 模型剔除了空间滞后因变量,即排除了相邻村县的政治暴力的扩散影响。

率。这样一种“折中 (trade off)”便可以通过受试者工作特征曲线 (ROC 曲线) 来表示,^①并以曲线下的面积 (AUC) 来判断预测的准确率。ROC 曲线描述了在逐渐增加预测的阈值时模型预测的真阳性率与假阳性率之间的相互变化, AUC 的面积越大, 表示模型最大化了真阳性的同时最小化了假阳性。^②

另一方面, 由于冲突往往是稀有事件,^③较高的 AUC 也有可能表示模型容易预测“不发生”(因为大部分情况均为不发生), 对于发生的表现则有可能较差。针对这

^① Hannes Mueller and Christopher Rauh, “Reading Between the Lines: Prediction of Political Violence Using Newspaper Text,” *American Political Science Review*, Vol.112, No.2, 2018, pp.358-375.

^② 关于 ROC 曲线的讨论, 参见 James A. Hanley and Barbara J. McNeil, “The Meaning and Use of the Area Under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve,” *Radiology*, Vol.143, No.1, 1982, pp.29-36; Brian Greenhill, Michael D. Ward and Audrey Sacks, “The Separation Plot: A New Visual Method for Evaluating the Fit of Binary Models,” *American Journal of Political Science*, Vol.55, No.4, 2011, pp.991-1002; Hannes Mueller and Christopher Rauh, “Reading Between the Lines: Prediction of Political Violence Using Newspaper Text,” pp.358-375; Michael Colaresi and Zuhaib Mahmood, “Do the Robot: Lessons from Machine Learning to Improve Conflict Forecasting,” *Journal of Peace Research*, Vol.54, No.2, 2017, pp.193-214; Robert Blair, et al., “Predicting Local Violence: Evidence from a Panel Survey in Liberia,” *Journal of Peace Research*, Vol.54, No.2, 2017, pp.298-312; 庞珣:《定量预测的风险来源与处理方法——以“高烈度政治动荡”预测研究项目的再分析为例》, 载《国际政治科学》, 2017年第3期, 第1—32页。

^③ Gary King and Langche Zeng, “Explaining Rare Events in International Relations,” pp.693-715.

种情况,学者们通常同时依赖 P/R 曲线(Precision-Recall curves)。在 P/R 曲线中,以“查全率(Recall)”为 x 轴,“查准率(Precision)”为 y 轴。查全率与真阳性的意思相同,而查准率指正确分类的正样本数占总正样本的比例。ROC 曲线和 P/R 曲线被广泛用来评估模型的预测表现。如图 7 所示,在 ROC 曲线中,传统的 Logit 模型的 AUC 只有 0.77,而控制了政治暴力的发生的时空依赖特征的时空模型中,AUC 则提高到了 0.93。同样地,在 P/R 曲线,时空数据模型的表现远远强于 Logit 模型,其 AUC 明显高于 0.45,而 Logit 模型则不到 0.2。由于时空模型控制了政治暴力从邻近村县扩散的可能影响而 ROC 和 P/R 曲线表现均明显好于传统模型,因此我们可以得出结论,政治暴力的发生具有极强的时空依赖特征,这种时空依赖表现在两个方面。在时间上,上一年、前年的政治暴力水平对当年的爆发具有重要的影响,这也表明一些地方的政治暴力更容易复发;在空间上,政治暴力具有空间扩散特征,邻村、邻县甚至邻国的政治暴力都会诱发当地的政治暴力。这些因素在既有的研究中往往被忽视了。

(三) 稳健性检验

尽管本文采用了时空模型这一能够捕捉暴力冲突的时空依赖特征的统计方法,但在变量的测量上依然会存在误差,而且数据本身也会对模型存在误估,进而影响模型的总体解释力。为此,研究者通常的做法是进行一系列的稳健性检验(robustness checks)。^① 鉴于篇幅,本文考虑两种稳健性检验。

首先,由于在单元格层次对经济发展水平的测量采用的是夜间灯光数据,而在国家层次上的数据主要是来自世界银行的统计数据,那么有没有可能不同的测量单位会产生不一致的结果呢?为了保持在国家层次测量数据来源的一致,本文将单元格层次的夜间灯光以国家为单位聚总(aggregate),然后再除以全国总人数并取对数,这样建立了以夜间灯光数据测量的人均 GDP 变量。^② 在此基础上,我们重新运行时空模型,这一新的变量的结果与使用世界银行的 GDP 数据在统计显著性和方向上均相似,其回归系数为负数,如图 8(a)所示。

其次,除了以国家为单位使用固定效应之外,由于分析的层次包含单元格和国家,本文也使用多层混合效应 Logit 模型(multilevel mixed-effects logistic regression)。根据既有文献,有可能某个地方在当年的暴力不仅受到当地当年单元格层次的影响,也

^① 关于稳健性检验的讨论,参见庞珣:《国际关系研究的定量方法:定义、规则与操作》,载《世界经济与政治》,2014 年第 1 期,第 23 页。

^② 为了有利于可视化回归结果,这里对取对数后的人均夜光值同时乘以 1000,对这一变量重新调整刻度(rescale)。

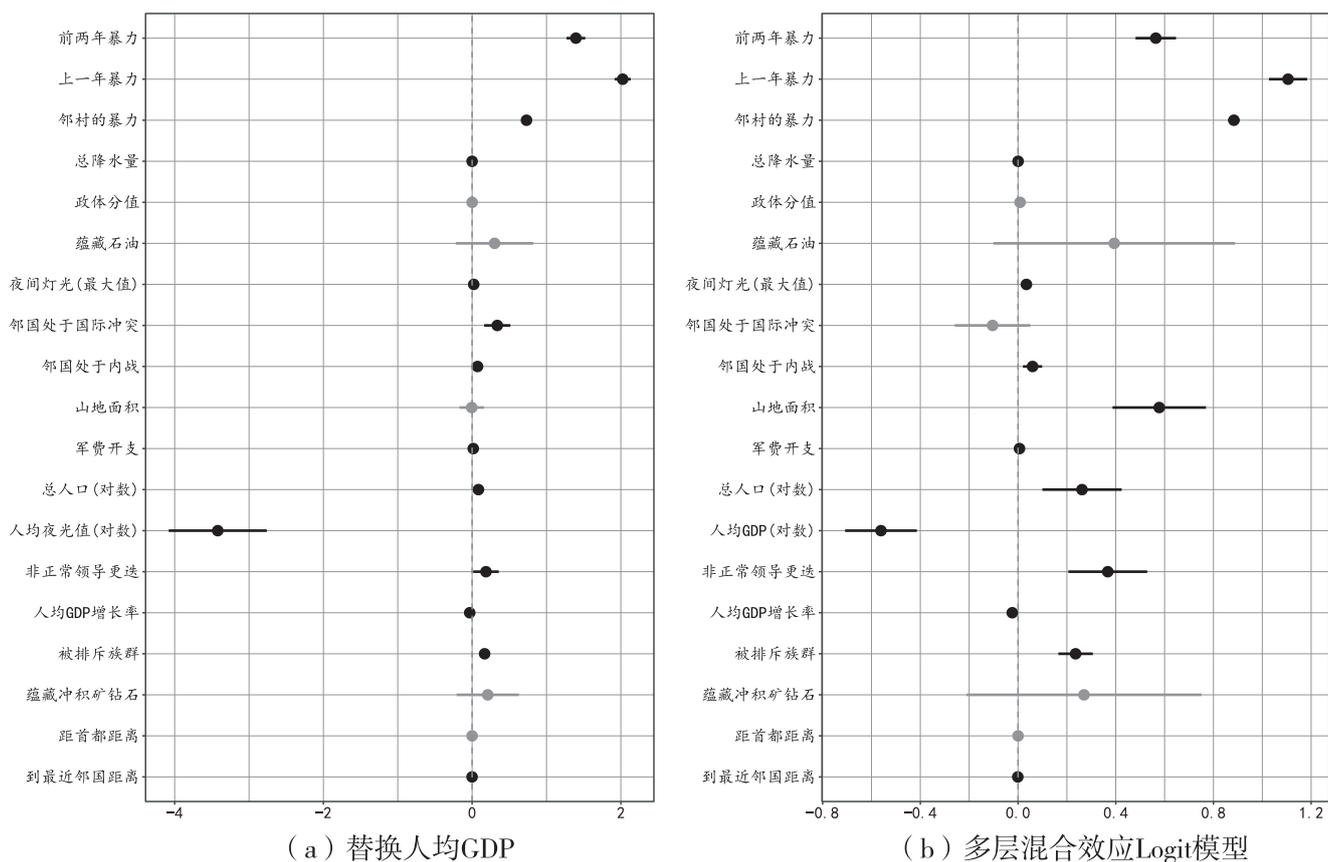


图8 非洲政治暴力的稳健性检验

数据来源:笔者自制。

注:图8(a)中,N=212865;国家固定效应省略;聚类稳健标准差。图8(b)多层混合效应Logit模型中国家数量53(嵌套最大观测样本17400个,最小60个);单元格数量10674个(嵌套最大观测样本20,最小17个)。

有可能同时受到国家层次的影响。因此根据安德鲁·格尔曼(Andrew Gelman)和詹尼弗·希尔(Jennifer Hill)的建议,多层模型可以很好地处理这样一个数据结构,即低层次的观测样本“嵌套”在高层次的国家层面。^① 多层混合效应Logit模型整合了随机效应和固定效应模型,并且同时允许多个层次的嵌套随机效应(nested clusters of random effect)。本文采用了三层模型(three-level model)兼具两个随机效应。具体来说,将时间的随机效应嵌套在单元格里面,然后将单元格的随机效应嵌套在国家里面。在这个模型中,每一年的单元格的单个层次观测值构成了第一层(共20年),而单元格构成了第二层,国家则构成了第三层。第一个随机效应是国家层次的随机常数(ran-

^① 参见 Andrew Gelman and Jennifer Hill, *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*, pp.275-276。类似的模型也可以参见 Andreas Wimmer, “Power and Pride: National Identity and Ethnopolitical Inequality Around the World,” *World Politics*, Vol.69, No.4, 2017, pp.605-639。

dom intercept),第二个随机效应是在单元格层次上。^① 多层混合效应 Logit 模型的统计结果见图 8(b),在核心变量上与图 5 的结果相似。

总结起来,这些稳健性检验进一步增加了我们对核心变量解释力的信心,使用不同的测量和方法进一步验证了本文的解释。接下来将对全文进行简要的总结,并讨论本文的研究贡献。

六 结论

政治暴力具有时空扩散的特性,既有的研究往往由于数据的缺失或者不恰当的方法忽略了这一特性;同时,由于分析层次过分依赖国家层次,已有文献对政治暴力起因的解释存在诸多争论。本文探讨了如何利用地理信息数据在更低的村县一级分析政治暴力的起因,并利用时空数据模型很好地克服既有研究的不足。相比传统的统计模型和数据,本文的研究提供了一个综合不同理论解释的经验路径,发现了与既有常识不一致的有趣结论,即政治暴力并非仅仅发生在经济发展水平较低、政府控制能力较弱的地方。事实上,通过单元格层次上的夜间灯光数据,本文发现政治暴力冲突更趋向于发生在经济发展水平较高的城镇及其周边。这一发现也为进一步研究政治暴力冲突在不同分析层次上的动态过程提供了一个起点。利用 GIS 数据,本文同时对既有的资源掠夺解释进行了检验。统计结果表明,自然资源如石油、矿石等并非驱动政治暴力的主要原因。

这些研究发现得益于新的地理数据和时空模型的新方法。由于传统上的研究大多在国家层次,它们无法系统地将冲突地点的政治经济地理信息整合到同一分析框架,同时也无法准确测量感兴趣的核心变量。由于 GIS 数据和夜间灯光数据在很大程度上不依赖于政府的统计资料,并且不受行政疆域的限制,因此将地理网格作为分析单元,不仅丰富了国际关系研究中体系、国家和个人三种分析层次的传统,^②而且提供了更为微观的分析视角,也为打开国家这一“黑箱”提供了一种新视角。由于冲突的扩散特征,单纯采用行政区划(如省、州或者县)作为分析层次并不能完整地捕捉暴力冲突的空间过程。与此同时,利用 GIS 技术结合全面的事件数据进行统计分析,本文

^① 通过与非多层的 Logit 模型的似然值比率测试(likelihood-ratio test,简称 LR test),两者的卡方值是 2449.63,显著性 p-值<0.0001。

^② Kenneth N. Waltz, *Man, the State, and War: A Theoretical Analysis*, New York: Columbia University Press, 2001[1959].

的研究表明冲突研究学者也可以充分借助大数据研究的“东风”,开展更为有效的探索性研究。例如,本文的一个直接贡献就是利用地理网格和时空模型数据预测未来政治暴力冲突发生的时间和地点。^①从政策制定的角度讲,国家层次上关注某一国是否爆发政治暴力的研究远不如单元格层次某一国在何时何地爆发政治暴力的研究重要。在此意义上,本研究也可以作为一个应用大数据方法研究冲突的一个示例,为我们准确评估非洲的政治冲突风险、维护非洲区域稳定和中国在非利益安全提供了一条研究路径。

当然,特别值得注意的是,本文尽管使用了地理数据和夜光数据这样的“大数据”,但是这些数据依然是观测数据,因此仍然属于观测性研究(observational study),这样所揭示的统计关系就不可避免的是相关关系(association)而非因果效应(causal effect)。即便是更大容量的数据,甚至是接近研究的总体(population)的数据,不管多“大”,它依然是从总体中抽取的一个样本($N \neq all$),依然需要考虑数据的代表性问题(representative)。^②所以,如果要深入探究与机会、贪婪和怨恨相关的变量的因果影响,我们需要更为精密的研究设计,以求控制所有其他相关变量的干扰,而这往往是非常困难的。尽管如此,地理数据和夜间灯光这样的大数据的出现,为我们使用诸如匹配技术(matching)等因果推断方法产生更多具有相似属性的个体提供了可能,因而有助于我们理清感兴趣的变量的因果关系。在未来,当我们更好地理解政治暴力冲突的逻辑,同时具备了更多的大数据时,在理论指导下,相信我们在更大程度上进行冲突预测也是极为可行的。^③

(截稿:2018年7月 责任编辑:主父笑飞)

① 关于冲突预测的讨论,参见 Nils B. Weidmann and Michael D. Ward, “Predicting Conflict in Space and Time,” pp.883-901; Robert Blair, et al., “Predicting Local Violence: Evidence from a Panel Survey in Liberia,” pp.298-312.

② Justin Grimmer, “We Are All Social Scientists Now: How Big Data, Machine Learning, and Causal Inference Work Together,” *PS: Political Science & Politics*, Vol.48, No.1, 2015, pp.80-83; Eli Berman, Joseph H. Felter and Jacob N. Shapiro, *Small Wars, Big Data: The Information Revolution in Modern Conflict*, Princeton: Princeton University Press, 2018; Jonathan Nagler and Joshua A. Tucker, “Drawing Inferences and Testing Theories with Big Data,” *PS: Political Science & Politics*, Vol.48, No.1, 2015, pp.84-88.

③ Lars-Erik Cederman and Nils B. Weidmann, “Predicting Armed Conflict: Time to Adjust Our Expectations?” pp.474-476.