

气候冲击、海外白银输入与社会动乱

——来自清代华北平原的经验证据

赵红军¹, 章韬², 萧凌波³

(1. 上海师范大学 商学院, 上海 200234; 2. 上海对外经贸大学 国际经贸学院, 上海 201620; 3. 中国人民大学 清史研究所, 北京 100872)

摘要:为研究气候冲击与海外白银输入是否是导致近代传统农业经济社会发生动荡并走向衰落的重要原因,运用历史计量学方法,对华北平原地区气候冲击、海外白银输入与社会动乱进行分析。研究发现,海外白银输入对清代的经济社会具有双重影响:从海外输入白银存量、流量来看,它具有扩充市场化与商业化水平,有助于社会稳定的正面作用;但由于白银输入所引发的银铜比价紊乱却对社会稳定产生了负面冲击;气候冲击对社会稳定的影响未得到验证,说明导致传统中国走向衰落的因素可能更多地来自经济金融因素,而非直接源自气候冲击。这些结论对理解气候和海外白银两大冲击下的清王朝衰落机制提供了计量经济学证据。

关键词:清代;华北平原;气候冲击;海外白银;粮价;社会动乱

中图分类号:F729;K249 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-6248(2018)05-0000-00

Climate shock, overseas silver inflow and social revolt

——empirical evidences from the North China Plain in the Qing dynasty

ZHAO Hongjun¹, ZHANG Tao², XIAO Lingbo³

(1. School of Finance and Business, Shanghai Normal University, Shanghai 200234, China; 2. School of Business, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 201620, China; 3. The Institute of Qing History, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract: To study whether climate shock and oversea silver inflow are important reasons leading to upheaval and fall of economics in traditional agricultural society in recent centuries, this paper used historical methodology to make analysis on climate shock in North China Plain, overseas silver inflow and

收稿日期:2018-07-13

基金项目:国家社会科学基金项目(18BJL003);国家哲学社会科学基金中华学术著作外译项目(14WJL008);上海市哲学社会科学基金项目(2017BHB016);国家自然科学基金项目(41501207)

作者简介:赵红军(1970-),男,陕西白水人,教授,博士研究生导师,经济学博士。

social turbulence. Study shows that inflow of overseas silver had double - sided effects on economy and society in Qing dynasty: on the one hand, the stock and flow of foreign silver had positive effect as in stabilizing the society by enhancing market and commercialized level; on the other hand, the inflow of foreign silver caused upheaval in silver - copper exchange rate, which had negative effect on social stability. The impact of climate shock on social stability was not validated by our data, which indicates that economic, or financial factors might be more important than climate factor in the falling of Qing dynasty. This conclusion is helpful in providing the econometric proof to the mechanism in studying the fall of Qing dynasty under impact of climate and oversea silver inflow.

Key words: Qing dynasty; north China plain; climate shock; overseas silver inflow; food price; social revolt

不少研究认为,气候冲击与海外白银输入是导致近代传统农业经济社会发生动荡并走向衰落的重要原因^[1-10]。本文选择清代的华北平原作为研究对象,目的是考察二者影响社会稳定的相对重要性及其影响机制。之所以选择清代,主要原因在于清代是中国历史上最后一个持续较长时间的封建王朝,其所处的时代正值中国传统农业经济趋于瓦解,而现代工业社会尚未建立的过渡时期。在清代存续的268年间,中国的经济、社会结构乃至政府统治等都渐进地发生着一系列变化。造成这些变化的原因通常被归纳为两个方面:一是传统的气候、自然因素仍然在很大程度上冲击了这个以农业为主的经济体^[11-16];另一方面,自16世纪开始一直到20世纪,由于中国贸易顺差所带来的大量海外白银越来越多地流入中国,于是很可能会导致全汉昇所说的中国在18世纪发生所谓的“物价革命”^[9]。

至于为什么会选择华北平原?原因之一是,这一区域距离北方农业和游牧边界地带较近,自然环境相对脆弱,容易受气候冲击的影响。原因之二是这一区域曾经是清代的政治、文化甚至次经济中心,人口密集、市场体系较为发达;与白银输入地——南方经济中心^①的各方面联系也比较广泛密切,这就为我们检验气候冲击和海外白银输入对社会动乱的关系提供了得天独厚的实验条件。

从理论文献角度来看,本文可能在以下几方面做出贡献:其一,在单个朝代内较长的时间范围内,体制因素相对稳定同质,能比较清楚地考察气候冲

击、白银输入通过相关经济机制对社会动乱的影响机制。其二,从经济学角度看,气候对经济社会发展的冲击通常是短期的、外生的,而白银输入对经济发展的影响却可能是长期的、持续的,因此,一个社会要严重到发生动乱,一定是有其内部经济、货币因素作为配合的。本文将综合考察这些短期、长期因素的相对重要性。其三,从静态经济政策角度来看,气候冲击、海外白银都是经济系统之外的冲击因素,但这种冲击下的经济作用机制却是相通的。因此,本文的研究对于清楚了解清代华北平原经济体内部的互动机制、市场潜力以及清代衰落的经济政治原因等都具有十分重要的意义,对当今应对气候变化与全球金融、货币危机对社会稳定的冲击也具有现实意义。

本文其余部分安排如下:第二部分是文献综述;第三部分是清代经济背景以及研究区域介绍;第四部分是研究假说、数据与回归方法;第五部分是实证研究结果,第六部分是结论与当代启示。

一、文献综述

有关气候冲击与社会动乱的关系,近年来成为国际经济学界的研究热点。这些研究大多强调了欠发达地区“气候-农业-治乱循环”机制。比

^① 据彭信威记载,海外白银向中国的输入最初是从广东福建浙江一代输入的,到了道光年间,海外白银已经深入到内地。详见彭信威:《中国货币史(下)》,上海:上海人民出版社,1957年,第539-545页。

如,Dixon指出,气候的变化和异常无疑会扰乱生产、增加资源的稀缺程度,从而激化人们对于稀缺资源的争夺并直接增加冲突和战争的发生频率^[1-3]。Miguel等发现,1981~1999年,非洲41个国家由于降雨减少而导致的恶劣经济增长,对这些国家内战的发生频率具有重要影响^[4]。Burke等研究也证实,1981~2002年间非洲地区较高的温度与内乱之间存在关联关系^[17-21]。Hsiang等的研究进一步证明,气候变化与内战之间的关联关系不仅发生在非洲地区,而且也发生世界范围内^[22-23]。Dell等发现,过去半个世纪的气候变暖增加了发展中国家的经济波动,并最终导致了那里的政治和社会不稳定^[5-6];Bruckner主要利用了1980~2004年非洲撒哈拉地区41个国家的数据发现,降雨的减少将导致这些国家转向民主政体而不是独裁政体^[7]。类似的是,Dube等运用了哥伦比亚的例子验证了气候变化通过商品价格而传导到内战之间的机制^[8]。

就中国气候变化与社会动乱的研究来看,大多讨论了气候冲击所导致的游牧民族与汉族之间冲突增加之间的关联关系。经济史方面的文献主要有王会昌^[24]、夏明方^[25]、葛全胜等^[26]、Xiao等^[27]。但近年来经济学的研究也快速增加。比如,Chu等^[11]、Bai等^[12]发现,在降水量减少的年份,中原王朝和游牧民族的冲突会上升,而雪灾则会大幅提升游牧民族侵扰的发生概率。另外,气候灾害也是诱发中原王朝农民起义的主因。赵红军通过历史数据和古气候变化重建数据分析发现,气候变冷通过影响农业生产进而影响粮价而影响了中国两千多年的社会稳定^[13]。Jia通过基于近五百年面板数据的研究发现,水旱灾害会大幅增加农民起义的发生概率,但抗灾性能良好的美洲甘薯的引进却对这一机制具有缓解作用^[14]。陈强发现,游牧民族征服的概率随着降雨的减少而上升^[15]。

有关海外白银输入与社会动乱关系的文献也有很多。比如全汉昇有关“美洲白银与十八世纪中国的物价革命的关系”的论文发现,1660年以后,大量美洲白银经过菲律宾、欧洲与中国的贸易而进入

中国市场,结果带来了18世纪中国物价的全面上涨^[9]。不过他并未继续讨论物价上涨对社会动乱的影响。钱江通过1570年后由菲律宾流回中国的商船数量以及运输白银的商船比率等推算出,1570~1760年经由西属菲律宾流入中国的美洲白银共二亿四千三百三十七万二千比索左右。他认为,美洲白银的输入不仅具有增加中国白银供给的正面影响,同时也具有推动物价上涨、降低人民实际生活水平,甚至导致社会不稳定等方面的负面影响^[28]。而庄国土也估算到,从明代到1830年代,美洲、日本、菲律宾等地流入中国的海外白银高达5亿两^[29],这不仅影响了中国国内的商品流通,也使得中国商品具有国际性^①^[30]。

尽管如此,学术界有关海外白银流入与中国经济、社会稳定关系的讨论也有不同的看法。比如,林满红认为,1808~1856年,拉丁美洲白银减产,输入中国的白银减少,而鸦片贸易进一步导致白银外流,因此白银外流是导致鸦片战争以及太平天国起义发生的重要原因^[10]。以鸦片战争、太平天国起义为代表的清代社会动乱的发生可能存在着系统性原因。整个清代的总体趋势是白银流入,而显著的白银输出只出现在1820~1850年间,因此,我们更应该放在长时期的视角下分析白银输入输出的经济金融影响。因此,只要我们能够获得清代白银输入存量、白银输入输出的流量与当时国内实际流通中的白银价格数据,就很容易判断导致清代发生社会动乱的因素到底是输入还是输出。

二、清代经济背景与研究区域

(一)清代币制情况

从币制来看,清代大体上仍然实行银钱平行的

① 另据陈燕谷等估计,从1493年到1800年,世界白银产量的85%和黄金产量的70%来自拉丁美洲。美洲白银在16世纪的产量为17000吨,到17世纪约为4200吨,其中有31000吨运抵欧洲。欧洲又将40%约12000吨运往亚洲。美洲白银18世纪的产量约为74000吨,其中有52000吨运抵欧洲,其中的40%约20000吨运往亚洲。另外留在美洲本土的白银约有3000吨横渡太平洋经马尼拉运往中国。如果再加上日本和其他地方生产的白银,全球白银产量的一半最终抵达亚洲,尤其是中国和印度。

双本位制度。铜钱由于各地可以由私人或者商户铸造,所以成色、重量各不相同。总体上看,清代的大数额交易包括政府税赋、跨省长距离贸易、趸售使用银两,而小数额交易包括零售、工资发放则使用铜钱^[31]。一般而言,白银是计价单位,铜钱则相当于白银之外的辅助货币,二者之间保持一个兑换比率。1644年,清政府开始铸钱,官方规定一两银兑换700文铜钱,1645年调整到1000文,但由于官方规定相当于计划定价,所以,市场上实际流通的银铜比价常常与官方定价出现差别^①。因此,市场上实际流通交易的银铜比价往往更能反映白银价值的变动情况。按照道理,银价下跌意味着它能兑换到的铜钱数量减少,相反,银价较贵则银铜比价就会上升。银铜比价的变动,对老百姓的生活具有很大影响。当银价上升,银铜比价上升时,意味着老百姓要使用更多的铜钱缴纳税收,到市场上买东西要使用更多的铜钱来完成交换,实际上老百姓的实际税赋是加重的。反之,当银价下跌时,银铜比价应该下跌,这对老百姓而言是好事,相当于实际税赋减轻。

(二) 研究区域的基本情况

对应到现代的中国地图上,它大致包括河北省大部、河南东北部以及山东西北部地区。

尽管这一地区横跨三省,但地形、地理基本上比较均一,并且历史上长期同受京城辐射影响,是所谓的“畿辅重地”,因此,这一地区内部的人员、物资交流十分密切,社会经济条件也比较相近,内部市场体系也基本同一,可以较好地研究海外白银等通过经济因素对社会动乱的影响。从气候条件来看,这一地区地处温带北部,受东亚季风影响强烈,降水量年内和年际变化大^[32],因而也便于考察气候冲击对社会稳定的影响机制。

表1 研究区域——华北平原的地理范围

省份	直隶	山东	河南
府名	宣化、顺天、易州、大名、天津、河间、 正定、顺德、永平、遵化、保定、冀州、 深州、赵州、广平、定州	东昌、武定、 临清、济南	卫辉、 彰德

三、研究假说、数据与回归方法

(一) 研究假说

基于以上文献梳理,本文的理论假说可归纳为:
假说:清代是一个相对封闭的农业社会,导致其发生社会动乱的原因可归纳为两方面:一是传统的气候-社会动乱机制,其影响往往具有局部性、短期性;二是大量海外白银输入中国,破坏了中国经济系统的稳定性,并导致了社会动乱,其影响具有全局性和长期性。如果前者对动乱的解释力更强,说明清代仍是一个相对封闭的传统农业社会,政府应对气候自然冲击的能力弱,如果后者的解释力更强,说明清代商业化程度、市场化水平、市场效率可能比较高。

在该假说中,气候变化是外生的环境冲击,而大量海外白银输入表面上看也是中国经济系统之外的冲击,但试想如果中国经济体中没有对白银的庞大需求能力,大量来自菲律宾、欧洲、美洲等地区的白银便不可能有市场;同样,气候冲击尽管是外部冲击,但它会导致自然灾害或农牧业生产受损,因此,二者都会通过经济系统内部的相关因素而发挥作用。

在清代传统的农业经济社会中,这些经济系统内部关键的传导机制又是什么呢?根据以上文献以及清代经济背景的论述,我们认为,粮价、人口、货币性因素无疑是三个必须给予足够重视的重要变量。第一,清代的粮食贸易无论是与穷人、富人还是整个社会的关系都最为密切,毕竟粮价不仅是气候变化、自然灾害等外生冲击影响因素作用的结果,而且也是人口等影响因素作用的结果。第二,随着清代白银、铜钱在市场上流通的日益普遍,清代货币化经济进一步加深,也会强化老百姓与市场经济的关系。第三,从人口与社会动乱的关系来看,我们认为,人口总量对社会动乱的

^① 《钦定大清会典事例》,卷220,第10页。转引自林满红:《银钱:19世纪的中国与世界》,江苏:江苏人民出版社,2011年,第3页。

影响是非常复杂的:一方面,一个大的人口规模可能对粮食生产造成压力从而可能成为动乱的原因;另一方面,大的人口规模也是粮食生产的力量。

(二) 变量与数据来源

其一,气候冲击变量,我们采用来自华北平原的旱、涝指数来代理气候变化,其具体计算方法是参照 Xiao 等^[27]的方法,选取位于研究范围的 10 个站点——北京、天津、唐山、保定、沧州、石家庄、邯郸、安阳、德州、济南等地 1644~1911 年各站点逐年旱涝等级值,然后使用陈玉琼^[33]提供的计算干旱和洪涝指数方法^①,获得了整个华北平原地区的年度旱、涝指数。其变化范围为 0~1,数值越小,表明旱涝越不严重,反之数值越大,二者越严重。我们分别使用 *drgt*, *fld* 来表示。

其二,货币性因素,我们使用海外白银输入国内的总量、年输入输出量和银铜比价等三个变量来代理。历年海外输入国内白银的总量,是指历年西方各国通过通商口岸贸易而输入国内的白银,中国商船前往西属菲律宾贸易带回国内的白银以及中日贸易而输入国内的白银数量总和,数据来自李隆生的统计^[31]。值得注意的是,海外白银输入国内的总量相当于经济学中的存量概念,为求简便,我们记为 *silvs*。海外白银输出入流量,是指每年由以上口岸流入中国的白银数量,记为 *silvf*。如果年度输入为正,意味着有白银纯流入,否则就意味着白银纯流出。另外,由于清代的小额交易大多使用铜钱交易,所以为了更加全面地反映当时市场上流通的白银价值情况,我们还使用了林满红^[10]统计的清代华北地区的银铜比价,记为 *scp*,它代表的意思是一两银所能换取的铜钱文数。与海外白银输入国内总量相比,银铜比价更多地反映的是,当时市场上实际流通的银铜兑换比率。

其三,粮价数据是一个重要的反映农业经济时代交易活动的重要指标。在本文中,我们使用三个序列来衡量粮价,第一个是王业键编制的清代

1736~1911 年华北平原 22 个府的小麦价格,记为 *whtp*,第二个是同一地区的高粱价格,记为 *sogp*,第三个是同一地区粟米、小米、穀米、粟穀米等杂粮的价格,记为 *ricep2*。价格均为银分/每仓石。具体而言,我们使用研究区域内 22 个府 1~12 月份的粮价均值来衡量^②。在稳健性分析中,我们还是用来自南方的大米价格,记为 *ricep*,数据来源于 Wang 的统计^[34]。

其四,人口变量是传统农业经济社会动乱的一个重要的影响因素。理想的人口数据应该是我们研究地区 22 个府历年加总的人口数据,可惜的是,这样的想法很好,但是难以获得可靠的数据支持。曹树基重建了清代府级层面的人口数据,但年份太少,难以纳入本文分析当中^[35]。因此,我们只好采用笔者整理的中国清代人口总量数据作为代理,记为 *pop*。该数据是我们在梁方仲^[36]、Durand^[37]、Lee^[38]的基础上整理出来的。

其五,被解释变量为华北平原的动乱次数,记为 *revtf*,我们采用 Xiao 等^[27]有关《清实录》中所记载的发生在华北平原的动乱次数来代表。这些动乱事件按照与政府对抗的严重程度可以划分为:①民变,也就是社会法制框架边缘的各类群体性事件,比如聚众抗税、抗租、抗粮等;②盗匪,包括强盗、土匪团伙参与的抢劫、杀人、越狱等恶性案件;③起义,包括规模较大,以较为严密的组织和鲜明的政治诉求为特征的起义等。量化记录的原则是,若某县 1 年发生多起不同事件,则每起记为 1 县次,若某县 1 年同一事件波及多次,我们统一记为 1 县次。

其六,外部侵略控制变量,根据中国经济史的历史事实,1840 年以后,英、法、美等帝国主义的武

① 作者将原先的旱涝灾害等级(0~5)按照各自等级的站点数,转化为干旱指数和雨涝指数、重旱和重涝指数,之后再根据这点等级站点的比重,计算出了每个地区的干旱和洪涝指数,这一指数数值为 0~1 之间,比较全面地衡量了每个地区的干旱和洪涝情况。

② 具体而言,在求平均值的过程中,我们并不计入缺失值,也未将之当做 0 来计算,相反,我们只计算那些月度粮价大于 0 的值基础上的平均值,这样就能比较准备地计算出所有缺失值之外的各府的粮价均值。我们的计算方法是,在每月低价和高价的基础上求出每月粮价均值,然后再计算出每个府全年粮价均值。

力侵略在很大程度上一直是影响中国历史进程的重要外生变量,因此,为了更好地控制这些变量对于社会动乱的影响,我们设置了外部侵略虚拟变量,记为 *fore*,其取值法则是外国武力侵略中国的战争时期取值为 1,否则为 0。

其七,太平天国虚拟变量,为了更好地控制主要发生于南方的太平天国运动对华北平原社会动乱的影响,我们设置了太平天国虚拟变量,记为 *taip*,取值法则是 1851~1864 年太平天国运动持续时间内取值为 1,否则为 0。

其八,清政府的行政能力。学界有人认为,清代中后期频发的社会动乱可能与官僚集团腐化、行政效率低下等造成的国家治理能力不断下降有关。但由于这一因素往往难以量化^①,我们可以纳入一个时间趋势 *trend* 变量,对此进行一定程度的控制。比如,如果这一变量显著为正,那意味着随着清代统治的时间延长,政府治理能力是下降的,因而动乱显著增加。反之,就说明治理能力增强。

(三) 变量关系的统计描述

综上,我们共获得了以下 13 个变量,它们的定义以及数据来源见表 2 所示。

表 3 给出了各变量的统计量信息,其中 *luhtp*, *lsogp*, *lricep2*, *lsilvs*, *lscp*, *lpop* 分别代表相应变量的对数值。

表 2 变量的定义与数据来源

序号	变量名称	定义	数据来源
1	<i>drgt</i>	华北平原的干旱指数	Xiao 等 ^[27]
2	<i>fld</i>	华北平原的雨涝指数	Xiao 等 ^[27]
3	<i>whtp</i>	华北平原的小麦价格	作者整理 ^[39]
4	<i>sogp</i>	华北平原高粱价格	作者整理 ^[39]
5	<i>ricep2</i>	华北平原小米等杂粮价格	作者整理 ^[39]
6	<i>pop</i>	全国人口规模	作者整理 ^②
7	<i>silvs</i>	海外白银流入总量	李隆生 ^[31]
8	<i>silvf</i>	海外白银输入流量	李隆生 ^[31]
9	<i>scp</i>	全国银铜比价	林满红 ^[31]
10	<i>revf</i>	华北平原的动乱指数	Xiao 等 ^[27]
11	<i>fore</i>	外国力量侵略	虚拟变量
12	<i>taip</i>	太平天国运动	虚拟变量
13	<i>trend</i>	时间趋势	政府行政能力

表 3 变量的统计量信息表

序号	变量名称	均值	最大值	最小值	标准差	观察值
1	<i>drgt</i>	0.167	1.000	0.000	0.189	176
2	<i>fld</i>	0.211	1.000	0.000	0.215	176
3	<i>luhtp</i>	5.316	5.988	4.624	0.236	173
4	<i>lsogp</i>	5.027	5.773	4.378	0.274	172
5	<i>lricep2</i>	5.212	5.773	4.720	0.224	172
6	<i>lsilvs</i>	10.142	10.917	4.171	0.417	176
7	<i>silvf</i>	227.642	4 214.000	-3 422.000	757.262	176
8	<i>lscp</i>	7.099	7.764	6.626	0.285	170
9	<i>lpop</i>	19.485	19.883	18.781	0.302	105
10	<i>revf</i>	3.676	87.000	0.000	8.575	176
11	<i>fore</i>	0.085	1.000	0.000	0.280	176
12	<i>taip</i>	0.079	1.000	0.000	0.271	176
13	<i>trend</i>	87.500	175.000	0.000	50.950	176

表 4 给出了我们所用的各个解释变量之间的相关系数矩阵。从中可见,我们所使用的代表华北平原粮价的三个变量存在着很高的相关系数,不能同时纳入回归;还有全国性的人口与白银流入总量、银铜比价间存在着较高的相关系数,这可能意味着,人口很可能是导致银铜比价高的一个需求性因素,同时国内较大的人口规模也是导致海外白银流入中国的市场需求力量。

(四) 回归方法与方程设定

由于本文中的被解释变量为社会动乱次数,而各解释变量均为影响社会动乱的其他因素,所有数据均为时间序列数据,因此,被解释变量的滞后项也是影响下一期社会动乱的因素,我们选择如下标准的 ARMA 模型进行后面的回归:

$$y_t = b_0 + b_1gy_{t-1} + L + b_pgy_{t-p} + g_{11}gx_{1,t-1} + L + g_{1q_1}gx_{1,t-q_1} + g_{k1}gx_{k,t-1} + L + g_{kq_k}gx_{k,t-q_k} + e_t \quad (1)$$

式中, y 代表被解释变量社会动乱, y_{t-1}, y_{t-p} 代表被解释变量的滞后一期和 p 期值, $x_{1,t-1}, x_{1,t-q_1}, x_{k,t-1}, x_{k,t-q_k}$ 等分别是第一个和第 K 个解释变量的一阶和 q_k 阶滞后变量, b_0 为常数项, $b_1 - b_p$ 为 ARMA 回归的自回归参数, g_{11} 等为 x 的各阶滞后项的回归系数, e_t 为误差项。

① 多谢匿名审稿人的这一意见,我们在文中对此进行了考虑。

② 赵红军,沈国仙:中国历史人口数据库,作者整理数据库,2008 年。

表4 各变量的相关系数矩阵

变量	<i>revlft</i>	<i>drought</i>	<i>flood</i>	<i>lwheatp</i>	<i>lsorgp</i>	<i>lricep2</i>	<i>lsilvrs</i>	<i>siltflow</i>	<i>lscprice</i>	<i>lpop</i>
<i>revlft</i>	1.00									
<i>drgt</i>	0.27***	1.00								
<i>fld</i>	-0.08	-0.55***	1.00							
<i>lwhtp</i>	0.21***	0.16	-0.06	1.00						
<i>lsogp</i>	0.29***	0.22***	-0.10	0.85***	1.00					
<i>lricep2</i>	0.19***	0.17	-0.11	0.90***	0.90***	1.00				
<i>lsilvs</i>	0.26***	0.02	0.08	0.68***	0.77***	0.69***	1.00			
<i>siltf</i>	0.20***	-0.09	0.24***	-0.08	-0.06	-0.11	0.09	1.00		
<i>lscp</i>	0.21***	0.03	0.10	0.44***	0.55***	0.37***	0.62***	1.00		
<i>lpop</i>	0.42***	0.01	0.03	0.63***	0.73***	0.63***	0.83***	0.40***	0.83***	1.00

注:***代表在1%水平上显著。

(五)对自回归滞后阶数的检验

要运用ARMA模型,通常有一个必要条件那就是被解释变量是平稳的。为此,设定如下的针对被解释变量*revlft*的单位根检验方程:

$$Dy_t = b_0 + dy_{t-1} + g_1 Dy_{t-1} + g_2 Dy_{t-2} + \dots + g_{p-1} Dy_{t-p+1} + gt + e_t \quad (2)$$

式中: y_t, y_{t-p+1} 为被解释变量等各阶滞后项,其余参数为单位根检验的系数, e_t 为误差项。表5是对*revlft*单位根的检验结果。由表5可见,无论我们设定什么样的约束条件,ADF结果均显示我们所选择的被解释变量*revlft*不存在单位根。

表5 对*revlft*单位根的检验结果

对回归方程的约束条件			ADF 检验	
			检验值	1% Critical value
1	不带漂移项	$\beta_0 = 0, \gamma = 0$	-8.200	-2.590
2	不带漂移项	$\gamma = 0$	-6.501	-3.459
3	带漂移项	$\gamma = 0$	-9.244	-2.348
4	无约束	-10.006	-4.015	

有关被解释变量滞后期数的选择,我们采用最小化AIC或BIC信息规则。由表6可见,加入被解释变量一阶、二阶或者一阶、二阶以及四阶滞后的模型都是可供选择的模型。为求简便,我们使用BIC检验结果,在回归中纳入被解释变量的一阶和四阶滞后项。

有关解释变量滞后期的选择,我们按照ARMA模型的经典做法,选择了滞后一阶的变量,目的是避免解释变量和被解释变量之间的同期内生性问题。

表6 有关被解释变量滞后阶数的选择

滞后期数	AIC	BIC
AR(1,2,3,4)	1236.027	1255.050
MA(1,2,3,4)	1239.221	1258.244
AR(1,2,4)	1234.077	1249.929
AR(1,4)	1234.524	1247.206
AR(1)	1239.533	1249.045

四、实证研究结果

(一)气候冲击、历年白银输入总量与社会动乱关系的检验

表7给出了气候冲击、历年白银输入总量与社会动乱关系的检验结果,其中回归式(1)考察了各解释变量纳入回归的结果。回归式(2)考察了旱灾和小麦价格交互影响,回归式(3)考察了洪涝灾害与小麦价格交互项,回归式(4)、(5)、(6)分别取消了影响并不显著的洪涝灾害和旱灾。

由这些回归可见:(1)白银流入总量显著地降低了社会动乱的发生频率,因为从理论上讲它意味着货币供给增加,社会的商业化水平会提升。但白银流入仅仅是表征海外白银流入一个维度的变量,我们无从知道社会上实际流通的白银数量是多少。有关这一点还有待下面部分的更多检验。(2)以旱灾和洪涝灾害表征的气候冲击对社会动乱的影响均不显著,无论我们是否考察其与小麦价格之间的交互作用,结果均是如此,这与现有文献不符。我们

表7 气候变化、历年白银流入总量与社会稳定的回归结果

被解释	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>L. drgt</i>	1.553 (0.55)	-46.14 (-0.86)	1.529 (0.54)	-63.82 (-0.96)	1.521 (0.78)	
<i>L. drgt * lup</i>		9.108 (0.91)		12.50 (1.00)		
<i>L. fld</i>	0.0582 (0.02)	0.128 (0.04)	18.56 (0.21)	-34.44 (-0.35)		
<i>L. fld * lup</i>			-3.538 (-0.21)	6.614 (0.35)		
<i>L. lsilvs</i>	-6.780*** (-2.72)	-6.624*** (-2.88)	-6.737*** (-2.74)	-6.641*** (-2.88)	-6.784*** (-2.73)	-7.223*** (-2.93)
<i>L. luwhp</i>	2.626 (0.99)	0.365 (0.08)	3.030 (1.12)	-1.234 (-0.21)	2.629 (0.99)	2.954 (1.11)
<i>L. lpop</i>	2.958 (0.49)	2.972 (0.52)	2.960 (0.50)	2.972 (0.51)	2.960 (0.50)	3.313 (0.53)
<i>fore</i>	-4.381 (-0.77)	-4.158 (-1.11)	-4.256 (-0.90)	-4.314 (-0.96)	-4.380 (-0.78)	-4.542 (-0.68)
<i>taip</i>	5.065 (1.50)	5.334** (2.14)	5.030 (1.52)	5.526** (2.23)	5.066 (1.49)	4.623 (1.25)
<i>trend</i>	0.0560 (1.19)	0.0567 (1.27)	0.0564 (1.21)	0.0564 (1.26)	0.0560 (1.20)	0.0551 (1.15)
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ARMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>IA. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	102	102	102	102	102	102

注:t statistics in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01;上表中 *L.* 变量,表示该变量的一阶滞后项。

认为,这主要是因为现有文献大多研究的是欠发达地区气候冲击与社会稳定之间的关系,而我们选择的研究地为华北平原,是经济相对发达的京畿之地;该地区距离京城较近,因而政府应对自然灾害的能力相对其他地方来讲会更加健全。事实上,现有的大量历史记载已经证明,在自然灾害面前,清政府不仅拥有系统的雨雪粮价奏报系统,而且还有广泛的跨地区甚至省区的粮食存储、贸易和调拨系统,这就在客观上很好地应对了自然灾害对社会稳定的冲击^①。(3)人口总量对社会稳定的影响不显著,这符合预期,因为人口既是推高粮价的需求性力量,也是农业活动的生产性力量。因此,有关人

口与社会稳定之间的关系还有待下面部分的更多检验。(4)时间趋势变量 *trend* 的系数不显著,说明,清代没有随着时间出现明显的社会动乱增加或者政府治理能力没有出现显著的下降或者上升。

(二)气候冲击、白银输出流量与社会稳定关系的检验

在以上的回归中,我们使用了历年白银流入总量的概念,在这一部分,我们考察每年白银输出入

^① 比如,有关清代政府在灾荒救助中的勘灾、赈济、价格调控、加强和恢复生产等方面重要作用的详细论述,参见魏丕信:《十八世纪中国的官僚制度与荒政》,许建青译,江苏:江苏人民出版社,2006年。

流量对社会稳定的影响,结果如表 8 所示。

从表 8 可见,即使我们使用白银输出流量这个变量,我们也发现,以旱灾和洪涝灾害表征的气候冲击对社会动乱的影响仍然不显著,即使我们考察其与小麦价格的交互项之后也是如此。而白银输出流量对社会动乱的影响是完全类似的,即较多的海外白银输入流量是有利于中国社会稳定的,这完全符合传统的国际贸易经典理论,即清代中国和欧洲等国家的贸易顺差所带来的海外白银输入是有利于中国社会稳定的。发生于南方的太平天国运动对华北平原的社会动乱具有正面影响,说明社会动乱具有地区间的相互影响。人口对社会稳

定的影响也不显著。时间趋势变量的系数仍然不显著。

(三)气候冲击、银铜比价与社会稳定关系的检验

以上两部分回归都是只关注了白银存量和流量这一数量维度的影响,而未关注到白银价值维度对社会稳定的影响。毕竟我们并不知道具体有多少数量的白银真正流入到当时的中国经济体系当中。在表 9 中,我们使用了当时中国北方地区的银铜比价作为衡量白银价值的指标,并进行了相应的回归。

表 8 气候冲击、每年白银流入量和社会稳定关系的检验

被解释	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<i>L. drgt</i>	2.150 (0.71)	-39.42 (-0.64)	2.148 (0.67)	-57.55 (-0.72)	1.899 (0.88)	
<i>L. drgt * lwp</i>		7.957 (0.70)		11.43 (0.76)		
<i>L. fld</i>	0.468 (0.14)	0.528 (0.17)	11.51 (0.14)	-36.58 (-0.36)		
<i>L. fld * lwp</i>			-2.113 (-0.13)	7.104 (0.37)		
<i>L. silvf</i>	-0.00240 ** (-2.00)	-0.00224 ** (-2.02)	-0.00236 ** (-1.99)	-0.00231 ** (-2.08)	-0.00240 ** (-1.99)	-0.00268 ** (-2.11)
<i>L. lwhtp</i>	1.485 (0.61)	-0.504 (-0.11)	1.724 (0.70)	-2.189 (-0.34)	1.493 (0.62)	1.816 (0.70)
<i>L. lpop</i>	-0.841 (-0.15)	-0.692 (-0.13)	-0.800 (-0.14)	-0.768 (-0.14)	-0.814 (-0.14)	-0.731 (-0.13)
<i>fore</i>	-2.761 (-0.44)	-2.593 (-0.58)	-2.691 (-0.48)	-2.749 (-0.48)	-2.734 (-0.46)	-2.836 (-0.43)
<i>taip</i>	9.290 *** (2.80)	9.272 *** (3.45)	9.203 *** (2.72)	9.566 *** (3.46)	9.278 *** (2.69)	9.157 ** (2.26)
<i>Trend</i>	0.0335 (0.72)	0.0350 (0.84)	0.0338 (0.73)	0.0348 (0.82)	0.0333 (0.71)	0.0303 (0.67)
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ARMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>IA. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	102	102	102	102	102	102

注:t statistics in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$;上表中 *L.* 变量,表示该变量的一阶滞后项。

表9 气候变化、银铜比价与社会稳定的回归结果

被解释	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>	<i>revf</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
<i>L. drgt</i>	1.676 (0.58)	-49.43 (-0.86)	1.643 (0.57)	-53.65 (-0.72)	1.556 (0.83)	
<i>L. drgt * lup</i>		9.780 (0.91)		10.59 (0.76)		
<i>L. fld</i>	0.209 (0.07)	0.339 (0.10)	35.68 (0.45)	-8.038 (-0.08)		
<i>L. fld * lup</i>			-6.784 (-0.45)	1.605 (0.09)		
<i>L. lsep</i>	7.036 *** (2.71)	6.862 *** (2.69)	7.131 *** (2.80)	6.820 *** (2.64)	7.052 *** (2.72)	7.534 *** (2.88)
<i>L. lwhtp</i>	2.678 (0.88)	0.165 (0.03)	3.460 (1.18)	-0.229 (-0.03)	2.689 (0.89)	3.018 (0.95)
<i>L. lpop</i>	0.600 (0.11)	0.646 (0.13)	0.631 (0.12)	0.639 (0.13)	0.603 (0.11)	0.830 (0.15)
<i>fore</i>	-3.762 (-0.81)	-3.566 (-1.02)	-3.564 (-0.99)	-3.598 (-0.99)	-3.756 (-0.82)	-3.853 (-0.78)
<i>taip</i>	6.809 (0.00)	7.867 (0.00)	6.946 (0.00)	7.943 (0.00)	6.762 (0.00)	6.080 (0.00)
<i>trend</i>	-0.0211 (-0.43)	-0.0182 (-0.41)	-0.0210 (-0.44)	-0.0179 (-0.40)	-0.0213 (-0.44)	-0.0276 (-0.56)
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ARMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>IA. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	97	97	97	97	97	97

注:t statistics in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01;上表中*L.*变量,表示该变量的一阶滞后项。

从表9可见,气候冲击的影响与上面两部分完全一样,均不显著。而银铜比价在很大程度上是导致华北地区发生动乱的因素,原因是它可能会影响粮价乃至导致经济系统的价格信号失灵。比如,1826年之前,清代的海外白银输入总量是增加的,在铜钱供给数量给定条件下,银铜比价应该是下降,但事实上银铜比价是上升的,原因正是全国各地对铜钱的私铸和参假行为,导致铜钱的供给相对于白银而言更多了^[16]。人口的影响在这里并不显著,这符合预期,原因是在管理水平难以提升条件下,人口可能成为影响社会稳定的力量,但人口也是生产性力量。时间趋势项

系数与前面一样不显著。

(四) 对白银流入之经济影响机制的检验

以上的回归表明,气候冲击这一机制在清代的华北平原表现并不明显,但有关海外白银流入对社会稳定的影响却在一定程度上被证实了。前文对于它们经济作用机制的分析存在一定不足。为了准确地分析这一点,我们构建白银流入三个维度的变量与小麦价格和人口之间的交互项,以考察各自的作用机制。表10给出了对白银流入之经济作用的检验结果。

表 10 对白银流入之经济作用机制的检验

被解释	<i>reuf</i>	<i>reuf</i>	<i>reuf</i>	<i>reuf</i>	<i>reuf</i>	<i>reuf</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
<i>L. lsilvs * lup</i>	-0.0894 (-0.45)					
<i>L. siluf * lup</i>		-0.000481 ** (-2.17)				
<i>L. lscp * lup</i>			0.642 * (1.88)			
<i>L. lsilvs * lpop</i>				-0.267 *** (-2.59)		
<i>L. siluf * lpop</i>					-0.000134 ** (-2.03)	
<i>L. lscp * lpop</i>						0.372 *** (2.66)
<i>L. lwhtp</i>				3.598 (1.64)	1.675 (0.88)	2.654 (1.01)
<i>L. lpop</i>	2.668 (0.63)	0.442 (0.10)	-0.810 (-0.22)			
<i>fore</i>	-3.170 (-0.42)	-2.743 (-0.32)	-3.699 (-0.57)	-4.236 (-0.60)	-2.811 (-0.40)	-3.813 (-0.74)
<i>taip</i>	5.356 (0.82)	8.363 ** (1.99)	8.035 (0.00)	5.225 (1.45)	9.112 ** (2.20)	6.023 (0.00)
<i>trend</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ARMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>IA. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	102	102	97	102	102	97

注:t statistics in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$;上表中 *L.* 变量,表示该变量的一阶滞后项。

从表 10 可见,历年海外白银流入总量、流量和银铜比价与粮价交互项作用于社会稳定的机制与之前的表 7 ~ 表 9 是非常类似的,即从历年白银流入总量对社会稳定的影响是有利的(表 7),但表 10 中白银流入总量和小麦价格交互项的影响却并不显著,这是符合预期的,毕竟推动粮价提升的可能是市场上实际流通的白银量的多寡而不是存量本身,真正有多少白银进入窖藏,多少进入市场流通,是难以有精确数据的。

从白银流入量对社会稳定的直接影响来看,其影响是正面的有利的(表 8)。表 10 的结果显示,即使考虑白银流入与粮价的交互项,结果也是如此。白银当年流入量在很大程度上是当年或者往年贸易输出的结果,并且当年白银流入量往往并不一定

完全作用于当年的粮食价格,所以,白银流入量与粮价交互项对社会稳定的影响均显著为负,系数很小,意味着白银流入量对社会稳定的影响应是微弱的良性的。

从银铜比价对社会稳定的直接影响来看,其影响是不利的(表 9)。表 10 显示,银铜比价与粮价的交互项对社会稳定的影响也是显著为正的,这说明,海外白银的输入在很大程度上可能导致了银铜比价的混乱,而这又成为助推粮价提升进而推动社会动乱的原因。林满红发现,清代的银铜比价开始时是由官方计划定价的,后来随着越来越多海外白银的流入,越来越多的商户、地方政府出于保护自身经济利益的目的纷纷私铸铜钱乃至往其中掺假,其结果是中央银行日益失去了对铸币权和银铜比

价的控制,于是银铜比价就变得越来越琢磨不定^①。本文的结果表明得出了相似的结论。

从白银流入各变量与人口的交互项来看,历年白银流入总量、白银流入量与人口交互项显著为负,说明人口给定条件下白银流入的存量和流量都倾向于降低社会动乱,相反,银铜比价与人口的交互项却倾向于推动社会动乱,这与表7~表9的发现是完全一致的,即银铜比价的混乱加上人口的相互作用结果仍然是不利于社会稳定的。

值得注意的是,表10并没有完全按照标准的计量经济学教科书上的做法,放入相关交互项的各自变量作为控制,因为交互项与各自变量之间的相关系数很高,甚至达到0.90,且使用的样本量相对较小,因而按照标准处理法将得到完全不符合实际的

结果,类似的是,下面有关交互项的处理,也按照这一原则进行。

(五) 稳健性检验

上述检验只考虑了白银流入相关变量及其华北地区的主要粮食作物小麦价格等因素的影响。但在华北地区,还有很多其他的作物,比如,高粱、小麦等。因此,还需要构建华北地区粮食作物的平均价格变量:

$$lgrp1 = \ln((whtp + sogp + ricep2)/3) \quad (3)$$

式中: $lgrp1$ 是粮食平均价格的对数值, $whtp, sogp, ricep2$ 等为小麦、高粱和小米价格。相应地还需要构建白银流入相关变量与粮价和人口之间的两项交互变量,并考察其影响,结果见表11所示。

表11 对白银流入之经济作用机制稳健性的再检验

被解释	<i>re1f</i>	<i>re1f</i>	<i>re1f</i>	<i>re1f</i>	<i>re1f</i>	<i>re1f</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
<i>L. lsilvs * lgrp1</i>	-0.152 (-0.74)					
<i>L. silvf * lgrp1</i>		-0.000482 ** (-2.09)				
<i>L. lscp * lgrp1</i>			0.730 * (1.86)			
<i>L. lsilvs * lpop</i>				-0.288 *** (-2.63)		
<i>L. silvf * lpop</i>					-0.000129 * (-1.91)	
<i>L. lscp * lpop</i>						0.400 ** (2.44)
<i>L. lgrainp1</i>				4.284 ** (2.00)	1.116 (0.58)	2.917 (1.03)
<i>L. lpop</i>	3.048 (0.69)	0.416 (0.09)	-1.202 (-0.30)			
<i>fore</i>	-3.272 (-0.39)	-2.780 (-0.31)	-3.565 (-0.62)	-4.250 (-0.68)	-2.789 (-0.35)	-3.750 (-0.78)
<i>taip</i>	5.065 (0.87)	8.253 ** (1.98)	7.889 (0.00)	5.433 (1.44)	8.766 ** (2.03)	5.868 (0.00)
<i>trend</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
A RMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>I4. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	101	101	97	101	101	97

注:t. statistics in parentheses, * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01;表12中*L.*变量,表示该变量的一阶滞后项。

① 比如,林满红记载的银铜比价变化就清楚地反映了这一点。详见林满红:《银线——19世纪的中国与世界》,江苏:江苏人民出版社,2011年。

从表 11 可见,在考虑了历年白银流入存量、流量和银铜比价与华北地区粮食平均价格和人口交互项后,相关结果均未发生变化。

另外上述白银与粮价和人口的交互影响机制的检验中,要么使用了小麦价格数据,要么使用了华北平原粮价数据的平均值。清代的历史清楚地

记载了每年有大量的南方大米通过漕运往京城及其附近的历史事实,因此,大米的价格肯定也是影响华北平原社会稳定与否的因素。为此还需要构造类似的交互变量,并检验白银流入通过大米价格与人口的相互作用而影响到华北地区的社会动乱。回归结果见表 12。

表 12 对白银流入之经济作用机制的稳健性的再检验

被解释	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>	<i>ref</i>
方法	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA	ARMA
方程	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)
<i>L. lsilvs * lrp</i>	-0.198 (-0.99)					
<i>L. silvf * lrp</i>		-0.000483 ** (-2.09)				
<i>L. lscp * lrp</i>			0.572 (1.33)			
<i>L. lsilvs * lpop</i>				-0.234 ** (-2.18)		
<i>L. silvf * lpop</i>					-0.000129 ** (-2.50)	
<i>L. lscp * lpop</i>						0.435 *** (2.99)
<i>L. lricep</i>				1.403 (0.66)	0.629 (0.32)	2.255 (0.97)
<i>L. lpop</i>	3.506 (0.79)	0.414 (0.09)	-0.826 (-0.18)			
<i>fore</i>	-3.483 (-0.39)	-2.779 (-0.31)	-3.110 (-0.47)	-3.996 (-0.37)	-2.717 (-0.26)	-3.830 (-0.58)
<i>taip</i>	4.899 (0.86)	8.267 ** (1.98)	7.578 (0.00)	4.381 (0.98)	8.396 * (1.91)	4.721 (0.00)
<i>trend</i>	0.0276 (0.98)	0.0283 (0.81)	0.0173 (0.63)	0.0911 *** (4.63)	0.0287 * (1.77)	-0.0523 (-1.23)
<i>_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ARMA <i>L. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>IA. ar</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>sigma_cons</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	101	101	97	105	105	100

注:t statistics in parentheses, * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$;上表中 *L.* 变量,表示该变量的一阶滞后项。

由表 12 可见,历年白银流入总量通过大米价格对社会动乱的影响并不显著,但与人口的交互作用对社会稳定的影响却是有利的;白银流入量与米价和人口的交互项对社会稳定的影响始终是正面的有利的,与表 11 完全类似;银铜比价与米价的交互项对社会稳定的影响不显著,但与人口的交互项却显著为正。与表 11 相比,该表的影响结果要稍弱一

些,这是符合预期的,原因是来自南方的大米在华北平原的消费更多是一种补充性的粮食消费;其次,现有研究表明,当时南方和北方大米市场各自的整合程度是比较高的,但全国性的市场整合程度却相对较低^[40-41],这与表 12 的发现是一致的。这意味着,由南方长途运输过来的大米的价格对华北平原经济和社会稳定的影响就显得弱一些。

六、结语

通过上面的实证分析,本文发现以下基本结论:

第一,经典文献发现,气候冲击是影响欠发达地区农业社会稳定的重要因素,但本文对华北平原的分析却发现,气候冲击对社会稳定的直接影响并没有得到验证,原因之一可能是华北地区距离京城很近,这里政府应对自然灾害的能力相对较强。原因之二可能是清代华北平原的市场机制比较健全,气候冲击的作用可能在某种程度上已经通过粮食价格的上升以及广阔市场之间的粮食调拨而在很大程度上缓解了。然而有关这些猜测,仍需要大量具有更丰富地理信息的面板数据来进一步检验。

第二,海外白银的不断输入,对清代的农业经济社会而言,看起来是一个重要的货币冲击。从直接影响看,从海外输入白银的存量、流量,可能具有扩充市场规模、便利国内外贸易与流通、降低动乱发生频率的正面影响,并且在考虑其与人口、粮价的两项交互影响后这一影响仍然是正面的。但从市场流通中的银铜比价来看,则具有推动社会稳定发生频率的负面作用,并且这一影响在考虑了其与人、粮价的相互作用之后依然存在,这说明,由于海外白银的输入,清代的内部汇率体系可能发生了某种程度上的紊乱,并对社会稳定造成了负面冲击。

第三,海外白银通过影响南方粮价进而影响华北平原社会稳定的强度要比华北平原而言稍弱一些,这从一个侧面证明,清代中国南北方之间的市场整合程度还是比较有限的。海外白银尽管首先从南方传入中国,但它对华北平原地区的经济社会乃至社会稳定的影响却得到了证明,这说明,海外白银之加入中国货币流通对中国经济的影响是比较全局而深远的。

第四,本文运用时间趋势项初步代理政府治理能力,或者政府腐败程度的结果显著,清代似乎不存在系统的政府治理能力变差或者变好的趋势,因而,可能是腐败程度随着时间加重或者政府治理能力随着时间变差而导致清代动乱增加的说法,在本

文中得不到数据支持。

本文揭示的规律反映了清代的经济社会状况,但对当代的启示也是相通的,在外来气候冲击或外汇冲击下,一国社会的稳定程度在一定程度上依赖其经济的内在市场机制或者经济体系的内在稳健性。本文的缺陷是,我们所使用的数据是时间序列,对其中有关白银冲击影响机制的考察显得有所不足,但这正是笔者今后进一步研究的方向所在。

参考文献:

- [1] Dixon H T. On the threshold: environmental changes as causes of acute conflict [J]. *International Security*, 1991, 16(2): 76-116.
- [2] Dixon H T. Environmental scarcities and violent conflict: evidence from cases [J]. *International Security*, 1994, 19(1): 5-40.
- [3] Dixon H T. *Environment, scarcity, and violence* [M]. Princeton: Princeton University Press, 1999.
- [4] Miguel E, Shanker S, Sergenti E. Economic shocks and civil conflict: an instrumental variables approach [J]. *Journal of Political Economy*, 2004, 112(4): 725-753.
- [5] Dell M, Benjamin F J, Benjamin A O. Temperature and income: reconciling new cross-sectional and panel estimates [J]. *American Economic Review*, 2009, 99(2): 198-204.
- [6] Dell M, Benjamin F J, Benjamin A O. Temperature shocks and economic growth: evidence from the last half century [J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2012, 4(3): 66-95.
- [7] Brückner, M, Antonio C. Rain and the democratic window of opportunity [J]. *Econometrica*, 2011, 79(3): 923-47.
- [8] Dube O, Vargas J. Commodity price shocks and civil conflict: evidence from Colombia [J]. *Review of Economic Studies*, 2013, 80(4): 1384-1421.
- [9] 全汉昇. 美洲白银与十八世纪中国物价革命的关系 [J]. *台湾研究院历史語言研究所集刊*, 1957(28下): 517-550.
- [10] 林满红. *银线: 19世纪的世界与中国* [M]. 南京: 江苏人民出版社, 2011.
- [11] Chu C Y. Cyrus, Ronald D L. Famine, revolt, and the dynastic cycle: population dynamics in historical China

- [J]. *Journal of Population Economics*, 1994, 7(4): 351-378.
- [12] Bai Y. and James K. K., Climate shocks and sino-nomadic conflict [J]. *Review of Economics and Statistics*, 2011, 93(3): 970-981.
- [13] 赵红军. 气候变化是否影响了过去两千年的农业社会稳定? ——一个基于气候变化重建数据以及经济发展历史数据的实证研究[M]. *经济学:季刊*, 2012, 11(2): 691-722.
- [14] Jia R. Weather shocks, sweet potatoes and peasant revolts in historical China [J]. *The Economic Journal*, 2014, 124(575): 92-118.
- [15] 陈强. 气候冲击、王朝周期与游牧民族的征服[J]. *经济学:季刊*, 2014, 14(1): 373-394.
- [16] Hongjun Zhao. American silver inflow and the price revolution in Qing china [J]. *Review of Development Economics*, 2016, 20(1): 294-305.
- [17] Burke M. Warming increases the risk of civil war in Africa [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2010, 107(25): E102.
- [18] Burke M, Dykema J, Lobell D, et al. Climate and civil war: is the relationship robust? [EB/OL]. (2010-06-04) [2018-07-13]. <http://www.nber.org/papers/w16440>.
- [19] Burke M B, Miguel E, Satyanath S, et al. Climate robustly linked to African civil war [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2010, 107(51): 186-187.
- [20] Miguel E, Satyanath S. Reply to sutton et al.: relationship between temperature and conflict is robust [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(25): E103.
- [21] Burke P J. Economic growth and political survival [J]. *B. E. Journal of Macroeconomics*, 2012, 12(1): 5.
- [22] Hsiang S M, Kyle M, Cane M. Civil conflicts are associated with the global climate [J]. *Nature*, 2011, 476(7361): 438-441.
- [23] Hsiang S M, Burke M. Climate, conflict, and social stability: what do the data say? [J]. *Climate Change*, 2014, 123(1): 39-55.
- [24] 王会昌. 2000 年来北方游牧民族南迁与气候变化 [J]. *地理科学*, 1996, 16(3): 274-279.
- [25] 夏明方. 救荒活民: 清末民初以前中国荒政书考论 [J]. *清史研究*, 2010(2): 21-47.
- [26] 葛全胜, 王维强. 人口压力、气候变化与太平天国运动 [J]. *地理研究*, 1995, 14(4): 32-41.
- [27] Xiao L B, Ye Y, Wei B Y. Revolt frequency during 1644 ~ 1911 in north China plain and its relationship with climate [J]. *Advances in Climate Change Research*, 2011, 2(4): 218-224.
- [28] 钱江. 1570 ~ 1760 年西属菲律宾流入中国的美洲白银 [J]. *南洋问题*, 1985(3): 98-108.
- [29] 庄国土. 16 ~ 18 世纪白银流入中国数量估算 [J]. *中国钱币*, 1995(3): 3-10.
- [30] 陈燕谷. 序一: 重构全球主义的世界图景 [C] // 贡德·弗兰克. 白银资本: 重视经济全球化中的东方. 2 版. 刘北成, 译. 北京: 中央编译出版社, 2008: 1-8.
- [31] 李隆生. 清代的国际贸易——白银流入、货币危机和晚清工业化 [M]. 台北: 秀威咨询科技股份有限公司, 2010.
- [32] 顾庭敏. 华北平原气候 [M]. 北京: 气象出版社, 1991.
- [33] 陈玉琼. 旱涝灾害指标的研究 [J]. *灾害学*. 1989(4): 10-13.
- [34] Rawski T G, Lillian M Li. Chinese history in economic perspective [M]. Berkeley: University of California Press, 1992.
- [35] 曹树基. 中国人口史: 第五卷 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2001.
- [36] 梁方仲. 中国历代户口、田地、田赋统计 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1980.
- [37] Durand J D. The population statistics of China, A. D. 2 ~ 1953 [J]. *Population Studies*, 1960, 13(3): 209-56.
- [38] Lee M P. The economic history of China: with special reference to agriculture [D]. New York: Columbia University, 1921.
- [39] 王业键. 清代粮价资料数据库 [EB/OL]. (2010-10-01) [2014-07-08]. <http://140.109.152.38/>.
- [40] 颜色, 刘丛. 18 世纪中国南北方市场整合程度的比较 [J]. *经济研究*, 2011(12): 124-137.
- [41] Shiue C H, Keller W. Markets in China and Europe on the eve of the industrial revolution [J]. *American Economic Review*, 2007, 97(4): 1189-1216.