

基于全球夜间灯光遥感数据的中国西南边境虚空化考察^{*}

白利友, 谭立力

(云南大学 公共管理学院, 云南 昆明 650091)

[摘要] 20世纪90年代以来,我国西南边境的一些地区出现了人口不断外流、人烟日渐稀少等现象。此类现象,实际上折射了陆地边境的虚空化。陆地边境虚空化的本质,是以边民为主体的边境常住人口对其传统生存生活空间的疏离。边境地区的人口问题已引起了学界的关注,但现有研究仍不足以全面跟踪观测我国的陆地边境虚空化问题。为弥补现有研究的不足,本文基于1992~2013年的全球夜间灯光遥感数据,对中国西南边境区域与邻国相应区域的人类活动及其变化态势进行了考察并发现:1992~2013年期间,在边境乡镇尺度(10公里纵深),我国西南边境虚空化现象呈持续加剧之势。而在边境县域尺度(50公里纵深),我国西南边境虚空化情况则存在着波动。这充分体现了该数据在观测分析陆地边境虚空化方面的独到优势。不论是从边疆还是国家的整体发展来看,强化边疆地方政府尤其是边疆县一级政府的治理责任,利用好大数据资源并及早防范及治理陆地边境的虚空化,是当前中国陆地边疆治理面临的现实问题之一。

[关键词] 边疆;边疆治理;边民;边境虚空化;全球夜间灯光遥感数据

[中图分类号] D633 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-5110(2017)04-0009-07

中国是世界上接壤国家最多和陆地边境线最长的国家之一。自古至今,边民都是充实边境和守土卫疆的重要力量。然而,自20世纪90年代以来,我国一些原本有边民居住的边境地区出现了不同程度的乡村空心化甚至边民外迁等现象。据统计,仅2000年至2010年10年间,中国边境地区的人口已净减少2439.85万人。^①有学者也把类似现象称为“空巢化”“空心化”或“过疏化”。如徐黎丽与杨丽云就认为“空巢不仅是村庄实体的空巢,也是村庄精神的空巢。”^②周祝平认为“农村人口‘空心化’是指农村青壮年劳动力大量流入城市,导致农村人口下降和农村青壮年人口比例下降,农村剩下的人口大多数是老人、妇女和儿童。”^③日本学者今井幸彦则指出“因向城市激烈的人口移动,而导致人口减少而引发的种种问题。我们把人口减少地域的问题在相对于过密问题的意义上,称之为过疏问题。”^④上述对人口外流及流失现象的概念界定,几乎都指向了其背后潜藏的风险和隐患,为我们认识边境地区的虚空化现象提供了借鉴。

一、陆地边境虚空化

从充实边境和稳边固边的意义上说,我们可用边境虚空化来指称那些由于边境常住人口外流或迁离边境生活而出现的相对于邻国边境的虚空状态。边境虚空化的本质,是边境地区的人口在边疆社会发展变迁过程中基于生计策略而对“边境”这一传统生存生活空间的疏离或在认同上的偏移。从现有研究成果和文献来看,除一些边疆地区的科研机构^⑤和从事边疆研究、人口研究及地理研究的学者在相关问题上开展的研究外,目前学界对边境虚空化的研究尚不多见。

从研究对象来看,目前的研究主要聚焦于边境地区的人口及人口问题研究。对边境地区人口外流

^{*} [作者简介] 白利友,男,云南弥渡人,云南大学讲师,研究方向为民族政治、边疆治理。

[基金项目] 2015年国家自然科学基金项目“承接产业转移条件下滇中城市群发展机理与调控机制研究”(71563062);2016年云南省哲学社会科学规划项目“云南各族人民对中国共产党的认同研究”(YB2016021)。

① 游珍,封志明,等.中国边境地区人口分布的地域特征与国别差异[J].人口研究,2015,(5).

② 徐黎丽,杨丽云.边疆山村空巢化原因及解决途径[J].北方民族大学学报,2017,(1).

③ 周祝平.中国农村人口空心化及其挑战[J].人口研究,2008,(2).

④ 今井幸彦.日本的过疏地带[M].东京:岩波书店,1968:26.

⑤ 如吉林大学的东北亚研究中心等机构。

的研究,多从人口学的角度来研究边境地区劳动力人口的外流及其社会影响或影响因素,主张应采取相应措施来缓解边境地区的人口流出,以维护边境地区的人口和社会稳定;^①对边境人口分布的研究,多从地理学的角度来研究我国陆地边境地区的人口空间分布,并依据相关的人口数据来分析研究边境地区的人口分布及其特征;^②对边疆地区农村“空巢化”的研究,多从边疆学的视角,引入农村空巢化或空心化的相关理论来研究边疆地区村庄空巢化的原因及解决路径。^③应该说,边境人口的外流或流失,与边境虚空化有直接的关联。聚焦于边境地区人口及人口问题的研究,抓住了边境虚空化问题的核心,但难免会形成对边境人口流动状况研究路径的依赖。

从研究视野来看,多学科研究的介入,为全面观测和研究我国陆地边境的人口外流及流失问题提供了不同的研究视角,拓展了研究的视野。尽管不少研究者已意识到边境地区的人口外流可能给相应地区乃至国家带来潜在隐患,但仅只关注边界线我方一侧的人口变化,尚不足以对相关问题进行全面深入的研究。一些研究者虽然在聚焦中国边境地区人口问题的同时,也开始放眼邻国并进行国家间的比较,不过同样存在边界两侧可比性有限及比较尺度不易把握等方面的问题,但国家间比较的视野为我们的研究提供了借鉴。

从研究方法来看,现有的研究除传统的实地调研、个案研究和比较研究外,许多基于人口数据分析、遥感技术、GIS空间分析及数理统计等方法也开始引入到研究中来。这些方法总的来看,为研究边境虚空化提供了方法论的支持,但也存在不容忽视的局限。由于边境虚空化是一个渐变的过程,不论采取以上何种方法,以某一时间点的静态观测显然无法进行动态比照。那些与统计数据紧密关联的研究方法,抛开信度与效度不谈,由于目前我国针对陆地边境的较小尺度统计数据可得性不高,且还存在数据不全、数据的国际可比性较差等问题,因此统计数据的获取和信度都会影响研究的质量。

边境人类活动频次是表征边境虚空化的前提。人类活动频次越高、强度越大,说明边境愈发充实。反之,则意味着边境愈发虚空。因此,考察边境地区的虚空化状况,根本上需对边界两侧的人类活动频次进行跨时长、全方位的动态观测与比较。只有这样,方能准确评估究竟是邻实我虚还是我实邻虚,或是双方各有消长。

二、全球夜间灯光遥感数据

我们在考察边境虚空化时发现,20世纪90年代以来中国西南边境一些地区出现的虚空化现象,其实可利用全球夜间灯光遥感数据(Global Night-time Light Remote Sensing Data,以下简称夜间灯光数据)进行大范围、长时段的考察和检视。

夜间灯光数据系由美国国家海洋和大气管理局(NOAA)发布,由美国空军气象卫星系统(DMSP)侦测到的地球表面晚间八点半到十点之间的灯光亮度(消除了云、月光及火光等偶然因素影响)构成。从1992年开始,美国国家海洋和大气管理局(NOAA)利用这一原始观测数据,建立并发布了一系列年度夜间灯光遥感影像数据产品,其中稳定灯光数据(Stable Lights)在地理和社会科学领域应用较多。该数据产品剔除了森林火灾等短暂亮光,且其背景噪音也被识别并用0替换,最终包含了城市、城镇和其他相对稳定的灯光。该数据为年度数据,覆盖全部经度范围和由赤道展开的大部分维度范围,精度可达到1平方公里。由于较少受人为因素干扰,该数据目前被学界公认为能较客观地反映地表人类活动的水平及其变化态势,且具有较高的国际可比性。尤其在统计体系较不稳定或统计数据不健全的欠发达地区,该数据具有独特的价值和优势。

夜间灯光数据不仅可反映城市的高强度灯光,也能一定程度地显示道路车流等低强度灯光,因此可作为监测人类社会经济活动的良好数据源。系列研究表明,夜间灯光数据与GDP、人口、电力消费等人类活动指标具有较强且稳定的相关性。(1)夜间灯光数据与国民(区域)生产总值。照明设施的密度能够反映一个区域的繁荣程度,大量的统计研究表明夜间灯光与国民生产总值(GDP)或区域生产总值

① 王晓峰,田步伟,等.边境地区农村人口流出及影响因素分析——以黑龙江省三个边境县的调查为例[J].人口学刊,2014,(3);王哲.陆地边境地区人口流出对当地社会生活的影响及对策[J].社会科学家,2013,(4).

② 游珍,封志明,等.中国边境地区人口分布的地域特征与国别差异[J].人口研究,2015,(5);王兰辉,吴瑞.我国陆地边疆人口空间分布与地形关系[J].2011,(5).

③ 徐黎丽,杨丽云.边疆山村空巢化原因及解决途径[J].北方民族大学学报,2017,(1).

(GRP)存在较高相关性。Elvidge等运用夜间灯光数据对美洲21个国家的夜间发光面积和GDP进行回归分析,发现回归系数高达0.97。^①此后在更多国家和地区开展的研究也进一步证明了用夜间灯光估算GDP或GRP的可行性。(2)夜间灯光数据与人口分布。Sutton P等利用夜间灯光数据对美国陆地进行分析后发现,夜光亮度和人口密度分布图具有较好的相关性。^②Lo等利用中国1997年夜间灯光数据的点亮面积、夜光总量、平均发光强度、夜光比例等多个指标与人口、非农业人口在县级和城市单元上进行了回归分析,发现夜光影像对于人口建模具有很好的潜力。^③(3)夜间灯光数据与电力消费。Letu等提出利用夜光数据测算电力消费,发现在日本、中国、印度等数十个亚洲国家中,电力消费和夜光总量之间线性回归系数高于0.6。^④T. R. Kiran Chand等利用印度1993~2002年的夜间灯光数据模拟了电力消耗模式以及人口增长的时空特征,结果表明印度地区人口增长与灯光强度和电力消耗具有明显的相关性。^⑤以上研究都表明夜间灯光数据同样可以运用到边境虚空化的观测考察中来。

三、中国西南边境与邻国边境的虚空化比较态势分析

为便于考察,本文将以陆地边界向中国内侧形成的缓冲条带区域内夜间灯光亮度平均值,表征中国西南边境区域人类活动平均强度;以陆地边界向邻国内侧形成的缓冲条带区域内夜间灯光亮度平均值,表征邻国相应区域内人类活动平均强度;以两个平均值之比,表征中国西南边境地区人类活动水平与邻国相应区域内人类活动水平的对比情况,比值上升说明我国边境相对充实,比值下降则说明我国边境相对虚空。

(一)数据区域与指标计算

本文采用的夜间灯光数据为年度数据,跨度为1992~2013年。^⑥夜间灯光数据精度达1平方公里,单个像素灰度分辨率达到64级,0为最暗,63为最亮。以往一些研究中出现的大面积区域超过最高识别亮度而无法分辨的情况,在西南边境区域并未出现。本文采用通用地理信息系统软件ArcGIS对夜间灯光数据进行处理和分析,软件版本为10.1。

本文将主要考察中越、中缅及中老边境的情况而未考察中印、中不(即不丹)边境区域,主要是因该区域目前尚存在边界争议且处于喜马拉雅山区人口分布相对稀疏。本文将设定为两个不同纵深的观测尺度:沿边界线分别各向两国内侧延伸形成50公里纵深宽条带区域及10公里纵深窄条带区域。该设定并未参照行政区划,主要是因行政区划国际可比性较差,而物理空间距离划分的国际可比性相对较好。之所以设定50公里带宽,主要是因该宽度大致与我国的边境县域较为接近。^⑦设定10公里条带宽度,主要是因该宽度与我国边境乡镇区域较为接近。如图1所示,本文将分别比对越南、缅甸和老挝条带区域逐一进行比较。

① C. D. Elvidge, K. E. Baugh, E. A. Kihn, H. W. Kroehl, E. R. Davis and C. W. Davis, Relation between satellite observed visible-near infrared emissions, population, economic activity and electric power consumption, *International Journal of Remote Sensing*, 1997, 18(6): pp. 1373~1379.

② P Sutton, D Roberts, C Elvidge, et al. A Comparison of Nighttime Satellite Imagery and Population Density for the Continental United States, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 1997, 63(11): pp. 1303~1313.

③ C P Lo, Urban Indicators of China from Radiance-calibrated Digital DMSP-OLS Nighttime Images, *Annals of the Association of American Geographers*, 2002, 92(2): pp. 225~240.

④ H Letu, M Hara, H Yagi, et al. Estimating Energy Consumption from Saturation Effects, *International Journal of Remote Sensing*, 2010, 31(16): pp. 4443~4458.

⑤ T R Kiran Chand, K V S Badarinath, C D Elvidge, et al. Spatial characterization of electrical power consumption patterns over India using temporal DMSP-OLS night-time satellite data, *International Journal of Remote Sensing*, 2009, 30(3): pp. 647~661.

⑥ 需说明的是:2013年后,DMSP项目终止,其观测任务由新的VIIRS(Visible Infrared Imaging Radiometer Suite,可见光红外成像辐射仪)卫星项目接替。两个项目所得数据难以比较,目前尚未见能有效开展两项目间的对比研究。当然,VIIRS不论是在观测精度还是辐射定量水平上都更为优越,在今后很有可能为我们定量监测边境虚空化提供更高质量的分析数据。

⑦ 根据中华人民共和国政府与接壤邻国政府关于边界管理的有关协定,我方的“边境地区”通常指的是毗邻边界线中方一侧的县级行政区。

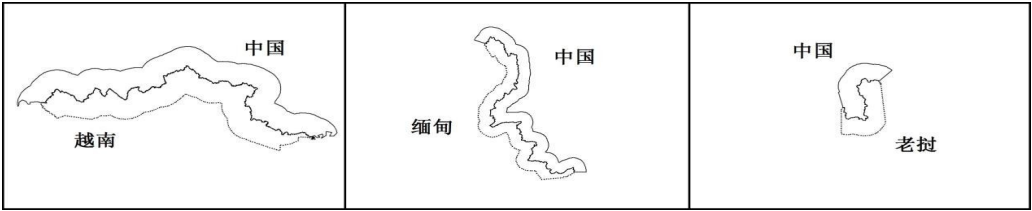


图 1 中国西南边境条带区域示意图

条带区域内平均灯光亮度的算法,是区域内灯光亮度总和除以区域面积(以平方公里为单位)。本文将相邻两个条带区域的平均灯光亮度值相除(均以中国除以邻国)得到中国西南边境相对于邻国边境的人类活动相对活跃指数 H ,并记 $HV50$ 和 $HV10$ 分别为相对越南在 50 公里和 10 公里两个尺度上的活跃指数;记 $HM50$ 和 $HM10$ 分别为相对缅甸在 50 公里和 10 公里两个尺度上的活跃指数;记 $HL50$ 为相对老挝在 50 公里尺度上的活跃指数。^① 若 H 大于 1,说明我国边境区域人类活动比邻国相应区域更为活跃。若 H 小于 1,则说明我国边境区域人类活动不及邻国相应区域活跃。在时间维度上,若 H 增大,说明我国边境区域人类活动相对邻国相应区域变得更加活跃,边境相对充实;若 H 减小,则说明我国边境区域人类活动相对邻国相应区域更加不活跃,边境相对虚空。本文在计算活跃指数时,将同年度相邻区域平均灯光亮度相除,这就消除了卫星传感器老化和卫星服役更替带来的数据在年度间的不规则涨落。因此,并不需对夜间灯光数据再做年际校正。根据上述方法,基于 1992~2013 年的夜间灯光数据分别获得中国对越、缅、老三国的边境相对活跃指数。

(二)中国与越南边境

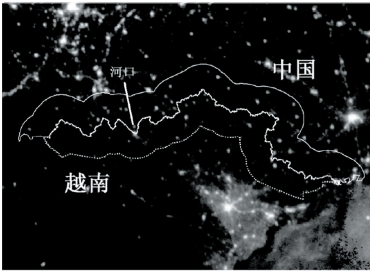


图 2 中国与越南边境区域 2000 年夜间灯光影像

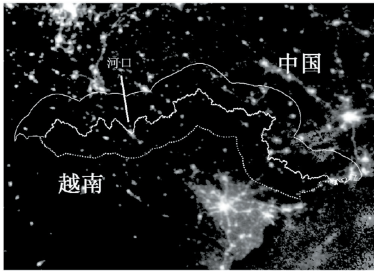


图 3 中国与越南边境区域 2013 年夜间灯光影像

图 2 与图 3 中,实线围成区域为中越边境中方一侧条带区域,虚线围成区域为中越边境越方一侧条带区域。可以看到:与 2000 年^②相比,2013 年中越双方边境亮度均在增加,说明随着社会经济总体的发展,双方边境地区人类活动总体上都在不断增强,但中方一侧与越方一侧人类活动的相对活跃程度却发生了波动性的变化。值得注意的是,相比 2000 年,2013 年如中国云南河口一带区域的灯光显著增强,越方邻近河口一侧的高亮灯光面积甚至超过了中方相应区域。这也间接说明经过多年的建设发展,该区域变得更加繁华,人口也更加密集。

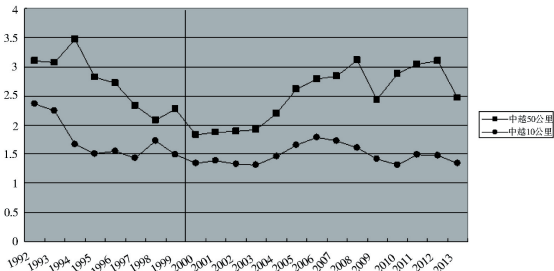


图 4 中国与越南 10 公里条带 $HV10$ 、50 公里条带 $HV50$ 趋势对比

① 由于中老边境老方一侧在 10 公里尺度下可获得夜间亮光稀薄,数据缺乏代表性,因此本文未考察 10 公里条带情况。

② 鉴于中越两国政府于 1999 年 12 月 30 日才正式签署边界条约,故本研究使用 2013 年夜间灯光影像与 2000 年夜间灯光影像进行比较。

从图4可见:在2000~2004年间,不论是10公里还是50公里条带,我方边境的相对活跃程度都较为低下。2005~2013年间,则又出现了起伏波动,2010年前后和2013年活跃程度均出现了跌落。这说明2000~2004年间,我方边境出现了明显的持续虚空化,该趋势实际上此前就已显现。或者说,这种虚空实际上是此前持续虚空化的后果。^①

(三)中国与缅甸边境

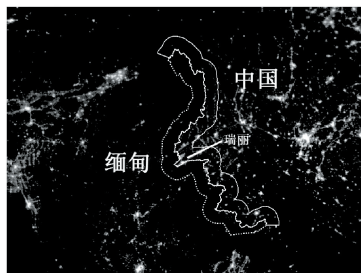
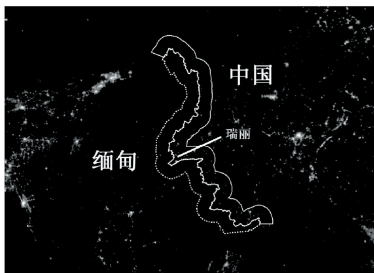


图5 中国与缅甸边境区域1992年夜间灯光影像 图6 中国与缅甸边境区域2013年夜间灯光影像

图5与图6中,实线围成区域为中缅边境中方一侧条带区域,虚线围成区域为中缅边境缅方一侧条带区域。可以看到:与1992年相比,2013年中缅双方边境亮度都在增加,同样说明随着两国的经济社会发展,双方边境区域人类活动总体上在不断增强。然而,中方一侧与缅方一侧人类活动的相对活跃程度也发生了波动性变化。相比1992年,2013年中方一侧如云南瑞丽灯光不仅显著增强,且在附近区域还出现了明显增多的片状灯光,产生了较强的强灯光积聚效应。

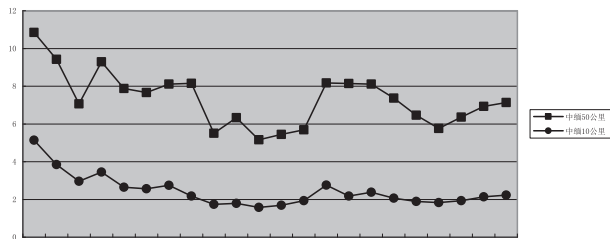


图7 中国与缅甸10公里条带 HM10、50公里条带 HM50 趋势对比

由图7可看出,在10公里纵深条带中,总体上我国的相对活跃程度由1992年接近6的水平,持续下降至2013年低于2的水平。与中越边境情况类似,边境虚空化趋势较为明显。而在50公里纵深条带中,我国的相对活跃程度也存在波动,呈现出W型变化趋势。

(四)中国与老挝边境

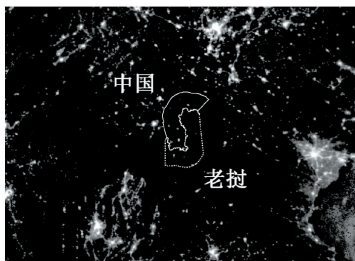
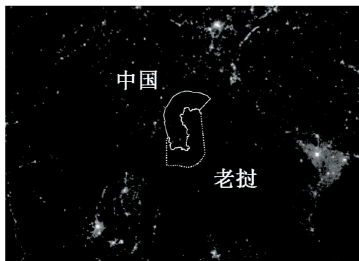


图8 中国与缅甸边境区域1992年夜间灯光影像 图9 中国与缅甸边境区域2013年夜间灯光影像

图8与图9中,实线围成区域为中老边境中方一侧条带区域,虚线围成区域为中老边境老方一侧条带区

① 根据约定,1999年12月30日中越签订的《中华人民共和国和越南社会主义共和国陆地边界条约》取代了1991年11月7日签订的《中华人民共和国政府和越南社会主义共和国政府关于处理两国边境事务的临时协定》。1992~1999年间中越双方的陆地边界虽尚存争议,但考虑到传统习惯线及“双方分歧最大的227平方公里争议区的问题,亦以大体对半分的方式解决”。为反映定界前的变化趋势,本文仍勾勒了1992~1999年间的趋势对比图供辅助观察。关于中越陆地边界谈判的历史,可参看齐鹏飞. 中越陆地边界谈判的历史及其基本经验再认识[J]. 当代中国史研究,2013,(3). 万方数据

域。可以看到:与 1992 年相比,2013 年双方边境亮度均呈增加之势,说明双方边境地区人类活动总体上在不断加强,双方相对活跃程度一样发生了波动性变化。

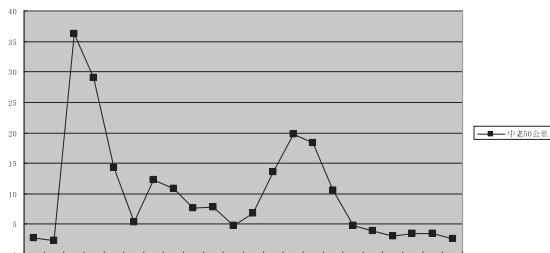


图 10 中国与老挝 50 公里条带 HL50 趋势

由图 10 可以看出,中国的相对活跃程度存在较大波动,然而总体上也存在下降,存在一定虚空化趋向。

四、讨论及展望

从中国西南边境的夜间灯光遥感影像变化及边界两侧的比较趋势可以看到:1992~2013 年间,中国西南边境虚空化在边境乡镇尺度呈持续加剧之势,在边境县域尺度则存在着波动。由于相对活跃指数 H 为相邻两个条带区域的平均灯光亮度值相除(均以中国除以邻国)所得,因此 H 值的变化,均应充分考虑双边因素。

通过对中国西南边境虚空化的观测考察还可看出:全球夜间灯光遥感数据可为观测我国陆地边境的虚空化提供较好的数据及影像支持,具有信度高、数据可比性强等优势,因而可作为监测和评估陆地边境虚空化的重要依据。在建立健全边境虚空化的监测、评估和预警机制方面,夜间灯光数据同样蕴含着较高的数据运用价值。事实上,在大数据时代,数据资源无疑已成了国家治理可资利用的治理资源和治理手段。在边疆治理中树立大数据思维和意识,善用大数据、用好大数据,建立并完善边疆治理的大数据平台,无疑可助力我国的边疆治理实践,而夜间灯光数据在某种程度上也体现了大数据在边疆治理实践中的价值。但也应看到,作为一种研究观测方法,夜间灯光数据尽管在反映陆地边境虚空化的发展演变方面具有较强说服力,但却缺乏解释力,同样存在着局限性。至于边境虚空化背后的深层诱因或影响变量,仍需结合其他相关研究方法加以具体分析。但一般来说,分析陆地边境虚空化的诱因通常应关注如下因素:

一是自然环境因素。中国的许多边境地区,多为高原、山区、沙漠、丘陵等地带,不少地区更是自然环境恶劣、自然灾害频发、基础设施薄弱,生存生活条件普遍较为艰苦。其中,一些地区甚至还因此而出现了饮水难、行路难、看病难、上学难、娶妻难、增收难等诸多生产生活困难。因此,除正常的人口流动外,面对恶劣的自然环境和艰苦的生存生活环境,想方设法离开边境谋生或迁离边境生活也就成了不少边民的生计策略。

二是经济发展因素。自 20 世纪 90 年代末开始,中国先后实施了“兴边富民行动”“西部大开发”沿边开放开发等一系列政策举措,边境地区的经济社会发展总体上取得了长足进步。但由于受自然、地理、历史等因素的影响和制约,不少边境地区仍面临着经济发展迟滞的困境,许多地区的贫困问题仍较为严峻。因而艰苦生存生活条件所产生的内在推力,以及经济发达地区或出国务工增收的外部拉力和吸引力,也在一定程度上加剧了边境地区劳动力人口的外流。

三是地缘或政治因素。地缘或政治因素有时也会直接或间接诱发陆地边境的虚空化,在这一点上我们是有深刻历史教训的。如在新中国建立后一段历史时期,我国的一些边境地区就曾发生过边民外逃事件。一般来说,相邻国家间国力相对较弱或边民政策相对乏力的一方,往往会面临着边民流失的潜在压力。邻国的边疆治理绩效尤其是边疆治理中的政策博弈、社会和政治环境同样会对对方边民产生重要影响。如在 20 世纪 90 年代,由于受越南惠边政策的影响,云南的一些边境地区就曾出现过规模不等的边民外迁。^①

四是全球化因素。全球化无疑给国家的边疆及边疆治理带来了深刻影响和挑战。全球化时代的陆地边境,人员跨国往来流动更加频繁。而边境地区跨界民族、跨国亲戚、跨国婚姻等现象的客观存在,则

① 周雷:《点击边境“跨国互动”》[J].瞭望,2007,(31).

又可能成为人口外流的一大诱因。如有研究者对延边朝鲜族劳动力人口外流情况抽样调查后就发现,该地区的朝鲜族劳动力外流的比例就高达49.70%,其中不少就流向了邻近的韩国。^①

当然,对边境虚空化的考察,还应充分考虑到邻国相应边境区域的有关因素,这也是评估边境虚空化的一个基本变量。换言之,审视陆地边境虚空化,既应分析我方边境的发展变化情况,同时也应关注邻国边境的发展动态。这就从另一个侧面警示我们:研究陆地边境的虚空化,还应加强对邻国边疆治理实践特别是边境政策的研究,警惕“小国大动作”^②。只有这样,方能始终在边疆治理实践中做到知己知彼、高人一筹,从而保持我方的领先地位和比较优势,最终筑牢边境地区的“人心边防线”。

总之,边境地区作为国家疆域的边缘地带和紧邻国界的战略前沿,不论是在地理还是在政治上对国家边防的巩固、疆域安全的维护,以及边疆地区的长足发展等都起着至关重要的作用。然而,边境虚空化的形成演变是一个长期渐变的过程,这一问题若未能引起警惕,其隐患势必加剧。边境地区一旦出现虚空化,要扭转这一局面所需的时间可能更加漫长。就我国漫长的陆地边境线来看,除观察发现的西南边境虚空化现象外,其他区域是否也存在类似现象仍有待另行观测研究。但不论是从边疆还是国家的整体发展来看,强化边疆地方政府尤其是边疆县级政府的治理责任,及早监测及治理陆地边境的虚空化,是当前中国陆地边疆治理面临的现实问题之一。

A study of the phenomenon of unpopulated borderlands in southwest China based on the remote-sensing data of the global night-time light emissions

BAI Li-you & TAN Li-li

(School of Public Administration, Yunnan University, Kunming 650091, China)

Abstract: Since the 1990s, some border areas of southwest China have seen a trend of out-flowing population which reflects the phenomenon of unpopulated borderlands. The nature of this phenomenon mirrors a separation from the traditional lifestyle and residency by the original borderers. There is no targeted or adequate research on the phenomenon of unpopulated borderlands in the existing literature though the population problems in the borderlands have aroused much concern from some scholars. Because the frequency of human activities is a key indicator for observing and assessing the phenomenon of unpopulated borderlands, this paper uses the remote-sensing data of the global night-time light emissions(1992~2013), and focuses on the changing human activities in the border areas of southwest China as well as those in the neighboring countries. It has found that within the township administration (about ten km in diameter), the phenomenon of unpopulated borderlands is becoming more conspicuous, while within the county administration(about fifty km in diameter), this phenomenon remains unstable, which indicates the feasibility of this approach. However, this approach has its limitations because other relevant factors still need more studies. Either in the perspective of the borderland governance or the overall development of China, the local governments, especially the county governments, should bear their inescapable responsibilities in their governance. The prevention of the problem of unpopulated borderlands is a serious challenge to China's borderland governance, while its solution relies on the clever use of the big data.

Key words: borderland; borderland governance; borderer; phenomenon of unpopulated borderlands; remote-sensing data of the global night-time light emissions

[责任编辑: 李有江]

① 刘伟江,丁一,等.延边朝鲜族劳动力外流及其影响研究[J].人口学刊,2014,(1).

② 周雷.点击边境“跨国互动”[J].瞭望,2007,(31).