



政府管制评论

REGULATION REVIEW

2014年第3期（总第7期）

王俊豪 主编

中国社会科学出版社



政府管制评论

REGULATION REVIEW

2014年第3期（总第7期）

王俊豪 主编

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

政府管制评论. 2014 年第 3 期 (总第 7 期) / 王俊豪主编. —
北京: 中国社会科学出版社, 2014. 12

ISBN 978 - 7 - 5161 - 5246 - 1

I. ①政… II. ①王… III. ①政府管制—研究 IV. ①F20

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 297504 号

出版人 赵剑英
责任编辑 卢小生
责任校对 周 昊
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名: 中国社科网 010 - 64070619
发 行 部 010 - 84083635
门 市 部 010 - 84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京市大兴区新魏印刷厂
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2014 年 12 月第 1 版
印 次 2014 年 12 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 18
插 页 2
字 数 360 千字
定 价 58.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换

电话: 010 - 84083683

版权所有 侵权必究

本期是“第三届政府管制论坛”入选的参会论文，由浙江财经大学中国政府管制研究院和《中国工业经济》杂志社共同编辑出版

《政府管制评论》主编、学术委员会及 编辑部人员名单

主 编

王俊豪 浙江财经大学

学术委员会 (按拼音排序)

陈富良 江西财经大学

陈勇民 美国科罗拉多大学

迈克尔·赖尔登 (Michael Riordan)

美国哥伦比亚大学

秦 虹 住房和城乡建设部

戚聿东 首都经济贸易大学

荣朝和 北京交通大学

肖兴志 东北财经大学

夏大慰 上海国家会计学院

薛 澜 清华大学

余 晖 中国社会科学院

于 立 天津财经大学

于良春 山东大学

张成福 中国人民大学

张昕竹 中国社会科学院

周志忍 北京大学

编辑部主任

唐要家 浙江财经大学

主办单位

浙江财经大学中国政府管制研究院

浙江省政府管制与公共政策研究中心

目 录

[社会性管制]

体制改革、结构变化与煤矿安全规制效果

——兼析规制周期的影响 肖兴志 郭启光 (1)

政府医疗财政投入与人均医疗保健支出复杂联动关系测度

——基于分位数面板模型的研究 曾菊英 (19)

环境管制、地理溢出对出口贸易的影响

——基于省际面板数据的实证研究 熊 艳 (42)

中国环境规制与经济增长关系的实证研究 张婷婷 林木西 (53)

中国政府环境监管职能：历史、问题与路径 陈晓玲 (67)

“中部崛起”背景下外商直接投资对环境

规制的影响研究 张剑 冯中越 (84)

资源性产品的“模拟市场”定价方式研究 王丛丛 王建明 (95)

煤矿安全与经济发展关系的研究

——基于辽宁省地区面板数据的实证分析 穆秀珍 (109)

上海市食品安全监管的政策网络分析 刘伟伟 李小沙 (121)

纵向分割质量标准管制 熊红星 (139)

中国稀土出口管制的国际传导机制与效应研究 姜 辉 (144)

土地用途管制的环境法理论基础 王大鹏 (157)

电子民主与国家安全：Web2.0 时代的

制度发展与政治反思 王宁川等 (168)

近年来中国政府的市场监管职能研究述评 沈费伟 (181)

[反垄断政策]

带用户预期形态下的双边平台市场均衡结果配置 陆伟刚 常 蕾 (196)

企业间所有权、国际卡特尔与中国进口

钾肥定价权缺失 于 左 付红艳 贾希锋 (218)

互联网产品和 SSNIP 测试的适用性

——3Q 案的相关市场界定问题研究 黄 坤 (232)

平台反垄断规制及其匡正 王红霞 (251)

“二元性”特征与反行政垄断的现实困境 陈 林 王业雯 (262)

行政垄断行业如何进行竞争化改造

——以机车车辆业为例 刘 健 (273)

体制改革、结构变化与煤矿安全规制效果

——兼析规制周期的影响

肖兴志 郭启光

摘 要 近年来频繁爆发的安全事故倒逼中国煤矿安全规制体制改革,规制独立性建设逐步深入。本文采集 2001 年 1 月至 2010 年 6 月的相关月度数据,使用专门分析非线性系统的 MS—VAR 方法,研究了改革背景下煤矿安全规制系统存在的结构性变化,分析系统不同状态的特征与转换规律,并采用广义脉冲响应函数探讨不同状态下的安全规制效果以及安全水平对煤炭产量的影响情况。此外,本文还实证研究了由全国“两会”、党代会和春节等特殊时期形成的规制周期对煤矿安全水平和煤炭产量的影响。研究结果显示:(1)规制独立性改革导致规制系统存在结构性变化,在样本期内由高波动状态向低波动状态转换,且呈现出明显的“棘轮效应”,即系统更倾向在高波动状态下运行;(2)低波动状态下的规制效果优于高波动状态下的规制效果;(3)安全事故的发生并未对煤炭产量产生显著影响;(4)在全国“两会”、党代会和春节等特殊时期,矿难起数和伤亡人数明显下降,但煤炭产量变化不明显,表明安全水平的提高是各级政府在规制周期内加强安全规制的结果。

关键词 体制改革 安全规制 规制周期 MS—VAR 模型

一 引言

近年来,中国经济总量一直保持着平稳较快增长,但经济发展的质量不容乐观,食品药品安全问题层出不穷,环境污染程度令人担忧,工作场所安全事

〔作者简介〕肖兴志,东北财经大学产业组织与企业组织研究中心,116025;郭启光,东北财经大学产业组织与企业组织研究中心,116025。

〔基金项目〕国家自然科学基金项目“中国煤矿安全规制波动的形成机理、实证影响与治理研究”(71173032)

故接二连三，尤其是高发频发的煤矿安全事故，已成为影响煤炭产业健康发展的顽疾，有违构建和谐社会的根本宗旨与科学发展观的基本理念。国家安全生产监督管理总局的统计数据显示，2000—2012年，全国共发生矿难33352起，死亡人数高达57415人，平均每年发生各类煤矿安全事故约2566起，死亡约4417人。纵向观察，进入2000年以来，中国煤矿安全事故及死亡人数节节攀升，2000—2003年，矿难造成的死亡人数分别达5798人、5670人、6149人、6679人。频繁爆发的矿难和一连串令人痛心的死亡数字直接拷问政府安全规制的效果，倒逼安全规制体制改革，2003年国家煤矿安全监察局成为国务院直属机构，并于2005年进一步升格为副部级的国家局。规制独立性改革逐步深化的同时，规制效果是否同步提高？这正是本文需要回答的问题。

关于安全规制效果，国外学者进行了较为广泛的研究，其中最典型的是对美国职业安全与卫生管理局（以下简称MSHA）规制效果的评价。在MSHA建立之后的一段时间内，工人伤亡率逐渐下降，不少学者认为，安全规制的作用是积极有效的，能够显著提高安全水平（Fuess and Loewenstein, 1990；Gray and Scholz, 1993；Weil, 1996）。然而，也有学者对MSHA的规制效果持质疑态度，认为安全规制并未取得理想效果，未能显著降低事故起数和伤亡率，甚至适得其反，由此引发“规制无效论”（Ruser and Smith, 1991；Viscusi et al., 1992；Gray and Scholz, 1997；Klick and Stratmann, 2003）。

国内也有部分学者对煤矿安全规制效果进行了积极探索。钱永坤等（2004）研究发现，政府关井政策导致煤矿企业在安全投入上的回报率下降，短期内可能引发大量安全事故。肖兴志等（2008）采用VAR模型实证检验了安全规制效果，认为安全规制在长期内有效，然而，该有效性在短期内会被工人的逆向行为^①所抵消。白重恩等（2011）的研究表明，关井政策^②在减少乡镇煤矿产量的同时，导致煤矿死亡率显著上升。

通过上述文献梳理可以发现，关于安全规制是否有效，学术界尚未达成一致结论。

并且现有实证研究均是采用线性计量方法对规制效果进行分析，然而近年来，中国安全规制体制发生了深刻变革，传统的线性计量方法无法捕捉规制系统可能存在的结构性变化，所得结论难免有失偏颇。

此外，关于规制研究的一项有趣拓展是探究政治周期对煤矿安全水平的影响。Nie等（2013）利用2000年7月至2010年7月的省际面板数据，实证研究了由地方主要政治会议（如地方“两会”、地方党代会等）所形成的政治周期对各地煤矿安全事故的影响，发现矿难起数和伤亡人数在地方“两会”期间显著降低，并认为安全事故的暂时减少是地方政府通过控制煤炭产量而非改

① 指工人因企业安全投资增加而忽视自身安全投入的行为。

② 政府推进的一项强有力的安全规制措施。

善安全措施来实现的。

考虑到近年来中国煤矿安全规制体制几经变迁,规制独立性改革逐渐深入,安全规制系统可能发生了结构性变化,传统线性计量方法已无法满足实证研究的需要。本文采集了2001年1月至2010年8月全国煤矿事故起数、伤亡人数、原煤产量和火力发电量月度数据,利用专门研究存在结构性变化的非线性系统的马尔科夫区制转换向量自回归(MS—VAR)模型,实证研究了煤矿安全规制系统在不同状态下运行的效果。此外,本文将全国“两会”、全国党代会以及春节等对安全事故较为敏感的特殊时期以虚拟变量的形式纳入回归模型,实证研究其对煤矿安全水平和煤炭产量的影响,检验安全规制周期^①是否存在。本文在现有文献的基础上可能存在以下几个方面的改进:(1)将煤矿安全规制体制改革的动态变化纳入分析框架,使用专门研究非线性系统的MS—VAR方法分析了安全规制系统存在的结构性变化,各状态之间的差异、转换特征,以及在不同状态下的规制效果;(2)与Nie等(2013)的研究不同,本文所用样本为全国矿难起数和伤亡人数月度数据,研究的是全国“两会”、全国党代会等特殊时期内煤矿安全规制的效果;(3)本文的研究拓宽了安全规制波动理论的研究范畴。

二 规制系统结构性变化与规制周期影响机理

(一) 规制系统结构性变化

从2000年起,中国煤矿安全规制体制几经变迁。2000年,国务院决定在国家经贸委煤炭工业局之外增设煤矿安全监察局^②,负责全国煤矿安全生产监察,并与煤炭工业局合署办公。2001年,煤炭工业局被撤销,在国家经贸委设立国家安全生产管理局(副部级,以下简称“国家煤监局”),与国家煤矿安全监察局是“一套人马、两块牌子”,并逐步推进中央与地方的煤矿安全监察垂直管理体系建设^③,此时的国家煤监局成为独立于煤炭生产管理体制的安全规制机构。尽管国家煤监局名义上只抓安全,不管生产,但是仍然受国家经贸委的直接领导,其各分支机构也受到地方政府相关部门的领导,所以,此时煤矿安全规制并未完全独立于煤炭生产。2002年,全国人大常委会颁布《中华人民共和国安全生产法》,明确了国家安全生产综合规制与各级地方政府有关职能部门专项规制相结合的安全规制体制。2003年,国家经贸委被撤销,

^① 下文将对规制周期进行详细阐述。

^② 煤矿安全监察局下设煤矿监察一司,负责监管大中型煤矿企业;煤矿监察二司,负责监管小型煤矿企业。此外煤矿安全生产及管理下放到地方各矿务局负责,部分省市仍保留煤炭工业局。

^③ 到2001年,建立了包括19个省级煤监局和68个安全监察办事处的国家、省、地区三级煤矿安全垂直监察体系。

于同年11月成立国务院安全生产委员会办公室，国家安全生产监督管理局（国家煤矿安全监察局）升格为国务院直属机构（副部级）。

此时的国家煤监局才成为独立的第三方安全规制机构，从法律上不受地方政府的干涉，并不对煤炭生产负责。然而，由于地方煤炭管理局尚未完全退出历史舞台，与地方煤矿安全监察局之间依然存在执法交叉、职能重叠的现象。直到2004年国务院办公厅颁布《关于完善煤矿安全监察体制的意见》，明确界定了“国家监察、地方监管、企业负责”的安全责任体系，煤矿安全规制体制机制才逐渐得以理顺。2005年，根据《国务院关于国家安全生产监督管理局（国家煤矿安全监察局）机构调整的通知》，单设国家煤矿安全监察局（副部级），作为国家安全生产监督管理总局管理的行政机构，独立行使全国煤矿安全监察职能。

随着中国煤矿安全规制体制不断变迁，整个安全规制系统必然产生结构性变化，规制独立性逐步提高，规制效果也随之得以改善。关于这一点，也可从近年来全国煤矿事故发生起数和伤亡人数的月度数据中得到判断。如图1所示，2001—2005年，全国月度矿难起数及伤亡人数均维持在较高水平，且波动剧烈，波峰与波谷之间距离很短，落差较大。表明在此期间，中国煤矿安全事故高发频发，事故严重程度较高，煤矿安全规制整体效果较差，并且规制系统运行很不稳定，处于高波动状态。以2006年为转折点，全国月度矿难起数和伤亡人数开始大幅度下降，此后维持在一个较低水平，虽然仍处于波动状态，但波动幅度已明显缩小。表明2006年之后的一段时期，中国煤矿事故发生频率和严重程度均有所降低，安全规制效果得以提升，并且规制系统运行较为平稳，处于低波动状态。据此提出以下理论假说：

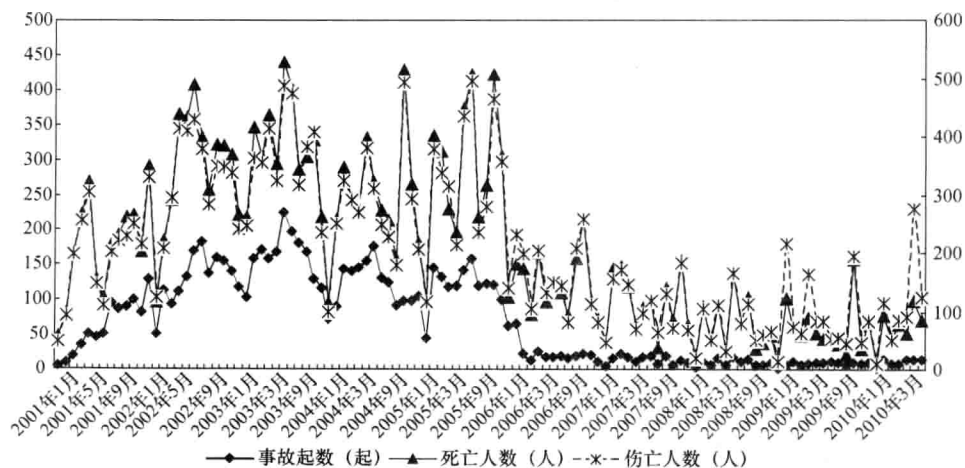


图1 2001年1月至2010年8月全国煤矿事故起数、死亡人数与伤亡人数波动情况

资料来源：国家安全生产监督管理总局政府网站事故查询系统（<http://media.china-safety.gov.cn:8090/iSystem/shigumain.jsp>），由笔者统计整理得出。

假说1：随着中国煤矿安全规制体制变迁，规制独立性改革深入，规制系统产生了结构性变化，由高波动状态向低波动状态转换，规制效果逐步提高。

（二）规制周期及其影响机理

受 Nie 等（2013）关于政治周期研究的启发，本文将全国“两会”、全国党代会和春节等特殊时期所形成的周期作为规制周期。在上述特殊时期内，社会稳定目标变得格外重要，一旦爆发安全生产事故以及由此引发的大规模群体性活动，很容易受到新闻媒体的广泛报道以及社会大众的普遍关注，事故造成的社会负面效应很可能随之扩大，无疑会影响政府的执政形象与社会的和谐稳定。因此，在全国“两会”、党代会以及春节等特殊时期，中央政府往往自上而下强力推动安全规制相关政策落实，要求切实加强安全生产秩序整治力度，以确保安全生产形势稳定。例如，《国务院安委会关于开展安全生产重点工作专项督查的通知》中明确强调要重点检查岁末年初以及全国“两会”期间的安全生产工作情况。在安全生产硬性目标的约束下，各级地方政府纷纷出台《关于组织开展全国“两会”期间安全生产大检查的通知》、《关于做好春节期间安全生产工作的通知》等一系列配套政策及实施细则，对其辖区内的煤矿进行全面的安全生产大检查大整治，某些地方政府甚至强调要高度重视全国“两会”期间的安全生产工作，并将其作为一项极为重要的政治任务去完成。由此可见，在全国“两会”、党代会和春节等特殊时期，各级政府往往将确保煤矿安全生产的重要性上升到政治高度，加强煤矿生产领域打非治违与专项整治力度，提高安全规制强度。在此期间，矿难起数和伤亡人数有所下降，安全生产形势有所好转。据此提出以下理论假说：

假说2：在全国“两会”、党代会、春节等特殊时期，煤矿安全生产水平会有所改善。

然而，在现有的政绩考核制度下，地方政府承担着经济增长与社会稳定的双重任务，这也导致其面临一个两难的境地：经济增长对煤炭的过度需求和抑制频发的煤矿安全事故，特别是对一些以煤矿作为主要财政收入来源的地区，上述矛盾表现得尤为明显，为了实现收益最大化，政府需要在发展地方经济与执行安全规制之间进行权衡。在上述特殊时期之外的较长一段时期内，为了促进地方 GDP 增长以获取财税收益和政治晋升机会，地方政府往往放松安全规制，包庇甚至纵容煤矿企业进行超能力、超强度、超定员开采，以获取尽可能多的煤炭产出，从而确保地方经济增长对煤炭产量的需求。煤矿安全事故的偶发性以及中央与地方之间广泛存在的信息不对称性进一步强化了地方政府的这种机会主义倾向，甚至与当地煤矿企业进行合谋，降低安全规制力度，默许煤矿企业选择低安全投入、高风险的生产方式，从而导致煤矿安全事故发生。综上所述，在全国“两会”、党代会、春节等特殊时期，各级政府将社会稳定目标摆在首位，提高安全规制强度以改善安全生产水平，减少矿难起数和伤亡人

数；而在非特殊时期内，经济发展则成为政府关注的首要目标，为了保障经济增长所需的煤炭产量，地方政府淡化安全生产目标，降低规制强度，导致矿难频发高发，上述过程周而复始，形成了具有中国特色的安全规制周期。因此，对规制周期的研究还有利于拓宽规制波动理论^①的研究范畴。

此外，规制周期对煤矿安全水平的影响机制可能存在着两种效应：“直接效应”与“间接效应”。其中，“直接效应”可理解为在规制周期内中央政府自上而下强力推动煤矿安全规制，加强对地方政府在安全生产方面的考核力度以及对玩忽职守官员的处罚力度，提高对地方煤矿安全规制执法的隐性介入频率，迫使地方政府直接加大安全规制强度，对其辖区煤矿进行安全生产大检查、专项整治、打非治违等一系列安全规制措施，改善矿区安全水平。“间接效应”则是指地方政府为了达到提高安全水平的目的，对煤矿企业采取关停限产等治标不治本的做法，试图通过减少煤炭生产从而间接地达到控制煤矿事故发生的目的。由此提出以下理论假说：

假说3：规制周期通过两种机制影响煤矿安全水平，直接提高安全规制强度或者间接地通过控制煤炭产量达到降低矿难起数及伤亡人数的目的。

三 实证方法、指标选择与数据处理

（一）MS—VAR 模型

由于时间序列可能存在结构性变化，导致 VAR 模型参数不随时间变化的假设不再适用，汉密尔顿（Hamilton, 1989）提出了“区制转换”概念，将包含某些内生性结构变化的状态变量引入 VAR 模型，用以捕捉经济系统中的时变状态变化。由于近年来中国煤矿安全规制体制发生了深刻变革，为了将规制系统的结构性变化纳入分析框架，本文采用基于马尔科夫区制转换的向量自回归（MS—VAR）模型刻画规制效果的动态变化，该模型允许回归参数依赖不可观测的区制变量（ M 为区制个数）而变化，且 S_t 遵循一个不可约遍历的一阶马尔科夫随机过程， $S_t = 1$ 和 $S_t = M$ 分别代表系统处于最低状态和最高状态。

根据 Krolzig（1997），滞后 p 阶的 MS—VAR 模型如下所示：

$$y_t = v(S_t) + A_1(S_t)y_{t-1} + \cdots + A_p(S_t)y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

其中，扰动项 u_t 是一个白噪声过程，且 $u_t \sim NID(0, \sum(S_t))$ 。令 $I_{t-1} = (y_{t-1}, \cdots, y_1)$ 代表 $t-1$ 时期可用的信息集，则从区制 k 到区制 j 的转换概率为：

$$p_{kj} = \Pr(S_t = j | S_{t-1} = k, \cdots, S_1 = 1, I_{t-1}) = \Pr(S_t = j | S_{t-1} = k) \quad (2)$$

^① 肖兴志等（2011）将规制过松与规制过严在煤矿安全规制中交替出现的现象定义为安全规制波动。

其中, $\sum_{j=1}^M p_{ij} = 1$, $p_{ij} \geq 0$, $\forall i, j \in \{1, \dots, M\}$ 。

令 Θ 代表相关参数矩阵, 则条件概率密度函数表达如下:

$$f(y_t | I_{t-1}, \Theta) = \sum_{j=1}^M \Pr(S_t = j | I_{t-1}, \Theta) \cdot f(y_t | S_t = j, I_{t-1}, \Theta) \quad (3)$$

参数矩阵 Θ 由极大似然估计法最大化下的对数似然函数得到:

$$L(\Theta) = \sum_{t=1}^T \ln[f(y_t | I_{t-1}, \Theta)] \quad (4)$$

t 时期状态的概率计算公式为:

$$\Pr(S_t = j | I_t, \Theta) = \frac{\Pr(S_t = j | I_{t-1}, \Theta) \cdot f(y_t | S_t = j, I_{t-1}, \Theta)}{\sum_{k=1}^M \Pr(S_t = k | I_{t-1}, \Theta) \cdot f(y_t | S_t = k, I_{t-1}, \Theta)} \quad (5)$$

(二) 指标选取与数据处理

本文采集了2001年1月至2010年8月间^①全国矿难起数、死亡人数、伤亡人数^②、原煤产量和火力发电量等月度数据, 共计116个样本点。各指标定义与数据来源说明如下:

1. 煤矿安全水平

理论上讲, 事故(case)、死亡人数(death)和伤亡人数(casualty)三个指标均可反映煤矿安全生产水平。其中, 矿难起数衡量煤矿事故发生频率、死亡人数和伤亡人数衡量煤矿事故严重程度。然而, 现实中煤矿事故死亡人数和伤亡人数往往受到地方政府的影响和控制, 瞒报、少报现象屡见不鲜; 与之相比, 矿难起数则很难被人为掩盖, 能更准确地反映煤矿安全水平。因此, 本文选取矿难起数作为衡量煤矿安全水平的主要指标, 将死亡人数和伤亡人数作为备择指标纳入稳健性检验过程。相关数据来自国家安全生产监督管理总局政府网站事故查询系统。

2. 规制周期

本文选取全国“两会”(session)、全国党代会(party)和春节(spring)三个维度的指标刻画规制周期, 用虚拟变量表示。其中, 全国“两会”于每年3月举行, 故每年3月设为1, 其余月份设为0。在样本考察期内, 全国党代会包括中国共产党第十六次全国代表大会, 于2002年11月举行; 中国共产党第十七次全国代表大会, 于2007年10月举行, 故2002年11月和2007年10月设为1, 其余月份设为0。在样本期间, 2001年、2004年、2006年和2009年春节在1月份进行, 其余年份春节在2月进行, 虚拟变量设置方式

^① 自2010年9月份起, 原煤产量数据统计口径变为国有重点煤矿原煤产量, 为了保持数据统计口径一致, 样本截至2010年8月。

^② 伤亡人数包括死亡人数、失踪人数与受伤人数。

同上。

3. 煤炭产量

为了检验规制周期内煤矿安全水平的提高是否通过控制煤炭产量间接实现, 本文将原煤产量纳入实证模型, 其数据来自国研网数据中心。

4. 控制变量

本文选取火力发电量作为控制变量, 以控制能源生产对煤炭产量所产生的影响, 数据来自中国经济与社会发展统计数据库。

本文所用原始数据的统计描述如表 1 所示。

表 1 统计变量的数据描述

变量代码	变量名称	单位	样本量	标准差	均值	最大值	最小值
case	事故	起	116	62.1913	67.6724	225.0000	2.0000
death	死亡人数	人	116	115.9692	173.6810	440.0000	8.0000
causality	伤亡人数	人	116	127.6694	205.0086	496.0000	10.0000
coal	原煤产量	百万吨	116	65.3255	165.4052	344.5245	67.9735
electricity	火力发电量	亿千瓦时	116	707.1092	1854.3340	3903.3000	872.4800
session	全国“两会”	虚拟变量	116	0.2819	0.0862	1.0000	0.0000
spring	春节	虚拟变量	116	0.2819	0.0862	1.0000	0.0000
party	全国党代会	虚拟变量	116	0.1307	0.0172	1.0000	0.0000

资料来源: 笔者整理。

在进行实证研究之前, 需要对原始数据进行必要的处理。通过观察时间序列图形, 发现原煤产量和火力发电量序列均存在较为明显的季节性特征, 为了消除季节波动可能造成的影响, 本文采取 CensusX₁₂ 季节调整法对上述两时间序列进行季节调整, 将季节因素从原序列中剔除。为了平滑数据, 分别对事故起数、死亡人数、伤亡人数、原煤产量和火力发电量作取对数处理。

四 实证分析

(一) 序列平稳性检验

为了避免出现伪回归, MS—VAR 模型要求时间序列数据必须平稳, 因此, 在进行实证研究之前, 需要对原序列进行单位根检验, 为了增强检验的可靠性, 本文选取 ADF 和 PP 两种检验方法进行序列平稳性检验, 结果如表 2 所示。其中, case、death、casualty 和 coal 序列均在 1% 的显著性水平下满足序列

平稳性要求，而 electricity 序列存在单位根，对其进行差分处理，一阶差分之后的 electricity 在 1% 的显著性水平下平稳。

表 2 时间序列的单位根检验

变量	(c, t)	ADF 统计量	(c, t)	PP 统计量
case	(c, t)	-4.333757 ***	(c, t)	-5.064053 ***
death	(c, t)	-5.336335 ***	(c, t)	-8.990712 ***
casualty	(c, t)	-8.576182 ***	(c, t)	-8.997496 ***
coal	(c, t)	-6.737204 ***	(c, t)	-7.426665 ***
electricity	(c, t)	-2.521993	(c, t)	-4.126695 ***
Δ electricity	(c, 0)	-15.72105 ***	(c, 0)	-16.04211 ***

说明：Δ 表示一阶差分；c 和 t 分别代表截距项和趋势项；*** 表示变量在 1% 的显著性水平下显著。

(二) MS—VAR 模型设定

根据模型截距和均值是否随区制变化而变化，马尔科夫区制转换 VAR 模型主要分为 MSI—VAR 和 MSM—VAR 两种形式，除非有特殊的理论要求，通常情况下选择截距随区制变化而变化的 MSI—VAR 模型（Krolzig，1997）。综合各种检验结果（见表 3 和表 4），本文最终构建包含内生变量 case、coal、electricity 和外生变量 session、party、spring 的 MSIH（2）-VARX（3）模型，即存在两个区制，滞后阶数为 3（见表 3），截距和方差随区制变化而变化。同理，当煤矿安全水平分别由死亡人数和伤亡人数衡量时，分别构建 MSIH（2）-VARX（4）模型和 MSIH（2）-VARX（5）模型^①，作为对 MSIH（2）-VARX（3）模型估计结果的稳健性检验。

表 3 MSIH - VARX 模型滞后阶数的判定

Lag	logL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	21.4314	NA	0.000168	-0.176288	0.123469	-0.054771
1	289.549	501.1544	1.33E-06	-5.019607	-4.495033	-4.806952
2	323.9824	62.43073	8.26E-07	-5.494999	-4.745608 *	-5.191206 *
3	335.5965	20.40602 *	7.88e-07 *	-5.543860 *	-4.569651	-5.148929

① 受篇幅限制，此处不再给出两模型滞后阶数检验结果，如有需要可向笔者索取。

续表

Lag	logL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
4	340.6821	8.650268	8.50E-07	-5.470693	-4.271667	-4.984624
5	348.4442	12.76754	8.74E-07	-5.447555	-4.023711	-4.870348
6	353.9248	8.70756	9.40E-07	-5.381772	-3.733112	-4.713427
7	356.7535	4.33554	1.06E-06	-5.266421	-3.392942	-4.506937
8	361.368	6.813895	1.17E-06	-5.184448	-3.086153	-4.333827

说明：* 表示某一滞后阶数在此种方法下表现较好。

表 4 LR 线性检验和 DAVIES 检验结果

模型	LR 线性检验	DAVIES 检验
模型 1：MSIH（2）-VARX（3）（case）	0.0000（101.5905）	0.0000
模型 2：MSIH（2）-VARX（4）（death）	0.0000（111.6576）	0.0000
模型 3：MSIH（2）-VARX（5）（casualty）	0.0000（72.3508）	0.0000

说明：括号内为 LR 线性检验值。

根据汉密尔顿（1992），通过 LR 线性检验和 DAVIES 检验来判断模型整体设定是否合理，表 4 中的检验结果显示，各模型两种检验下的 P 值均小于 1%，显著地拒绝线性系统的原假设，表明本文各模型的设定是较为合适的。

（三）模型估计结果

在模型合理设定的基础上，利用 EM 算法对各模型参数进行估计。根据表 5 中的估计结果，在全国“两会”、全国党代会和春节期间，煤矿安全水平有了显著提高。具体来看，模型 1 中，session、spring、party 分别在 1%、1% 和 10% 的显著性水平上对 case 产生负向作用；模型 2 中，session、spring、party 均在 1% 的显著性水平上对 death 产生负向作用；模型 3 中，session、spring、party 分别在 1%、1% 和 10% 的显著性水平上对 casualty 产生负向作用。以上结果显示，构成规制周期的全国“两会”、全国党代会和春节不仅显著地降低了煤矿事故发生频率，而且减轻了事故严重程度。此外，session、spring 和 party 对煤炭产量的影响均不显著，表明规制周期对煤矿安全水平的作用机制更多地表现为“直接效应”，即中央政府对安全生产的硬性要求以及新闻媒体对事故信息的广泛披露迫使地方政府提高安全规制强度，大力执行矿区安全生产检查与事故隐患排查等安全规制措施，从而促进煤矿安全生产水平提高。

对于本文主要关注的模型 1，从表 5 第二列所示的实证结果中可以看出，在两种区制下，估计所得的常数项和标准差存在明显差异。其中，区制

1 下所估计的常数项为 3.0670，小于区制 2 下的常数项 3.4505；区制 1 下所估计的标准差为 0.2175，小于区制 2 下的标准差 0.4295。根据模型 1 中常数项和误差项的估计结果可以判断，区制 1 代表系统运行波动的“低”状态，主要表现为煤矿安全事故发生频率较低，波动较小，并且煤炭产量较为稳定。区制 2 代表系统运行波动的“高”状态，主要表现为煤矿安全事故高发频发，波动较大，且煤炭产量较不稳定。根据肖兴志等（2011）及陈长石（2013），煤矿安全事故的波动情况可以间接地反映煤矿安全规制波动的状态，因此本文将区制 1 和区制 2 分别定义为“低规制波动状态”和“高规制波动状态”。

表 5 模型估计结果①

模型 1	case	coal	模型 2	death	模型 3	casualty
Const(Reg. 1)	3.0670 *** (0.6196)	-0.0427 (0.0531)	Const(Reg. 1)	3.8371 *** (1.1741)	Const(Reg. 1)	2.8055 ** (1.1327)
Const(Reg. 2)	3.4505 *** (0.6087)	-0.0319 (0.0506)	Const(Reg. 2)	3.7222 *** (1.1742)	Const(Reg. 2)	3.1797 *** (1.1344)
case_ 1	0.2623 *** (0.0660)	-0.0024 (0.0054)	death_ 1	0.1263 * (0.0718)	casualty_ 1	0.1385 * (0.0794)
case_ 2	0.2654 *** (0.0617)	0.0077 (0.0053)	death_ 2	0.2630 *** (0.0711)	casualty_ 2	0.2084 *** (0.0691)
case_ 3	0.2573 *** (0.0582)	-0.0048 (0.0046)	death_ 3	0.0718 (0.0742)	casualty_ 3	0.0382 (0.0755)
—	—	—	death_ 4	0.2534 *** (0.0687)	casualty_ 4	0.2987 *** (0.0731)
—	—	—	—	—	casualty_ 5	0.1911 *** (0.0707)
coal_ 1	-1.6912 ** (0.8055)	0.8303 *** (0.0771)	coal_ 1	-1.3123 (1.0237)	coal_ 1	-2.6361 *** (0.9811)
coal_ 2	1.3098 * (0.7709)	0.0653 (0.0697)	coal_ 2	1.7750 * (1.0081)	coal_ 2	2.0783 ** (0.9558)

① 由于本文主要考察规制周期对煤矿安全水平的影响，因此仅给出了煤矿安全水平作为因变量的回归结果，如有需要，可向笔者索要整套资料。