

“区域煤矿安全态势智能分析与预警技术”专题

【编者按】《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》等系列文件中强调:为防范化解煤矿领域系统性安全生产风险,应构建“互联网+监管”平台,加快建设国家、省、煤矿企业多个层面的煤矿安全风险监测预警系统。目前区域内煤矿分布广泛,灾种多,致因复杂,且对风险演变特征及规律认识不清,为了强化煤矿风险分级管控和动态监测预警分析,提升科学预防、过程管控、精准监管监察水平,本刊组织策划了“区域煤矿安全态势智能分析与预警技术”专题,从区域安全态势大数据表示与处理技术、预警指标体系及模型构建、预警系统开发等方面报道了煤矿事故规律及对策、区域煤矿预警数据的采集和分析处理、地质异常识别和瓦斯灾害预警模型和系统、多元数据可视化等研究成果。在此衷心感谢各位专家学者为本专题撰稿!

文章编号:1671-251X(2020)07-0034-08

DOI:10.13272/j.issn.1671-251x.17610

2013—2018 年全国煤矿事故规律分析及对策研究

宁小亮^{1,2}

(1. 瓦斯灾害监控与应急技术国家重点实验室, 重庆 400037;

2. 中煤科工集团重庆研究院有限公司, 重庆 400037)



扫码移动阅读

摘要:在统计 2013—2018 年期间全国煤矿事故数据的基础上,从事故发生地区、发生时间、煤矿所有制、事故类型等方面研究了全国煤矿事故的发生规律及特点,为从宏观层面进行区域煤矿安全态势分析及预警提供了基础支撑。研究表明:① 南方五省(市)的煤矿事故总量占比较高,黑龙江、贵州应严防连续重特重大事故,煤炭大省防控重特重大事故任务依旧艰巨。② 每年春节后 3—5 月复工复产及第 4 季度煤炭需求增加是导致该时间段煤矿事故高发的主要原因。③ 乡镇煤矿事故起数占总量的 50% 以上;国有地方煤矿对较大事故、重特重大事故的控制较好,事故起数、死亡人数均在总量的 10% 以下;国有重点煤矿事故起数占总量的 25% 以上,重大事故起数占全国重大事故总量的 35% 以上,因此,国有重点煤矿应严控重特重大事故。④ 顶板事故起数最多,瓦斯事故造成的死亡人数最多;瓦斯、顶板、运输是控制煤矿事故总量的关键,瓦斯、水灾是防范和遏制煤矿重特重大事故的重点。针对煤矿事故发生规律及特点,从产业政策、重点防控对象、技术与人员、监管监察 4 个方面提出以下对策及建议:进一步深化供给侧结构性改革,从根本上提升煤炭行业整体安全生产水平;根据从事故发生地区、发生时间、煤矿所有制、事故类型等方面确定的重点防控对象,采取针对性管控措施;进一步加大煤矿安全技术装备投入,加强从业人员管理与技术能力;合理调配监管监察资源,加大科学监管监察力度。

关键词:煤矿事故规律;区域煤矿安全态势;事故发生地区;事故发生时间;煤矿所有制;事故类型
中图分类号:TD76 文献标志码:A

Law analysis and counter measures research of coal mine accidents in
China from 2013 to 2018

NING Xiaoliang^{1,2}

(1. State Key Laboratory of the Gas Disaster Detecting, Preventing and Emergency Controlling,
Chongqing 400037, China; 2. CCTEG Chongqing Research Institute, Chongqing 400037, China)

Abstract: Based on statistics of coal mine accident data during 2013-2018 in China, occurrence law and

收稿日期:2020-05-19;修回日期:2020-06-25;责任编辑:胡娴。

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2018YFC0808305)。

作者简介:宁小亮(1984—),男,江西抚州人,副研究员,硕士,主要从事煤矿灾害预测预警技术及装备研究工作,E-mail:nxl@foxmail.com。

引用格式:宁小亮. 2013—2018 年全国煤矿事故规律分析及对策研究[J]. 工矿自动化, 2020, 46(7): 34-41.

NING Xiaoliang. Law analysis and counter measures research of coal mine accidents in China from 2013 to 2018[J]. Industry and Mine Automation, 2020, 46(7): 34-41.

characteristics of coal mine accidents in China were studied from aspects of accident area, occurrence time, coal mine ownership and accident types, which provides basic support for analysis and early warning of regional coal mine safety situation from the macro level. The results show that:① The total number of coal mine accidents in the five southern provinces (cities) accounts for a relatively high proportion, Heilongjiang and Guizhou should be strictly prevented from consecutive major accidents, and the task of prevention and control of major accidents in coal provinces is still arduous.② The resumption of production from March to May after the Spring Festival and the increase in coal demand in the fourth quarter are the main reasons for the high incidence of accidents during these periods.③ Township coal mine accidents account for more than 50% of the total; state-owned local coal mines have better control of relatively serious accidents and major accidents, the numbers of accidents and deaths are below 10% of the total; state-owned key coal mine accidents account for more than 25% of the total, and the major accidents account for more than 35%, therefore, the state-owned key coal mines should be strictly controlled in major accidents.④ The number of roof accidents is the most, and gas accidents cause the most deaths; gas, roof and transportation are the key points to control the total amount of accidents, gas and flood are the key points to prevent and control major accidents. In view of the occurrence law and characteristics of coal mine accidents, the following counter measures and suggestions are proposed from four aspects of industrial policy, key prevention and control objects, technology and personnel, and supervision: further deepen the supply-side structural reform to fundamentally improve the overall safety level of coal industry; targeted control measures should be taken according to the key prevention and control objects identified from the aspects of accident area, occurrence time, coal mine ownership and accident type; increase the input of coal mine safety technology and equipment and strengthen the management and technical ability of coal mine workers; rationally allocate regulatory and supervisory resources and strengthen scientific oversight and supervision.

Key words: coal mine accident law; regional coal mine safety situation; accident occurrence area; accident occurrence time; coal mine ownership; accident type

0 引言

近年来,我国年原煤产量一直维持在近40亿t,煤炭在当前乃至今后一段时间内仍将在我国能源消费结构体系及经济社会发展中起到战略性作用。我国煤矿安全形势逐年好转,但是煤炭开采作为高危行业的属性仍十分显著,煤矿一般事故频发、重特大事故时有发生,现状并没有从根本上得到改变,并且随着煤矿从业人员管理技术水平、矿井装备水平的提高,一些新问题、新情况需要解决,煤矿安全生产面临严峻挑战。国内外学者对煤矿事故相关方面开展了大量研究,一定程度上指导了煤矿的安全生产。区域煤矿安全态势分析及预警是近年来煤矿安全方面的研究热点,国家立专项对其进行重点攻关,亟需煤矿事故规律分析及相关对策建议作为基础支撑。本文以2013—2018年期间的全国煤矿事故数据为样本,统计分析我国煤矿事故发生特点及规律,并提出相应的对策措施,可有力支撑煤矿事故预防与煤矿安全生产,并为后续开展区域煤矿安全态势分析与预警提供研究基础。

1 2013—2018年全国煤矿事故基本情况

2013—2018年全国累计发生煤矿事故2157起,造成3830人死亡。其中一般事故、较大事故、重大及以上事故起数分别为1913、192、52,死亡人数分别为2132、842、856,平均单起事故死亡人数分别为1.11、4.34、16.46。2013—2018年全国煤矿事故基本情况见表1^[1-7]。

由表1可知,煤矿各类事故起数、死亡人数总体呈现逐年下降趋势,煤矿安全形势在逐步好转。一般事故起数在所有事故中占比达到了88.69%,造成的死亡人数占比达到了55.67%。一般事故每年平均发生319起,一般事故频发的特征较为明显。2013年与2018年相比,较大事故起数、死亡人数分别下降63.04%,69.20%。重大及以上事故虽然只有52起,但是其造成的死亡人数多于192起较大事故所造成的死亡人数,单起事故死亡人数高达16.46,因此,亟需遏制重大及以上事故的发生。总之,我国煤矿安全形势依然严峻,防控任务依然较重。

表 1 2013—2018 年全国煤矿事故基本情况
Table 1 Basic situation of coal mine accidents in China from 2013 to 2018

年份	事故起数			死亡人数		
	一般事故	较大事故	重大及以上事故	一般事故	较大事故	重大及以上事故
2013	544	46	14	598	224	245
2014	449	46	14	509	193	229
2015	312	35	5	356	157	85
2016	216	22	11	237	95	194
2017	187	26	6	3 202	104	69
2018	205	17	2	230	69	34
合计	1 913	192	52	2 132	842	856

2 2013—2018 年全国煤矿事故统计分析

2.1 按事故发生地区统计分析

2013—2018 年全国 26 个省级单位的煤矿事故起数、死亡人数如图 1 所示^[1-7],其中兵团指新疆生产建设兵团。煤矿事故累计起数排名前 7 位的省(市)是湖南、山西、重庆、云南、四川、贵州、陕西,7 个省(市)煤矿事故起数占比达到了 49.70%。累计死亡人数排名前 7 位的省(市)是山西、贵州、黑龙江、湖南、云南、重庆、四川,7 个省(市)煤矿事故死亡人数占比达到了 53.39%。其中,湖南、重庆、云南、四川、贵州南方五省(市)事故起数和死亡人数占比分别为 35.47%,36.77%。

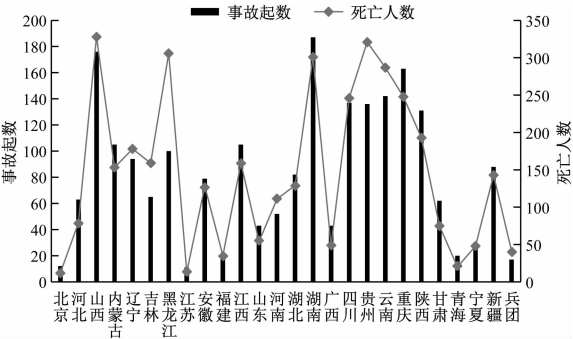


图 1 2013—2018 年全国 26 个省级单位的煤矿事故累计起数及死亡人数统计

Fig. 1 Statistics of cumulative numbers of coal mine accidents and deaths in 26 provincial units in China from 2013 to 2018

2013—2018 年全国 23 个省级单位的煤矿较大事故起数和死亡人数统计结果如图 2 所示,20 个省级单位的煤矿重大及以上事故起数和死亡人数统计结果如图 3 所示^[8-12]。2013—2018 年全国各省煤矿较大事故起数、死亡人数仍以南方五省(市)居多,此外,山西、黑龙江也是煤矿较大事故多发的省份。

2013—2018 年全国各省煤矿重大及以上事故以黑龙江、贵州发生起数居多,分别达到 9 起和 8 起,远超其他省份;吉林、山西、辽宁、新疆、陕西等省(自治区)也需要重点监控煤矿重大及以上事故的发生。

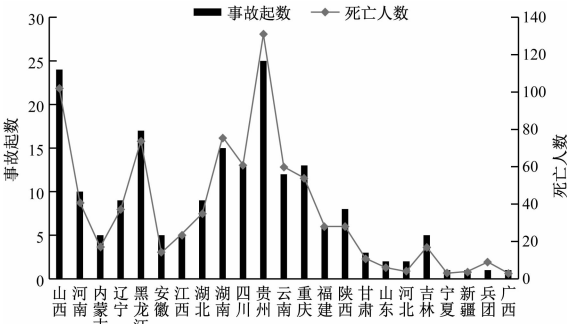


图 2 2013—2018 年全国 23 个省级单位的煤矿较大事故累计起数及死亡人数统计

Fig. 2 Statistics of the cumulative numbers of relatively serious coal mine accidents and deaths in 23 provincial units in China from 2013 to 2018

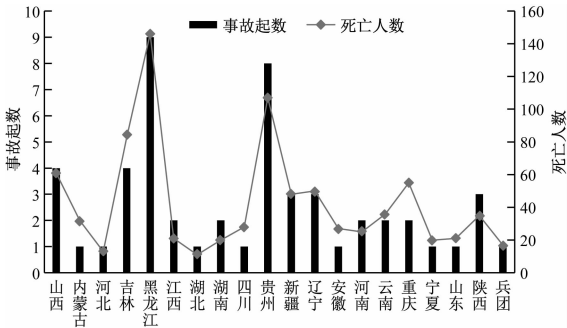


图 3 2013—2018 年全国 20 个省级单位的煤矿重大及以上事故累计起数及死亡人数统计

Fig. 3 Statistics of the cumulative numbers of major and above coal mine accidents and deaths in 20 provincial units in China from 2013 to 2018

由图 1—图 3 可知,我国煤矿事故的发生具有典型的区域性分布特征。

(1) 南方五省(市)煤矿事故起数、死亡人数总体占比较高,其主要原因如下:① 南方矿井地质条件、煤岩赋存条件、开采条件等相对复杂,瓦斯和水害严重,矿井的区域固有属性直接决定了煤矿事故多发。② 南方地区中小型煤矿居多,采掘机械化装备水平低,井下采、掘、机、运、通及排水六大系统可靠程度低,专业技术人员配备不达标等因素也导致了煤矿事故多发。③ 安全生产基础相对薄弱,加之气候等因素影响造成事故多发、死亡人数较多。

(2) 在全国煤矿重大及以上事故统计中,黑龙江连续 5 a、贵州连续 3 a 发生煤矿重大及以上事故。两省份煤矿企业所有制构成复杂,乡镇煤矿数量众多,矿井地质、开采等固有属性特征复杂,安全生产意识不足,对煤矿重大及以上事故的防范监控

力度不够等因素共同造成了煤矿重大及以上事故连续发生。

(3) 在全国煤矿较大事故起数及死亡人数上,山西均排名第2;在全国煤矿重大及以上事故起数及死亡人数上,山西分别排名第3、第4位。山西发生的煤矿重特大事故以瓦斯、水害居多,一次性死亡人数较多,个别煤矿安全管理混乱、盈利目的性强、超能力生产等问题突出。除山西外,吉林、辽宁、新疆、陕西也存在类似问题,防控煤矿重特大事故任务艰巨。

2.2 按事故发生时间统计分析

2013—2018年全国重点关注的煤矿较大及以上事故按月份统计情况如图4所示,其中事故数量表示各年相应月份发生的煤矿事故数量之和,死亡人数表示各年相应月份煤矿事故死亡人数之和。期间月均发生煤矿较大及以上事故3.38起,死亡23.58人。分析数据,主要得到以下规律:① 每年2月,大量煤矿因春节停工停产,月均发生较大及以上事故1.83起,死亡9.50人,是煤矿事故数量和死亡人数最少的月份。② 春节后复工的3—5月,月均发生煤矿较大及以上事故4.11起,死亡30.39人,事故反弹迹象明显,极易发生群死群伤事故,其主要原因是复工复产验收标准把控不严、人员安全意识转变滞后等。③ 每年7—8月,受天气炎热、煤炭需求增多影响,煤矿事故反弹较明显,月均发生煤矿较大及以上事故3.58起,死亡22.08人。④ 每年第4季度,冬季煤炭需求增加,煤炭企业为了储煤而抢产量、抢进尺,月均发生煤矿较大及以上事故3.78起,死亡28.44人,煤矿各类事故处于持续频发时期。

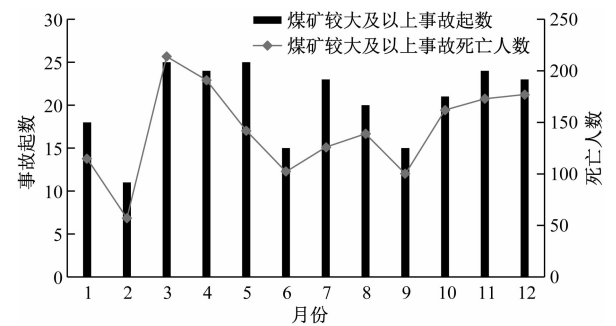


图4 2013—2018年全国煤矿较大及以上事故按月份统计情况

Fig. 4 Statistics of relatively serious and above coal mine accidents in China from 2013 to 2018 by month

2.3 按煤矿所有制统计分析

2013—2018年全国煤矿事故按所有制统计情况如图5—图7所示。

乡镇煤矿的事故起数、死亡人数占比均超过了

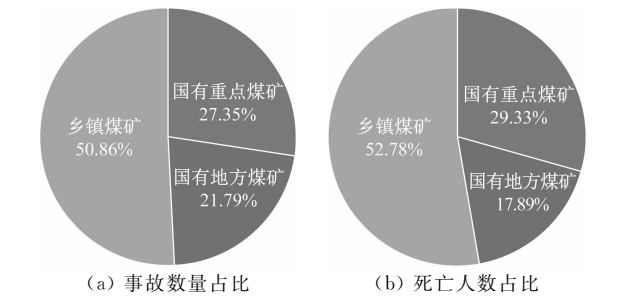


图5 2013—2018年全国煤矿事故按所有制统计情况

Fig. 5 Statistics of coal mine accidents in China from 2013 to 2018 by ownership

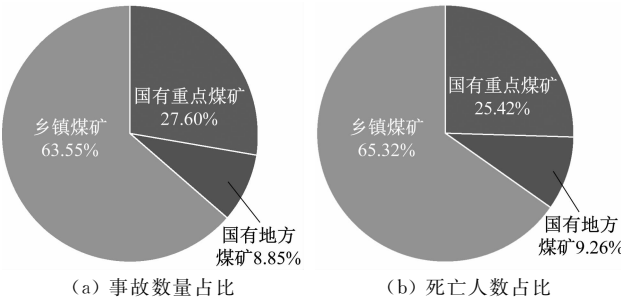


图6 2013—2018年全国煤矿较大事故按所有制统计情况

Fig. 6 Statistics of relatively serious coal mine accidents in China from 2013 to 2018 by ownership

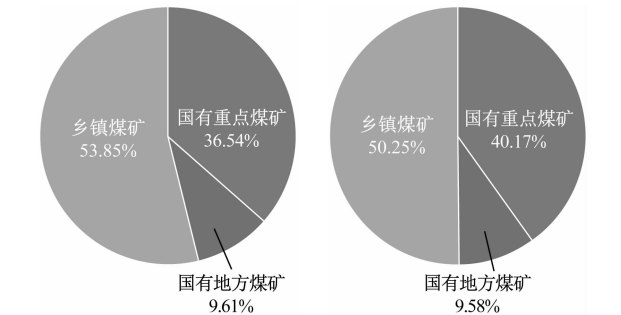


图7 2013—2018年全国煤矿重大及以上事故按所有制统计情况

Fig. 7 Statistics of major and above coal mine accidents in China from 2013 to 2018 by ownership

50%，反映出乡镇煤矿安全生产基础十分薄弱，煤矿事故防控能力十分有限。

国有地方煤矿的事故起数、死亡人数总体相对较少,较大及以上事故起数、死亡人数均占全国总量的10%以下。其原因如下:近些年淘汰落后产能、淘汰灾害严重矿井、煤炭企业兼并重组等举措,以及国有地方煤矿安全生产投入增加、地方监管监察力度加大等因素,使得国有地方煤矿的安全形势持续好转。

国有重点煤矿的事故起数、死亡人数分别占27.35%、29.33%;较大事故起数和死亡人数分别占27.60%、25.42%;重大及以上事故起数和死亡人数分别占36.54%、40.17%。国有重点煤矿事故总量所占比例较大,其主要原因如下:国有重点煤矿存在

安全管理弱化、安全责任制度不落实、超能力生产屡禁不止等突出问题;国有重点煤矿面临着深部开采,在出现冲击地压、高地温等新的灾害后,缺少相应的应对措施;国有重点煤矿对兼并重组矿井在“真投入、真管理、真提高”上力度不够;此外,国有重点大矿由于系统复杂、人员多,在技术管理、现场管理中容易出现管理“滑坡”问题,也是导致重特大事故的原因之一。

2.4 按事故类型统计分析

煤矿事故类型多样,对不同类型煤矿事故进行统计分析,可为采取针对性防控措施提供依据。按照瓦斯、顶板、水害、火灾、机电、运输、其他等类型对 2013—2018 年煤矿事故进行统计,煤矿各类事故总起数和总死亡人数见表 2^[13-14]。

表 2 2013—2018 年全国煤矿事故按类型统计

Table 2 Statistics of coal mine accidents in China from 2013 to 2018 by type

事故类型	事故起数	事故起数占比/%	死亡人数	死亡人数占比/%
瓦斯	236	10.94	1 200	31.33
顶板	848	39.31	1 126	29.40
水害	85	3.94	312	8.15
火灾	10	0.46	60	1.57
机电	173	8.02	195	5.09
运输	399	18.50	483	12.61
其他	406	18.82	454	11.85

在煤矿各类事故中,顶板事故起数最多,占比达 39.31%;其次是运输事故,占比达 18.50%;瓦斯事故起数占比达 10.94%。瓦斯事故死亡人数最多,占比达 31.33%;其次是顶板事故,占比达 29.40%;运输事故死亡人数占比达 12.61%。火灾事故在 6 类常见事故中发生次数最少、死亡人数最少。

每年煤矿各类事故起数和死亡人数变化情况如图 8—图 13 所示。分析统计数据可知:① 顶板事故在每年煤矿事故总量中占比均为最高,且多为小型事故,顶板事故应成为煤矿事故总量控制的关键点。② 瓦斯事故起数占比虽然仅有 10.94%,但是造成的死亡人数却最多,重特大事故时有发生,尤其是 2016 年出现明显反弹,发生了 5 起重大及以上瓦斯爆炸事故,造成 127 人死亡,这也说明瓦斯事故极易造成群死群伤的局面。③ 运输事故也是发生频率较高、造成死亡人数较多的煤矿事故类型。④ 火灾事故起数占比仅为 0.5%,但是其死亡率达到 6.0 人/起,火灾事故容易伴生其他事故,是容易造成重特大伤亡的一类事故。⑤ 煤矿各类事故总量、死亡人数逐年降低,瓦斯、顶板、运输是控制煤矿事

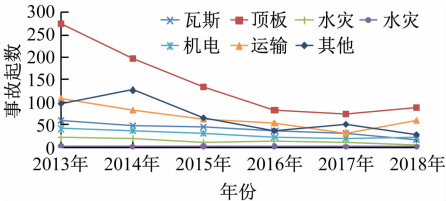


图 8 每年煤矿各类事故起数统计

Fig. 8 Statistics of the number of coal mine accidents each year

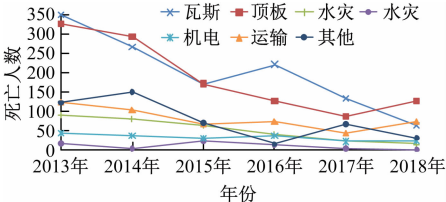


图 9 每年煤矿各类事故死亡人数统计

Fig. 9 Statistics of the number of deaths caused by coal mine accidents each year

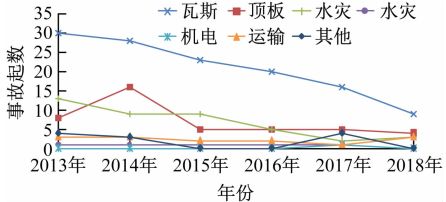


图 10 每年煤矿各类较大及以上事故起数统计

Fig. 10 Statistics of the number of relatively serious and above coal mine accidents each year

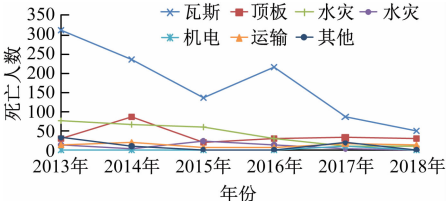


图 11 每年煤矿各类较大及以上事故死亡人数统计

Fig. 11 Statistics of the number of deaths caused by relatively serious and above coal mine accidents each year

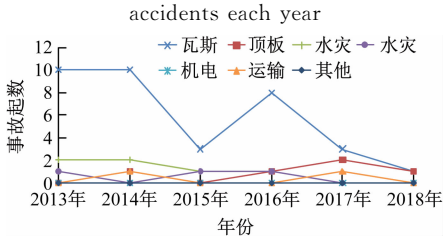


图 12 每年煤矿各类重大及以上事故起数统计

Fig. 12 Statistics of the number of major and above coal mine accidents each year

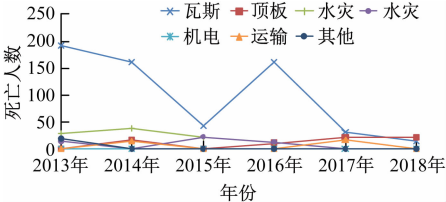


图 13 每年煤矿各类重大及以上事故死亡人数统计

Fig. 13 Statistics of the number of deaths caused by major and above coal mine accidents each year

故总量的关键,瓦斯、水灾是控制煤矿重大及以上事故的关键。

2.5 事故规律图形化展示

为方便、快捷地掌握煤矿事故规律,使信息更加简单、清晰、直观和便于理解,采用图形化、分级展示的方法对煤矿事故规律进行可视化表现。上文分别从地区、月份、煤矿所有制、事故类型4个方面对煤矿事故规律进行了分析,从不同角度得到了需给予不同关注程度的对象。为了将分析结果更好地应用于监管监察工作中,用 η 表示不同划分单元的煤矿事故相对严重程度,并用蓝、黄、橙、红4种颜色表示4个关注等级,即关注程度一般、需加强关注、需重点关注、需特别关注。

η 计算公式为

$$\eta = \frac{\alpha n}{n_0} + \frac{(1-\alpha)m}{m_0} \tag{1}$$

式中: α 为事故起数占比调节系数; n 为不同划分单元的事故起数; n_0 为事故总起数; m 为不同划分单元的事故死亡人数; m_0 为事故总死亡人数。

关注等级 G 划分方法为

$$G = \begin{cases} \text{蓝色}, \eta \in [0, a) \\ \text{黄色}, \eta \in [a, b) \\ \text{橙色}, \eta \in [b, c) \\ \text{红色}, \eta \in [c, 1] \end{cases} \tag{2}$$

式中 a, b, c 为等级划分临界值。

a, b, c 取值应遵循“确保图形直观易读、充分体现相对严重程度”的原则。 b 值一般取为平均占比, a, c 一般取为 $0.5b, 1.5b$,实际绘图过程中还需根据各区间分布情况进行适当调整。本文中, a, b, c 取值见表3,令 $\alpha=0.4$,绘制煤矿事故相对严重程度划分图,如图14—图17所示。通过这些图可以直观、快速地从不同视角掌握煤矿事故相对严重程度信息,利于精准施策。

表3 关注等级划分关键参数取值

Table 3 Values of key parameters of concern level division

统计方式	a	b	c
按发生地区统计	0.03	0.04	0.06
按发生时间统计	0.05	0.08	0.09
按煤矿所有制统计	0.10	0.20	0.50
按事故类型统计	0.10	0.20	0.30



图14 煤矿事故相对严重程度按地区划分结果

Fig. 14 Relative severity of coal mine accidents divided by region

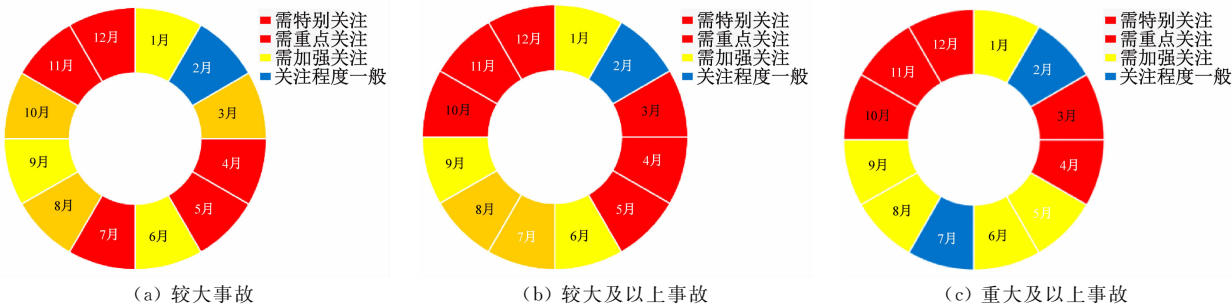


图15 煤矿事故相对严重程度按月划分结果

Fig. 15 Relative severity of coal mine accidents divided by month

3 对策及建议

针对煤矿事故发生规律及特点,本着降低事故总量、遏制较大事故、杜绝重大事故的原则,从产业政策、重点防控对象、技术与人员、监管监察4个方

面提出以下对策及建议。

(1) 深化煤炭行业供给侧结构性改革,有效控制煤矿事故,推动高质量发展。

截至2018年底,全国30万t及以下煤矿数量为2860,占全国煤矿总量的50.2%,小型矿井数量



图 16 煤矿事故相对严重程度按所有制划分结果

Fig. 16 Relative severity of coal mine accidents divided by ownership

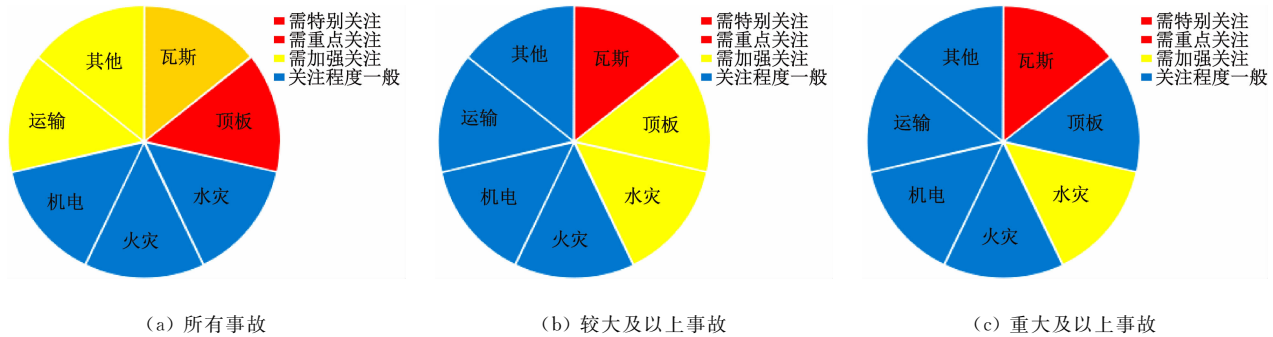


图 17 煤矿事故相对严重程度按事故类型划分结果

Fig. 17 Relative severity of coal mine accidents divided by accident type

众多,导致事故多发。同时,近年来我国煤矿事故百万吨死亡率持续下降,从 2013 年的 0.288 降至 2018 年的 0.093,这很大程度上得益于“机械化换人、自动化减人、智能化无人”绿色智慧矿山建设发展战略的实施。因此,煤炭行业化解过剩产能、淘汰落后产能,加大煤矿兼并重组力度,加快推进绿色智慧矿山建设,是减少事故总量的可行之路,可从根本上提升煤炭行业整体安全生产水平,减少煤矿各类事故的发生,形成煤炭行业良好生态。

(2) 应根据从事故发生地区、发生时间、煤矿所有制、事故类型等方面确定的重点防控对象,采取针对性管控措施。

从地区看,湖南、重庆、云南、四川、贵州南方五省(市)煤矿事故起数、死亡人数总体占比较高,应持续加大该区域监管监察力度;黑龙江、贵州应严防连续发生煤矿重大及以上事故的情况;山西、新疆、陕西等地煤矿重特大事故防范任务艰巨。从事故发生时间看,每年 3—5 月、7—8 月及第 4 季度受主客观因素影响,煤矿事故反弹迹象明显,在此时间范围内应加强监管力度。从煤矿所有制看,乡镇煤矿安全生产基础薄弱,依旧是控制煤矿事故总量的重点;国有煤矿应重视安全管理、安全责任落实、超能力生产等突出问题,严防较大及以上事故。从事故类型看,顶板、瓦斯、运输是控制煤矿事故总量的关键,瓦斯、水灾是防范和遏制煤矿重特大事故的重点。

(3) 煤矿企业应加大技术装备投入,加强从业人员管理与技术能力,提高防灾抗灾减灾能力。

煤炭企业应结合自身实际,加强与高校、科研院

所合作,积极引入先进采掘、监测、预警装备,切实提高煤矿开采技术水平,做到对各类风险分类分级管控。煤炭行业管理人员应重视落实安全生产责任,技术人员应提高自身专业技术水平,企业一线作业人员要提高安全素质,切实提高事故处理能力。

(4) 合理调配监管监察资源,加大科学监管监察力度。

监管监察部门应充分运用互联网、大数据等技术手段,构建信息化、标准化、科学化的安全生产监管体系,建立区域煤矿安全态势分析预警机制,强化事故风险分区、分类、分级管控,加快推进煤矿安全监控、人员定位等系统与各级煤监机构事故风险分析平台联网,加快区域煤矿安全态势智能分析及预警系统推广应用,为预防性、科学精准执法提供支撑。区域风险预警应综合考虑区域内煤矿的固有自然属性、矿井布局及采掘条件、宏观技术、经济政策、矿井重大隐患、事故的时空规律等多种因素,并利用图形化的方式对风险预警结果进行表达与展示。同时,应加强政策引导,合理规划煤炭企业兼并重组,积极引导国家财政向煤矿安全生产投入资金,强化技术人员培训及安全教育,形成切实有效的安全监管系统。

4 结论

(1) 我国煤矿事故起数和死亡人数逐年下降,但一般事故仍然频发,重特大事故时有发生,煤矿安全形势依然严峻。

(2) 湖南、重庆、云南、四川、贵州南方五省(市)

是煤矿事故的高发地区,黑龙江、贵州应严防连续发生煤矿重大及以上事故,山西、新疆、陕西等煤炭大省的煤矿重特大事故防范任务艰巨。每年春节后3—5月复工复产及第4季度煤炭需求增加是导致该时间段煤矿事故高发的主要原因。乡镇煤矿事故起数占50%以上,是控制煤矿事故总量的重点;国有地方煤矿对较大及以上事故的控制相对较好,事故起数、死亡人数均在总量的10%以下;国有重点煤矿应严控重特大事故。瓦斯、顶板、运输是控制煤矿事故总量的关键,瓦斯、水灾是防范和遏制煤矿重特大事故的重点。

(3) 针对煤矿事故发生规律及特点,从产业政策、重点防控对象、技术与人员、监管监察4个方面提出以下对策及建议:进一步深化供给侧结构性改革,从根本上提升煤炭行业整体安全生产水平;应根据从事故发生地区、发生时间、煤矿所有制、事故类型等方面确定的重点防控对象,采取针对性管控措施;进一步加大煤矿安全技术装备投入,加强从业人员管理与技术能力;合理调配监管监察资源,加大科学监管监察力度。

参考文献(References):

[1] 国家煤矿安全监察局. 2013年全国煤矿事故分析报告[R]. 2014.
National Coal Mine Safety Administration. 2013 national coal mine accident analysis report[R]. 2014.

[2] 国家煤矿安全监察局. 2014年全国煤矿事故分析报告[R]. 2015.
National Coal Mine Safety Administration. 2014 national coal mine accident analysis report[R]. 2015.

[3] 国家煤矿安全监察局. 2015年全国煤矿事故分析报告[R]. 2016.
National Coal Mine Safety Administration. 2015 national coal mine accident analysis report[R]. 2016.

[4] 国家煤矿安全监察局. 2016年全国煤矿事故分析报告[R]. 2017.
National Coal Mine Safety Administration. 2016 national coal mine accident analysis report[R]. 2017.

[5] 国家煤矿安全监察局. 2017年全国煤矿事故分析报告[R]. 2018.
National Coal Mine Safety Administration. 2017 national coal mine accident analysis report[R]. 2018.

[6] 国家煤矿安全监察局. 2018年全国煤矿事故分析报告[R]. 2019.
National Coal Mine Safety Administration. 2018 national coal mine accident analysis report[R]. 2019.

[7] 徐青云,赵耀江,李永明. 我国煤矿事故统计分析 & 今

后预防措施[J]. 煤炭工程, 2015, 47(3): 80-82.

XU Qingyun, ZHAO Yaojiang, LI Yongming. Statistical analysis and precautions of coal mine accidents in China[J]. Coal Engineering, 2015, 47(3): 80-82.

[8] 孙继平,钱晓红. 2004—2015年全国煤矿事故分析[J]. 工矿自动化, 2016, 42(11): 1-5.
SUN Jiping, QIAN Xiaohong. Analysis of coal mine accidents in China during 2004-2015[J]. Industry and Mine Automation, 2016, 42(11): 1-5.

[9] 诸利一,吕文生,杨鹏,等. 2007—2016年全国煤矿事故统计及发生规律研究[J]. 煤矿安全, 2018, 49(7): 237-240.
ZHU Liyi, LYU Wensheng, YANG Peng, et al. Statistical analysis and occurrence laws of coal mine accidents of China from 2007 to 2016[J]. Safety in Coal Mines, 2018, 49(7): 237-240.

[10] 刘艳亮. 2002—2016年我国煤矿事故统计分析 & 预防措施[J]. 陕西煤炭, 2018, 37(3): 64-67.
LIU Yanliang. Statistics analysis and prevention measures of coal mine accidents in China from 2002 to 2016[J]. Shaanxi Coal, 2018, 37(3): 64-67.

[11] 钟德洋,刘勇,康向涛,等. 2007—2015年贵州煤矿瓦斯事故分析与防治建议[J]. 煤炭工程, 2016, 48(11): 69-72.
ZHONG Deyang, LIU Yong, KANG Xiangtao, et al. Analysis and the prevention advice of gas accidents of Guizhou coal mines 2007-2015[J]. Coal Engineering, 2016, 48(11): 69-72.

[12] 蒋星星,李春香. 2013—2017年全国煤矿事故统计分析及对策[J]. 煤炭工程, 2019, 51(1): 101-105.
JIANG Xingxing, LI Chunxiang. Statistical analysis on coal mine accidents in China from 2013 to 2017 and discussion on the countermeasures [J]. Coal Engineering, 2019, 51(1): 101-105.

[13] 丁百川. 我国煤矿主要灾害事故特点及防治对策[J]. 煤炭科学技术, 2017, 45(5): 109-114.
DING Baichuan. Features and prevention countermeasures of major disasters occurred in China coal mine [J]. Coal Science and Technology, 2017, 45(5): 109-114.

[14] 田浩,张义平,严鸿海,等. “十二五”期间我国煤矿安全生产状况及对策研究[J]. 煤矿安全, 2017, 48(10): 243-245.
TIAN Hao, ZHANG Yiping, YAN Honghai, et al. Study on safety production situation and countermeasures of coal mines in the 12th Five-Year period [J]. Safety in Coal Mines, 2017, 48(10): 243-245.