Mine Engineering 矿山工程, 2025, 13(2), 403-413
Published Online March 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/me
https://doi.org/10.12677/me.2025.132045

Hans汉斯

中国式现代化视角下的非煤矿山重大事故隐患指标评估体系研究

李　磊

国家矿山安全监察局广东局，广东　广州

收稿日期：2025年11月25日；录用日期：2025年2月17日；发布日期：2025年3月27日

摘　要

中国式现代化矿山是一个综合的系统工程，安全生产，尤其是重大事故隐患指标研究是推进矿山中国式现代化的重要抓手。本文在理论研究与非煤矿山重大事故隐患影响因素分析的基础上，从人、环境、管理3个维度构建了11个评价因子的非煤矿山重大事故隐患指标评估体系，应用专家打分法、层次分析法(AHP)确定指标权重，并依托现有的“矿山重大事故隐患监管移动平台”构建非煤矿山重大事故隐患指标评估模型，对50个非煤矿山进行重大事故隐患指标评估体系研究。结果表明，专职安全管理人数配备相对不合理、矿山安全生产标准化运行较差或者企业规模较小且对安全生产不够重视等因素，是影响非煤矿山重大事故隐患指标的重要因素，总体来说，部分矿山企业安全生产技术管理水平与国家法规标准要求仍有差距，有待进一步提高。

关键词

中国式现代化矿山，非煤矿山，重大事故隐患，层次分析法

Research on the Evaluation System of Major Accident Hidden Dangers in Non-Coal Mines from the Perspective of Chinese Path to Modernization

Lei Li

Guangdong Bureau of the National Mine Safety Administration, Guangzhou Guangdong

Received: Nov. 25th, 2024; accepted: Feb. 17th, 2025; published: Mar. 27th, 2025

Abstract

The Chinese path to modernization mine is a comprehensive system engineering, and the safety

文章引用: 李磊. 中国式现代化视角下的非煤矿山重大事故隐患指标评估体系研究[J]. 矿山工程, 2025, 13(2): 403-413.
DOI: 10.12677/me.2025.132045

production, especially the research on the indicators of major accident hidden dangers, is an important starting point to promote the Chinese path to modernization of mines. On the basis of theoretical research and analysis of the influencing factors of major accident hazards in non coal mines, this article constructs a non coal mine major accident hazard index evaluation system with 11 evaluation factors from three dimensions: human, environment, and management. The expert scoring method and analytic hierarchy process (AHP) are applied to determine the weight of the indicators, and a non coal mine major accident hazard index evaluation model is constructed based on the existing "Mobile Platform for Supervision of Major Accident Hazards in Mines" to study the major accident hazard index evaluation system for 50 non coal mines. The results indicate that factors such as relatively unreasonable staffing of full-time safety management personnel, poor standardized operation of mine safety production, or small enterprise scale and insufficient attention to safety production are important factors affecting the indicators of major accident hazards in non coal mines. Overall, the safety production management level of major accident hazards in non coal mines under the jurisdiction of the Guangdong Bureau of the National Mining Safety Supervision Bureau (Guangdong Province, Hainan Province) needs to be further improved.

Keywords

Chinese Path to Modernization Mine, Non-Coal Mine, Major Accident Hazards, Analytic Hierarchy Process

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

中国式现代化矿山[1]-[4]是一个综合的系统工程，推进中国式现代化建设离不开中国式现代化矿山的有力支撑，而安全生产是打造中国式现代化矿山的重要前提。目前我国对矿山行业安全生产高度重视，尤其是内蒙古阿拉善左旗“2·22”露天煤矿坍塌事故发生后，矿山领域，尤其是非煤矿山，因为其规模相对较小、安全生产保障能力相对较差、安全装备水平相对较低、员工整体素质相对较差等诸多特点，对重大事故隐患排查重视程度达到前所未有的高度。我国对于非煤矿山重大事故隐患排查治理虽取得了一定成绩，但是目前尚处于大排查、大整治阶段，众多学者针对非煤矿山安全有过很多的研究，其中包括安全生产标准化等体系研究、双重预防机制研究以及在安全生产中引入信息化手段等不同方向。如李垚萱等[5]通过金属非金属矿山安全标准化体系流程化表征，将矿山人机环管多维因素纳入业务工作流，通过工作流驱动矿山安全标准化体系 PDCA 持续运行，也为矿山安全标准化信息管理系统开发奠定基础。王佳斌等[6]通过实现金属矿山风险分级管控、隐患排查治理和风险智能分级的闭合式管理模式及多场景应用，达到了安全风险动态化、标准化、智能化分级的目的。郭对明等[7]通过对金属矿山安全隐患的分析研究不仅充分利用了矿山隐患数据，避免了数据资源的浪费，同时也对矿山井下事故预防有一定的指导价值。陈阳等[8]通过分析国内外典型露天矿山事故事故发生背后的深层次原因，提出了加强矿山立法制修订工作、强化矿山企业主体责任落实、提高监管监察水平、提升强化技术保安能力等进一步完善我国露天矿山安全生产管理的发展建议。张胜利[9]提出金属非金属矿山企业安全确认制的实施，可以进一步落实从业人员的安全生产责任，有效消除和控制金属非金属矿山企业生产安全隐患，最终实现安全生产管理关口前移和风险预控。李国清等[10]提出通过矿山安全隐患辨识与预警大数据分析系统，实现了安全隐患智能识别、诊断、预测与预警，大幅提高安全管理人员对安全隐患认识、管理和决策能力。目前，

已有研究成果尚未对于非煤矿山重大事故隐患存在的影响要素等进行系统研究，也缺少非煤矿山重大事故隐患评估指标的研究。

本次研究将结合国家矿山安全监察局广东局(以下简称广东局)自 2022 年 12 月正式挂牌运行以来，对辖区矿山企业重大事故隐患专项行动[11]抽查检查情况，结合广东省非煤矿山“小、散、弱”的特点，统筹考虑规模级别、矿山当前状态、矿山所有制形式、安全生产标准化等级、安全风险分级[12]等要素，构建并研究非煤矿山重大事故隐患指标评估体系。

2. 评估模型

2.1. 评估体系建立

对非煤矿山重大事故隐患指标进行评估，须统筹考虑人、管理、环境等影响要素，结合主观判断和客观评价，层次分析法(AHP)作为一种定性分析和定量分析相结合的系统分析方法，它把人们对复杂问题的决策思维过程条理化、层次化和数量化，适合解决本次问题。由 AHP 基本理论分析[13]可知，AHP 是一个重量模型。由比例标度测度矩阵 A 求出标度 $w=\left(w_1,w_2,\cdots,w_n\right)^{\mathrm{T}}$，其中 $w_1,w_2,\cdots,w_n$ 是对应变量的权重，则由 w 给出各个方案重量大小的排序，从 A→w，由特征根法求取，并进行一致性检验。

根据 AHP 层次结构模型的构造原理，在明确中心问题之后，根据问题的性质以及各指标因素间的相互关系和隶属关系，把实际问题具体层次化，形成一个多层次的结构模型。依据上述原则以及重大事故隐患影响要素模型的具体要求，确定了评价重大事故隐患影响要素的指标体系，具体层次结构如图 1 所示。

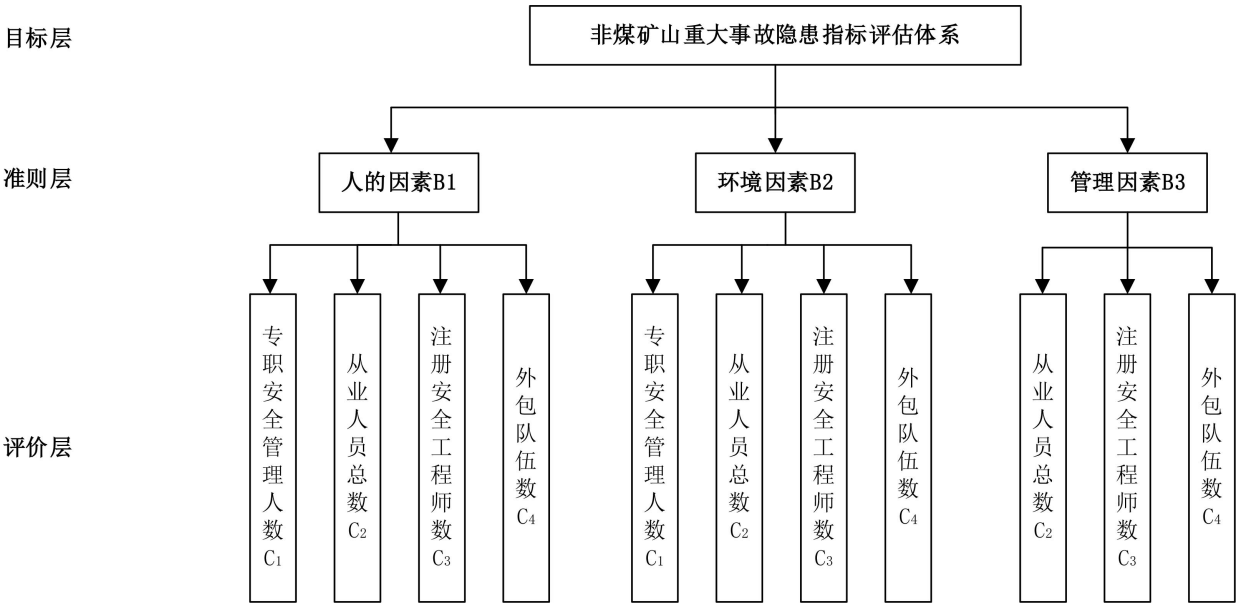

Figure 1. Assessment system for indicator of non-coal mine major accident hazard
图 1. 非煤矿山重大事故隐患指标评估体系

在图 1 中，层次结构中的人的因素包括专职安全管理人员数、从业人员总数、注册安全工程师数、外包队伍数等。环境因素包括规模级别(大型、中型、小型)、当前状态(建设、生产、停产)、矿山所有制形式(国有控股、其他形式)、矿山所属或管理单位等(政府部门、企业)。管理因素包括日常安全监管主体(市级、县级)、安全生产标准化等级(一级、二级、三级、无)、安全风险分级(A 级、B 级、C 级、D 级)等。

2.2. 评估体系量化

本文采用层次分析法中的权重计算方法，由专家打分法(综合各位专家经验与主观判断，对难以定量分析的复杂因素进行合理赋分的方法)确定各项指标权重。受访专家包括专家 1 (应急管理部某事业单位正高级工程师)、专家 2 (某省应急管理厅副厅长)、专家 3 (某地级市市安全生产委员会专职副主任)，通过对全部有效数据(详见表 1~3)进行平均构造判断矩阵(详见表 4~6)，最终计算得到权重及一致性检验结果，见表 7。

Table 1. Expert scoring table for indicators under human factors
表 1. 人的因素下各指标专家打分表

人的因素	专家 1	专家 2	专家 3	平均分
专职安全管理人数	1	1	1	1
从业人员总数	1/5	2/7	1/9	1/5
注册安全工程师数	1/2	2/7	1/5	1/3
外包队伍数	1/5	1/2	2/7	1/3

Table 2. Expert scoring table for indicators under environmental factors
表 2. 环境因素下各指标专家打分表

环境因素	专家 1	专家 2	专家 3	平均分
矿山所有制形式	1	1	1	1
规模级别	1/9	2/7	1/5	1/5
矿山所属或管理单位	1/2	2/7	1/5	1/3
当前状态	1/10	1/8	1/8	1/9

Table 3. Expert scoring table for indicators under management factors
表 3. 管理因素下各指标专家打分表

管理因素	专家 1	专家 2	专家 3	平均分
安全风险分级	1	1	1	1
日常安全监管主体	1	1/6	1/3	1/2
安全生产标准化等级	8	8	5	7

Table 4. Comparison of indicators under human factors
表 4. 人的因素下各指标之间的比较

人的因素	专职安全管理人数	从业人员总数	注册安全工程师数	外包队伍数	权重
专职安全管理人数	1	5	3	3	0.531
从业人员总数	1/5	1	1/2	1/2	0.097
注册安全工程师数	1/3	2	1	1	0.186
外包队伍数	1/3	2	1	1	0.186
一致性检验指标为 0.001 < 0.1					

Table 5. Comparison of indicators under environmental factors
表 5. 环境因素下各指标之间的比较

环境因素	矿山所有制形式	规模级别	矿山所属或管理单位	当前状态	权重
矿山所有制形式	1	5	3	9	0.592
规模级别	1/5	1	1/2	2	0.116
矿山所属或管理单位	1/3	1	1	5	0.235
当前状态	1/9	1/2	1/5	1	0.057
一致性检验指标为 0.007 < 0.1					

Table 6. Comparison of indicators under management factors
表 6. 管理因素下各指标之间的比较

管理因素	安全风险分级	日常安全监管主体	安全生产标准化等级	权重
安全风险分级	1	2	1/7	0.131
日常安全监管主体	1/2	1	1/9	0.076
安全生产标准化等级	7	9	1	0.793
一致性检验指标为 0.011 < 0.1				

Table 7. Evaluation indicators and weights for major accident hazards in non-coal mines
表 7. 非煤矿山重大事故隐患指标评估指标与权重

准则层因素	对总目标权重	指标层因素	对总目标权重
人的因素 B_1	0.625	专职安全管理人数 C_1	0.332
		从业人员总数 C_2	0.061
		注册安全工程师数 C_3	0.116
		外包队伍数 C_4	0.116
环境因素 B_2	0.238	规模级别 C_5	0.028
		当前状态 C_6	0.014
		矿山所有制形式 C_7	0.141
		矿山所属或管理单位 C_8	0.056
管理因素 B_3	0.137	安全风险分级 C_9	0.018
		日常安全监管主体 C_{10}	0.010
		安全生产标准化等级 C_{11}	0.109
一致性检验指标为 0.009 < 0.1			

2.3. 模型构建

2.3.1. 划分级别

模型构建过程如下：

划分级别。数量指标 C1~C4 应用自然断点法划分为 10 个级别，分别对应 1~10 分。

类别指标 C5~C11 按类别划分级别，同样采用 10 分制对指标 C5~C11 进行赋分(详见表 8)，以避免人为因素的干扰，增加处理结果的准确性和可靠性。

Table 8. Evaluation indicator weights for major accident hazards in non-coal mines
表 8. 非煤矿山重大事故隐患指标评价指标权重

指标	类型	分值
C_5	大型矿山	9
	中型矿山	6
	小型矿山	3
C_6	生产矿山	9
	停产矿山	6
	建设矿山	3
C_7	国有控股	10
	其他形式	5
C_8	政府部门	10
	企业	5
C_9	A 级矿山	8
	B 级矿山	6
	C 级矿山	4
	D 级矿山	2
C_{10}	市级应急部门	10
	县级应急部门	5
C_{11}	一级标准化	9
	二级标准化	6
	三级标准化	3
	标准化未达标	0

2.3.2. 计算综合权重

非煤矿山重大事故隐患指标评估加权得分算法如下：设各因素相对于总目标的权重为 X_i (i = 1, 2, …, 11)；各因素的非煤矿山重大事故隐患指标评价指标权重为 A_j (j = 1, 2, …, 11)；加权得分为 P。则有：

$$P = \sum_{k=1}^{n} X_i A_j$$

根据评估企业赋值结果，采用空间加权叠加法、结合专家打分法得到的各指标与权重，将每个指标层评分进行叠加，得到非煤矿山重大事故隐患指标评估总分，并划分为 5 个等级(详见表 9)。

Table 9. Grading of evaluation levels for major accident hazards in non-coal mines
表 9. 非煤矿山重大事故隐患指标评估等级划分

评分	等级	等级说明
3.00 以下	差	表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平很低，在管理、人员配备、外部环境等方面存在很大的差距，存在重大事故隐患的概率很高
3.01~4.00	较差	表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平较低，在管理、人员配备、外部环境等方面存在较大的差距，存在重大事故隐患的概率较高

续表

4.01~5.00	中等	表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平中等，在管理、人员配备、外部环境等方面相对完善，企业存在重大事故隐患的概率中等
5.01~6.00	较好	表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平较高，在管理、人员配备、外部环境等方面比较完善，存在重大事故隐患的概率较低
6.01 以上	好	表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平高，安全生产水平整体较高，存在重大事故隐患的概率低

2.3.3. 模型验证

1) 依托广东局矿山企业重大事故隐患数据库，随机得出 50 个样本数据

2) 根据建立的模型及赋值方法，对 50 个样本数据进行赋分，通过计算得出加权得分(详见表 10)

Table 10. Assignment table of indicators for major accident hazards in non-coal mines
表 10. 非煤矿山重大事故隐患各指标赋值表

序号	矿山企业	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}	加权得分
1	矿山企业 1	8	3	6	8	6	9	5	5	2	5	3	6.16
2	矿山企业 2	8	3	6	8	6	9	5	5	2	5	3	6.16
3	矿山企业 3	8	3	6	8	6	9	5	5	2	5	3	6.16
4	矿山企业 4	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
5	矿山企业 5	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
6	矿山企业 6	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
7	矿山企业 7	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
8	矿山企业 8	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
9	矿山企业 9	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
10	矿山企业 10	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
11	矿山企业 11	5	2	8	6	3	9	10	5	6	5	3	5.79
12	矿山企业 12	5	3	7	8	3	9	5	5	2	10	6	5.57
13	矿山企业 13	5	2	8	6	3	9	10	5	6	10	0	5.51
14	矿山企业 14	5	2	8	6	3	9	10	5	6	10	0	5.51
15	矿山企业 15	5	2	8	6	3	9	10	5	6	10	0	5.51
16	矿山企业 16	5	2	8	6	3	9	10	5	6	10	0	5.51
17	矿山企业 17	3	8	10	6	3	6	5	5	2	5	6	5.23
18	矿山企业 18	3	9	4	6	6	9	10	5	6	5	3	5.17
19	矿山企业 19	2	8	3.6	6	3	9	10	5	6	5	3	4.65
20	矿山企业 20	3	8	9	6	3	6	5	5	2	10	0	4.51
21	矿山企业 21	2	9	5	8	3	6	5	5	2	5	3	4.29
22	矿山企业 22	2	9	4	8	3	9	5	5	6	5	3	4.29
23	矿山企业 23	4	5	2	6	3	9	5	5	6	5	3	4.24
24	矿山企业 24	2	8	4	8	3	9	5	5	6	5	3	4.22

续表

25	矿山企业 25	2	9	4	6	3	9	5	5	6	5	3	4.05
26	矿山企业 26	4	3	1	6	3	9	5	5	4	10	3	4.02
27	矿山企业 27	2	8	3	6	9	6	5	5	6	5	3	4.00
28	矿山企业 28	2	6	3	8	3	9	5	5	6	5	3	3.99
29	矿山企业 29	2	9	4	6	3	9	5	5	4		3	3.97
30	矿山企业 30	2	3	1	8	9	9	5	10	2	5	3	3.95
31	矿山企业 31	2	8	3	8	9	6	5	5	6	5	0	3.91
32	矿山企业 32	3	8	4	6	3	3	5	5	2	10	0	3.89
33	矿山企业 33	3	6	3	8	3	6	5	5	2	5	0	3.88
34	矿山企业 34	2	3	1	6	9	9	5	5	6	5	6	3.83
35	矿山企业 35	2	8	8	4	3	6	5	5	2	10	0	3.83
36	矿山企业 36	2	8	8	4	3	6	5	5	2	10	0	3.83
37	矿山企业 37	2	6	3	8	9	3	5	5	6	5	0	3.74
38	矿山企业 38	2	6	3	8	3	9	5	5	6	5	0	3.66
39	矿山企业 39	3	6	3	4	9	9	5	5	4	5	0	3.66
40	矿山企业 40	2	8	3	6	6	6	5	5	6	10	0	3.64
41	矿山企业 41	2	8	4	4	3	3	5	5	2	5	3	3.60
42	矿山企业 42	2	4	1	6	9	9	5	5	6	5	3	3.57
43	矿山企业 43	2	5	2	4	9	9	5	5	6	5	3	3.51
44	矿山企业 44	2	6	3	6	6	9	5	5	6	5	0	3.51
45	矿山企业 45	2	6	3	6	6	9	5	5	6	5	0	3.51
46	矿山企业 46	1	8	1	8	3	6	5	5	6	5	3	3.50
47	矿山企业 47	2	5	2	8	3	9	5	5	4	10	0	3.50
48	矿山企业 48	2	5	2	4	3	9	5	5	6	5	0	3.02
49	矿山企业 49	0	10	0	8	3	6	5	5	2	10	0	2.83
50	矿山企业 50	2	6	3	6	3	9		5	4	5	0	2.69

3) 对比加权得分、等级、重大事故隐患数量，得出模型可靠性

依托广东现有的“矿山重大事故隐患监管移动平台”数据库(如图 2 示)，汇总矿山企业重大事故隐患信息，根据数据要素完整性等因素，筛选出 50 个数据有效的矿山企业作为样本，含各矿山企业的重大事故隐患数量[14]。

得出各矿山企业的重大事故隐患加权得分、重大事故隐患数量、等级对比情况(详见表 11)。

通过专家打分、模型构建等，我们得出了 50 个矿山企业的非煤矿山重大事故隐患指标评估得分、等级，结合“矿山重大事故隐患监管移动平台”中各矿山企业的重大事故隐患数量，得出重大事故隐患加权得分与重大事故隐患数量的散点图(图 3)，总体而言，非煤矿山重大事故隐患指标评估加权得分越低，表示企业对于重大事故隐患的防范认识水平和安全管理水平越低，存在重大事故隐患的概率越高，这与重大事故数量呈整体上升趋势基本吻合，本研究构建的非煤矿山重大事故隐患指标评估体系基本能反映非煤矿山重大事故隐患情况，模型可靠性较高[15]。

Figure 2. Query of hazard conditions on the mobile platform for supervision of major accident hazards in mines
图 2. 矿山重大事故隐患监管移动平台隐患情况查询

Table 11. Evaluation results of indicators for major accident hazards in non-coal mines
表 11. 非煤矿山重大事故隐患指标评价结果

矿山企业	加权得分	等级	重大事故隐患数量	矿山企业	加权得分	等级	重大事故隐患数量	矿山企业	加权得分	等级	重大事故隐患数量
矿山企业 1	6.16	好	1	矿山企业 18	5.17	较好	2	矿山企业 35	3.83	较差	4
矿山企业 2	6.16	好	1	矿山企业 19	4.65	中等	3	矿山企业 36	3.83	较差	7
矿山企业 3	6.16	好	1	矿山企业 20	4.51	中等	3	矿山企业 37	3.74	较差	3
矿山企业 4	5.79	较好	1	矿山企业 21	4.29	中等	3	矿山企业 38	3.66	较差	3
矿山企业 5	5.79	较好	1	矿山企业 22	4.29	中等	3	矿山企业 39	3.66	较差	3
矿山企业 6	5.79	较好	2	矿山企业 23	4.24	中等	3	矿山企业 40	3.64	较差	4
矿山企业 7	5.79	较好	2	矿山企业 24	4.22	中等	3	矿山企业 41	3.60	较差	3
矿山企业 8	5.79	较好	1	矿山企业 25	4.05	中等	4	矿山企业 42	3.57	较差	3
矿山企业 9	5.79	较好	1	矿山企业 26	4.02	中等	3	矿山企业 43	3.51	较差	5
矿山企业 10	5.79	较好	1	矿山企业 27	4.00	中等	6	矿山企业 44	3.51	较差	3
矿山企业 11	5.79	较好	1	矿山企业 28	3.99	较差	3	矿山企业 45	3.51	较差	4
矿山企业 12	5.57	较好	2	矿山企业 29	3.97	较差	4	矿山企业 46	3.50	较差	3
矿山企业 13	5.51	较好	2	矿山企业 30	3.95	较差	4	矿山企业 47	3.50	较差	3
矿山企业 14	5.51	较好	1	矿山企业 31	3.91	较差	3	矿山企业 48	3.02	较差	4
矿山企业 15	5.51	较好	1	矿山企业 32	3.89	较差	4	矿山企业 49	2.83	差	5
矿山企业 16	5.51	较好	2	矿山企业 33	3.88	较差	5	矿山企业 50	2.69	差	3
矿山企业 17	5.23	较好	1	矿山企业 34	3.83	较差	3	—	—	—	—

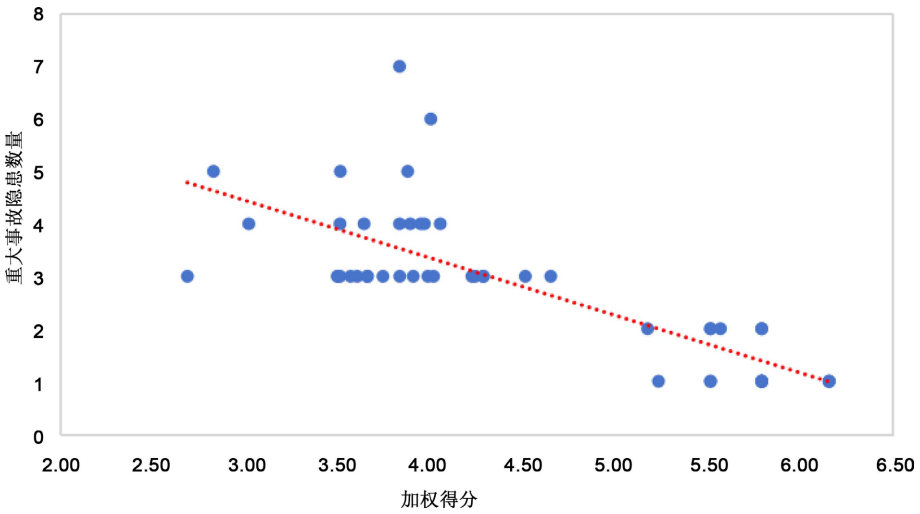

Figure 3. Trend chart of the number and weighted scores of major accident hazards in mines
图 3. 矿山重大事故隐患数量与加权得分趋势图

3. 结论小节

由表 11 可知，各非煤矿山重大事故隐患指标评价结果参差不齐，等级为好的矿山企业 3 个，等级为较好的矿山企业 15 个，等级为中等的矿山企业 9 个，等级为较差的矿山企业 21 个，等级为差的矿山企业 2 个。

3.1. 人的因素对非煤矿山安全水平的影响

人的因素反映了非煤矿山企业人员配置情况对重大事故隐患指标评价的影响情况，约有 64%的矿山企业存在低于 5 分(满分按 10 分计)的情况，主要原因是很多非煤矿山专职安全管理人数与矿山从业人员数量匹配度偏低，不满足矿山安全生产实际需求。

3.2. 环境因素对非煤矿山安全水平的影响

环境因素反映了矿山现有的状态对重大事故隐患指标评价的影响情况，约有 22%的矿山企业存在低于 5 分(满分按 10 分计)的情况[16]，主要原因是小型民营矿山企业对于矿山安全重视程度不足，在落实企业主体责任方面还需要进一步增强。

3.3. 管理因素对非煤矿山安全水平的影响

管理因素反映了矿山在安全管理方面的受重视程度，约有 94%的矿山企业存在低于 5 分(满分按 10 分计)的情况，主要原因是矿山安全生产标准化在一定程度上呈现出“两张皮”现象，忽视了标准化体系的日常运行。

一般非煤矿山重大事故隐患指标评估得分、等级较差的矿山企业，专职安全管理人数配备相对不合理、矿山安全生产标准化运行较差或者企业规模较小且对安全生产不够重视。

总体来说，非煤矿山重大事故隐患安全生产管理水平与国家相关法规标准要求仍有差距，有待进一步提高，尤其是管理因素方面亟需加强[17]。

4. 对策建议

本文通过专家打分法、层次分析法，并借助现有的“矿山重大事故隐患监管移动平台”，选取 50 个

非煤矿山企业重大事故隐患指标，建立非煤矿山企业重大事故隐患指标体系模型，得出全生产标准化等级、矿山所有制形式、专职安全管理人数等三个影响非煤矿山企业重大事故隐患指标的较大的因素。

下一步，行业监管、监察部门应针对辖区内“小、散、弱”矿山企业总体安全管理基础薄弱的特点，加大重大事故隐患排查整治力度，倒逼企业自觉落实事故整改和防范措施，筑牢企业安全防线，以坚决遏制矿山领域重特大生产安全事故多发势头；督促矿山企业应健全完善，并积极落实以安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制为核心的安全生产标准化管理体系[18]。

下一步，要进一步统筹安全与发展，广东省 GDP 连续多年居全国首位，其砂石需求也是常年位居全国第一，而本地露天采石场，包括小型采石场，是本地砂石供应的重要来源，下一步，需要进一步推进矿产资源开发整合，加快小型矿山整治和矿产资源开发整合，高水平安全保障高质量发展。

下一步，要进一步督促企业落实主体责任，强化安全意识，加强专职安全管理人员管理，有效提升安全生产日常监管能力，切实做好专职安全管理人员作风建设[19]。

参考文献

[1] 丁立群. 中国式现代化: 一种新型现代文明形态[J]. 哲学动态, 2023(8): 5-13+126-127.

[2] 逄锦聚. 坚持“四个共同”扎实推进共同富裕[J]. 当代经济研究, 2024(2): 10-13.

[3] 肖贵清, 卢阳. 中国式现代化的独特优势[J]. 思想教育研究, 2023(7): 3-8.

[4] 周文, 白佶. 中国式现代化的共同特征与中国特色[J]. 教学与研究, 2023(9): 26-39.

[5] 李垚萱, 李坤, 卢尧, 等. 金属非金属矿山安全标准化体系流程化表征研究[J]. 中国矿业, 2020, 29(S2): 21-26+29.

[6] 王佳斌, 李国清, 强兴邦, 等. 基于双重预防体系的矿山安全风险智能分析系统[J]. 金属矿山, 2024(1): 99-108.

[7] 郭对明, 李国清, 胡乃联, 等. 基于文本挖掘的矿山安全隐患大数据分析与可视化[J]. 工程科学学报, 2022, 44(3): 328-338.

[8] 陈阳, 吕辉, 毕莹, 等. 国内外典型露天矿山坍塌事故案例分析与启示[J]. 中国煤炭, 2024, 50(4): 63-67.

[9] 张胜利. 金属非金属矿山企业安全确认制的应用研究[J]. 中国安全生产科学技术, 2016, 12(S1): 159-166.

[10] 李国清, 李学玉, 侯杰, 等. 矿山安全隐患辨识与预警大数据分析系统研发[J]. 金属矿山, 2022(6): 129-137.

[11] 应急管理部. 国务院安委会部署在全国开展重大事故隐患专项排查整治 2023 行动[EB/OL]. https://www.mem.gov.cn/xw/yjglbgzdt/202304/t20230427_449227.shtml, 2024-07-22.

[12] 广东省应急管理厅. 广东省应急管理厅关于全省金属非金属地下矿山、露天矿山、尾矿库和“五小矿山”安全风险等级和日常监管主体的公告[EB/OL]. http://yjgl.gd.gov.cn/gk/tzgg/gg/content/post_4267514.html, 2024-07-22.

[13] 张炳江. 层次分析法及其应用案例[M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.

[14] 万婧, 帅向华, 梁超, 等. 非煤矿山自然灾害致灾风险评估可视化系统研究与实现[J]. 中国安全生产科学技术, 2023, 19(S1): 123-129.

[15] 雷刚, 冯杰, 张昊. 金属非金属矿山风险分级管控与应急信息管理[J]. 工业安全与环保, 2017, 43(8): 57-60.

[16] 谢琳, 龙立学, 赖荣旋, 等. 绿色矿山建设探索与实践: 以江西下垄钨业樟斗矿区为例[J]. 中国矿业, 2019, 28(12): 77-81.

[17] 马国超, 王立娟, 唐尧, 等. 高分辨率遥感在非煤矿山安全生产监测中的应用[J]. 中国矿业, 2018, 27(12): 88-93.

[18] 和军, 任晓聪. 美国煤矿生产监管的主要做法及启示[J]. 经济纵横, 2016(2): 98-101.

[19] 田永康, 吴均平, 刘爱华. 矿山生产安全检查闭环管理模式及其信息化技术[J]. 安全与环境学报, 2012, 12(4): 184-187.