

摘 要

本文通过查阅国内外煤矿安全管理和中小煤矿安全管理技术, 综合分析了唐山市地方煤矿安全管理水平和存在的问题, 提出了唐山市地方煤矿安全管理方面应该努力的方向, 即建立现代安全管理体制; 加强网络技术在矿山中的应用, 实现动态档案和资源共享; 优化资源整合、关闭不合格的矿井, 实现企业规模化发展; 安设监控系统, 提高矿井抗灾能力; 安全生产制度化、用工管理制度化和规范化五个方面内容。

通过对矿井重大危险源的辨识, 结合唐山市地方煤矿特点, 得出了矿井瓦斯、煤尘、水灾和火灾四个方面为唐山市地方煤矿的重大危险源, 应当作为安全管理的重点内容, 并根据矿井发生灾害不同影响程度, 编制了应急救援预案。

本题目的研究, 可以为唐山市地方煤矿实现现代安全管理提供部分参考依据, 可以在全国同类地区进行推广, 具有一定的经济效益和社会效益。

图 5 表 6

关键词: 地方煤矿; 安全管理; 应急救援; 重大危险源

分类号: TD 713

Abstract

In this paper, the degree of security administration and problems existed in local coal mines in tangshan city are analyzed synthetically basing on the literatures of security administration in overseas and domestic coal mines and the administration technique of medium-sized and pint-sized coal mines. The direction of security administration in coal mines is put forward , including constituting modern administration technique system; applying network technique in coal mines in order to realizing resources sharing; conforming resources and closing the incompetent pits in order to realizing extensive development; installing monitored control system in order to enhancing resistivity of disasters in coal mine; systems of safety in production and employing rationalization.

Basing on the identification of major hazard installations and the characters in coal mine of tangshan city, gas, coal dust, flood and fire in coal are the major hazard installations and the emergency salvage forecasting is worked out.

This paper may offer the bases to tangshan government and may be generalized. It has some economic benefits and societal benefits.

Figure 5; Table 6;

KeyWords: local coal mine ; security administration; emergency salvage; major hazard installations

Chinese books catalog:TD713

独创性说明

本人郑重声明：所提交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写的研究成果，也不包含为获得河北理工大学或其他教育机构的学位或证书所使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中做了明确的说明并表示了谢意。

签名：付广洲 日期：06年5月1日

关于论文使用授权的说明

本人完全了解河北理工大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。

（保密的论文在解密后应遵循此规定）

签名：付广洲 导师签名：李红 日期：06年5月1日

引 言

安全是煤矿生产永恒的主题。煤矿企业具有人员多、作业分散、设备设施多、分布面广、自然条件恶劣、不安全因素多、作业环境复杂、管理困难等特点，工作场所处于经常变化之中，自然灾害和生产事故的危险源始终影响和制约着煤矿的安全生产。对于煤矿这样的复杂工业系统，紧紧依靠安全技术系统的可靠性和人的可靠性，不足以杜绝事故，而直接影响安全技术系统可靠性和人的可靠性的组织管理因素，已经成为是否导致复杂系统事故发生的深层次原因。

现代煤矿管理最明显的特征就是系统化管理，即以系统安全的思想为基础，从企业的整体出发，把管理重点放在事故预防的整体效应上，管理的核心是系统中导致事故的根源——危险源，通过危险的辨识、风险的评价、风险的控制来达到控制事故的目的，实行全员、全过程、全方位的安全管理，使企业达到最佳安全状态。因而，在我国煤矿企业实现现代安全管理，提升安全管理水平，实现安全生产，就变得非常必要和迫切，是当务之急。

唐山市是一个煤炭资源储量丰富的地区，分布有地方煤矿 98 个，大多数分布于古冶和开平两区，开采开平煤田浅部的煤炭资源。得益于雄厚的经济基础和得天独厚的技术人才资源——开滦集团退休的技术人员，地方煤矿近几年有了很大的发展，矿山安全设施和设备得到了一定的发展，人员的素质也有了很大的提高。但是，个体矿山的安全管理距离现代安全煤矿管理还有很大的差距，煤矿工人的业务素质和文化水平参差不齐，职工相互保安和自主保安的意识不强，这也是煤矿中事故多发的主要原因之一。

本题目的研究，可以为唐山市地方煤矿实现现代安全管理提供部分参考依据，可以在全国同类地区进行推广，具有一定的经济效益和社会效益。

1 文献综述

1.1 我国煤矿安全管理现状

我国煤炭资源丰富，但煤炭赋存条件复杂，95%的煤炭产量是井工开采，自然灾害较为严重。我国煤矿机械化水平比较低，矿井多，效率低、井下作业人员多等状况决定了煤矿安全问题是制约煤炭工业发展的突出问题。

改革开放近十年来，我国煤矿安全工作有了明显好转，全国煤矿“八五”前4年(1991年~1994年)百万吨死亡率比“七五”期间下降了28.01%。其中国有重点煤矿下降了50.68%；国有地方煤矿下降了20.06%；地方煤矿下降了33.18%。但20世纪70年代以后，国际上安全生产管理水平和安全卫生科学技术水平提高很快，进展迅猛，相比之下我国的安全管理状况仍有较大差距。由于我国煤矿安全管理和安全技术水平等相对落后，煤矿事故多、伤亡大、职业病严重的状况仍未得到根本好转。据有关资料统计，2001年，全国煤矿企业共发生死亡事故3082起，死亡5670人。其中，一次死亡3~9人的重大事故336起，死亡1587人；一次死亡10人以上的特大事故49起，死亡1015人；一次死亡30人以上的特大事故8起，死亡373人。2002年1~10月份，全国煤矿企业共发生死亡事故3078起，死亡5230人，全国煤炭生产百万吨死亡率4.91。其中，一次死亡3~9人的重大事故258起，死亡1136人；一次死亡10~29人的特大事故41起，死亡659人；一次死亡30人以上特别重大事故6起，死亡320人。在各类煤矿中：（1）原国有重点煤矿发生死亡事故456起，死亡824人；（2）原国有地方煤矿发生死亡事故530起，死亡825人；（3）地方煤矿发生死亡事故2092起，死亡3581人。而1988年世界上重要产煤国家的煤矿安全生产情况：百万吨死亡率美国为0.06，波兰为0.59，英国为0.17，印度为0.93，世界上主要产煤国家平均为0.5；而1996年我国各类煤矿平均百万吨死亡率为5.3，比1988年的世界主要产煤国家平均百万吨死亡率高出近10倍，因各类伤亡事故和职业病造成的直接和间接经济损失达250多亿元，建国40多年来，其累计损失超过4000多亿元，给国家造成了巨大的经济损失。2003年世界煤炭总产量50亿吨，死亡8000人，中国煤炭产量占其35%，但死亡人数却达其80%。同年我国煤矿工人年人均产煤321吨，仅为美国人均数的2.2%、南非的8.1%，但百万吨死亡率却分别是二者的100倍和30倍。

据有关资料统计^[1], 2004 年 1~6 月我国共发生各类事故 426283 起, 死亡 63735 人, 同比减少 62333 起, 减少 102 人, 分别下降 12.8%和 0.2%。其中, 一次死亡 3~9 人重大事故 1351 起, 死亡 5406 人, 同比增加 116 起, 增加 389 人, 分别上升 9.4%和 7.8%; 一次死亡 10~29 人特大事故 72 起, 死亡 1015 人, 同比增加 11 起, 增加 127 人, 分别上升 18.0%和 14.3%; 一次死亡 30 人特别重大事故 5 起, 死亡 202 人, 同比减少 2 起, 减少 146 人, 分别下降 28.6%和 42.0%。其中全国煤矿企业共发生伤亡事故 1797 起, 死亡 2668 人, 同比减少 120 起, 减少 346 人, 分别下降 6.3%和 11.5%。其中, 一次死亡 3~9 人重大事故 118 起, 死亡 521 人, 同比减少 12 起, 减少 30 人, 分别下降 9.2%和 5.4%; 一次死亡 10~29 人特大事故 16 起, 死亡 237 人, 同比减少 4 起, 减少 76 人, 分别下降 20.0%和 24.3%; 一次死亡 30 人以上特别重大事故 3 起, 死亡 106 人, 同比减少 1 起, 减少 125 人, 分别下降 25.0%和 54.1%。原国有重点煤矿发生伤亡事故 231 起, 死亡 282 人, 同比减少 47 起, 减少 156 人, 分别下降 16.9%和 35.6%。一次死亡 3~9 人重大事故 7 起, 死亡 37 人, 同比减少 3 起, 减少 7 人, 分别下降 30.0%和 15.9%。一次死亡 10~29 人特大事故 4 起, 死亡 55 人, 同比增加 1 起, 增加 10 人, 分别上升 33.3%和 22.2%。原国有地方煤矿发生事故 303 起, 死亡 434 人, 同比减少 14 起, 增加 22 人, 分别下降 4.4%和上升 5.3%。其中, 一次死亡 3~9 人重大事故 20 起, 死亡 84 人, 同比增加 5 起, 增加 28 人, 分别上升 33.3%和 50.0%。一次死亡 10~29 人特大事故 1 起, 死亡 11 人, 同比减少 1 起, 减少 31 人, 分别下降 50.0%和 73.8%。一次死亡 30 人以上特别重大事故 1 起, 死亡 36 人, 同比增加 1 起, 增加 36 人。地方煤矿发生事故 1263 起, 死亡 1952 人, 同比减少 59 起, 减少 212 人, 分别下降 4.5%和 9.8%。其中, 一次死亡 3~9 人重大事故 91 起, 死亡 400 人, 同比减少 14 起, 减少 51 人, 分别下降 13.3%和 11.3%; 一次死亡 10~29 人特大事故 11 起, 死亡 171 人, 同比减少 4 起, 减少 55 人, 分别下降 26.7%和 24.3%。一次死亡 30 人以上特别重大事故 2 起, 死亡 70 人, 同比起数持平, 减少 36 人, 下降 34.0%。

导致我国煤矿安全生产形势仍非常严峻的这种局面主要原因, 王泰^[2]等认为, (1) 自然条件较差, 与世界各主要产煤国家比较, 不仅地质构造比较复杂, 以井工开采为主, 而且自然灾害也较为严重。据统计, 在 621 个矿井中, 高瓦斯矿井和煤与瓦斯突出矿井 298 个, 占 48%; 低瓦斯矿井 323 个, 占 52%; 具有自然发火危险的矿井 363 个, 占 57.62%; 具有煤尘爆炸危险矿井 555 个, 占 88.1 %。(2) 总体基础比较落后, 我国煤矿点多面广, 多种所有制并存, 装备水平和人员素质参差不

齐，总体基础比较落后，矿井总数在关井压产后，仍达 33500 个左右，其中地方国有煤矿 2000 多个，各类地方集体煤矿 30000 多个，而且大多数煤矿是非常落后的开采方式，安全生产无保障。（3）安全投入不足，欠帐较多，抗灾能力低下。

对于小煤矿安全事故不断发生，主要弊病是安全投入严重不足。针对此类问题，不少有识人士指出了另类的看法。究其根源，各界多指为小煤矿矿主黑心贪婪和基层管理人员腐败渎职。这些原因固然找得不错，但一些省市管理部门对小煤矿的安全管理也有失误，那就是经常出现的“一刀切”式的株连整顿。这种“一刀切”式的株连整顿，不是实事求是的做法，也不符合安全生产的规律。一个或几个小煤矿发生安全事故，不能推导出所有小煤矿都有安全症状；某煤矿是否需要停产整顿，依据只能是该矿自身的安全情况，而不应当是其他煤矿是否发生了事故。煤矿以及其他企业，停产就意味着损失。株连整顿对煤矿经营者总体而言，不仅不够公平，更会产生不良的影响。导致安全投入不足的，有小煤矿经营者追求暴利的因素，但政策不够稳定，也会带来一定的影响。煤矿安全投入，需要一个较长的收回周期。只有在政策稳定，煤矿经营者感到回收有望的情况下，才会进行安全投入。对小煤矿“一刀切”式的管理，却给人一种政策不稳，说变就变的感觉。这种感觉必然使小煤矿经营者更加不愿意进行安全投资，而是想方设法降低投入，加快产出，早日收回投资。由此可见，越是经常搞株连式的停产整顿，小煤矿经营者越是心里没底，越不肯在安全上投入；而安全投入越少，安全事故必然越多，小煤矿的安全由此陷入了一个恶性循环的怪圈。对小煤矿“一刀切”式的株连整顿，不仅无益于安全，反而会加重事故的隐患。

原国家安全生产监督管理局局长王显政在全国煤矿安全工作座谈会上称^[3]，造成中国煤矿安全形势依然比较严峻的原因是多方面的，他分析主要有五点：一是生产力发展不均衡，技术和安全保障水平比较低。中国目前既有达到或接近世界先进水平的现代化大煤矿，也有各方面条件比较差的中小型矿井。经过这些年的整顿，小煤矿的技术面貌虽然有所改善，但差距仍然很大。2003 年小煤矿产量约占全国总产量的百分之三十七，事故死亡人数则高达百分之七十六。2004 年前三个季度小煤矿共发生一次死亡十人以上的特大事故十九起，事故起数和死亡人数分别占全国煤矿同类事故的七成多；二是煤矿安全生产基础比较薄弱，抵御事故灾害的能力不足。经过五十多年的开发生产，许多国有重点煤矿相继进入衰老报废高峰期。多数煤炭企业依靠老矿挖潜或者超能力生产来维持产量规模，目前国有重点煤矿超能力七千七百万吨，无能力矿井生产六千五百万吨。加上前些年煤炭市场低迷，企业经

济困难，安全欠帐普遍较多。目前全国约有三分之一的国有煤矿存在程度不同的采掘失调和水平接续紧张问题；主要生产设备老化、超期服役的约占三分之一，隐患相当严重；三是高瓦斯矿井多，瓦斯灾害严重。与各主要产煤国家相比，中国的煤炭赋存条件较差。主要依靠井工开采，高瓦斯矿井多。专家分析，采深每增加 10 米，温度升高 1℃，而且煤层压力增大，煤与瓦斯突出的危险性增高。在煤与瓦斯突出的机理、预测、监控等方面，都有许多问题需要深入研究和探索；四是煤矿职工队伍素质较低，安全管理难度加大。用工制度改革以来，煤矿职工队伍的构成发生了很大变化。大量农民工、临时工进入煤矿，逐步成为井下一线工作的主力。目前，煤矿违犯劳动纪律、违章作业、违规操作现象相当普遍，直接威胁着安全生产；五是在当前煤炭市场好转、煤价上扬的情况下，一些单位重生产、轻安全，不顾安全条件突击生产、盲目超产现象有所抬头。

为进一步强化安全管理和牢固树立职工安全意识，义马煤业（集团）公司新安煤矿专门制定和积极推行了四项安全管理新机制。这四项安全管理新机制内容是：一是建立安全隐患定期汇报制度。要求各业务系统和基层单位每周对系统和本单位存在的重大不安隐患和问题采取拉网过筛式的排查整改，并以书面材料上报安检科，在周五安全办公会上重点汇报。二是模拟市场化运作安全管理。实行安全举报制，大力倡导和鼓励职工行使安全生产“十项权利”，对凡职工举报的安全隐患经查属实的，给予 20~200 元奖励，对于排查重大不安隐患或避免重大事故的，给予 500 元以上重奖。同时，对所有查出的隐患量化价格，明码标价，落实到单位，要求限期处理，否则对等扣罚。三是启动“金点子”工程。广泛征集职工安全管理合理化建议，对凡合理化建议被采纳的，视情况分别给予奖励。四是实行“曝光亮相”管理。每周由安检科“评”出一个隐患多、工程质量差的单位，责成其“一把手”在每周安全办公会上现身说教。通过新机制的运行，该公司事故率明显降低，各项安全生产指标均得到了不同程度的提高。

我国煤炭行业安全生产形势长期严峻，客观原因有开采技术差、安全设备差以及矿山内部条件差等。全国现有煤矿 28000 多处，但 25000 多处是小煤矿。近年来小煤矿所发生的重特大事故占到全国总数的 70%以上。按照我国目前综合国力和总体发展水平，投入更多的资金改善这些客观条件并非难事，问题在于大小煤矿经营者及其负责官员，对安全生产是否真正高度重视。安全意识薄弱、责任制不落实、安全管理和监察工作不到位，是造成煤矿矿难频发的直接原因。具体而言，有两大原因：一是历史遗留的安全投入欠帐巨大，即安全设施、设备、培训、保险、医

治、赔偿欠账太大。二是安全管理的短期行为严重。安全管理治标难治本，惯作表面文章、搞形式主义，而不进行实实在在的投入。煤矿伤亡事故频发，根本原因还是在于一线煤矿工人的生命价值没有得到应有的尊重。一些管理部门并没有真正负起维护公共安全的责任，一些煤炭生产经营单位一味追求利润最大化，而漠视劳动者的合法权益甚至生命财产安全。

煤炭是我国的主要能源，在一次能源结构中长时间占据不可替代的地位，目前约占一次能源构成的 70%。安全是煤炭生产高速发展的有力保证，是关系到煤炭工业健康发展的头等大事。由于煤矿生产过程复杂，生产环境恶劣，受到水、火、瓦斯、矿尘和冒顶等多种灾害的威胁，煤炭行业的安全生产状况不尽人意，制约了煤炭工业的健康发展，也影响了煤炭工业的社会形象。

从总体上来看，我国煤矿安全工作存在以下四方面的问题：

1. 瓦斯、煤尘爆炸、顶板事故没有得到有效控制

瓦斯、煤尘爆炸事故是当前煤矿安全生产中威胁最大、最突出的一个问题。根据全国煤矿 1991~2000 年的统计数据，仅一次死亡 3 人以上的瓦斯煤尘爆炸事故就发生 2903 起，死亡 21940 人，平均 1.3 天发生一次。2003 年我国煤矿全年共发生瓦斯事故 5%起，死亡 2118 人，事故发生率相当高。

煤矿“五大”灾害中，顶板事故是多发性的事故。据全国煤矿统计，冒顶事故死亡人数占煤矿事故总死亡人数 40%~45%，其中采煤工作面顶板事故约占 70%~75%。顶板事故直接影响了企业生产的正常进行。

2. 煤矿火灾问题仍然十分严重

我国对外因火灾的控制成效很大，近年很少发生外因火灾事故。但内因火灾，即煤层自然发火，却十分严重。我国煤矿约 50%左右有自然发火倾向，发火间隔最短的只有 20 天。许多矿区的自燃火区一直未得到有效治理，大量的煤炭资源被烧掉和冻结，并且造成了严重的环境污染。

3. 煤矿职业病发病率相当惊人

井下煤炭开采过程中，产生大量的矿尘，如果防护措施不力，则会严重损害矿工的身体健康，成为尘肺病的诱发因素。全国省属以上国有煤矿尘肺病现有患者 12 万余人。根据对 20 世纪 90 年代尘肺病死亡人数的分析，每年大约有 3000 人左右死于尘肺病。

4. 潜在危险源与事故隐患管理工作不完善

煤矿生产系统是一个半人工、半自然的动态复合系统，同时也是一个事故发生系统。其各类事故具有在纯自然环境或人工环境下完全不同的事故致因特性。煤矿中危险源多，空间分布复杂、且相互制约，致因因素复杂，随机性、隐蔽性强。这些特点给危险源管里工作带来了极大的困难，致使矿井安全管理水平难以提高。

总的说来，现在我国煤矿安全管理形势仍然十分严峻。2005年1~11月^[6]，全国发生一次死亡10人以上特大事故123起，死亡2788人，其中煤矿企业发生55起，死亡1668人，同比增加17起、715人；全国发生一次死亡30人以上特别重大事故14起，死亡1074人，其中，煤矿企业发生10起，死亡919人，同比增加3起、432人。

1.2 国外煤矿安全管理现状

美国通过立法加强煤矿安全管理^[4]，使国内煤矿安全状况得到改善。美国矿业也是经历了一个从事故多发到加强立法和管理、最终进入安全状况明显改善的过程。美国煤矿生产事故多发期是在生产技术和管里都比较落后的19世纪后期和20世纪初期。当时，美国每年有数千人死于煤矿事故。最严重的是1907年，死亡总人数3242人，其中发生在主要产煤州西弗吉尼亚的一起煤矿爆炸事故，死亡362人，创美国历史之最。严重的煤矿事故频频发生促使美国国会和政府采取坚决措施加强安全管理。1910年美国设立了矿业局。其基本任务是制定安全标准、监督生产、加强检查、调查处理事故和进行安全生产方面的研究。1913年成立的劳工部，安全生产管里也是其主要职责之一。其中最重要的是1977年制定的联邦矿业安全和健康法，对所有矿业生产进行了全面和严格的规定。原来的矿业局改为矿业安全和卫生署，转由劳工部管辖，由劳工部助理部长担任署长。这一法律的出台标志着美国煤矿业生产从此走上事故低发率的新阶段。1977年的矿业安全和健康法要求矿山安全和卫生署对所有地下煤矿每年至少进行4次安全检查，露天煤矿至少每年检查两次。一旦发现问题有关部门就将依法进行处罚直至关闭矿井。此外，矿工组织也积极参加各种安全卫生计划活动，对矿主不符合安全和健康规定的行动提出意见直至向执法部门报告要求惩处。安全标准的提高为安全生产和减少伤亡奠定了法律基础。可能引起伤亡事故和危害矿工健康的严重违规行为将被追究刑事责任。对于此类行为，即使未造成严重后果，政府督察人员在进行初步调查后也将交由司法部门起诉审判。严重违法或违法程度虽轻但导致人员伤亡的个人和公司，罚款将分别达25万美元和50万美元。分析事故原因、让所有人引以为鉴也是减少事故和伤亡的

重要和有效的手段。美国矿山安全和卫生署对每次事故的原因都要进行全面细致的调查分析,然后及时公布详细情况,并就如何避免类似事故发生提出建议,互联网上也可以看到所有事故情况介绍和示意图以及如何防止类似事故发生的办法。美国加强煤矿安全立法、执法和各种教育工作对减少煤矿事故起到了明显作用^[5]。20世纪五六十年代,美国煤矿事故死亡人数每年仍高达2000人左右。70年代后期联邦矿业安全和健康法实施后死亡人数立即下降到1000人以下。1993年后的煤矿事故年死亡人数降至50人以下。1976年以来,美国一次死亡5人以上的严重煤矿事故仅有13起,平均两年发生一起。1996年以来美国全国煤矿每年事故死亡人数已控制在40人以下。对1998年美国各行业事故率指标的统计表明,煤矿事故率远低于建筑和机械制造等其他行业,已成为最安全的行业。围绕煤矿生产美国先后制定了10多部法律,安全标准越来越高。

澳大利亚煤炭储量丰富,40多个产煤矿区年产煤炭2亿t,年出口煤炭1.36亿t,煤炭出口量占世界第一。澳大利亚的安全质量管理非常严格^[7],每班配备3台车顶插着小红旗并装有警报信号灯的安全质量管理机动指挥车,在矿区内各采区不停的巡视检查,既是安全质量检查员又是事故隐患和机械故障处理的维修技师,使监督检查和保养维修合二为一,真正做到了高效率、高质量。澳大利亚煤矿安全监察比较严格,安全管理行为企业行为,安全监察和指导为政府职能,煤矿的主要管理权属于州矿产能源部(澳大利亚主要产煤州都设有矿产能源部)。

德国^[8]煤炭资源较为丰富,具有开采价值的褐煤和硬煤储量分别约560亿和240亿吨。德国煤炭开采历史悠久。经过100余年的发展,由原来的数百个煤矿、近2亿吨煤炭产量,逐步向规模化、集约化方向发展。2002年,德国共生产原煤2700万吨,从业人员3.9万人,原煤生产死亡5人。德国的煤炭主要赋存在北威州和萨克森州,煤矿分布较为集中。因此,国家没有专门的煤炭行业管理部门,只是在联邦州政府经济管理部门下设矿山安全局(编制130人),主要负责煤炭宏观调控和煤矿安全监察工作(预防性安全监察和事故调查处理工作)。煤矿的安全生产工作具体由煤矿企业负责,这也是安全管理的重点。煤矿实行矿长行政负责制,对安全管理实行安全工程师负责制。安全工程师具体分管矿井“一通三防”为重点的安全管理工作。德国煤矿的劳动保护和职业保险体系十分健全。煤矿及其从业人员必须参加劳动和职业危害等保险。另外,德国十分重视矿山救护队伍建设。矿山救护队伍分为专业和辅助救护队伍两类。全国仅DSK公司设置有一支救护大队,专门负责矿山伤亡事故抢险救灾工作。各煤矿都配有一支辅助救护队伍,辅助煤矿伤亡事故抢

险救灾工作。煤矿发生伤亡事故时,由煤矿矿长、矿通风工程师、DSK 公司救护大队和联邦州矿山局人员参加成立抢险救灾指挥部,领导和协调指挥事故救援工作。

日本煤矿^[9]的安全状况也是经历了几十年的发展过程。历史上如 60 年代,全日本煤矿矿井数目达 807 个之多,产量(洗精煤)5630 万 t,1963 年三池煤矿也发生过一次死亡 458 人、受伤 717 人的特别重大煤尘爆炸事故,随着国家产业政策的引导,从业人员素质的提高,先进技术的大量应用,日本现有煤矿 14 个,产量 390 万 t。自 1985 年以后没有发生过一次死亡 3 人以上重大事故,进入 90 年代基本杜绝了死亡事故,10 年共死亡 6 人,年平均死亡 0.6 人。日本煤矿近几十年伤亡人数大幅度下降、安全形势实现根本好转的根本原因在于安全教育水平提高导致从业人员素质提高,而技术进步,装备水平提高是处于第二位的重要原因。

俄罗斯^[10]是世界上主要的产煤国之一。俄罗斯煤矿大部分煤层赋存条件复杂,煤层倾角变化大,瓦斯含量高,煤有自燃倾向和煤及瓦斯突出危险等。开采条件较好的储量不超过 20%。但在前苏联时期由于重视煤矿安全工作,尽管矿井开采条件不断恶化,劳动条件和安全状况仍有明显改善,煤矿伤亡事故也有所减少。前苏联解体以后,俄罗斯经济下滑,煤炭产量锐减,煤矿事故和死亡人数大幅度上升。经过近 10 年的结构调整,俄罗斯煤矿安全生产状况有了明显好转,特别是国家实施煤炭工业改革计划以来,关闭了 187 个严重亏损和开采条件恶劣的煤矿,裁减了大量富余人员,使工伤事故和死亡人数明显下降。1993~2002 年煤炭行业的死亡人数由 1993 年的 328 人下降到 2002 年的 85 人,其中井工矿由 197 人下降到 68 人。在这一期间,煤炭工业的百万吨死亡率也由 1 下降到 0.34。而井工矿的百万吨死亡率由 1.5 下降到 0.76。政府在搞好煤矿生产安全上采取了建立专门负责安全生产的监督管理机构、通过不断完善煤矿安全生产法规主要措施、加大对生产安全违规者的处罚力度、大量关闭严重亏损和开采条件极差的煤矿、加大对煤矿安全的投入等方法,促使安全生产状况开始向好的方向转化,工伤事故总数和死亡人数也大大下降。

1.3 我国地方煤矿安全生产现状

在地方煤矿大发展的同时,安全工作就一直是地方煤矿面临的重大问题。“六五”期间,全国地方煤矿共死亡 11287 人,平均每年死亡 2257 人,占全国煤矿死亡人数的 40.79%,百万吨死亡率 11.96。其中,1985 年死亡 3385 人,占全国煤矿死亡人数的 50.8%,百万吨死亡率 11.92。“七五”期间,地方煤矿的安全形势进一步恶化,共死亡 22325 人,平均每年死亡 4465 人,占全国煤矿死亡人数的 67%,百万吨

死亡率 13.35。其中, 1990 年死亡 4831 人, 占全国煤矿死亡人数的 74.28%, 百万吨死亡率 12.79。“八五”期间, 全国地方煤矿死亡 20663 人, 平均每年死亡 4132.6 人, 占全国煤矿事故总死亡人数的 71.07%, 百万吨死亡率 8.73。“九五”期间, 全国地方煤矿死亡 22742 人, 平均每年死亡 4548.4 人, 占全国煤矿死亡人数的 72.5%, 百万吨死亡率 11.3。2000 年, 在国家加大煤矿安全监察力度, 加强限产关井工作的情况下, 虽然死亡人数有所降低 (3592 人), 但百万吨死亡率却大幅度上升, 达到 17.06。在产量比例仅占 25.9% 的情况下, 死亡人数占到 68.79%。2001 年, 地方煤矿发生死亡事故 1876 起, 死亡 3645 人, 分别占全国煤矿总数的 60.87% 和 64.29%。在国家对地方煤矿进行全面整顿的情况下, 地方煤矿死亡事故发生次数仍上升 7.0%。百万吨死亡率为 14.8, 是国家重点煤矿 11.23 倍, 国有地方煤矿的 2.31 倍。在重特大事故中, 地方煤矿还占有更高比例。2001 年, 地方煤矿发生一次死亡 3~9 人特大事故 255 起, 死亡 1181 人, 分别占全国的 75.89% 和 74.84%; 发生一次死亡 10 人以上特别重大事故 33 起, 死亡 609 人, 分别占全国煤矿的 67.35% 和 60%。

改革开放以来, 小煤矿发展很快, 煤炭产量迅速增长, 为缓解煤炭供应紧张状况, 促进地方经济的发展作出了一定的贡献。与此同时, 煤炭行业重复建设、盲目发展, 尤其是小煤矿随意布点、非法生产、超层越界、滥采乱挖、破坏资源、污染环境、伤亡事故多等问题相当严重。国务院于 1998 年下半年作出了关井压产的重大决策, 下决心整顿非法和布局不合理小煤矿。截止 2000 年底, 全国计有各类小煤矿 32198 处, 其中地方煤矿 31048 处、国有重点煤矿矿办小井 1096 处、国有地方煤矿矿办小井 54 处, 地方煤矿累计生产原煤 23163 万吨。全年地方煤矿死亡 3952 人, 比去年同期减少 714 人; 百万吨死亡率 17.06, 同比上升 11.72%。其中重、特大事故 329 起、死亡 2138 人, 同比减少 5 起、少死亡 36 人。

地方煤矿作为我国煤炭工业的重要组成部分, 近些年在确保国民经济的持续稳定发展对能源的需求方面的重要性亦尤为突出, 而且由于地方煤矿具备市场需求大、就业人员多, 能满足农民脱贫解困和地方经济发展的需要等客观条件, 还将长期存在下去。但是绝对不容忽视各类煤矿为满足快速发展的经济对煤炭的需求所付出的人的生命代价这一客观、现实的问题。特别是地方煤矿由于同时存在点多、面广、底子薄、从业人员素质低、资源勘探程度低、不可预测的生产条件变化复杂、矿井生产过程中的盲目性较大等特点, 其安全生产状况更令人担忧。有资料表明: 2004 年上半年地方煤矿产量占煤炭总产量不足三分之一, 但事故死亡人数占

73.2%，重大事故起数占 77%，特大事故起数占 68%，可见其安全生产的形势的严峻。

2 唐山市地方煤矿安全管理

2.1 唐山市地方煤矿安全管理现状

唐山市现有地方煤矿 98 个，其中，生产矿井 96 个，基建矿井 2 个，主要分布于古冶和开平两区范围内，古冶区共有 47 个，开平区 43 个，唐山市直属煤矿 3 个，路北区属 2 个，丰南区属 1 个。

唐山市地方煤矿矿井装备条件极不均衡，水平参差不齐，技术力量薄弱，管理缺乏有效性、规范性、针对性，在安全生产方面存在一系列问题。70%矿井是在“六五”时期，在我国煤炭供应短缺、制约国民经济发展的形势下，国家放宽了办矿政策，提出了“国家、集体、个人一齐上，大、中、小煤矿一起搞”的发展煤炭工业方针，在全国掀起了大办地方煤矿的热潮情况下兴建起来的。这部分煤矿大多属于县办煤矿。1984 年，根据煤炭部（84）煤地方字第 759 号《关于进一步放宽政策放手发展地方煤矿的通知》精神和河北省煤炭工业管理局（84）冀煤地字第 97 号文《关于从开滦矿务局内划拨第一批煤炭资源归唐山市地方煤炭工业公司规划开发的通知》中“将开滦矿务局内划出 23 块资源，地质储量约 52084 万 t 归唐山市地方煤炭工业局开发”的精神而兴建了个体煤矿。所以，与传统国营大矿相比较，技术及管理力量薄弱，人员素质差是较为普遍的现象。

2.2 地方煤矿安全管理存在的主要问题

2.2.1 生产力水平低、技术装备落后

针对煤矿这一特殊行业的实际，党和国家确定了一系列重要的工作方针、政策，为搞好地方煤矿安全生产提供了政策保证。各级管理部门经过几年的整治，依法关闭非法和不具备安全生产基本条件的煤矿 5 万余处，乱采、滥挖、非法开采行为基本上得到了遏制，各生产矿井普遍完善了通风等生产系统，改善了装备。地方煤矿安全生产条件就自身和以前比较有所改善，但生产系统不完善，采掘方法非正规、技术力量缺乏、经营者及从业人员素质低等问题仍未根本改变，安全工作如履薄冰。

一方面，企业法人、经营者及从业人员素质低。地方煤矿的企业法人、经营者绝大多数未经过系统的采矿相关专业学习，只是凭借他人经验开矿。而从业人员绝

大多数是家庭贫困，文化素质较低的弱势群体，安全生产意识薄弱，自我规范、自我约束能力不强，同时由于其流动性大，短期行为极其严重。因此部分地方煤矿的从业者对国家关于煤矿管理的法律法规及技术文件不能融会贯通，以致许多煤矿生产系统不完善、安全技术管理落后、“三违”、冒险作业现象严重，特别是“一通三防”及机电管理方面存在隐患较多，甚至出现随便开停主扇风机、井下使用非矿用设备、供电系统及机电设施设备严重失爆，即使是花钱投入的诸如风电闭锁、瓦斯电闭锁装置的作用、使用维修方法亦知之甚少，使其成为应付检查的标牌。

另一方面，大多数矿井仍采用巷道冒落式等原始落后的采矿工艺、采煤方法。作为高危险行业的煤矿的安全生产的基础条件、技术装备还不能有力的抵御矿井灾害，以致同类型事故重复发生。

2.2.2 专业技术人员匮乏，技术管理工作极其薄弱

近些年来，由于煤炭行业不景气，考虑学生就业市场，多数高校甚至原煤炭部属院校调整专业设置，纷纷停招、减招采矿相关专业学生，致使采矿相关专业毕业生数量锐减。加之煤炭企业尤其是地方煤矿经济效益差、工作条件艰苦、危险程度高等原因亦使为数不多的学生弃专业而改它行，所以近些年几乎没有大中专毕业生分配到地方煤矿。煤矿日常的采掘作业规程很少有人会编制；技术装备、安全仪器的作用和维护都存在困难，其效能的发挥大打折扣。同时也有为数不少的地方煤管站的工作人员不具备相关专业知知识，致使部分地方煤矿安全生产的管理工作从企业到职能部门如盲人骑瞎马，夜半临深池。

2.2.3 超矿井能力生产

近年全国能源供应紧张，随着石油价格不断飙升，对煤的需求亦水涨船高，价格成倍增长，部分煤矿加大开采强度，超能力生产。劳动密集型的部分煤矿通过增加工作面、工作时间、工作人员提高煤炭产量。在增加的工人中，相当一部分是农民工，他们很多都没有受过培训，即使有培训也未必充足，在这种情况下进入高危环境工作，很容易造成意外，追逐利润也就变成了“催命符”。另一方面，部分业主为了获取最大的经济效益，往往忽视煤矿安全，漠视工人生命。有些矿主在事故发生后，为了逃避责任，经常隐瞒事故，或者尽量少报遇难人数，使事故得不到及时抢险救援，损失扩大。

2.2.4 地质条件复杂管理难度大

地方煤矿所利用的资源大多是地质条件复杂，勘探程度低，储量小的块段，或国有大矿的边角余煤。所以一般为边探边建，绝大多数建设起点低，且随着矿井延深，采掘面条件千变万化，灾害程度加剧。加之安全投入严重不足，灾害防治措施不落实，突发事件时有发生。据调查，我国地方煤矿平均每年延深 10m，一些小型煤矿进入残采、复采状况，地质条件相当复杂，水、火、瓦斯、顶板等灾害日益加剧，但相应的安全技术措施跟不上，导致事故发生。据有关资料，目前全国高瓦斯和煤与瓦斯突出等级的小型煤矿仍有 46%没有装备安全监测监控系统，多数矿井防火、防排水系统不健全，由于安全设施不健全引发事故和致使事故扩大的问题仍很突出。

2.2.5 专项整治不到位

一些地区对地方煤矿安全生产专项整治工作简单化，有厌战的倾向，工作不深入，致使一些矿井隐患重重，冒险生产。一些不具备安全生产条件的矿井停产整治工作不落实，甚至明停暗开，违法生产。受利益驱动，一些已关闭的矿井死灰复燃现象在部分地区有所反弹。一些地方政府为了保证地方的财政收入，甚至存在一些国家机关工作人员和国有企业负责人违反规定，投资入股参与办矿，充当了一些非法矿主的保护伞，使整治工作流于形式。

有些开矿单位注重承包指标和利润，进行掠夺性生产。一些小煤矿在地方保护主义以及地方官员结伙营私势力的支持下，乱采滥挖、越界开采；有的矿井承包给外地包工队，包工队根本不会考虑煤矿的长远利益；有的矿有章不循，各种规章制度不能落实，职工安全教育培训不落实，多数特殊工种未能做到持证上岗；工人流动性大，职工素质低；对外包工队的安全管理不善，以包代管。

2.3 煤矿安全管理技术

2.3.1 建立现代安全管理体制

现代安全管理是现代企业管理的一个重要组成部分，它遵循现代企业企业管理的基本原理和原则，并具有现代企业管理的共同特征。

现代安全管理具有两个重要特征，其一是强调以人为中心的安全管理，把安全管理的重点放在激励职工的士气和发挥其能动作用的方面。具体的说，就是为了人和人的管理。人是生产力诸要素中最活跃、起决定作用的因素。“为了人”就是把保障职工的生命安全当作安全工作的首要任务；“人的管理”就是充分调动每个职工的主观能动性和创造性，让每个职工主动参与安全管理。现代安全管理的另一个重要特征是强调系统的安全管理。即从企业的整体出发，把管理重点放在整体效应上，实行全员、全过程、全方位的安全管理，使企业达到最佳的安全状态。

要实现安全生产，首先必须坚持群众路线，切实做到专业管理与群众管理相结合，在充分发挥专业安全管理人员的骨干作用同时，吸引全体职工参加安全管理，充分调动和发挥广大职工的安全生产积极性。实行安全生产责任制和安全目标管理，将全矿井安全管理层层分解下放到班组，落实责任人，从而实现职工“要我安全”到“我要安全”的转变，真正达到安全人人抓、全员齐抓共管的良好管理方式。其次，要实现全方位全过程的安全管理。任何有生产劳动的地方，都会存在不安全因素，都会发生伤亡事故的危险性。因此，在任何时候、从事任何岗位工作，都要考虑到安全问题，特别是从事高危行业的煤矿生产工作，必须进行全过程、全方位的安全管理。安全管理不仅是专业安全管理部门的事情，煤矿企业的党、政、工、团必须参与到安全管理中来，在本职岗位上发挥党员、团员、工会会员的先锋模范作用。

在安全管理模式上，煤矿企业应当充分借鉴鞍山钢铁公司提出的“0123”的安全管理模式。概括起来说，就是以“事故为零”为目标，以“一把手”负责制为该核心的安全生产责任制为保证，以标准化作业、安全标准化班组建设为基础，以全员教育、全面管理、全线预防为对策的安全管理模式。

1.事故为零目标

“事故为零”指所有职工都以伤害事故为零作为奋斗目标，开展目标管理，保障自己和他人在生产经营活动中的安全健康，确保生产经营活动中的安全健康，确保生产经营活动的稳定进行。其具体做法如下：

1) 制定目标。根据公司的总目标和安全部门代表公司制定的具体工作目标和对策，各单位、各部门发动群众订自己的目标、措施。有的单位提出“重伤事故为零”的目标、措施。有的单位提出“轻伤事故为零”的目标，有的单位分阶段实现“轻伤事故为零”的目标。

2) 目标展开。多层次展开目标, 层层开展 PDCA (即计划、实施、检查、处理的管理工作) 循环。各单位各层次都将自己的目标管理展开图贴在墙上, 使措施的责任单位 (部门)、责任人、措施完成时间、验收部门与责任人、检查反馈、评价考核制度一目了然。

3) 实施。采用多种措施保证目标实现, 各单位创造了许多成功的管理经验和适合本单位特点的管理方法。例如: “五道防线”、“安全管理十八招”、“安全管理十四法”、“双向管理法”、“定位管理法”等。除管理措施外, 还广泛开展安全技术科研攻关和改革活动, 公司建立了一整套安全检查和安全隐患反馈体系, 实行日抽查、周小结、月评比、季普查表将、年全面总结表彰的制度, 实行宏观控制。

4) 评价考核。按目标、按对策的实现情况, 认真评价考核, 坚持奖励分明, 精神和物质奖励相结合, 保证安全目标管理的认真实施。

在开展安全目标管理中, 坚持严明职责、严密制度、严肃纪律和严格考核的从严治厂原则, 运用强制手段保证安全目标的顺利实现。

2. 一把手负责制为核心的安全生产责任制

一把手负责制为核心的安全生产责任制指各级党政工团的第一负责人共同对安全生产负主要责任; 企业各管理和技术部门实行专业管理、分兵把口、齐抓共管; 各工作和生产岗位人员, 人人负安全生产责任。

一把手负责制指企业各级组织机构的党政工团第一负责人 (即“一把手”) 都对职权范围内的安全生产全面负责。这是因为, 安全生产在生产经营活动中居第一的位置, 就必须一把手管。只有一把手管, 才能迅速果断决策安全生产重大问题, 才能调动全员认真管安全生产、才能统筹全局, 改变企业的安全生产现状。

作为一把手管安全, 主要表现在以下几方面:

1) 厂长 (经理) 要懂安全生产, 抓安全生产; 党委书记要善于做安全生产中的思想政治工作; 工会主席要懂得实现安全生产是保护职工最大最根本的利益的道理, 监督检查安全生产。

2) 一把手把工厂的安全生产工作方针、目标化为职工“我要安全”、“我会安全”的觉悟, 抓现场的安全生产, 创造浓厚的安全生产风气, 并培养职工的安全习惯。

3) 一把手妥善处理安全生产中出现的重大问题和发生的矛盾, 并教会各级安全生产负责人管理安全生产, 尤其管好现场安全。

4) 选用干部要选择懂安全生产、抓安全生产的人，并把会不会抓安全生产作为是否任用干部的重要否决条件。

3. 标准化作业和安全标准化班组

鞍山钢铁公司以标准化活动的形式推广标准化作业。标准化作业活动的全部内容包括制定作业标准、落实作业标准和对作业标准实施进行监督考核。其具体作法如下：

1) 加强领导，建立标准化组织体系。企业成立标准化领导机构，由企业的主要领导负责，分管领导和有关部门参加，领导标准化工作；同时成立标准化管理机构，统筹规划，组织，协调、指导标准化工作。

2) 大力开展标准化作业的宣传教育，有针对性地解决干部群众的认识问题。

3) 开展安全意识评价活动。组织各单位、各部门人人、层层评价，通过安全意识评价和大讨论，引导广大职工认清标准化作业是自我防护的最好措施，自觉与习惯作业决裂，促进由“要我安全”向“我要安全”、“我会安全”的转变。

4) 组织经常性学习训练，克服习惯作业，不断提高标准化作业意识和标准化作业技能。

5) 对标准化作业的实施加强检查，严格考核。要建立标准化作业检查制度和考核制度，实行经常性检查和定期检查制度，考核上要采取逐级考核、定量考核、定期考核，考核结果要与经济责任挂钩，发挥经济杠杆的作用。

6) 注意发现和培养先进典型经验，以点带面，推进标准化作业活动步步深入。

班组是企业最基层的生产单位，是企业有机整体的细胞，是精神文明建设和物质文明建设的前沿阵地，也是企业一切工作的落脚点。搞好班组建设，对提高企业整体素质，保持企业的旺盛活力，完成生产经营目标具有十分重要的意义。

安全标准化班组建设是企业班组建设的一个重要方面。安全标准化班组建设，就是以“事故为零”为目标，以加强班组安全全面管理，提高群体安全素质为主要内容，采取各种有效形式开展达标活动，实现个人无违章，岗位无隐患，班组无事故的目的。

标准化作业是以作业标准去规范生产活动中的行为，主要是控制个体行为问题，而安全标准化班组建设是控制群体行为，实现班组生产作业条件安全的问题。通过全面加强班组安全管理，提高班组成员的群体素质，提高班组生产作业条件的安全水平，既能保证标准化作业的落实，消除人的不安全行为，又能改善生产作业

条件，消除物、环境的不安全因素。这样，同时抓好标准化作业和安全标准化班组，就能有效地控制事故的发生。

标准化班组的基本条件如下：

1) 班组长要经过安全培训考试合格，具备识别危险、控制事故的能力；班组成员要有“安全第一”的意识，“我管安全”的责任，“我保安全”的任务；

2) 熟练掌握本岗位安全技术规程和作业标准，做到考试合格上岗，并百分之百地贯彻执行规程和标准；

3) 开好班前会、过好安全活动日、开展标准化作业练兵、安全教育等；

4) 做到工具、设备无缺陷和隐患；安全防护装置齐全、完好、可靠；作业环境整洁良好，安全通道畅通，安全标志醒目，正确使用、佩戴个体防护用品；

5) 危险源要有标志，对危险控制有措施，责任落实到人；

6) 班组有考核制度，严格考核、奖罚分明；

7) 实现个人无违章，岗位无隐患，班组无事故，安全生产好。

4. 全员教育、全面管理、全线预防

全员教育、全面管理、全线预防是实现安全生产的具体对策，它体现了安全工作必须全员参加、全方位管理、全过程控制的原则。

全员教育系指对企业的全体职工（从厂长到工人）及其家属的安全教育。安全生产是全体职工的事必须发动群众、依靠群众。对企业领导到每名职工乃至家庭都要进行教育，提高整体的安全意识和安全技能，培养良好的安全习惯。

全面管理是对生产过程中的人、工艺、设备、环境等因素进行安全管理。通过推行标准化作业消除不安全行为；制定先进合理的工艺流程，搞好工序衔接，优化工艺技术，搞好设备维修消除设备缺陷，开展查隐患、查缺陷、搞整改活动，完善安全防护装置，实现物的安全；开展群众性的整理、整顿、整齐、整洁活动，改善生产作业环境。

全线预防是针对企业生产经营各条战线，各条战线的各个层次中存在的危险源进行识别、评价和控制，通过多重控制形成多道安全生产防线。

2.3.2 网络技术在矿山中的应用

美国著名的信息系统专家理查德·诺兰(Richard Nolan)于20世纪70年代末提出的企业计算机应用发展的6阶段(起步、扩展、控制、集成、数据管理、成熟)模型，是信息系统发展规律早期研究的重要成果。到90年代，米歇(Mische)根据信

息技术 (IT) 和集约化管理的迅速发展,对该模型进行了修正,提出了企业综合信息技术应用的 4 阶段 (起步阶段、增长阶段、成熟阶段、更新阶段)、5 特征 (技术状况、代表性应用和集成程度、数据库和存取能力、信息技术组织机构和文化、全员文化素质和信息技术视野) 的信息系统发展模型,即米歇模型,如图 1 所示。参照米歇模型,可以发现企业信息系统建设的现代化标志是建成集成化开放性的信息系统,即在企业内部的生产和经营管理的各个方面,以及与业务伙伴的业务沟通方面,综合地用好信息技术。

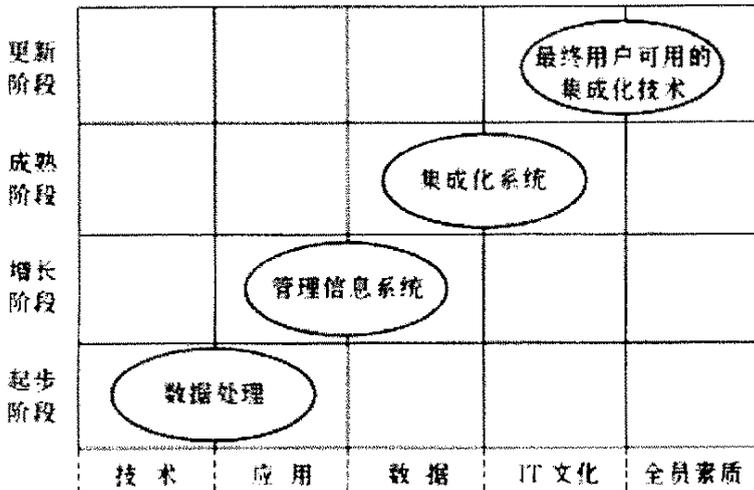


图 1 综合信息技术应用的连续发展模型

Fig1 continuous development model of the technology of synthetic message

我国矿山应用信息技术始于上世纪 80 年代,一些矿山与科研院所!大专院校开始合作探索计算机技术在矿山设计和生产中的应用,并开发出了一些矿山应用软件系统,如矿山资源储量计算软件。如矿井通风系统软件等等,为推动我国矿山信息化建设起到了积极的作用。上世纪 90 年代以来,矿山信息化进程在我国进一步加快,先后有一大批矿山进行了信息系统的开发(或引进应用),并取得了较好的效果。

Internet 技术的成熟和进步,为建立统一的网络信息系统提供了新的思路和手段,因此,矿山企业可以不再局限于开发或推广某一项管理系统,而是应该从整体出发,利用 Internet 技术构筑矿山企业管理信息网,即 Intranet 网。推动 Intranet 迅速发展的原因除了技术成熟、简单易用外,最重要的一点就是浏览器已成为通用客户程序。以往的信息系统,由于基于不同的硬件和软件环境,彼此交流非常困难。现在,由于 www 的盛行,浏览器已成为跨平台交流的基础,是企业对内、对外信

息存取的必备工具，这对于企业组织的内部集成、与合作伙伴的交流合作、加强企业同上级主管部门的联系等都有很大帮助。

矿山信息化就是利用信息技术的手段将先进的企业管理思想融入矿山的经营管理中，在这个过程中将最终实现对业务流程、物流、财务、成本核算及供应链管理等各个环节的科学管理。因此部门间哪些数据需要共享，哪些数据要上报企业领导，哪些部门需要获取外部的知识或信息，企业的哪些数据需要对外发布和宣传，哪些数据需要保密，子公司要与总公司交换哪些数据、安全信息（如瓦斯监控数据）、安全技术、监控预警、救援指挥、培训教育等等通过 Internet 技术就变得更简洁和便利。

充分利用 Internet 技术对于唐山市地方煤矿提高安全管理水平有着很重要的现实意义。通过 Internet 技术，实现矿井之间动态档案资源共享，上级管理部门足不出户就可以掌握矿山企业安全管理的动态信息，实现对矿井重大危险源的监测管理，同时也缓解了职能部门管理人员不足的矛盾。

2.3.3 优化资源整合，关闭不合格的矿井

小煤矿要打破所有制隶属关系的界限，实行联营改造，扩大井型，减少井口，规模经营，合理开发，为改革采煤方法和技术改造创造条件，眼前利益服从长远利益，使安全技术创新，高新技术推广有保证，通过集约化生产，降低事故发生率。

中小煤矿要发展，要在国民经济中发挥作用，就要按照国务院的重大部署，国家局、国家计委的方针政策去做，进一步加大对中小煤矿的安全整治力度。在坚决关闭非法和布局不合理煤矿的同时，进一步加大对中小煤矿的整治力度，实现煤炭产业的可持续发展。中小煤矿要在整顿中过程中进一步发展，就必须加快实行两个根本性转变。也就是说，中小煤矿要从过去主要靠增长点增加产量，转变到要靠技术改造、实现内涵扩大再生产上来；从主要依靠增加物质生产要素投入，转到主要依靠技术进步，实现集约化生产上来；从偏重追求产量、数量，转到追求最佳经济效益上来；从主要靠手工业的落后生产方式，转到发展机械化、半机械化生产上来；从单一的煤炭生产格局，转到“以煤为主、多种经营、综合发展”上来；从各自为战的分散生产经营方式，转到联合发展，规模经营上来。中小煤矿实现上述转变归根结底就是实现由数量型向质量效益型转变，由粗放型向集约型转变，由分散型向规模型转变，这将是一个新的发展时期必然趋势，也是促进我国中小煤矿走上可持续发展规范发展道路的有力保障。

2.3.4 安设监控系统，提高矿井抗灾能力

瓦斯监控系统是煤矿防治瓦斯煤尘爆炸事故最科学、最先进、最有效的技术手段，是煤矿安全隐患的“侦察兵”。它通过井下的探头，可以精确地监测到瓦斯、煤尘的浓度、密度，主扇、局扇以及各风门的风量、风流和风速，一旦超限，便自动报警，从而有效的遏制瓦斯煤尘爆炸事故的发生和矿工的安全。瓦斯监控系统在管理高瓦斯矿井中起到了很重要的作用。国家煤矿安全监察总局局长李毅中 2005 年 6 月 21 日在全国煤矿推广数字化瓦斯远程监控系统电视电话会议上的讲话中讲到，数字化监控技术是信息产业和工业领域的一种先导性技术，是计算机网络和软件技术，以及数字通信技术、微电子技术的集成和发展。在煤矿安全领域引入这一技术，通过在集团公司、省市县等一定范围内的联网，可以对区域内所有煤矿瓦斯防治情况，包括井下瓦斯浓度、风机开停状态及设备送电断电情况等，实施集中监控、远程监控和实时监控，针对突发情况及时采取调整作业方式、停止生产、人员撤离等措施。

今年以来发生的瓦斯事故再次表明，煤矿瓦斯治理是一项非常艰巨的任务，是一场攻坚战。瓦斯灾害是煤矿安全的“第一杀手”。要扭转煤矿安全被动状况，必须突出瓦斯治理这个重中之重，因此，推广煤矿瓦斯数字化远程监控系统，是贯彻实施“科技兴安”战略、依靠科技进步治理煤矿瓦斯灾害的有效途径。

唐山地区地方煤矿除马家沟矿业有限公司外，其余全部为低瓦斯矿井，但恰恰是低瓦斯矿井，2005 年 12 月 7 日，造成 91 人死亡、17 人下落不明的开平区刘官屯煤矿特大瓦斯爆炸给安全管理部门敲响了警钟，说明我市各级安全管理部门在思想上也存在着麻痹大意的思想，综合分析唐山市地方煤矿管理水平和经济实力，在全市矿井中安设矿井瓦斯监测系统是十分必要和切实可行的。通过网络技术，将矿井瓦斯涌出情况实时进行数据传递，也可以为各级安全管理部门提供改进管理方式和及时采取安全技术措施提供依据。

2.3.5 安全生产制度化、用工管理制度化和规范化

小煤矿用工必须依法办理用工手续，加强劳动组织管理，取缔包工头和个人承包矿。改革小煤矿用工制度，规范用工管理办法，对矿工要有较高的行业素质要求，招工认真选拔，招工后进行职业培训，任用有煤矿知识的人当矿长或管理者，对煤矿的安全生产起到促进作用，只有这样，可以保证安全责任落实到位。

在安全生产方面一定要实现制度化。

1.小煤矿的管理者，要树立安全第一的思想，认真贯彻落实《矿山安全法》、《煤炭法》以及有关安全生产法规，依法办矿，处理好安全与生产，安全与效益的关系。

2.职能部门要严格监督小煤矿执行法律、法规，完善内部管理机制，强化现场安全管理，认真解决安全生产中的问题。

3.建立健全各种行之有效的规章制度，做到有章可循，杜绝“三违”和“以包代管”，加强职工安全培训教育，特殊工种做到持证上岗。

4.发现问题及时采取强有力的措施督促解决，并搞好安全技术指导和服务工作。

3 煤矿重大危险源辨识

我国的煤矿生产企业对井下危险源的系统研究工作处于起步的阶段，这是因为国内外对危险源的研究重点是易燃、易爆、有毒重大危险源(强调化学性)辨识评价，而煤炭生产行业领域很少涉及这些危险性物质（除爆破炸药以外）；另一方面，我国煤炭行业生产效益过去一直不佳，生产安全投入资金紧缺。目前，只有一部分效益比较好的、规模比较大的煤炭集团公司与国内一些科研机构开始对井下危险源进行了初步的研究。淄博矿务局利用危险源辨识与控制技术对老区通风系统进行了改造，取得了较好管理效果；兖州矿业集团公司为适应建立职业安全健康管理体的要求，也对所属煤矿企业进行了危险源普查工作，对危险源辨识方法作了初步的探讨。焦作工学院的张辅仁教授等人提出了矿山实体和虚体重大危险源的概念：虚体型危险源包括人、机、环境三方面的因素：实体型危险源是指煤矿生产活动中，实体存在的危险物质或能量超过临界值的物质，是生产系统危险和事故的內因，是造成灾害事故的物质决定因素。另外，国家及地方劳动保障部门也对煤矿企业危险源进行了研究，在这些研究工作中提出了一些评价方法。从国内研究的情况来看，煤矿危险源辨识与控制技术缺乏系统性、科学性和可操作性，也没有对井下危险源辨识分级形成统一的标准。因此，要对煤矿井下危险源进行有效、系统的研究还需要做大量的工作。

3.1 事故连锁理论

现代安全观念认为，发生在现场的人的不安全行为或物的不安全状态作为事故的直接原因必须加以追究，但是它们只是一种表面现象，是其背后的间接原因的征兆，是根本原因—管理失误的反映。我们用多米诺骨牌来形象地表示这种事故因果连锁关系（见图2）。



图2 事故因果连锁

Fig 2 Causes and results concatenation of accident

其实,大多数伤亡事故的发生除了有人的不安全行为之外,应定存在着某种机械的、物质的不安全状态,即伤亡事故是由人的不安全行为和物的不安全状态共同作用的结果。

3.2 煤矿重大危险源辨识

危险源是经过触发因素作用而使其能量逸散失控导致事故的具有能量的物质和行为。这些具有能量的物质和行为在生产过程中往往是以能量的形式存在的,只有在其释放、做功时才能发现。有些能量或具有能量的物质与行为在未释放、做功时,很难被人发现和认识。因此,危险源必须进行辨识与分析后才能确认。危险源辨识是利用科学的方法对生产过程中那些具有能量的物质与行为的性质、类型、构成要素、触发原因或条件,以及后果进行分析与研究,做出科学的判断,为控制事故发生提供必要的、可靠的依据。

煤矿重大危险源(Major hazard installations in coal mine):根据重大危险源概念及其界定思路,将煤矿重大危险源定义为可能导致煤矿重大事故的设施或场所^[17]。

煤矿重大危险源在其内涵及外延上和其他工业领域的重大危险源有着很大的不同。煤矿重大危险源主要有下面四种特性^[17]:

1. 煤矿重大事故波及范围一般局限于矿井内部。
2. 在煤矿重大事故中,导致人员和财产重大损失的根源,既有井下采掘系统内危险物质与能量,例如:瓦斯、自燃的煤、爆炸性的煤尘,也有系统外的失控的能量和物质等,例如:大面积冒顶事故中具有很大势能的岩石、透水事故中有很大压力的地下水或地表水、瓦斯突出事故中在地应力与瓦斯压力作用下突出的煤、瓦斯及岩石等。
3. 煤矿重大危险源是动态变化的。随着工作面的推进,采区的接替,水平的延深,不仅井下工作地点发生了变化,而且地质条件、通风状况、工作环境等都可能发生改变,进而可能使危险源的风险等级发生改变。
4. 煤矿重大危险源的危险物质和能量在很多情况下是逐渐的积聚或叠加的。比如在通风不良的情况下,瓦斯浓度可以由0积聚到爆炸下限5%,甚至到燃烧浓度16%以上。再如老空区、废旧巷道的积水,回采工作面的矿山压力的逐步增大等。

由于煤矿重大事故有以上的特性,所以,煤矿重大危险源很难用某种危险物质或能量的一个临界量来完全判定。例如,评价一个煤矿是否是瓦斯爆炸事故的重大危险源,不能仅根据煤矿井下瓦斯的某一临界量指标判定,因为只要是瓦斯矿井,

就有可能发生瓦斯爆炸，一旦发生瓦斯爆炸事故，后果都是灾难性的，因此，可以说，只要是瓦斯矿井，不管是高瓦斯矿井还是低瓦斯矿井，都可以判定为瓦斯爆炸事故重大危险源，其差别会反映在风险等级的不同上。再如对煤矿火灾事故，不能仅以井下某一种可燃物的量来确定火灾事故的后果，对煤矿水灾事故，不能仅以可进入井下的水的量来确定水灾事故的后果等等。

根据煤矿重大危险源的定义与特性，可以看出，煤矿重大危险源与工业领域的重大危险源有着较大的不同，煤矿重大危险源的辨识必须依据其定义着重考虑煤矿存在的重大事故危险类别^[12]，而将存在的危险物质及其数量作为参考因素。从这一角度出发，煤矿重大危险源的辨识，主要是辨识煤矿可能发生的各类重大事故。煤矿瓦斯爆炸事故、火灾事故、顶板事故、突水事故、煤尘爆炸事故等都会产生灾难性的后果。因此，只要一个煤矿存在瓦斯爆炸事故危险性，就可以确定为瓦斯爆炸重大危险源；存在火灾事故危险性，就可以确定为火灾重大危险源，其他依次类推，也就是说，只要存在发生某种重大事故的危险性或可能性，即可定为该种事故的重大危险源。

根据煤矿重大危险源的定义与特性，可以看出，煤矿重大危险源与工业领域的重大危险源有着较大的不同，煤矿重大危险源的辨识必须依据其定义的表述，即“煤矿重大危险源是指可能导致煤矿重大事故的设施或场所”这一概念，着重考虑煤矿存在的重大事故危险类别，而将存在的危险物质及其数量作为参考因素。从这一角度出发，煤矿重大危险源的辨识，主要是辨识煤矿可能发生的各类重大事故。煤矿瓦斯爆炸事故、火灾事故、顶板事故、突水事故、煤尘爆炸事故、煤与瓦斯突出事故等都会产生灾难性的事故后果。因此，只要一个煤矿存在瓦斯爆炸事故危险性，就可以确定为瓦斯爆炸重大危险源；存在火灾事故危险性，就可以确定为火灾重大危险源；其他以此类推。也就是说，一个煤矿，只要存在发生某种重大事故的危险性或可能性，即可定为该种事故的重大危险源^[17~19]。

3.2.1 危险源辨识途径

在生产过程中，潜在的危险源往往需要通过一定的方法进行分析和判断。危险源辨识途径包括以下三方面：

1. 在所确定的危险源区域内辨识具体的危险源，可以从两个方面入手：1) 根据系统内已发生过的某些事故，通过查找其触发因素（事故隐患），然后通过触发因素找出其现实的危险源；2) 模拟或预测系统内尚未发生的事故（有可能发生过

险肇事故)，追究可能引起其发生的原因，通过这些原因找出触发因素，在通过触发因素辨识出潜在的危险源。

2.通过各类事故查出的现实危险源与辨识出的潜在危险源综合汇总归纳，得出危险区域内的全部危险源。

3.将各危险区域内的所有危险源归纳综合后，得到所研究系统内的所有危险源。

3.2.2 重大危险源确定方法

根据收集到的资料和理论分析，借鉴其它行业的危险源辨识标准，按照煤矿井下重大危险源的定义，在已辨识出的危险源中确定煤矿井下重大危险源。为全面、准确、科学地辨识出重大危险源，采用德尔斐法，通过多次信息反馈，使辨识意见逐渐收敛，最后得到协调的辨识。

德尔斐(Delphi)法是一种直观方法^[30-35]。其本质是利用专家的知识、经验、智慧等将无法进行量化的具有很大模糊性的信息，通过咨询的方式进行处理，并逐步修正，使专家的意见趋于一致。德尔斐法曾是 20 世纪八十年代主要的预测评价法，得到了广泛的应用，经过不断的改进，完善，目前仍是常用的方法之一。它具有如下特点：

1. 匿名性。应邀专家并不见面，为此完全消除心理因素的影响。
2. 轮回反馈沟通情况。协调人对每一轮的结果做出统计，并作为反馈材料发给每一个专家，供下一轮参考。
3. 预测决策的结果的统计特性。为了定量评价其结果，Delphi 法采用统计方法来处理数据。

Delphi 法的基本的步骤如下：

选择专家。这是很重要的一步，专家的选择将直接影响到结果的准确性；

将危险源的相关资料以及统一的重大危险源确定规则发给选定的各位专家，请他们独立地确定出重大危险源；

对回收结果进行处理；

对各个专家反馈回来的危险源进行整理分类，找出各个专家意见不一致的危险源返给各位专家，要求所有的专家在新的基础上重新确定危险源并说明理由；

重复第 3 步，直至 80%以上的专家辨识出重大危险源一致，该辨识结果作为重大危险源辨识结果。

煤矿井下生产重大危险源除了具备上面提及的特点，还具有以下特点：

1. 危险源可能导致的重大事故波及范围一般局限于矿井内部；

2. 在井下重大事故中，导致人员和财产重大损失的根源，既有井下采掘系统内的危险物质与能量，例如：瓦斯、自燃的煤、爆炸性的煤尘，也有系统外的失控的能量和物质等，例如：大面积冒顶事故中具有很大势能的岩石、透水事故中有很大压力的地下水或地表水、瓦斯突出事故中在地应力与瓦斯压力作用下突出的煤、瓦斯及岩石等；

3. 井下重大危险源的危险物质和能量在很多情况下是逐渐的积聚或叠加的。比如在通风不良的情况下，瓦斯浓度可以由 0%积聚到爆炸下限 5%，甚至到燃烧浓度 16%以上。再如老空区、废旧巷道的积水，回采工作面的矿山压力的逐步增大等。

3.2.3 煤矿重大危险源评价

重大危险源辨识和确认后，就应对其进行危险程度的判定，也就是危险评价，确切的说主要是其现实危险性评价，因为从辨识出中的危险源确认重大危险源其实质是根据危险源的固有危险性大小进行的，是按照其下限（即可能导致重大生产事故）划分的，以便采取预防措施，避免恶性事故的发生，为制定科学的危险源管理方案和措施提供依据。

危险程度是一个不确定的概念。对于许多复杂的生产系统，由于自身的结构及特性，其危险性发生的频率本身就具有模糊性。再者，环境中影响破坏程度的因素很难全部被认清。因而，从事故发生的频率和后果这两个方面来判断危险源的危险程度属于模糊随机事件，难以归纳成简明严谨的数学模型。从而，在多数情况下，往往都是采用定性评价方法来判定危险源的危险程度。

影响危险源危险程度的因素有很多。系统的动态发展，使得各个因素的状态也在不停地变化着，其状态值可能有多种表现。人们观测到的状态值，仅为其随机变量样本总体中的一个具体样本的表现。因而可把危险源的危险程度看作是影响因素组成的多元随机变量，对它的评价结果也就是危险源在被分析时期危险程度的均值。

重大危险源评价以危险单元作为评价对象。在煤矿井下生产中，某一件设备或设施、某一类危险物质、某一危险作业场所都可看作为一个评价单元。

根据安全工程学的一般原理，危险性定义为事故频率和事故后果严重程度的乘积，即危险性评价一方面取决于事故的易发性，另一方面取决于事故后果的严重

性。对于重大危险源只评价它的固有危险性是没有多少生产指导意义的，需要的往往是它在生产过程中的实际危险性，也就是现实危险性。现实危险性不仅取决于危险源的固有危险性，而且还同各种人为管理因素及防灾措施的综合效果有密切关系。重大危险源的评价模型具有如图 3 所示的层次结构。

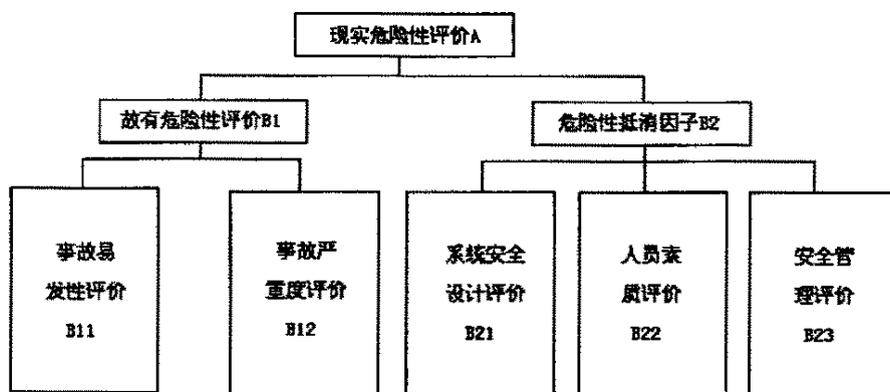


图 3 重大危险源评价指标体系图

Fig.3 The evaluation index system figure of major hazard sources

单元危险性分级以危险源单元固有危险性大小作为分级的依据（国际惯用方法）。分级主要目的是为了主管部门对危险源进行分级控制。决定固有危险性大小的因素基本上由单元的生产属性决定，不会轻易改变。因此，用固有危险性作为分级依据能使受控目标集比较稳定。分级只是一项政策性行为，分级标准严和宽将直接影响到各级管理部门直接控制危险源的数量配比。在这里把重大危险源分为三级：一级重大危险源由省政府安全管理机构与集团公司安全管理机构协同控制；二级重大危险源由集团公司安全管理机构控制；三级重大危险源由矿安全管理机构控制。

3.2.4 重大危险源评价单元划分

煤矿地下作业是有别于其它生产系统的。与地面作业相比，最显著特点是它具有许多不安全的自然因素：瓦斯、煤尘、围岩、煤层自燃、水害等灾害对生产系统以及作业人员构成威胁，这就要求生产技术和管理部门在生产过程中事先预测发生事故的可能性，确定生产系统的危险状态，摸清和掌握事故发生规律，预报可能发生的危险性，以便采取相应的预防措施。

依照《河北省煤矿企业安全生产许可证实施细则》的有关规定，把矿井生产过程中的危险危害因素辨识划分为五个评价单元，即瓦斯灾害评价单元、火灾评价单元、水灾评价单元、煤尘灾害评价单元和地压灾害评价单元。

3.3 矿山重大危险源危害性分析

3.3.1 矿井瓦斯灾害

矿井瓦斯事故^[35-42]是煤矿安全生产中最严重的危害之一，在煤矿生产过程中，如果对瓦斯认识不足、控制不当和管理不到位，很可能造成灾难性事故。尤其是高瓦斯矿井或由于煤层瓦斯压力较高、地质构造较复杂、地应力较大、煤层破坏严重时，在此区域作业的采掘工作面极易发生煤与瓦斯突出导致瓦斯事故的发生。其主要危害形式有瓦斯窒息、瓦斯燃烧、瓦斯爆炸、瓦斯爆炸引起煤尘爆炸或火灾等。

1. 瓦斯窒息

矿井瓦斯涌出量较大，如果通风系统管理不善；通风巷道风流反向、采空区或煤层中高浓度瓦斯涌出；工作人员误入未及时封闭停风的巷道；或由于停风导致瓦斯积聚而未采取相应措施等，都可能导致人员误入，缺氧窒息而亡。

2. 瓦斯燃烧

煤层瓦斯含量较高，生产过程中瓦斯涌出量较大，通风不能将瓦斯及时稀释并排出，将在局部地点形成瓦斯积聚，一旦接近火源就可能发生瓦斯燃烧，酿成火灾，火灾引起瓦斯爆炸等一系列灾难性事故。

3. 瓦斯爆炸

瓦斯爆炸发生的条件是瓦斯积聚达到爆炸极限浓度、引爆火源和足够的氧气。井下的照明、爆破火焰、电气火花、摩擦火花等都可能成为引爆火源。在煤矿的生产过程中要完全杜绝这些火花的产生是很困难的。在井下瓦斯超限和局部瓦斯积聚达到爆炸极限浓度时，接近火源都有可能发生瓦斯爆炸，甚至引起煤尘、瓦斯连锁爆炸，造成人员伤亡、财产巨大损失。根据煤矿井下生产的特点，全面分析工作场所及场所的分布，瓦斯积聚的原因及地点如表 1。

表 1 瓦斯主要危险、有害因素及作业场所

Table 1 Predominant hazard harmful factor of gas and work place

序号	危险、有害因素	作业场所	致因分析
1	瓦斯超限	采煤工作面、掘进工作面、回风流	煤层瓦斯异常涌出、通风系统不合理、通风系统故障、回采误入本矿老窑或邻矿老空区
2	局部瓦斯积聚	采煤工作面上隅角	瓦斯异常涌出、通风系统故障
3	局部瓦斯积聚	掘进巷道巷帮、顶帮空顶、空帮	冒顶、顶帮插背不严、通风系统故障及管理不善
4	局部瓦斯积聚	机电硐室、联络巷	瓦斯异常涌出、通风系统故障、通风设施损坏及管理不善
5	瓦斯爆炸	采煤工作面、掘进工作面、机电硐室、联络巷	瓦斯异常涌出、通风系统故障及管理不善
6	瓦斯燃烧、爆炸	采煤工作面、掘进工作面、火区附近巷道	瓦斯积聚遇明火引起瓦斯燃烧、爆炸，
7	瓦斯燃烧	采煤工作面、掘进工作面	放炮、明火引燃
8	瓦斯窒息	联络巷、硐室及盲巷	联络巷、硐室未配风，废弃盲巷未及时密闭，人员误入

3.3.2 矿井火灾

火灾发生的三要素是可燃物、引火火源和氧气。煤矿火灾危险的辨识主要从可燃物和引火火源两个方面进行分析。煤矿生产过程中的火灾根据引火火源的性质可分为外因火灾和内因火灾。无论哪种火灾的发生都将造成巨大的经济损失和人员的大量伤亡。

矿井火灾具有很大的危害性，主要表现在：

1. 发生火灾时，常常会生成大量有毒气体和窒息性烟雾。同时还可形成火风压，造成风流逆转，严重威胁井下人员的生命安全和健康。
2. 在有瓦斯和煤尘爆炸危险的矿井，当发生火灾时，容易引起瓦斯煤尘爆炸，从而扩大了灾害的影响范围。
3. 煤炭自燃火灾的发生会损失大量煤炭资源，除燃烧掉一部分煤炭外，由于火区周围要留有大量的防火煤柱，且一些回采煤量要被长期封闭在隔绝区内不能回

采，下分层或下邻近分层的开拓煤量有时也被封闭，直接影响了正常生产，将降低矿井产量，矿井正常的生产接替也将遭受影响。

(4) 当火势发展迅速时，采区和工作面的大量机电设备、材料、工具等都来不及拆运，会被长期封闭在火区内，造成重大经济损失。

(5) 扑灭火灾要耗费大量的人力、财力、物力，人身安全时刻受到威胁，且火灾扑灭后恢复生产时仍需付出很大代价。

表 2 矿井火灾方面主要危险、有害因素及作业场所

Table 2 Predominant hazard harmful factor of mining fire and work place

序号	危险、有害因素	作业场所	致因分析
1	橡胶可燃物	采煤工作面	电缆，胶管等
2	橡胶可燃物	掘进工作面	电缆，胶管等
3	木质可燃物	木支护地段，木垛处，备用木材料处	坑木支护，存放大量木料，防火措施不力
4	橡胶可燃物	机电设备，电缆处	橡胶电缆不阻燃
5	煤炭燃烧	煤仓，煤巷，采煤工作面，掘进工作面，采空区	被引燃、自燃
6	油料	机电硌室等	放置不当
7	电火源	用电及工作场所	产生电弧，电火花，静电火花，电气设备失爆
8	高温火源	焊接作业，放炮作业地点等	放明炮，糊炮，不装水炮泥，炮眼深度不够；焊接作业产生的火星等
9	摩擦发热	机械设备处	运转不良，摩擦生热
10	明火火源	焊接作业及其他地点	气焊，电焊等作业未按防火制度操作，吸烟等

3.3.3 矿井水灾

水可能导致水灾。造成排水设备、及实际排水费用增加，或造成淹井，直接危及矿山安全。水灾的发生条件：一是较大的积水；二是要形成导水通道。常见的水源有地表水（江、河、湖、海和水库）、松散含水层孔隙水、基岩含水层裂隙水、灰岩溶洞水、断层带水、空区积水、废弃小井积水等。常见的导水通道有断层、原生导水裂隙、采空区上方导水裂隙带、封闭不良的钻孔、导水陷落柱、井筒等。对矿井水灾的辨识主要是研究水源及其对矿井建设与生产的影响。

1. 地表水系对矿井涌水量的影响
2. 奥灰水对矿井开采的影响
3. 空区积水对掘进、回采等工作的影响

表 3 水害主要危险、有害因素及作业场所

Table 3 Predominant hazard harmful factor of mining water and work place

序号	危险、有害因素	作业场所	致因分析
1	地表水溃入井下	采、掘工作面、巷道等	采后冒裂带产生的地裂缝与之沟通时，断层带及封孔不良的钻孔导水。
2	老窑及采空区突水	采、掘工作面、巷道等	未按规定留设防水煤柱，或未采取探放水措施，巷道掘进误入本矿或老窑采空区。
3	第三、四系孔隙水突水	采、掘工作面、巷道等	采后冒裂带产生的地裂缝与之沟通时，断层带、构造破碎带、陷落柱及封孔不良的钻孔导水。
4	灰岩岩溶水	采、掘工作面、巷道等	采空冒落、裂隙带、断层带、构造破碎带、陷落柱或钻孔导水。
5	灰岩岩溶水	采、掘工作面、巷道等	采空冒落、裂隙带、断层带、构造破碎带、陷落柱或封孔不佳的老钻孔
6	奥陶系灰岩岩溶裂隙水	采、掘工作面、巷道等	采后底板裂隙、断层带、构造破碎带、陷落柱或封孔不佳的老钻孔
7	井下淹井	井下	排水系统故障、地下水异常涌出

3.3.4 煤尘

粉尘是指矿井在建设过程中所产生的各种煤、岩微小颗粒的总称，这些生产性的粉尘主要有煤尘和岩尘。粉尘具有很大的危害性，主要表现在：

1、污染工作场所，危害人体健康，引起职业病。工人长期吸入大量的岩尘可引起矽肺病，长期吸入大量的煤尘可引起煤肺病，长期吸入大量的煤、岩混合粉尘可引起煤矽肺病。

2、矿尘在一定条件下可以爆炸。有些矿尘（如硫化尘）在一定条件下可以爆炸；煤尘可以在完全没有瓦斯的情况下爆炸，对于瓦斯矿井，煤尘则有可能参与瓦斯同时爆炸，煤尘或瓦斯煤尘爆炸，都将给矿山毁灭性的破坏，酿成严重灾害。

3、加速机器磨损，缩短精密仪器使用寿命。随着矿山机械化、电气化、自动化程度的提高，粉尘对设备性能及其使用寿命的影响将会越来越突出。

4、工作场所能见度，增加工伤事故的发生概率。

表 4 矿井粉尘方面主要危险、有害因素及作业场所

Table 4 Predominant hazard harmful factor of mining dust and work place

序号	危险、有害因素	作业场所	致因分析
1	煤尘浓度超限	采煤工作面	无综合防尘措施，防尘措施不到位，无风、微风或风速超限，浮煤多
2	煤尘浓度超限	煤巷掘进工作面	无综合防尘措施，防尘措施不到位，无风、微风或风速超限，浮煤多
3	煤尘浓度超限	运输巷道	防尘措施不到位，无风、微风或风速超限，没有定期冲洗巷帮，清理浮煤和积尘
4	煤尘浓度超限	回风巷道	防尘措施不到位，没有定期冲洗巷帮，清理浮煤和积尘
5	岩尘浓度超限	岩巷掘进工作面	无综合防尘措施，防尘措施不到位，无风或微风
6	浮煤多，积尘严重	运输巷道	没有定期冲洗巷帮，清理浮煤和积尘
7	浮煤多，积尘严重	回风巷道	没有定期冲洗巷帮，清理浮煤和积尘
8	煤尘浓度超限	转载点	防尘措施不到位，无风或微风

3.3.5 地压灾害

地压灾害主要表现有：巷道或工作面的片帮、冒顶。尤其是有冲击地压危害的矿井，由于冲击地压的能量释放具有高强度、瞬时间、破坏性大等特点，所以对矿井安全威胁很大。认识和掌握矿井冲击地压的显现及其规律对矿山安全尤为重要。

表 5 顶板主要危险、有害因素及作业场所

Table 5 Predominant hazard harmful factor of mining roof and work place

序号	危险、有害因素	作业场所	致因分析
1	冒顶	采煤工作面	未及时支护,控顶距超过作业规程的规定,支护端面距过大,顶板松软破碎且背顶不严,工作面来压未加强支护造成摧垮支架,支架失效,工作面端头未加强支护,支架架设不牢固,支架未防倒措施等。
2	冒顶	掘进工作面	未及时支护,支护端面距过大,放炮前未加强支护,顶板松软破碎且背顶不严,遇地质构造或老空区且背顶不严,支护设计不合理,支护强度不够
3	冒顶	一般巷道	巷道支架损坏后未及时维修,受开采动压影响区,受地下水影响区
4	片帮	采煤工作面	工作面压力大,来压未加强支护,煤壁松软破碎,遇工作面地质构造或老空区
5	片帮	掘进巷道	巷道支架架设不牢固,无撑木或拉杆造成支架失稳破坏,巷道压力大造成支架破坏
6	片帮	一般巷道	巷道支架损坏后未及时维修
7	老塘窜矸	采煤工作面	工作面后方采空区侧未采取有效的挡矸措施
8	大块煤矸滚落	采煤工作面	煤层倾角较大煤矸滚落
9	大块煤矸滚落	巷道	掘进巷道角度大于 17° 时煤矸滚落
10	支架倒架	采煤工作面	工作面支架架设不牢固,支柱失效,未防倒防滑措施
11	压摧垮工作面	采煤工作面	工作面初次来压、周期来压预报不准,来压期间未加强支护,工作面支护强度设计不合理,工作面地质条件变化后未及时采取有效措施
12	巷道大面积垮落	巷道	巷道支护设计不合理,遇不良地质条件后未及时调整支护方案和支护参数或采取必要的技术措施,受开采动压影响未加强支护

由于煤矿重大危险源有动态变化的特性,同时危险物质和能量在很多情况下是逐渐的积聚或叠加的,所以评价一个煤矿是否为某种危险因素的重大危险源是一项模糊、很难界定的工作。

通过对唐山市地方煤矿重大危险源分析,结合唐山市地方煤矿的特点,得出唐山市地方煤矿重大危险源如下:

1. 瓦斯;
2. 煤尘;
3. 水灾;
4. 火灾;

唐山市地方煤矿 80%以上为复采矿井，矿井地质条件复杂，虽然瓦斯经过释放，瓦斯相对涌出量相对较低，但在开采过程中在触及原大矿的采空区时出现瓦斯超限现象，各矿虽然都是低瓦斯矿井，但 2004 年开平区宏兴煤矿发生的瓦斯爆炸不能不引起安全管理部门的重视，所以瓦斯是安全管理中应该加强管理的重点内容；通过各矿井煤尘爆炸指数的鉴定，唐山市地方煤矿煤尘都有爆炸性，在矿井开采过程中，必须加强粉尘防治，防止发生煤尘爆炸；唐山市地方煤矿大多位于开滦矿区浅部，地质条件、水文条件相对较为复杂，加上矿山企业水文地质资料短缺，在开采过程中极有可能发生透老空水、唐山灰岩含水层、奥陶系灰岩水，2004 年刘庄煤矿、古冶区华亚煤矿透水事故为我们提供了前车之鉴，所以，矿井水灾应当列为唐山市地方煤矿重大危险源；另外，通过收集查阅各矿井煤层自燃倾向性鉴定报告，多数矿井煤层均有自然发火倾向，而且部分矿山井下存在火区，也是矿山安全管理的重点工作。

4 重大危险源监控与救援

为有效、全面的对井下重大危险源进行监控，需建立宏观和微观监控两个层次的重大危险源监控体系。

4.1 宏观监控体系

对于唐山市地方煤矿，宏观监控体系是一个由唐山市政府、各级安全技术监督管理局、安全监察部门组成的减灾救援管理体系，包括监督、指导执行安全技术标准与安全法规等，是一个具有法规、文件、报表、数据等信息的传递、统计、处理特征的宏观管理系统。

涉及体系的各个职能部门应在重大危险源普查的基础上，开展重大危险源的监控工作。各安全技术监督管理局根据矿井生产实际情况，制定并实施重大危险源管理规定，并制定相应的分级监察方案，建立科学、有效的重大危险源宏观监控系统，切实有效地对重大危险源实施监察，并对其可靠性进行评估。

可通讨以下工作，建立系统、有效、合理的重大危险源宏观监控系统。

1. 建立起监控系统的领导责任体系

建立市级安全生产监督管理部门、区级安全生产监督管理部门、矿级三层次的安全生产领导小组，统一对该市属矿山的安全生产领导。

2. 明确认定监控系统参与者

防止重大事故发生，其本质是确保大众安全。重大危险源的监控，也与广大职工群众安全密切相关，广大职工群众理所当然是重大危险源监控的参与者。但因各自的地位，职责不同，故参与方式也有所不同，除了领导的参与外，还大致可分为以下三方面的参与。

(1) 专业的检测检验、评估单位的技术参与。

专业的检测单位对职工劳动条件(如高温、粉尘、作业和体力劳动强度等)的定期检测和检验。检测单位对企业内危险性较大设备(如采掘机械、运输提升机械、排水机械等)的定期安全检验均可给企业安全生产和管理政策的制定提供技术依据。聘请能对企业危险性程度进行分级评估的专业单位，利用上述的技术依据，根据企业危险程度分级标准，对危险源进行测定、分级、评估，作为直接监控的科学、权威性依据。

(2) 监察、监督部门的参与。

企业所在地行业安全部门、企业的安全部门及其它有关部门要相互配合，建立一支有力的安全监察、监督队伍，通过各种预防性的监督、监察措施(如各种类型的检查、安全活动)直接参与企业的危险源监控。

(3) 现场操作人员的参与。

危险源的操作人员既是被监控的对象又是监控的参与者。他们直接与设备、设施发生关联。

3. 对监控系统的对象进行分类调整

建立安全情报资料库，在此基础上，根据矿井各生产单元存在的危险源危险程度的分级，将井下不同生产单元划分危险等级，将特大、重大危险程度的生产单元，作为重大危险源的监控对象。通过建设工程项目施工前的安全审查，将具有重大危险性施工作为临时的监控对象。监控系统的对象不是不变的，随着危险源的产生和消除要作相应的调整。

4. 明确危险源的监控内容

危险源的危险程度，由其生产性质的安全性所决定。一旦危险源被列为被监控对象，该危险源的整个人——机——环境系统运转的可靠性，就作为监控的主要内容。包括以下三个方面：

(1)操作者的行为控制能力的监控。

操作者的安全文化素质、生理、心理素质直接影响到设备、设施的性能发挥和信息处理能力，操作者的行为控制能力强，整个系统运转可靠性就高。在对其监控的同时，还应加强培训教育，提高其安全文化素质及技能，使之适应岗位要求，提高运转的可靠性。

(2)设备、设施、作业环境等监控。

设备、设施的工作可靠性、安全防护能力，在生产过程中会发生变化，作业环境也会对操作者产生影响。对它们运转可靠性的监控，是危险源现场监控的重要组成部分。

(3)现场管理的监控。

岗位责任制的落实，规章制度的完善性、可行性、有效性及运行信息反馈均是保证系统可靠运转不可缺少的方面，也是对现场监控的重要内容。

5. 建立监控系统的监控中心、应急救援组织

(1) 建立监控系统网络、监控中心。将监控领导小组、参与部门、被监控矿井组织成一个完整的重大危险源监控网络，建立重大危险源的监控中心，协调和处理

日常事务，定期召开会议，组织调查、参与事故处理，不定期地现场监督，经常分析安全形势为决策者提供情报等。

(2) 建立综合应急救援组织。

组建一支全能的综合应急救援队伍，采取合适的应急处置措施，防止事故扩展。由于开滦集团公司坐落于唐山市境内，拥有技术、装备条件先进的救护队，但由于某些原因，开滦集团不愿意与地方煤矿签订安全救护协议，市政府应当充分利用开滦得天独厚的便利条件，建立市救护总队，下设区属救护中队，聘请开滦集团救护骨干对救护人员进行培训和训练，以便在矿山发生灾害情况下第一时间内进行救援，减少灾害造成的损失。

4.2 微观监控体系

重大危险源微观层次上的控制，是一个以现场及其周边技术、设备系统为明显特征的微观管理层次，是与生产过程控制相结合的过程安全监控的实时控制、预警系统。

4.3 应急救援体系

事故发生时，应急救援计划是由应急救援机构来执行的。应急救援机构由应急救援指挥部和各专业队组成。应急救援体系见图 4。

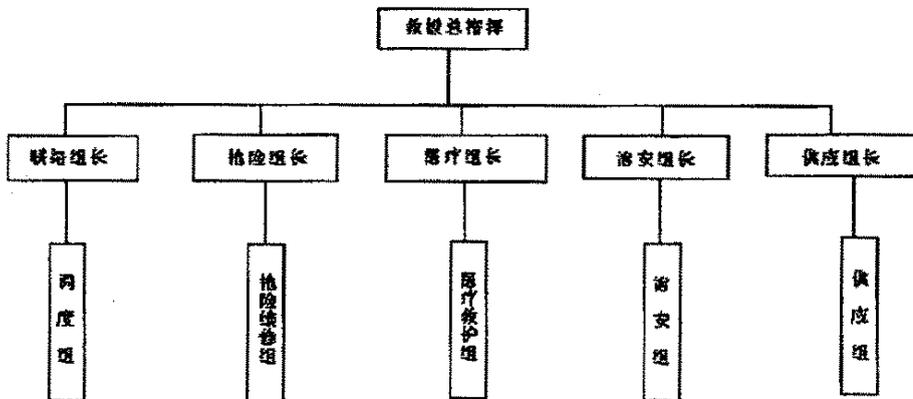


图 4 应急救援体系图

Fig4 Figure of emergency salvage

1. 应急救援指挥部组成及职责

(1) 应急救援指挥部由总指挥和各专业组组长组成；

- (2) 指挥部总指挥由事故抢救负责人担任；
- (3) 指挥部成员应具备完成某项任务的能力、职责、权力。

2. 总指挥职责：

- (1) 负责掌握意外灾害情况，根据灾害灾情的发展，调整应变措施；
- (2) 视灾害状况和可能演化的趋势，判断是否需要外部救援或资源；
- (3) 下达疏散与作业恢复指令；
- (4) 对外发表灾情状况，指挥和领导各下属急救专业队。

3. 各专业组职责

专业组是事故一旦发生，并组织迅速赶往事故现场，在现场第一线具体实施应急救援计划的人员。按任务可划分为：

(1) 调度室：确保各专业队与指挥部之间广播和通讯的畅通；通过通讯系统指导事故现场人员的疏散。

(2) 抢险维修组：该队员应熟悉事故现场、地形、设备、工艺，在具有防护措施的前提下，第一时间对事故发生地点的人员实施抢救，防止事故扩大，降低事故损失。

(3) 医疗救护组：现场营救、转移事故中或急救中的受伤人员，可以由医院力量组成。

(4) 治安组：维持治安秩序，对进出灾区的人员及车辆进行管制。

(5) 供应组：为救援行动提供物质、运输保证。

4.4 应急救援行动分级及分级响应程序

4.4.1 应急救援行动分级

根据事故严重程度和危害区域，井下某事故应急行动分为三级，见表 6。

表6 应急救援行动分级

Table 6 Assort of emergency salvage action

应急等级	定义	可能发生状况
一级应急	灾情由现场人员控制，只需要疏散附近人员。应急系统待命状态。	一般电气火灾 局部冒顶
二级应急	较严重灾情，现场人员不能控制灾情，应急系统立即行动控制灾情。	顶板大面积来压 空区积水溃出 瓦斯爆炸
三级应急	发生重大事故，企业内应急系统不足以控制灾情，需要企业外救援力量支援。井下人员全部撤离。	煤与瓦斯突出 透水事故 冲击地压

4.4.2 应急救援分级响应程序

应急救援分级响应程序规定了事故应急救援的分级响应步骤，见图5。

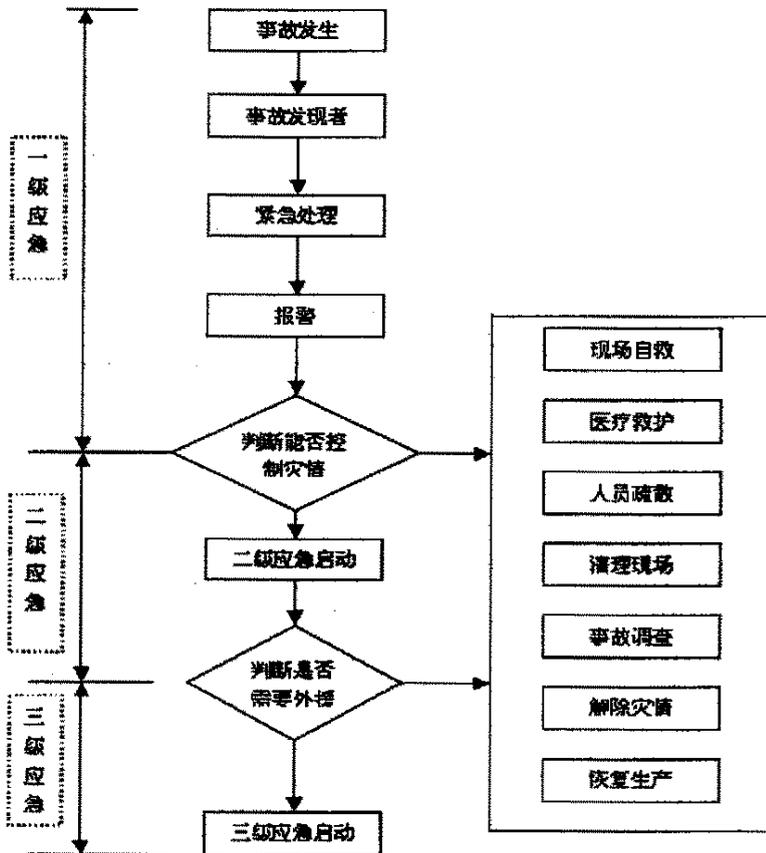


图5 事故应急救援的分级响应步骤

Fig5 Assort response procedure of emergency salvage action

结论与展望

本文通过查阅国内外煤矿安全管理和中小煤矿安全管理技术, 综合分析了唐山市地方煤矿安全管理水平和存在的问题, 提出了唐山市地方煤矿安全管理方面应该努力的方向, 即:

1) 建立现代安全管理体制

切实做到专业管理与群众管理相结合, 在充分发挥专业安全管理人员的骨干作用同时, 吸引全体职工参加安全管理, 充分调动和发挥广大职工的安全生产积极性。

2) 加强网络技术在矿山中的应用, 实现动态档案和资源共享

通过 Internet 技术, 实现矿井之间动态档案资源共享, 上级管理部门足不出户就可以掌握矿山企业安全管理的动态信息, 实现对矿井重大危险源的监测管理, 同时也缓解了职能部门管理人员不足的矛盾。

3) 优化资源整合、关闭不合格的矿井, 实现企业规模化发展

中小煤矿实现上述转变归根结底就是实现由数量型向质量效益型转变, 由粗放型向集约型转变, 由分散型向规模型转变, 这将是一个新的发展时期必然趋势, 也是促进我国中小煤矿走上可持续发展规范发展道路的有力保障。

4) 安设监控系统, 提高矿井抗灾能力

推广煤矿瓦斯数字化远程监控系统, 是贯彻实施“科技兴安”战略、依靠科技进步治理煤矿瓦斯灾害的有效途径, 结合网络技术, 将矿井瓦斯涌出情况实时进行数据传递, 也可以为各级安全管理部门提供改进管理方式和及时采取安全技术措施提供依据。

5) 安全生产制度化、用工管理制度化和规范化

改革小煤矿用工制度, 规范用工管理办法, 对矿工要有较高的行业素质要求, 招工认真选拔, 招工后进行职业培训, 任用有煤矿知识的人当矿长或管理者, 对煤矿的安全生产起到促进作用, 只有这样, 可以保证安全责任落实到位。

通过对矿井重大危险源的辨识, 结合唐山市地方煤矿特点, 得出了矿井瓦斯、煤尘、水灾和火灾四个方面为唐山市地方煤矿的重大危险源, 应当作为安全管理的重点内容。

对于唐山市来说, 建立一个由唐山市政府、各级安全技术监督管理局、安全监察部门组成的减灾救援管理体系, 包括监督、指导执行安全技术标准与安全法规

等、具有法规、文件、报表、数据等信息的传递、统计、处理特征的宏观监控体系，开展重大危险源的监控工作，各安全技术监督管理局根据矿井生产实际情况，制定并实施重大危险源管理规定，并制定相应的分级监察方案，切实有效地对重大危险源实施监察，并提出了应急救援行动分级及分级响应程序。

参考文献

- [1] 赵从国. 浅析我国煤矿安全管理方面的不足[J]. 煤炭科技. 2002.22
- [2] 王泰.刘宝民.我国煤矿安全状况和安全管理措施[J].北京工业职业技术学院学报.2003.2
- [3] 王显政: 五大因素导致中国煤矿安全形势依然严峻.http://www.sohu.com/news
- [4] 美国煤矿安全管理.中国矿业.2004.13 (3)
- [5] 张勇、潘素萍.美国煤矿安全生产立法及对我国的启示[J].华北科技学院学报.2002.12.
- [6] 澳大利亚的煤矿安全管理[J]. 煤矿支护. 2003.1.
- [7] 德国的煤矿安全.安全与健康.2005.5
- [8] 窦永山.肖蕾刘.承秘. 德国鲁尔矿区的安全监察与管理[J].煤矿安全.
- [9] 高勤社. 日本煤矿安全考察之所见[J]. 陕西煤炭技术. 2000.4.
- [10] 康丽华. 俄罗斯煤矿安全生产状况[J]. 中国煤炭.2004.8.
- [11] 吴宗之, 论重大危险源监控与重大事故隐患治理[J], 中国安全科学学报, 2003.9
- [12] 孙猛、吴宗之、张宏元, 煤矿重大危险源辨识评价若干问题的研究与探讨[J], 中国安全科学学报, 2003.5
- [13] 吴宗之, 高进东. 重大危险源辨识与控制[M], 北京: 冶金工业出版社, 2001
- [14] 吴宗之. 论重大危险源辨识、评价、与控制[J]. 劳动保护科学技术. 1997
- [15] Singhal, R.K., J.L., Canadian Experience In Open Pit Mining Corporate, Mining Engineering (Littleton, Colorado) v 47 n 1 Jan 1995, P58~61
- [16] Jackson, G.A. Relational Database Design and Microcomputer Application[J], Englewood Cliffs. N.J.: Prentice Hall., 1988.
- [17] 国家安全生产监督管理局(国家煤矿安全监察局)编, 《安全评价》(修订版)[M], 北京: 煤炭工业出版社, 2004
- [18] 林香民、李剑锋, 重大危险源辨识的模糊性与分级控制管理[J], 安全与环境学报, 2003.12
- [19] 张甫仁、景国勋, 矿山重大危险源评价及瓦斯爆炸事故伤害模型建立的若干研究[J], 工业安全与环保, 2002
- [20] 中小煤矿安全生产根本在于规范化管理、集约化生产、规模性经营[J].煤炭企业管理 2002.10: 10~12
- [21] 孙斌育, 孔新民, 李学记.中小煤矿重特大事故根源何在[J].当代矿工.1999.2 : 4~6
- [22] 陶千三.关于小煤矿安全生产亟待解决的问题及建议[J].煤炭企业管理.2003.6: 60~61
- [22] 陶千三.关于小煤矿安全生产亟待解决的问题及建议[J].煤炭企业管理.2003.6: 60~61

- [23] 郭廷杰. 解决非法小煤矿问题的政策探讨[J]. 中国煤炭. 2002.4.: 17~18
- [24] 胡海军、于宗立. 解决小煤矿矿山救护工作的实践与思考[J]. 煤矿安全. 2003.5..P44~46
- [25] 赵书田、李伟敏. 澳大利亚煤矿安全技术[J]. 煤矿安全. 1998年12月. P42~43
- [26] 杨永祥. 论地方煤矿安全管理工作存在的问题及对策[J]. 煤矿安全. 2004.3..P47~48
- [27] 王虹桥. 日本煤矿的集中监控及监控新技术[J]. 中国煤炭, 1999, 25(7): 48~49
- [28] 刘泽功. 地方和地方煤矿安全状况分析及预防对策[J]. 中国煤炭第 23 卷第 10 期 1997.10: 16~18
- [29] 房英利. 煤矿安全管理的动态监控方法研究[J]. 中国煤炭第 28 卷第 12 期 2002.12.: 46
- [30] 谢德林. 煤矿安全程度评估与安全事故防范实务全书[M]. 黑龙江人民出版社. 2003.4.
- [31] Deng J L, John H W. Spread of grey relational space. The Journal of Grey System, 1995
- [32] Naylor. C.A. Wheeler R.V. The lag on ignition of firedamp. Safety in mines research board, London
- [33] 周心权, 吴兵. 矿井火灾就在理论与实践[M]. 北京: 煤炭工业出版社. 1996
- [34] 李明泉. 复合顶板冒顶机理分析及控制技术研究[J]. 山东煤炭科技. 2005.1
- [35] 何建波. 回采工作面冒顶处理[J]. 煤炭技术. 2004.7
- [36] 冯文立. 回采工作面顶板事故原因分析[J]. 西部探矿工程. 2005.6
- [37] Usha Shama. Use of recursive methods in Fuzzy fault tree analysis: an aid to quantitative risk analysis[J]. Reliability Engineering and Safety. 2001(11): 219
- [38] M.Fllipek. Safety and accidents prevention in the polish hard coal mining 26th international conference of Safety in mining Research institute. 1999 (5)
- [39] W.Rowell. Practical risk assessment mining Engineering. 1998 (5)
- [40] Adam M. Finkel. Risk assessment research: only the beginning[J]. Risk analysis. 1999: 38~41
- [41] 王凯全, 邵辉. 事故理论与分析技术[M]. 北京: 化学工业出版社. 2004.4
- [42] 于不凡, 王佑安. 煤矿瓦斯灾害防治及利用技术手册[M]. 第一版. 煤炭工业出版社. 2000: 99~113

后记或致谢

两年半硕士研究学习得以顺利完成，赖以众多师长、同学和朋友的关心、支持、鼓励和帮助。在此深表感谢。

首先要感谢的是我的导师郭立稳教授和常文杰教授级高工对我的精心培养。老师的严格要求、鞭策、鼓励，使我在几年的学习过程中受益颇深。正是在两位老师的细心指导下，我的毕业论文得以顺利完成。

在调研和论文编写过程中，得到了河北理工大学资源与环境学院朱令起老师和其他老师的大力帮助，在此一并表示感谢。

导师的精心指导和热心关怀，使我在研究生期间学到了许多知识，拓宽了知识面，导师严谨的治学态度和开拓进取的敬业精神也深深地影响了我，使我受益匪浅。论文完成之际，特向郭立稳教授、常文杰教授级高工二位老师致以崇高的敬意和衷心的感谢。

最后衷心感谢在百忙中抽出时间为本论文的评审工作付出辛勤劳动的各位专家。

导师简介

郭立稳, 男, 1964 年 4 月生人。博士、教授, 硕士生导师, 现任河北理工大学资源与环境学院院长, 第五届中国煤炭劳保科技学会矿井通风专业委员会常务委员, 河北省人大常委会城建环保工委专家咨询组成员, 《中国矿业》杂志社第二届理事会理事等。1999 年毕业于中国矿业大学, 获工学博士学位; 2003~2004 年到澳大利亚卧龙岗大学作高级访问学者。曾获唐山市青年科技奖、唐山市自然科学学科领军人物和河北省 2005 年度新世纪“三三三人才工程”第二层次人选等荣誉称号。

2001 年研制的“干式钻孔除尘装置”达国内领先水平, 获唐山市科技进步二等奖。2003 年进行了“开滦矿区自然发火规律”的研究, 达到国际先进水平, 并获河北省科技进步三等奖。2003 年参研的“煤与瓦斯突出机理的球壳失稳机理”获国家安全生产监督管理局安全科技一等奖。2005 年主研的河北省自然科学基金“含瓦斯煤破裂的热效应研究”获唐山市科技进步一等奖。目前在研项目有国家自然科学基金“煤层赋存一氧化碳机理及其影响因素”、河北省科技攻关项目“煤巷掘进工作面瓦斯突出综合预报系统及快速掘进技术研究”等, 先后参加了“国际采矿研讨会”和“安全科学与技术国际研讨会”等国际学术会议, 完成学术论文 30 余篇, 并被 EI、ISTP 收录数篇。

联系方式: 0315-2592149 13333251906

企业导师简介

常文杰, 男, 1963 年生人, 汉族, 河北昌黎人, 工学硕士, 中国煤炭工业劳动保护科学技术学会理事会理事, 开滦(集团)有限责任公司安全副总经理。先后参与和主研了“开滦矿区自然发火规律的研究”、“远程惰器发生器研制与应用”、“开滦煤矿采区通风系统分析方法”等 7 项课题, 获唐山市科技进步一等奖 1 项, 唐山市科技进步二等奖 1 项, 煤炭工业总工程师论坛优秀论文 1 项, 开滦集团公司科技进步一等奖 3 项, 开滦集团公司总经理特别奖 1 项。在研课题 5 项。

作者简介

付广洲，男，1965年2月出生，1986年毕业于河北煤建工学院采煤工程专业并获得学士学位。现任唐山市安全生产监督管理局煤矿安全监督管理处处长。从事煤矿安全管理工作达20年，有一定的煤矿管理实践经验。历任唐山市煤炭工业局安全监察处处长、唐山市煤炭建材行业管理办公室副主任，唐山市安全生产监督管理局煤管处处长。多次被评为唐山市煤炭系统先进科技工作者和唐山市优秀公务员。

联系方式 13315508155。

学位论文数据集

地方煤矿；安全管理；应急救援；重大危险源		煤矿安全管理	TD713
440.75	HBLG06-165	公开	
河北理工大学		硕士	
唐山市地方煤矿安全管理及应急救援		中文	
资源形式 [文本 (√)] [图像 (√)] [视频 ()] [音频 ()] [其他 ()]			
推荐形式 application/msword; application/pdf			
付广洲	河北理工大学	10081	
矿业工程	矿山安全管理	3 年	
2006.3.15			
郭立稳	教授	河北理工大学资源与环境学院	
常文杰	教授级正高工	开滦（集团）有限责任公司	
唐山市新华西道 46 号	063009	唐山市新华东道	063000
			2006.4.26
河北理工大学		唐山	
工程硕士	2006		
注：共 37 项，其中标明（可选）项可不填，必填数据 24 项。			