

文章编号:0253-9993(2006)04-0414-06

神东矿区建设本质安全型煤矿企业的理论与实践

王 安

(中国神华能源股份有限公司 神东煤炭分公司, 陕西 神木 719315)

摘 要: 建设本质安全型煤矿企业是实现煤矿安全状况好转的最重要途径。本质安全型煤矿企业是人的行为本质安全、物的状态本质安全、系统环境本质安全的统一体, 可以表达为“人-机-环境”系统或“人-物”系统。其建设途径可以分为管理“软件”和设备设施“硬件”建设。“软件”建设包括安全理念、管理制度、安全管理体系、安全文化、员工素质等的形成与提高;“硬件”建设包括建设合理的矿井开拓、采区布置方式, 主要生产系统、开采方法、技术装备、安全保障设施等。本质安全型煤矿企业的建设可以创造优异的安全业绩, 百万吨死亡率可以达到“0”目标。如果在不远的将来解决技术先进性、行业准入标准等问题, 本质安全型煤矿企业的安全业绩可望进一步得到提高。

关键词: 煤矿企业; 本质安全; 概念; 实施效果

Theory and practice on setting up intrinsically safety mining enterprises in Shendong mining area

WANG An

(Shendong Mining Branch, China Shenhua Energy Group Co. Ltd, Shenmu 719315, China)

Abstract: The most important way of realizing the straightening of mine safety status is to set up intrinsically safety mining enterprises, which is an integration of human behavior, substance state and system environment. It can be described as system of “human-machine-environment” or of “human-substance”. The way to set it up can be divided into “software” administration and “hardware” building of equipments and establishments. The “software” administration involves the formation and rising of safety concept, managing regulations, safety administration system, safety culture and stuff quality. And the “hardware” building involves the establishment of reasonable mine deployment, mining area disposal, main production system, exploitation methods, technical equipments and safety guarantee establishment, etc. The set up of the intrinsically safety mining environments can make excellent achievement on safety and realize the goal of “0” death rate in million tons coal production. If the problem of technical progress and industry admittance standard can be revolved in the near future, the safety achievement of essential safety enterprises is expected to be much more improved.

Key words: mining enterprises; intrinsically safety; concept; performance effect

我国煤炭产量约占世界煤炭总产量的35%, 但是事故死亡人数却占到了世界煤炭工业事故死亡人数的80%^[1]。2002—2005年, 我国煤矿平均每年因事故而死亡的矿工人数约6 000人^[1,2], 特别是2005年,

全国共发生了4次死亡100多人的特别重大安全事故。因此建立安全生产长效机制,提出有效的煤矿事故预防方法和途径无论在理论上还是在实践上都受到热点关注。国内学者在文献[3~6]中,从煤矿安全管理的不同环节入手,给出煤炭企业安全生产管理状况的评价指标体系及综合评价方法,也提供了安全监测的技术解决方案,还给出了具体事故的预防方法,试图为煤矿企业安全管理提供科学有效的评估方法、技术方法,以指导安全生产实践。在文献[7~10]中,研究者们从事故致因理论入手,用系统科学方法对安全生产的环境加以分析,得出了安全生产的一般条件以指导生产。本文拟作另一种探讨,以在神东矿区所进行的煤矿安全管理实践为基础,研究提出“本质安全型煤矿企业”的基本概念、基本要素、建设方法和实施效果,供理论界研究与讨论,供煤矿企业安全实务界改善安全生产管理参考。

1 本质安全型煤矿企业的概念

1.1 煤矿企业的模型化

根据系统论的观点,任何煤矿企业都可以模型化为一个以采煤生产系统为主要的组成子系统的系统。在这个系统中,采煤生产系统不但是主要的组成子系统,而且也是高危系统,它实现本质安全实际上就可以实现煤矿企业的本质安全。分析图1的煤矿企业模型可以得知,无论是这个系统还是其内的主要子系统——采煤生产系统,都由“人”、“机”、“环境”3要素组成,所以它们均可以用“人-机-环境”系统来表示。由于“机”和“环境”都属于静态的“物”,所以该系统又可以表达为“人-物”系统(图1)。应当注意的是,煤矿企业生产系统及其采煤生产系统都是一个动态复合系统。

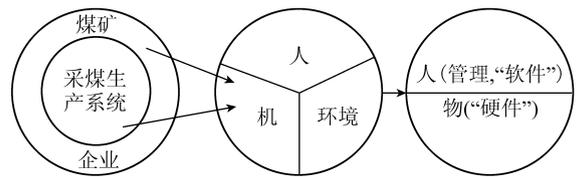


图1 煤矿企业生产系统的模型化

Fig.1 The production system model of mining enterprise

1.2 本质安全型煤矿企业的定义

分析煤矿事故的发生机制表明,煤矿企业事故的发生,总是由煤矿企业生产系统或其采煤生产子系统的人、机、环境3个基本要素中某一个出现不安全状态或几个同时出现不安全状态所导致。因此,要使煤矿不出事故,必须实现人(或其行为)、机、环境的本质安全。由此可以推出本质安全型煤矿企业的定义,即:本质安全型煤矿企业是人的行为本质安全、物的状态本质安全、系统环境本质安全的统一体。人的行为本质安全是指人的行为不危及自身安全或系统内他人的安全。物的状态本质安全是指在任何状态下物始终处在能够安全运行的状态。系统环境的本质安全是指不因人的不安全行为或物的不安全状态而引发事故,它不危及人身安全和物的安全状态。

由于“人-机-环境”系统也是“人-物”系统,所以,本质安全型煤矿企业的定义可以演绎为人(或其行为)的本质安全和物的本质安全。而且,人(或其行为)的本质安全靠“管理”,即“软件”(管理学中将“管理”定义为“一种有目的的协调活动或行为”)来实现,内容包括安全理念、管理制度、安全管理体系、安全文化、员工素质等的形成与提高;物,也即“硬件”的本质安全靠企业建设合理的矿井开拓、采区布置方式、主要生产系统、开采方法、技术装备、安全保障设施等来实现。“软件”是“硬件”建设的前提和目标,并影响着“硬件”建设的起点和标准。“硬件”是实现“软件”建设远景目标的手段和保障。“软件”与“硬件”建设需要有机结合、相互匹配、互为提升。至此,可以说,建设本质安全型煤矿企业的途径实质上就是“硬件”和“软件”的建设问题。

2 本质安全型煤矿企业的建设途径

2.1 “硬件”系统的建设

2.1.1 构建本质安全型矿井开拓及采区布置方式

“安全的矿井开拓及采区布置方式”是“硬件”本质安全实现的途径之一。它侧重强调的是安全对矿

井开拓及采区布置方式的需求,而不是对矿井开拓及采区布置方式概念的再定义.煤矿生产企业在煤矿建设规划、设计施工和投产使用全过程中,应当将矿井开拓布局和生产技术始终置身于安全的大视野下去审视.只有这样才能避免煤矿建设中人(或其行为)所造成的先天不足,才能实现开拓方式、巷道布置、采区划分的简约化,才能保证矿井生产效益最大化、安全环境最优化.这种观念不只是停滞在一般的矿井局部设计优化上,而是站在安全战略的角度上对全系统的优化,其结果必然是煤矿企业本质安全化和安全生产持久化.神东矿区的神东煤炭分公司建设的一批年产千万吨煤矿,在矿井开拓和井田内划分上因地制宜,推行“平硐-斜硐”联合开拓新方式、无盘区布置和加长综采工作面技术,把传统的“矿井-采区(盘区)-工作面”3级生产模式变革为“矿井-工作面”2级生产模式.这是神东煤炭分公司将企业安全策略、煤层赋存条件和当前国际先进采掘技术有机结合并获得成功的实例.这种创新对于一个矿来说,可节约井巷工程量66%,极大地简化了矿井的生产系统和生产环节,降低了企业的建设投资和综合管理成本,为矿井提高生产能力、生产效率和系统可靠性创造了良好的生产条件.

2.1.2 构建本质安全型采煤生产系统

煤矿井下的生产系统主要有采、掘、机、运、通、供电、供排水及提升等系统,每个系统和每个环节都与矿井安全生产密切相关.建设本质安全的生产系统需要从系统环境和系统装备两方面进行组织实施,系统环境的本质安全,就是要达到作业环境要素如顶板、有害气体、粉尘、水源、地质构造等不对系统环境本身构成破坏,并且不危及人和设备的安全.装备则取决于设备的本质安全特性.实现采煤生产系统本质安全化的途径主要有3个方面:①推广应用安全高效的采掘技术,进一步提高采煤机械化和自动化程度,保证采掘生产的高可靠性;②运用信息技术提升煤矿生产系统的信息化和自动化水平;③采取有效的技术措施,改善系统安全环境条件.

煤矿企业本质安全化需要技术创新的有力支持.近年来神东煤炭分公司在煤矿生产技术上取得了新突破,这些技术对系统本质安全化建设将会产生多方面长远的影响.①神东煤炭分公司有5个1000万t综采工作面实现了自动化采煤,即综采工作面实现了采煤机记忆割煤和液压支架自动跟机移架,综采工作面同时作业人员由原来的8~14人降低到5人,这项技术改变了原来相同开采条件下高产高效采煤工作面的作业组织方式.②长壁采煤工艺与短壁采煤工艺有机结合,使矿井采煤机械化程度达到了100%.③成功应用连续采煤机掘进工艺系统,掘进工作面年单进水平平均达到了20km以上.此处以神东煤炭分公司一个年产1000万t矿井年生产准备巷道工程量35km为例作技术比较.若按新工艺掘进,矿井1a仅需要一二套设备,90名掘进工人可以完成;若按传统的综掘工艺进行,矿井年需要七八套设备,需要掘进工人450名,两者的生产效率和安全生产环境因技术装备手段的不同产生了非常明显的差异.④辅助运输系统推广使用无轨胶轮化技术,辅助运输由井口至工作面实现了连续运输.与传统的有轨运输方式相比,辅助运输工人减少98%.同时,无轨运输方式对煤层起伏有较强的适应性,在很大程度上可以使矿井实现无岩巷布置.⑤推行“大断面、多通道、低风压、大风量”的开拓通风系统,从战略上抑制一级自然发火矿区井下采空区自然发火的条件,保障了煤矿的安全生产.⑥将信息化和自动化技术延伸到了煤矿井下采掘工作面、胶带主运输系统、井下变电所、井下排水泵房、井下供水泵房及地面主通风机房等主要生产系统,井上下生产固定岗位实现了无人值守,重要作业场所和生产岗位实现了地面可视化.⑦布置加长综采工作面.神东矿区综采工作面宽度在开采地质条件许可的前提下,一般都加宽到300m,个别工作面已达到360m宽,下一步将试验宽400m的工作面.工作面的推进长度已达到了6450m.通过实施加长工作面,不仅降低了万吨煤掘进率,而且还减少了综采工作面搬家倒面的次数,同时还减少了工作面布置造成的煤柱损失.这项技术无论从哪个方面来讲都有利于矿井的安全生产.

2.1.3 建立健全符合行业规范的矿井安全生产保障系统

近年来,我国行业主管部门对矿井安全保障系统有了明确的要求,每个矿井在初步设计阶段就要提交矿井初步设计安全专篇.其中“一通三防”、水灾防治、井下其它灾害防治、矿井集中监测监控及各类电器保护等相关技术措施和设施必须从矿井建设期开始就要投入到位,达到符合法规和设计的要求,并保持

完好。矿井安全保障系统不仅是人为干预环境和改善环境的手段，而且是矿井预防和处理灾害事故最直接和最有效的安全技术保障手段。

2.2 “软件”系统的建设与创建本质安全型煤矿的管理平台

建设内容主要分为以下4个方面，如图2所示。

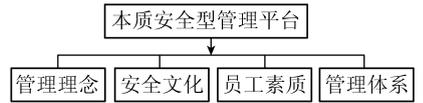


图2 本质安全型煤矿管理平台

Fig. 2 The management chart of intrinsically safety colliery

2.2.1 倡导先进的安全管理理念

安全理念是企业安全行为的指南和企业安全工作的共同远景。没有先进的理念，就不可能有本质安全型煤矿企业的实践活动及结果。神东煤炭分公司在企业发展壮大过程中形成了一系列的安全效益观、安全人本观、安全与社会责任理念。这些理念在煤矿的安全生产管理中发挥了积极的引导作用。以下将予以分述。

(1) 安全就是效益 安全效益观体现了“安全第一，安全优先”的基本原则。因为保证安全生产与实现生产经营目标并不冲突。从安全效益理论的角度分析，安全投入必然获得安全产出。安全产出反映的形式与其它有形产品不同的是，它可能使企业在一定时期内事故率降低，安全环境得以改善，企业工作效率和效益得到提高等多种形式。安全效益有间接性、滞后性、长效性和潜在性等特征，这些往往会被人们所忽视。从矿井生产系统安全运行的角度看，煤矿生产只有在保证安全的前提下，才能实现设备的满负荷运转，保持均衡稳定的生产水平，才能延长有效生产时间，最终达到稳产高产的目的。

(2) 安全生产，以人为本 安全生产涉及的因素中，人处于中心地位，在每一个环节中人的因素都起着决定性的作用。无论是安全工作决策的制定，还是安全管理职能的落实；无论是安全工作计划的编制、安全管理方案的实施，还是安全管理体系的持续改进，离开人的积极性和能动性，是很难取得满意结果的。安全管理的主体是人，因此“以人为本”的理念就需要企业管理者尊重人的合法权利，如安全知情权、学习培训权、紧急避险权、建议权、拒绝权，需要尊重人的独立人格、能力差异和个性差异等，不断满足人的基本需求和劳动保护需要，改善人的劳动条件，促进人在生产过程中潜能的发挥，最终实现人的本质安全。“以人为本”还体现在“无人则安”的管理追求中。“无人则安”是安全生产的一种理想境界，它包含两方面的内容：一是在危险工作环境中应减少人的活动量，避免不必要的伤害；另一方面是要避免人的不安全因素导致事故发生的几率。“无人则安”的理念需要高可靠性的生产技术和先进的管理手段给予支持。神东煤炭分公司推行了“一井一面300人年产1000万t”的生产组织方式，生产辅助推行了专业化、社会化服务。推行了系列减员增效的生产技术，煤矿信息化与自动化技术使井上下生产固定岗位实现了无人值守，物流管理、机关办公实现网络化。煤矿井上下同时工作的人员越少，人对安全的干扰因素和人员受到伤害的几率将会大大降低。

(3) 规范的作业行为加上良好的作业环境就等于安全 作业规范化、标准化是安全管理的基础。安全标准化是一个系统工程，它可以概括为管理标准、工作标准和技术标准。标准化的过程就是缩小个体差别，形成群体习惯和群体行为准则的过程。通过标准化可以增强员工作业的可靠性，降低个人因素对安全体系的副作用。同时，标准化是反习惯性违章行为的有力措施。良好的作业环境就是指系统环境（包括物）的可靠性。标准化作业可以在很大程度上控制和优化环境的安全因素，持续推行安全标准化管理是保证矿井作业环境安全的基础工作。

2.2.2 着力培养企业安全文化，发挥安全文化的积极作用

安全文化起源于20世纪80年代的美国。安全文化作为构建本质安全型煤矿关键因素是由它的本质所决定的。安全文化是个人和集体的价值观、态度、能力和行为方式的综合产物，它决定于健康安全上的承诺、工作作风和精通程度。安全文化是一种软对策，它在企业安全生产中的作用是对安全技术措施和安全管理措施的补充，是从更深的层次影响人的观念、道德、态度、情感和品行等，提高人的安全素养，最终使人的自觉行为满足安全健康的要求。安全文化包容在企业文化之中，是企业文化的重要组成部分。企业安全文化的形成需要一定的基础，它取决于企业生产力水平、劳动者素质、社会整体安全意识和文化

背景. 因此安全文化建设过程不仅是漫长的, 而且需要因地制宜. 企业安全文化建设的途径主要有5个方面: 一是用安全理念统一员工的思想, 提高全员安全意识; 二是以班组建设为基础, 提高企业安全素养的氛围与环境, 促使产生安全群体效应, 规范员工行为; 三是加强教育培训工作, 丰富员工知识, 提高员工综合知识与技能; 四是通过推广标准化作业, 培养员工良好的作业习惯. 五是在煤矿规划设计、建设施工、运行维护等全寿命周期各环节, 实施以文化为中心的安全策略.

2.2.3 提高企业员工素质

员工素质在安全生产中的地位和作用是至关重要的. 本质安全型矿井对员工素质最根本的要求是员工的安全意识和业务技能, 因而提高员工安全素质的落脚点必然是在全面提高员工综合素质的基础上重点强化安全意识和提高业务技能水平.

2.2.4 建立健全煤矿安全生产管理体系

我国绝大多数煤矿企业的安全生产管理体系尚处在建立和完善阶段, 这也是煤矿事故频发的主要原因之一. 目前, 在诸多的体系当中急需建立健全的是安全投入保障体系、安全分析与评估体系及安全培训体系. 神东煤炭分公司安全生产管理体系可归纳为7个方面: 一是安全管理的各项规章制度; 二是安全分析与评估体系; 三是安全责任追究管理体系; 四是安全隐患跟踪排查体系; 五是安全培训体系; 六是安全绩效考核体系; 七是安全投入保障体系. 特别是公司建立的安全分析与评估体系给企业安全管理带来了行之有效的方法、手段和标准, 并对煤矿生产全过程存在的安全风险源及其控制和控制效果作出积极的预防和科学的评价. 如神东煤炭分公司所属的11对矿井在整体推行ISO9000, ISO14000和OHSAS18001体系的基础上, 又引入了南非NOSA五星安全生产管理体系, 并将其统一整合成煤矿综合管理体系. 该体系以“冰山理论”为基础, 以安全风险管控为主导, 闭环管理为手段, 关注风险的预控管理, 最终形成自我监管、不断改善的有系统、有制度、成体系的管理模式, 为企业的安全控制与管理提供了一个很好的平台.

3 实施效果

经过“硬件”和“软件”的本质安全型变化, 神东煤炭分公司基本上实现了企业的本质安全. 其事故预防的结果是企业的安全业绩得到了持续改善, 从2001—2005年, 百万吨死亡率已经下降到“0”事故的水平, 轻伤率降低了96% (图3). 与同行业相比, 安全业绩显著.

4 结论与展望

本文用逻辑分析方法, 研究得到了本质安全型煤矿企业的定义, 建立了本质安全型煤矿企业的建设方法和目标, 并在神东煤炭分公司进行了建设实践, 取得了优异的安全业绩.

(1) 煤矿企业都可以模型化为一个以采煤生产系统为主要组成子系统的系统, 本质安全型的采煤生产子系统基本上构成了本质安全型煤矿企业. 本质安全型煤矿企业可以表达为“人-机-环境”系统及“人-物”系统.

(2) 本质安全型煤矿企业的建设途径是建设本质安全的“人-物”系统, 具体就是管理“软件”和设备设施“硬件”建设.

(3) “软件”建设具体包括安全理念、管理制度、安全生产管理体系、安全文化、员工素质等的形成与提高; “硬件”建设包括建设合理的矿井开拓、采区布置方式、主要生产系统、开采方法、技术装备、安全保障设施等.

(4) 本质安全型煤矿企业的建设可以创造优异的安全业绩. 神东煤炭分公司的建设实践表明, 百万吨死亡率可以达到“0”目标.

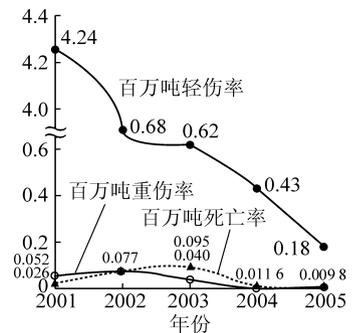


图3 神东煤炭分公司的安全业绩变化

Fig. 3 The outstanding achievement change curves

笔者在本质安全型煤矿企业的研究与建设实践过程中也深刻地认识到以下需要在国家政策层面上解决的问题:

- (1) 大力推行具有“矿井产量规模化、技术与装备现代化、作业队伍专业化、管理手段信息化”特征的新型煤矿建设规划, 进一步提高煤矿建设质量.
- (2) 国家煤炭资源规划与开发应当建立行业资质准入标准.
- (3) 相关部门应当在现有基础上进一步提高煤矿开发建设单位的安全准入标准.
- (4) 完善煤炭工业技术政策和设计规范, 充分发挥其对煤炭行业安全生产的引导作用, 进一步加快我国从采煤大国迈入先进采煤国家行列的步伐.

参考文献:

- [1] 王庆一. 能源数据 2005 年版 [J]. 煤炭经济研究, 2005 (增刊): 24.
- [2] 国家煤矿安全监察局. 2005 年全国煤矿安全生产状况简要分析及对策措施 [R]. 2006 (1): 1.
- [3] 樵永锋, 杨宏伟, 康恩圣. 煤炭安全生产模糊综合评判系统 [J]. 辽宁工程技术大学学报, 2005, 24 (5): 29 ~ 30.
- [4] 李炳才, 陈珂, 黄宗杰, 等. 一种新型的煤矿安全监测综合信息系统结构 [J]. 工矿自动化, 2005 (6): 40 ~ 41.
- [5] 闵晓勇, 雷玉勇. 煤矿瓦斯超限分级短信报警的实现 [J]. 煤矿机电, 2005 (6): 25 ~ 28.
- [6] 薛洪元. 矿井瓦斯爆炸事故分析及其预防措施 [J]. 煤矿安全, 2005, 36 (10): 46 ~ 49.
- [7] 国汉君. 关于煤矿事故致因理论的探讨 [J]. 煤矿安全, 2005, 36 (11): 75 ~ 76.
- [8] 朱建军. 对未遂事故的分析与管理 [J]. 煤矿工程, 2005 (11): 83 ~ 84.
- [9] 李瑞敬, 王东江. 实现本质安全管理是煤矿安全生产的必由之路 [J]. 煤矿安全, 2005, 36 (10): 60 ~ 62.
- [10] 汪卫东, 宋戈. 创建本质安全型企业是煤炭企业安全生产的根本 [J]. 煤矿安全, 2005, 36 (11): 73 ~ 74.

内蒙古胜利一号露天煤矿列入国家西部重点建设工程

地处内蒙古锡林郭勒草原的胜利一号露天煤矿项目日前被国家列入我国西部地区将新开工的 12 项重点工程.

胜利煤田位于内蒙古锡林郭勒草原锡林浩特市北郊 8 km 处, 整个煤田总体呈北东—南西条带状分布, 长 45 km, 宽平均 15 km, 含煤面积 342 km², 已探明储量 159.32 亿 t, 是全国最大的褐煤田.

经国家发展改革委员会核准, 内蒙古胜利一号露天煤矿项目由神华北电胜利能源有限公司承建, 计划总投资 29.68 亿元, 设计生产能力为年产褐煤 2 000 万 t, 项目建设包括露天煤矿和 8 km 铁路专用线.

胜利一号露天矿项目建成后, 生产的煤炭将通过锡林浩特市—桑根达来镇—正蓝旗铁路运输, 集中向正蓝旗上都电厂、神华坑口电厂供应.

摘自“中国煤炭工业网”