

信息化在首钢杏山铁矿安全管理中的应用

齐瑞普 谭国军

(作者单位: 首钢矿业公司杏山铁矿)

首钢矿业公司杏山铁矿(以下简称“杏山铁矿”)2006年2月破土动工,2011年7月底建成投产。几年来,杏山铁矿围绕建成国内一流现代化地采矿山目标,积极引导干部职工树立“探索实践、改进提升、创新发展”工作理念,在无地采管理经验丰富的前提下,深入实践、总结提升,优化固化,创新管理,实现了地采生产安全稳定管理目标。几年来,通过杏山铁矿各级人员的努力,累计建立完成标准化中涉及采矿技术、爆破施工等14个方面61项规章制度,建立了78个岗位“三规一制”,初步实现了经营生产有章可循,岗位职工有制可守,在2013年8月份通过中国职业健康协会安全生产标准化一级企业认证评审工作。2013年杏山铁矿被国家安全生产监督管理局纳入“四个一批”项目,列为地下金属矿山数字化重点示范工程。2015年,被国家安全生产监督管理局树立为全国首批“机械化换人、自动化减人”科技强安项目示范企业。

一、项目提出背景

(一)信息化应用于地采安全管理,是完善基础工作,提高安全管理工作效率的需要。安全管理,各类记录、台账基础工作较多,尤其是在2013年通过安全生产标准化一级企业评审后,在标准化日常运行中14个要素51个考评项目,涉及各类基础数据台账96项,包括生产、机动、技术等8个科室、6个作业区都要参与其中,范围广、参与人员众多,如果仍然沿用以往的粗放式管理思路和方式,对各项数据进行纸质记录、汇总分析,效率低下;而人工汇总数据,由于各种人为因素,也将影响数据的准确性,对最终数据分析的正确性造成影响。需要建立督促指导相关人员及时、准确维护基础记录、台账,对基础工作未完成人员进行及时提醒、报警,确保各类基础工作落实到位的信息化管理平台。

(二)信息化应用于地采安全管理,是健全管理系统,提升安全管理精细化水平的需要。安全生产方针最重要的一点是“预防为主”,但杏山铁矿主要是在地下三维空间的矿体中进行生产作业,工序多、工艺复杂、地质条件复杂多变、人员年轻,经验不足,很多问题不能及时有效的反馈上来,有些变化通过肉眼又不能进行有效判断。大量基础数据的缺失,导致很多情况不能提前预知,将事前预防,被动的变成了事后控制。需要建立有效的信息化系统,对井下的风质、风量、地压变化等微观数据进行实时采集、记录,并通过对数据进行综合分析、处理,查找管理漏洞,完善管理,提升安全管理精细化水平。

(三)信息化应用于地采安全管理,是改善职工作业环境,提升岗位本质安全水平的需要。杏山铁矿地采工序多、工艺复杂,安全生产劳动条件差,容易出现塌陷、透水等事故;井下空气潮湿,采矿爆破产生的炮烟、粉尘,以及溜井放矿过程中出现二次扬尘,造成井下空气污染,对岗位作业环境影响很大。推进信息化矿山建设,减少人员在井下工作时间,降低劳动强度,是提升岗位本质安全水平的需要。

二、主要内容及特点

杏山铁矿按照信息化与安全管理相结合原则,通过信息化推进安全管理体系健全完善,以安全管理体系规范信息化的日常管理和使用,实现信息化与安全管理的有机融合。

(一)以规范、完善安全基础工作管理为目标,搭建安全专业信息化管理平台,提高安全管理工作效率。

通过开发安全信息化管理平台,优化业务流程,形成“横向到边、纵向到底”基础管理网络,细化分解逐级管理职责,实现了“人人有专责、件件有标准、事事有人管”的基本要求。

1、实现逐级安全生产责任制落实常态化,确保各类数据录入

及时性。通过检查管理系统对逐级安全生产责任制内容进行细化分解,明确逐级日常量化检查项目、标准、频率;通过隐患排查系统,将作业区安全员每天工作内容实现了计划管理,每天作业区安全员将当天安全检查计划录入系统,实现各项工作的可视化。而每次检查录入时间是系统自然生成,就督促我们每个人员按照规定时间进行系统录入;每天检查内容与井下人员定位系统相对照,又杜绝了职责不落实、补签检查记录情况发生,督促每个负有管理职责的岗位人员,必须将安全工作落到实处,落在平时。

2、实现各类基础工作落实的可控化、办公作业的高效化。利用系统查询、提醒功能,可以实现对本人责任制落实情况、对下检查项目、以及特种设备检测日期的提醒功能,进行提前控制。尤其是特种设备我们可以按照1—180天的预警区间设置报警天数,在到达设备检测预警区间时,系统自动跳出检测提醒对话框,提醒检测。系统还可以通过条件日期、设备名称等条件查询功能,实现对设备检测日期的定向查询;通过系统的电子审批系统,大大缩短了以前的那种纸质台账审批,找人费劲,存储麻烦的情况,比如:纸质版停风机审批,从业主申请,动力区、安全科、杏山总工、杏山矿长、安全处处长,就是安排专人审批,从找人、等人也得忙个一天,通过电子审批,从业主创建审批单到审批完成仅需10多分钟;原来的无隐患单元审批检查,68个无隐患单元,每个单元每周最少检查两次,存档纸张,一个月就一大摞,存档费劲,现在全在系统里,解决了存储问题,并且还更加容易查询了。

3、强化了隐患整改、监控管理,提高各类隐患数据的准确性、真实性。通过隐患排查整改监控系统,首先是实现了上查问题的录入及时性,通过管理平台,上级专业也有权限,对下级单位下达隐患通知,通知单内容和下级隐患单位创建的通知单项目一样,区别就是下级对上级下达内容不能更改,杜绝了现在运行的ERP系统中,上级查出问题,下级录入不及时、或不录入对数据准确性造成的影响。并且在系统中增加了整改验收环节,实现了隐患的终身管理,谁查问题,谁负责验收,确保了问题整改到位。

(二)以健全完善安全管理体系为目的,规范信息化使用、完善现场数据自动采集分析功能,提升安全管理精细化水平。

建立以人员定位、通讯联络、监测监控、紧急避险等安全避险“六大系统”、安全ERP等信息平台数据采集、分析为依托的安全管理模式,实现安全管理工作预见性、各类安全管理漏洞可控化,提升安全管理精细化水平。

1、通过人员定位系统、安全ERP实现人员管理、隐患发展趋势的可控化。利用人员定位系统,每月对逐级管理人员、工程技术人员下井次数、下井点位和下井时间进行抽查,确认是否符合责任制量化检查标准;定期核查-180米水平火药库、-330米水平中央变电所要害部位人员出入情况,督促、帮助职工养成遵章守制良好习惯;不定期、不定时实时查询每名下井职工的井下轨迹明细,核查是否按时上岗、到点离岗,班中是否脱岗、串岗;通过每月对ERP安全隐患数据中隐患按单位、查出级别、类型、数量等方面进行定性、定量分析,查找隐患发展趋势、日常检查工作漏洞,及时调整安全管理思路,对各类事故进行及时控制。

2、强化技术改造升级,加强现场实时数据采集,利用数据对比为各类事故、隐患进行提前预测,组织整改。投入121万元,对安全避险“六大系统”进行完善,增设了CO监测系统,对井下有毒有害气体实现了实时在线监控;建立健全排水系统监控、预警和安全评价系统,对井下关键点位水位的检测、报警,并与整个排水系统联动,有效的防止水灾发生,达到了安全、经济排水;实施了地

面主控室对井下变电所远程遥控分合闸操作和数据采集等功能，通过检测及时发现井下用电状态，调控保证关键和重点部位的用电安全。在发生火灾等灾害时，第一时间切断电源，防止事故扩大；9台主扇全部由地面生产指挥中心集中监控，对风机站每台风机的风压、风速以及电机的电流、电压、功率、轴承温度、运行状态以及故障等信息进行实时采集，设置报警功能，确保各水平风机始终处于可控状态，实时监测风速、风量等参数，根据采集到的采区空气质量数据，按规范要求科学调配开动台数，调节井下通风，改善现场工作环境。

3、强化重点位置管理，优化信息化系统，实现危险点位管理可控化。杏山地采的主斜坡道全长2500米。由于斜坡道为单行线，坡度大、弯道多、视线不好，给车辆安全运行造成很大隐患。为保证车辆运行安全，在斜坡道出入口、错车道出入口设置信号机，每隔200米设一个错车道，共设有34个信号灯，采用帕累托最优控制原理，实现了根据车流量自动控制斜坡道信号灯的全自动运行方式，杜绝了车辆在主斜坡道行驶时，遇见碰头车的情况发生，而通过定位基站数据传输功能，实现对火车、装药台车等危险物品运输车辆定位功能，进行实时跟踪、监控运行轨迹；优化副井提升监控系统，实现视频监控摄像画面跟随罐笼走，罐笼到达哪个水平后，副井井口视频画面就到哪个水平，实现了井口信号工对井下罐笼运行的实时监控。

(三) 以改善职工作业环境为目标，强力推进设备操控智能化、远程化改造，提升岗位本质安全水平。

1、建立完善设备智能系统，强化现场管控，杜绝隐患进入现场。投资144.46万元，建设了由门禁系统、车辆系统、安检系统、后台管理系统构成的井口封闭管理系统，杜绝了以往人工检查的“人情关”、“失误关”，系统与“安全避险六大系统”中的人员定位系统有机结合，实现了一人一标签一放行功能，杜绝了携带多个标签或不带标签下井的情况发生；系统语言提示功能实现了对定位标签电量和完好情况的智能提醒，准确显示下井人员行动轨迹、工作点位；安检系统通过安检门与手持式检测仪的配合使用，管控火工品外流；车辆管理系统通过车辆出入井刷卡，严控车辆私自入井。

2、建设远程操控，实现本质安全。按照“远程操控、快速应急”的标准要求，对-45米、-105米和-165米三个水平的风机实行远程操控，在减少井下作业人数、降低人员现场操作危险性的同时，提高了现场风机的应急操控能力，集控室岗位操作人员能够根据井下通风需求及井下火灾等特殊情况下，对风机第一时间进行开停、反转等操作；投资1300多万元，对-180m运输中段4台电机车、13条放矿溜井的操控系统进行技术改造，实现了井下电机车无人值守、地表操控；建立了井下破碎机至主井提升系统自动化控制系统，实现了全自动连锁运行、自动报警和故障自动停机。主井提升系统实现了从箕斗井下装矿至地表卸矿全流程自动运行，现场无人

值守，减少井下破碎机、皮带、装卸载站等点位看管性人员8名，使作业人员脱离了高噪声、高粉尘的工作环境；实现了皮带运输系统远程操控，现场无人值守。18条总长2300多米皮带，由主控室集中控制，实现了一键式启停车的运行方式。布料小车实现了8个料库自动布料，取消现场看管性岗位24个。

3、以通风实体模型为依据，完善通风系统、溜井现场自动喷淋装置，降低现场粉尘浓度，改善现场职工工作环境。利用通风软件建立通风实体模型，优化通风系统。采取提升西风井风机扇叶角度，增大了通风总量，设置通风辅助设施22座，合理选择压入、抽出、压抽混合式局部通风方式，使炮烟扩散时间由原来的4小时降到30分钟；同时，安装红外线感应器控制喷头开关，形成自动、按需喷淋装置，只在铲运机甩矿、放矿机放矿时才喷淋，从而彻底解决了安全与质量的矛盾，并在-180米水平溜井放矿口、主溜井卸矿站等40个扬尘点位推广使用，使井下粉尘合格率达到标准要求，有效改善了现场工作环境。

三、创新与实施信息化在地采安全标准化管理模式的效果

杏山铁矿围绕建成“安全、健康、绿色、和谐”数字化、现代化地采矿山目标，坚持“规范、安全、高效”原则，大力推进安全管理信息化系统建设。通过实现基础信息数字化、各类危险源点可视化、决策支持平台化，显著提升了安全职业卫生水平，创造了良好安全管理效果。

1、降低了安全风险，提高了安全保障能力。通过信息化建设，减少井下作业人员，降低岗位劳动强度、改善职工工作环境，实现井下作业本质安全。通过信息化系统的使用全矿年隐患排查治理数从2012年的1259项上升到目前的2300多项，大大减少了作业现场安全隐患；人的不安全行为大幅度降低，从2012年的119人次减少到2015年的16人次，降低86.5%，自2012年投产以来，杏山铁矿实现了重大伤亡事故、百万吨死亡率分别为零的目标。

2、提升减灾施救能力。研发检测监控、通讯、定位、压风自救、供水施救、紧急避险六大安全系统平台，通过语音通讯、人员定位管理、主要设备远程监控、视频监控、井下环境监测等实时在线功能，提高了隐患发现、处置和应急处理能力。提高事故状态下井下人员生存条件，保证在最短时间内准确施救，减少灾后损失。

3、社会知名度和影响力扩大。2013年以来，杏山铁矿连年被评为首钢总公司“安全生产先进厂矿”，2014年5月杏山铁矿顺利通过国家安监总局“四个一批”项目即地下金属矿山数字化重点示范工程的验收，2015年1月杏山铁矿井巷作业区甲班，被北京市安全生产监督管理局评为“安全和谐”示范班组。杏山铁矿安全信息化建设给国内地下采矿行业提供了成功案例，多次在冶金矿山行业交流推广。梅山铁矿、程潮铁矿、北洛河铁矿、板石铁矿、弓长岭铁矿、唐钢矿业等单位领导多次来到杏山铁矿考察和交流，北京市安监局、国资委、经信委、办公厅多次来矿参观考察和指导工作。

(上接第35页)

的实施，引进多媒体环境更方便企业的工作，有助于提升工作效率。企业预算的有效性与市场环境的变化有着很大关系，多媒体信息平台的建立，可以方便企业内部及时了解市场信息变化，同时方便了企业内外部的沟通。企业可以利用多媒体信息系统对企业预算过程中的策划案、完成进度、具体数据等进行实时记录，方便员工随时查询，同时也可以在对预算的完成情况进行评估，以促进工作效率的提高。

四、总结

全面预算管理是提高市场竞争力的有效管理方式，EVA视角的企业全面预算管理对于企业规范内部管理、合理配置资源、实现企

业最大化盈利有着很大帮助。企业通过合理预算编制、完善激励政策等方式提高全面预算管理效果，促进企业战略目标的达成，提升企业的经济效益，促进企业的发展。

参考文献

[1] 张丽娟. 浅议价值导向的发电企业全面预算管理体系构建[J]. 时代金贸, 2013, (18): 49-50.
 [2] 李照亮. 构建基于EVA的全面预算管理体系的探讨[J]. 北方时贸, 2012, (4): 118-120.
 [3] 柴瑞丽. 浅谈基于EVA的全面管理预算[J]. 管理世界, 2013, (3): 247-248.