

浅析信息技术在矿井瓦斯监测监控中的应用

田鹏飞 (华晋焦煤有限责任公司, 山西 吕梁 033000)

摘要: 随着近年来我国经济的不断发展, 致使煤炭需求量愈来愈大, 这进一步导致了我国煤炭实际开采量逐年增长。与此同时, 煤炭开采技术也在不断进步, 尽管如此, 每年还是会出现令人痛心的煤矿事故。在煤炭实际开采的工作过程当中, 人们越发重视瓦斯安全等问题。因此, 本文旨在通过观察现阶段我国煤矿瓦斯监测中的问题, 进而分析信息技术在煤矿瓦斯监测中的应用及其影响。

关键词: 信息技术; 瓦斯监测; 煤矿安全

0 引言

由于在煤矿开采过程当中, 瓦斯指数往往直观反映出煤矿开采时的安全性, 因此对于瓦斯的监测监控在实际的生产当中是非常重要的。就目前的煤矿实际开采过程当中, 瓦斯监测和预警还存在着很大的问题, 尚需要人们对其进行进一步的研究。近年来, 随着矿井工程的实施和信息技术的实际应用, 煤矿的瓦斯监测系统愈发的完善。

1 信息技术在煤矿瓦斯监控过程中存在的问题

1.1 煤矿规模大小不一

现阶段, 对于国有中大型煤矿企业而言, 煤矿安全生产监控系统基本上已经安装到位, 对于员工的安全教育培训也基本达到标准, 近年来的事故率也保持在一个较低的水平。但是对于一些小型私有企业而言, 情况不容乐观。这些小型私有企业基本上分布在偏远地区且数量多、规模小、安全意识差、工人的死亡率较高。国家虽然对于小煤矿出台了一系列政策, 治理态度坚决, 但由于我国的煤矿资源分布不均匀, 部分煤矿资源不适合中大型企业开采, 这种自然资源的分布更加导致小型煤矿滋生, 其安全生产状况难以改善。

中大型煤矿无论是资金还是技术都更加成熟, 而小型私人煤矿一方面是因为为了追求更高的利益而罔顾工人的姓名, 不愿意安装新型的安全监测系统; 另一方面也是由于我国目前专门针对于小型煤矿的安全监测系统较少。现阶段并没有针对小型煤矿的人员特点、管理层次、技术方面的特殊的监控系统。

1.2 管理制度不够完善

我国现阶段的管理制度并不完善, 部分煤矿企业并没有形成一个市场化的经营模式, 其内部的管理机制和理念依旧十分落后, 这种情况十分不利于信息技术在煤矿瓦斯监测中的应用。信息技术的协助和系统化的制度管理对于瓦斯监测预警起着至关重要的作用。监管层级划分不清晰, 第一责任人不明确。在一些企业当中, 甚至于出现了其最高负责人并不了解信息技术的操作流程、也没有经过系统化的培训的情况。

1.3 缺乏一个统一的技术标准

截止到目前为止, 在信息技术应用到煤矿瓦斯监测的过程当中, 国家并没有规定一个明确的技术标准体系。这也间接导致了市面上的信息技术监管系统林立, 难以形成一个统一的、整合性的系统网, 往往企业与企业之间所使用的监测系统不兼容, 很难实现信息融合, 这导致监测系统失去了它最本真的功能。

2 信息技术与煤矿瓦斯监测的结合

2.1 瓦斯监测和预警系统技术的功能

通过互联网技术, 使省、市、县等政府部门和企业相关管理部门可以远程监控和监测矿井下的瓦斯指数, 消除煤矿瓦斯监管的时空差异, 能够更加方便人们实时监测矿坑当中的瓦斯含量, 避免发生意外。将信息技术运用到瓦斯监测当中去不仅可以实现数据的实时监控, 更加重要的是可以用数字地图的方式使得数据更加直观, 达到可视化的效果。采用信息技术, 可以将矿井下的所有信息, 如地质情况, 开采进度, 通风状况, 供电系统等重要属性全部展现在同一个数字化设备当中, 便于矿井的管理人员适时做出恰当的反应。

2.2 瓦斯监测预警的具体工作流程

利用提前安装在矿井下的瓦斯传感器可以将采掘工作面上各个节点所收集到的不同位置的信息整合、打包发送到中心节点中, 再由中心节点将这些信息传输到主机当中。主机通过整合分析和一系列的数据对比, 如果发现某个节点所传递回来的瓦斯含量超标, 则会发出预警, 并且在设备当中标识出瓦斯含量超标的方位, 便于地上的人们做出正确的反应, 对于矿井当中的人们进行救援或者接应。与此同时, 对正在矿井中作业的人们发出警报, 提示正在该区域作业的人们瓦斯超标, 及时撤离, 避免出现安全事故。

2.3 加强安全技术教育培训工作

仅仅更新信息技术是远远不够的, 对于现阶段的煤矿作业来说, 信息技术只能起到监管、预警的作用, 但真正在地下作业的还是人, 而并非是人工智能。这意味着在提升技术手段的同时也要更加注重对于员工的教育培训。要从根本上促进煤矿的信息化还是要加强员工的技术能力培训, 形成积极向上的企业文化, 建立起良好的工作氛围, 促进员工更好的工作, 对其进行定期的安全教育及培训。

3 煤矿瓦斯监控信息技术化的作用

3.1 使企业的安全性能得到质的提高

煤矿开采过程当中如何保障作业环境的安全性这个问题困扰了人类很长一段时间, 直到现在, 在人们的固化印象当中对于井下作业也认为是一件极其危险的事情。随时可能会发生的矿洞坍塌、瓦斯泄露, 使得矿工们的生命安全受到严重威胁。在这种情况下, 建立信息技术化的瓦斯监测系统就显得尤为重要, 信息化的监测系统可以在关键时刻起到预警作用, 大大提高井下作业的安全性。完善矿井的瓦斯监控系统, 真正使得网络实现无 (下转第 157 页)

井筒深 381.3m、C25 素砼支护。500m 水平进风井通道长 11.6m、井筒侧 3m C25 素砼支护、S 掘 =40.97m²；另 8.6m 为 C20 喷射砼支护、S 掘 =37.18m²。

根据工程岩体分级标准，勘探揭露竖井场地地质条件较为简单，场地地层结构从上至下依次为第四系坡积（Qdl）粉质粘土及碎块石，下伏基岩为元古界干海子组（T3g）泥岩、页岩夹砂岩和大红山群（Pt1-3）变钠质砂岩、熔岩夹大理岩构成。

①第四系坡积（Qdl）粉质粘土：褐红色，含 20~30% 角砾及碎石；土体结构松散；

②元古界干海子组（T3g）泥岩：灰褐，中厚层状构造，节理裂隙发育。页岩：灰褐，岩体较完整~完整，岩块用锤可击碎。砂岩：灰褐色，岩体一般较完整~较破碎，岩质坚硬用锤不易击碎；

③元古界大红山群（Pt1-3）大理岩浅灰色，局部深灰色，微风化。岩质坚硬，岩体一般较完整~完整，节理裂隙较不发育。熔岩：深灰色，中等~微风化。岩体一般较完整~较破碎。场地所揭示的下伏基岩除泥岩为软质岩石外，大理岩及熔岩均为硬质岩石^[5]。

竖井围岩级别划分为：0.00~2.80、2.80~8.73、10.27~12.27、146.01~150.67、150.67~160.94m 段长 25.66m 为 V 级围岩。8.73~10.27、12.27~26.67、27.27~40.92、43.33~66.12、70.82~90.48、93.43~96.95、103.01~142.03、142.03~146.01、160.94~177.01m 段长 134.63m 为 IV 级围岩。26.67~27.27、40.92~43.33、66.12~70.82、90.48~93.43、96.95~103.01、177.01~183.19、183.19~209.48、209.48~287.29、287.29~378.75、378.75~383.01m 段长 222.72m 为 III 级围岩。383.01~413.73m 段长 30.72m 为 II 级围岩。

地层岩性主要为石英砂岩、砂卡岩、及绢云千枚岩体；采矿跨越断层时支护工作量不大；岩体以块状结构为主，岩石饱和抗压强度 28.5~60.1MPa，稳固性较好，除第四系地层、强风化带及跨越断层时有掉块现象外，矿山不易发生其他工程地质问题；所以该矿床工程地质条件简单。对边坡应采取相应的处理措施，必要时对边坡进行专项勘察。边坡顶部的坡残积土层结构松散，应在边坡顶部设置

截洪沟。施工阶段应认真监测硐体围岩的工程地质变化情况，发现异常应立即采取有效的措施进行处理。据各井身段围岩类别，采取相应的支护措施。

4 结语

①应对边坡采取相应的处理措施；

②边坡顶部的坡残积土层结构松散，应在边坡顶部设置截洪沟；

③钻探揭露深度范围内，井体地下水类型主要为基岩裂隙水。竖井开挖后地下水主要以点滴状产出，局部地段会以淋雨状流出。施工时须预先采取有效的井内止水措施；必要时超前进行全断面压浆止水；

④竖井洞址区无地热异常，勘察时未发现地层中存在有害气体，应注意井内通风及空气的置换。应对井内围岩进行放射性监测，须及时采取必要的防护措施。可在施工断面采用喷洒水的措施防止岩爆发生；

⑤施工阶段应认真监测井体围岩的工程地质变化情况，发现异常应立即采取有效的措施进行处理；

⑥井体围岩变化较大。可能还存在局部尚未查清的工程地质问题，施工时遇地层突变影响井体安全时，应及时通知有关单位。

参考文献：

- [1] 姜光成. 某大型金属矿岩体力学参数确定与采矿方法优选 [D]. 北京: 北京科技大学, 2018.
- [2] 李海英. 露天转地下过渡期协同开采方法与应用研究 [D]. 沈阳: 东北大学, 2015.
- [3] 丛宇. 卸荷条件下岩石破坏宏观机理与地下工程设计计算方法研究 [D]. 青岛: 青岛理工大学, 2014.
- [4] 朱旭波. 地下金属矿岩体质量评价与采场结构参数优化研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2012.
- [5] 付玉华. 露天转地下开采岩体稳定性及岩层移动规律研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2010.

作者简介：

韩海龙 (1979-)，男，汉族，河南林州人，本科，高级工程师，研究方向：井巷工程。

（上接第 155 页）缝连接，让瓦斯监控进入自动化、网络化、无人化、科学化。

3.2 排除煤矿瓦斯监测当中的人为因素的干扰

在从前的瓦斯监测过程当中，由于数据大多是人为填写，因此可能会出现数据填写错误或者监测失误等不必要的错误。这些数据往往误差很大且不便核实，这对于安全生产调度指挥带来了极大的困扰。但是采用了新的信息技术，利用监测网络系统所监测到的数据不仅误差更小，而且数据可以在系统中长时间保留。这便于调度人员对于系统当中所采集到的各种数据进行整体化分析、比较、统计，继而做出最科学的判断和决策，避免事故的发生。

综上所述，安全工作是煤炭企业进行正常生产的基础和前提。以矿井信息技术网络化，实现矿井的瓦斯监控系统数据实时发布，通过技术手段进行筛查分析，使得管理者对于进下的情况更加了解，从而保证矿井能够安全生

产。全面启用瓦斯监测系统，不仅可以进行实时预警，提高工作人员的安全感，也对煤矿进一步的开发和开采提供有效的信息来源。

参考文献：

- [1] 王平津. 煤矿瓦斯安全多级监管中的信息技术 [J]. 煤炭科学技术, 2004(04):21-25.
- [2] 江怀. 煤矿安全信息化发展现状及经验教训 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2006(03):35-38+34.
- [3] 郭利锋. 用信息技术提高煤矿安全水平 [J]. 大众标准化, 2005(12):45-47.
- [4] 胡鹏飞, 毕玉明. 信息技术在那东矿安全管理中的应用 [J]. 山东工业技术, 2017(21):152.

作者简介：

田鹏飞 (1983-)，男，本科，山西柳林人，工程师，研究方向：煤矿信息化、智能化方面。