

# 矿山瓦斯无线传感监测系统的研究

刘国强（山西石涅招标代理有限公司，山西 晋城 048006）

**摘要：**本文主要分析了目前煤矿企业在瓦斯监测中存在的问题，并重点介绍了无线传感监测系统的应用意义及发展趋势，矿山瓦斯无线传感监测系统能够实现实时的监控，工作较为稳定，精确程度也较高。通过对矿山瓦斯无线传感监测系统进行分析，旨在有效预防煤炭安全事故的发生。

**关键词：**矿山瓦斯；无线传感；监测系统

随着社会经济的飞速发展，煤炭行业也取得了较大的发展，但是发展的同时，也面临着安全事故频发的问题，特别是瓦斯爆炸事故，逐年都在呈现出上升的趋势。煤矿瓦斯爆炸事故的发生会给煤矿企业及其工作人员带来巨大的损失，因此可以通过应用无线传感检测系统，降低事故的发生率。

## 1 矿山瓦斯无线传感监测系统的概述

### 1.1 无线传感监测系统的组成

瓦斯监测系统由系统硬件和软件两方面构成，在煤矿瓦斯无线传感监测系统中，硬件设备主要是进行信息的采集以及系统传输任务的，其中固定结点一般设置在巷道的拐角处，而移动结点则可以由工人随时携带的，具体包括电源、传感器、无线收发以及控制器等四大模块。系统软件部分主要包括瓦斯信息数据的采集、处理以及数据传输等两大模块，在瓦斯信息数据的采集以及处理这一模块中，可以根据传感器结点显示的数据与设定好的正常值进行比较，如果显示在正常值的范围内，则可以说明传感器结点在正常地进行工作，除此之外，还可以利用这一模块对瓦斯的浓度进行监测，避免其超出正常值，之后再对判断的结果进行一系列的响应操作，如可以设置报警等功能；数据传输模块主要对数据传输中的协议、以及无线传感网络的路由协议进行设计等工作。

### 1.2 无线传感监测系统的优点

传统的煤矿瓦斯监测系统是有线的，在进行数据的采集和处理等过程中需要提前安装好相关的数据传输线路，但是由于煤矿工作本身具有一定的特殊性，井下可使用的空间范围是有限的，安装数据传输线路可能会影响到煤炭开采工作的正常进行。除此之外，在煤炭开采的过程中，往往需要对煤矿井下的结构进行适当地调整，而这就容易破坏数据传输的线路，不利于瓦斯监控工作的顺利开展。

瓦斯无线传感监测系统与传统的有线模式相比，主要具有以下几方面的优点。首先，无线传感监测系统具有广泛的适用性，由于传感器本身的体积较小，能够应用到大部分煤矿的设备上。其次，无线传感监测系统能够利用分散到煤矿各个点的传感器结点来对瓦斯状况进行精确的监测。从而提高煤矿瓦斯监测工作的密度。最后，煤矿瓦斯无线传感监测系统更加具有智能性，通过实时的环境情况来对监测的数据进行适当地储存和调整。除此之外，煤矿瓦斯无线传感监测系统中主要通过电池来提供能量，使用无线传感监测系统能够最大程度地避免监测系统断电，从而保证无线传感监测系统能够正常地进行工作，进而提高无线传感监测系统整体的工作效率。

## 2 目前煤矿企业在瓦斯监测中存在的问题

现阶段，国内大部分的煤矿企业都仍然采用较为传统的有线模式来对瓦斯进行监控，但是传统的有线模式并不能够广泛地应用到煤矿井下的工作中，这是由于有线的监控系统在移动性能上较差，并不能够适应不同矿道变化的需求，在监控中存在大量的盲区，不利于煤矿企业的正常运行，也给煤矿企业带来了更高的安全隐患。近些年来，煤矿工业在发展的过程中，开采深度不断增加，开采的难度也在逐步增大。

与国外一些发达国家的煤矿检测技术相比，国内煤矿瓦斯监测中仍然存在着一系列问题，如设备、资金、管理以及网络等问题。

### 2.1 设备问题

监测系统的正常运作离不开良好设备的支持，国内在瓦斯监测设备中仍然存在较大的缺乏，导致在实际进行开采活动中，现有的煤矿监测系统已经无法满足目前生产活动的需求，因此，应加大对煤矿监测设备的关注度以及投资力度，提高煤矿企业相关设备的质量，保证其能够发挥出最大的性能，从而为煤矿企业的安全生产奠定良好的基础。

### 2.2 资金问题

在进行煤矿开采的过程中，相关的煤矿企业应对安全监测系统进行进一步的完善和更新，保证安全监测系统能够与实际生产开采的进度保持一致。现阶段煤矿企业对于安全监测的重视程度仍然较低，在分配资金的过程中，对于煤矿瓦斯监测系统建设和维护的资金投入力度都较小，并不能够为安全监测系统的发展提供强大的资金保障，从而导致在实际运作的过程中出现资金短缺等问题，影响项目的正常生产和运作。除此之外，煤矿企业的安全监测系统中对于相关监测、通讯设备等也需要较大的资金投入量，煤矿企业在资金调配上并不能够满足现有的需求。

### 2.3 管理问题

煤矿企业在实际进行开采的过程中，应强化企业的管理模式，增强企业管理体系的建设，对煤矿开采进行相关的监测，有效地防范瓦斯爆炸等安全事故的发生，从而维持生产开采的秩序。目前，在日常进行生产开采的过程中，煤矿企业内部的管理人员并没有制定出完善的系统维护方案，不利于各项工作的正常展开。

### 2.4 网络问题

煤矿企业在进行监测的过程中，需要将监测到的信息数据传递给管理人员和负责生产的工作人员，矿井到地面的距离一般为在 100m-300m 的范围内，（下转第 204 页）

主要手段是萃取温度,溶剂比和萃取压力。其他操作参数用于获得最佳产品特性。在实验中,我们比较了炼油厂1和炼油厂2的两组丁烷脱沥青装置的萃取温度,溶剂比例和萃取温度的操作控制,并以此进行分析。

### 5.1 抽提温度的控制

在丁烷脱沥青过程中,利用萃取温度控制脱沥青油的产量不仅是一种灵敏,方便的手段,而且是主要的控制措施。丁烷溶剂的萃取温度范围通常为90~140℃。对于在适当温度范围内的烃类溶剂,较低的萃取温度会增加溶剂在油中的溶解度,但会降低溶剂的选择性和产品性能。因此,如果要提高脱沥青油的收率,则需要降低萃取温度以增加溶剂在油中的溶解度,但是这样,脱沥青油的碳残留量就会增加。

### 5.2 溶剂比控制

溶剂比率是溶剂脱沥青过程的另一个重要参数。每种溶剂的最小溶剂比率。在萃取过程中,由于溶剂比例太小,每种成分都积极参与相之间的质量传递。当油大量溶解在溶剂中并达到一定浓度时,该溶液可被认为是高度可溶的溶剂,可进一步从残留油中提取较重的组分并导致解吸。沥青油的性能下降,残留碳增加。在严重的情况下,脱沥青油相和沥青相无法分离并成为混合相。增加溶剂的比例可以降低真空残留物的压力,使成分均匀分布,提高了溶

剂对油的选择性。但是,如果溶剂的比例过高,溶剂回收系统的负荷将增加,装置的功率和药物消耗将增加,脱沥青油的收率将增加。

## 6 结束语

基于以上分析,可以得出以下结论:①原材料特性管理。蒸馏残渣分布相对均匀的真空残渣,更适合用作溶剂脱沥青设备的原料。产品属性相对容易控制。脱沥青油具有较低的残留碳和较低的焦化率,因此可用于深度处理下游设备;②提取温度的控制。根据产品质量的保证进行假设,溶剂脱沥青设备的温度控制范围相对较小,并受所选溶剂组合物的饱和蒸气压和超临界温度限制。所选的萃取温度控制范围应在溶剂之外。在临界温度内,确保溶剂未达到萃取器中的超临界温度。否则会造成混合和超压,设备失控等问题。

### 参考文献:

- [1] 张琚,邵凡.超临界流体技术与化工过程强化[J].当代化工,2011,40(9):933-935.
- [2] 危建波.威胁溶剂脱沥青装置安全运行的因素及控制措施[J].广东化工,2011,38(8):154-156.
- [3] 刘桂玲.石油化工装置设计的危险因素分析与操作可行性研究[J].石油化工安全环保技术,2011,27(4):26-28.

(上接第202页)如果在进行信息数据传输的过程中,不能够有效地保证网络通畅,就容易影响到数据传输这一环节。即使大部分的煤矿企业在近些年来已经建立了计算机通信网络等,但是并没有将这些网络进行有机地整合,网络与网络之间仍然是单独运行的状态,不利于提高网络的质量。

## 3 煤矿瓦斯中应用无线传感监测系统的意义

### 3.1 实现资源共享

无线传感网络与一般的网络资源存在较大的差异性,无线传感网络能够最大程度地实现资源的共享,有效地解决目前存在的煤矿通信孤岛问题,并通过相关程序代码,实现数据的稳定传输,保证能够向用户提供瓦斯监测的实时数据,从而有利于用户进行调配等工作。

### 3.2 保证工作的协调性

在无线传感网络中,由于网格型的结点能够将信息收集的渠道实现最大化,从计算机网络中收集或者获取相关的信息数据,有利于保证用户工作的协调性。

### 3.3 提高工作的安全性

瓦斯爆炸在煤矿生产的过程中,是发生概率最高的一种安全事故,由于煤矿工作本身具有一定的特殊性,工作的风险性较大,因此必须制定相应的措施,最大程度地降低瓦斯爆炸等安全事故发生的概率,提高煤矿生产的安全性。无线传感网络系统通过对瓦斯进行实时、全面的监测,在一定程度上提高了煤矿生产工作的安全性以及工作效率,具有较大的应用意义。

## 4 矿山瓦斯无线传感监测技术的发展趋势

由于无线传感监测系统与传统的有线模式相比,具有

较强的适用性,因此在煤矿企业发展的过程中,必然会将无线传感监测技术应用到矿山瓦斯的监测中,进而提高煤矿生产工作的安全性。煤矿企业可以用现有的有线模式作为基础,将无线传感网络中的一些结点设置到传统的有线模式下并不适用的矿道中,实现有线和无线模式的有机结合,这样才能更加有利于煤矿企业的进一步发展。这既能够在一定程度上降低井下铺设线路的成本,也能够提高系统数据传输的稳定性,符合未来市场的发展趋势。

## 5 小结

综上所述,由于煤矿开采工作本身具有较大的风险性,所以应将无线传感监测系统应用到矿山的瓦斯监测中,合理地应用传感器中的硬件及其软件系统,能够最大程度地降低瓦斯爆炸等安全事故发生的概率,充分地发挥出无线传感监测系统的价值,从而提高煤矿企业生产开采的安全性。

### 参考文献:

- [1] 王龙.关于煤矿瓦斯无线传感器质量监测系统的研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):69-71.
- [2] 王璐.煤矿安全监控系统中无线激光甲烷传感器的研究与设计[J].煤炭技术,2019,38(8):154-158.
- [3] 郝俊锁.基于物联网的瓦斯隧道安全监控系统[J].隧道建设(中英文),2019.

### 作者简介:

刘国强(1980-),男,汉族,2010年毕业于太原理工大学电气工程及其自动化专业,本科,工程师,现从事招标工作。