

第二届国际采矿科学技术 讨论会论文集

PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL SYMPOSIUM
ON MINING TECHNOLOGY & SCIENCE

1991 年 10 月

中国矿业大学主办

SPONSORED BY CHINA UNIVERSITY
OF MINING & TECHNOLOGY

第二届国际采矿科学技术 讨论会论文集

(Ⅱ)

中国矿业大学主办

1991 年 10 月

目 录

第 I 册

第三篇 煤矿安全

通风瓦斯煤尘

122. 煤矿瓦斯爆炸危险性判定系统的研究
..... 高广伟 汪洪斌 何博文 619
123. 气力磨机研究煤尘生成的探讨
..... 李建良 J. M. 马特曼斯基 626
124. 磁水喷雾降尘新技术在煤炭工业中的应用研究
..... 卢莱曾 吴士彬 632
125. 采场三维气体流动和瓦斯分布规律的研究及在瓦斯抽放中的应用
..... 齐庆杰 白福臣 黄伯轩 637
126. 通风管理 VMCS 系统及其分析
..... 谭国运 温玉龙 刘玉海 645
127. 兴安矿第二次改扩建工程通风方案
..... 田汉成 姜庆凡 653
128. 井下风桥局部阻力损失研究
..... Jerry C. Tien 662
129. 矿井主扇反风技术的研究
兼谈对“煤矿安全规程”第 124 条的修改建议
..... 王省身 赵以蕙 张国枢 674
130. 沼气在风流中扩散稀释规律的研究
..... 王冶 王玉民 杨胜来 678
131. 中国采煤工作面沼气涌出的治理
..... 俞启香 郭俊峰 付建华 686
132. 通风方式与采场含沼气风流流动的关系
..... 赵以蕙 程远平 695
133. 论煤矿安全科学管理
..... 张秉义 705
134. 矿井通风降温可行界限
..... 张素芬 柯金川 秦跃平 710
135. 二维采空区非线性渗流的流函数微分方程及其数值解法(摘要)
..... 丁广耀 718
136. 矿井通风安全参数控制的系统方法(摘要)
..... 傅贵 718
137. 采动空间瓦斯流动特征和数值模拟(摘要)
..... 梁栋 王继仁 梁冰 郝文会 719

138. 自动隔爆装置及其应用(摘要)	廖继卿	719
139. 测风求阻法解算矿井复杂通风网路(摘要)	刘泽功	720
140. 矿井瓦斯涌出量预测方法与实践(摘要)	罗新荣 俞启香	720
141. 采场温度场的计算机数值模拟原理与方法(摘要)	秦书玉 孙树江	721
142. 高温矿井地温图绘制研究(摘要)	王德明	721
143. 各种工作面通风方式的采空区渗滤流场研究(摘要)	汪发胜	722
144. 矿井全风网风温预测方法及其计算机程序的研究(摘要)	张素芬 柯金川 秦跃平	722
145. 计算机进行火灾时期的风流模拟及控制(摘要)	赵耀江 王治	723

煤与瓦斯突出

146. 中国竖井安全通过煤与瓦斯突出煤层的方法	程远平 俞启香	724
147. 串珠状煤层突出机理	崔广平	731
148. 含瓦斯煤的流变特性及煤和瓦斯突出机理	何学秋 周世宁 林柏泉	737
149. 岩爆或煤体突出的有限元模拟	赵国景 李玉	745
150. 煤与瓦斯突出综合防治措施的研究与应用	陈锐 林述寅 龙伍见	749
151. 深孔控制卸压爆破防突措施研究	邢昭芳 李会良	756
152. 煤和瓦斯突出潜在危险区划分的理论判据	许江 鲜学福 李贺	762
153. 煤的孔隙系统和突出煤的空隙特征	杨思敬 杨福蓉 高照祥	770
154. 论煤与瓦斯突出的机理(摘要)	蒋承林	778
155. 瓦斯突出煤层巷道布置优化及专家系统处理(摘要)	罗健	779
156. 煤的 CH ₄ 吸附特性与煤大分子结构关系初探(摘要)	张代钧 鲜学福	780

防灭火及其他

157. 用计算机选择矿井火灾时期井下工人的避灾路线
..... 李湖生 781
158. 长壁工作面采空区内煤自然发火的模拟试验研究
..... 林睦曾 徐靖南 789
159. 矿井火灾时期风流紊乱规律及风流控制的计算机模拟研究
..... 戚宜欣 王省身 797
160. 煤自燃倾向性色谱吸氧鉴定法测试技术的研究
..... 钱国胤 罗海珠 808
161. 密闭火区灭火预测
..... A. 斯特鲁明斯基 B. 玛德亚·斯特鲁明斯卡 Z. 莱扎 814
162. PC 在煤矿安全运输与安全监控系统中的应用
..... 于洪珍 马小平 李玉良 马勇 819
163. 矿井火灾时期风流稳定性控制的定量分析
..... 周心权 823
164. 应用事故树分析法分析煤矿内因火灾事故(摘要)
..... 邱志乾 刘照鹏 830
165. 关于指数滑动平均法在安全预测中平滑系数的选定(摘要)
..... 沈斐敏 831
166. 煤矿井下惰气灭火新装备的研究(摘要)
..... 肖德昌 831

第四篇 矿井建设

井巷施工与机械化

167. 用煤岩分掘掘进机在硬岩中掘进巷道
..... Б. И. 费杜涅茨 832
168. 溜灰管下送混凝土冲击力的实测与分析
..... 郭晋蒲 王建平 史天生 837
169. 爆破块度的计算机模拟技术
..... 何庆志 李守巨 费鸿祿 844
170. 立井混合作业工艺在国际招标工程中的应用
..... 金照明 王有庆 段邦奎 851
171. 大断面深孔光面爆破
..... 刘杰英 李守巨 何庆志 860
172. 平巷掘进综合机械化配套方案选择智能决策支持系统
..... 马云东 朱柏石 石维明 867
173. 改进作业循环方式 提高立井施工速度的探讨
..... 乔世凯 873

174. 刚性井筒装备水平作用力的研究	史天生 田建胜 郭晋蒲	880
175. 用决策网络方法在艾友立井确定矿建工程总体施工方案	石维明 高中山 白越 马云东 朱柏石	886
176. 苏联凿井现状及综述 ^①	R. A. Tyurkian	
177. 兖州矿区建设的设计研究与实践	吴文彬	895
178. 同段与微差爆破机理研究	杨永琦 杨仁树	902
179. 煤矿钢结构件电弧喷涂防腐涂层性能研究	喻尊璞 沈承金 严生贵	909
180. 立井喷射混凝土井壁的局部补强	张业纯	915
181. 可靠性与岩巷施工机械化作业线的效益(摘要)	唐宝尧 刘希亮	920
182. 立井保护设施上荷载的理论分析与模型的研究(摘要)	杨铁春 尹永贵 张德琦	920
井巷设计与支护		
183. 地下结构设计的理论和方法	N. S. 布拉契夫 依娜 N. 弗提耶娃	921
184. 围岩松动圈巷道支护理论	董方庭 郭志宏 兰冰	928
185. 松软岩层巷道的维护	方祖烈	935
186. 控制软岩回采巷道变形与底臃的一种新型联合支护	何亚男 贺永年 吴振业 周钢	939
187. 矿井主要大巷支护工作的新方法	B. A. 卡尔托齐亚 A. B. 卡恰克 B. A. 帕申尼纳依	947
188. 回采巷道锚杆支护参数研究	李先炜 甘吉庆 徐鸿明	949
189. 巷道支护松动圈围岩分类方法	鹿守敏 宋宏伟 梁士杰	954
190. 超前锚固是安全施工的最佳选择	弭庆录 屈钧利	959
191. 困难地质条件下深立井井壁的设计方法	A. G. 普罗托塞耶	965

① 全文见英集文

192. 巷道支架壁后充填材料及工艺的研究	王彩根 王悦汉	968
193. 利用锚网喷支护极松软岩层巷道的设计与实践	王悦汉 周荣章 梁士杰 郭志宏	974
194. 用结构反分析方法探索井壁破坏的机理	杨俊杰	982
195. 煤矿巷道围岩稳定性长期预报方法	于双忠 彭向峰	988
196. 改善金属可缩性支架支护效果的研究	张林 郑巧莉	995
197. 淮南矿务局谢一矿主要提升斜井综合治理支护体系的试验研究	赵国堂 陆士良	1002
198. 立井松软围岩稳定性分析及控制(摘要)	郭锡明 张兴琪 杨致远 于永宏	1009
199. 爆破掘进工作面自移式临时支护(摘要)	张汉生	1010
200. 地下工程防水之捷径——喷射防水混凝土(摘要)	朱清玉	1011

井巷特殊施工

201. 立井井筒采用置换注浆过表土流砂层的施工	郭廷端 原振德	1012
202. 用破壁注浆方法治理表土层断裂的井壁	黄定华 陈德胜 吕云雪	1018
203. 应用生产工程进行冻结凿井	黄懋同 黄启霞	1026
204. 中国现代冻结凿井技术及其革新	翁家杰 张明 夏正明	1034
205. 冻结管用变刚度接头的研究	吴相宪 林世俊	1041
206. 冻结壁的蠕变规律及冻结管安全性的曲率检验法	郝楚侯 方兴华	1046
207. 硅粉混凝土的配比、力学性能和施工	赵蕊娟 姜利民 杨喜增	1053
208. 特殊赋存地层条件下井壁应力计算探讨	程锡禄 周国庆	1059
209. 冻结管柔性接头的实验(摘要)	吴相宪 林世俊	1068

第五篇 选矿工程

210. 选择性絮凝的研究	蔡璋 施慧	1069
211. 分配曲线形成与形态的数学物理基础	陈述	1076
212. 中国煤炭浮选技术的发展和展望	顾少雄	1083
213. 跳汰过程的动态模拟	李贤国	1092
214. 跳汰分配曲线平移方式的研究	路迈西 常大山	1099
215. 炼焦煤洗煤厂利润优化	倪奇志 路迈西	1108
216. 煤炭质量的管理与控制	谢鸿秋 侯诚达	1117
217. 空气重介流化床干法选煤技术	杨毅 余智敏 陈清如	1122
218. 中国选煤工业现状与发展前景	于尔铁	1129
219. 多粒度悬浮液流变性的预测和优化	俞少功 姜利群	1137
220. 琴弦概率筛的研究	赵跃民 陈清如	1144
221. PWDES 的软件技术(摘要)	陈晓东 刘宗祯	1151
222. 不同密度煤泥浮选行为的研究(摘要)	匡亚莉 王振生	1152
223. 动力煤产品结构优化(摘要)	倪奇志 路迈西	1153
224. 尾煤成型的一种有效方法(摘要)	解京选	1153
225. 双溢流水介旋流器的研制(摘要)	李贤国 谢连山	1154
226. 浮选柱基本速率参数的研究(摘要)	俞少功	1155
227. 设计采用螺旋分选机精选 0.5~0.074mm 煤泥(摘要)	张守军	1156

228. 流化床燃烧技术的发展与应用
——实现蒸汽(热水)—水泥熟料联产的试验研究(摘要)
..... 郑琼姣 杨国华 曹海滨 1157

第六篇 工程地质与水文地质

229. 开采沉陷水土耦合作用机理
..... 狄乾生 黄山民 1158
230. 中国东部煤矿开采沉陷积水区地面综合治理研究
..... 葛中华 沈文 1167
231. 合理留设导水断层防水煤柱确保煤矿安全
..... 桂和荣 陈兆炎 朱亚日 施凤英 1175
232. 山区采动的滑移应力应变分析
..... 何万龙 康建荣 1183
233. 我国煤矿井水文地质类型划分研究
..... 李勋千 任素贞 1190
234. 不利地质条件下岩体结构及状态的地震法监测^①
..... A. D. Ruban
235. 厚含水松散层下防水煤岩柱的工程地质学预计
..... 隋旺华 狄乾生 1198
236. 煤系岩溶裂隙水及奥灰水的预测及防治水方法的研究
..... 孙超 翟德元 1205
237. 中国北部煤矿底板突水机理及预测防治浅见
..... 孙振鹏 王永红 1213
238. 北方岩溶水系统与煤矿床充水
..... 王梦玉 章至洁 1221
239. 邢台煤矿矿坑水综合利用与排供结合初步探讨
..... 章至洁 陈江中 1228
240. 陕西铜川上石节井田降低厚煤层分层开采中厚度损失的煤岩方法研究(摘要)
..... 郭黔杰 段保鑫 1236
241. 煤矿开采上覆土体固结变形的弹塑性有限元研究(摘要)
..... 黄山民 狄乾生 1237
242. 绘制地学等值线图及建立矿床模型的新方法(摘要)
..... 田会 1238

① 全文见英文集

煤矿瓦斯爆炸危险性判定系统的研究

高广伟 汪洪斌 何博文

中国煤炭科学研究总院抚顺分院

摘 要

本文应用 Lechatelier 法则,建立起了爆炸三角形判定法和数学模型。研究了由气相色谱仪、微机和显示屏组成的本质安全型便携式煤矿瓦斯成份分析和爆炸危险性判别仪。

关键词: Lechatelier 法则, 爆炸三角形, 爆炸危险性, 气相色谱仪

前 言

煤矿瓦斯,是多种可燃气体与空气、惰气的混合物,特别是煤和木材燃烧后,灾变气体的成份更为复杂。由于灭火和救灾作业的需要,往往需减少或切断灾区入风,则灾区可燃气体含量上升,有可能达到爆炸极限而发生爆炸,严重地威胁着救灾人员的人身安全。

如何判定瓦斯能否发生爆炸,历来为矿井安全工作者所重视。本世纪中叶以来,世界诸采煤国家相继建立起了测定甲烷等可燃气体爆炸极限的试验装置,做了大量的实验研究(如测定的甲烷的爆炸极限已达百余组,普遍公认的 5~15% 是这些测定值中较宽的一组),为判定煤矿瓦斯爆炸危险性奠定了基础。

Lechatelier 法则的发明与应用,开辟了判定复杂可燃气体爆炸危险性的途径,使多种可燃气体混合后的爆炸极限的计算成为可能。

然而,直到六十年代,上述的研究、试验结果等,还仅限于实验室和防爆设施的设计上,复杂的计算无法适应爆炸环境快速多变的应急之需要。为此,各种简化法、安全系数应运而生。

随着电子计算机的广泛应用,改变了人们追求简化、满足于估算的观念。计算机的快速运行,使繁杂的计算瞬间得以解决。因而建立起了波兰的 Kukuczka-machura、美国的 Coward、日本的山尾、德国的 Drekorpff 等判定法。

为了准确地测定出矿井瓦斯的全组份,波兰矿山救护总站将不防爆的气相色谱仪用于井下救灾作业中,组成了取气——色谱仪——微机——显示屏幕这一判定系统。苏联研制了 ПОИСК 类的矿山救护色谱仪,用以分析灾变气体的常量,电表显示分析结果。上述两种救

灾装备已多次用于实践,取得了一定的成效。

从矿山救护的实际出发,借鉴于国外的经验,于八十年代初,抚顺分院建立起了 YB-831 型可燃性气体爆炸试验装置并进行了近 2000 次不同组份、不同浓度、不同环境温度等条件下的爆炸实验。从而建立起了判别方法和数学模型。于八十年代末,又完成了本质安全便携式 BP8-1 型可燃性气体爆炸危险性判别仪(以下简称判别仪)。本文仅就数学模型和判别仪两方面做一介绍。

一、煤矿瓦斯爆炸危险性判别方法及数学模型

如何准确地判定煤矿瓦斯的爆炸危险性,关键在于正确的判定方法和完善的检测手段。

前已提及,煤矿瓦斯是多种可燃气体的混合物,每种可燃气体,都有一个爆炸范围,在平面直角坐标系中近似为三角形,通称“爆炸三角形”。

用 Le chatelier 法则,可使多种可燃气体的爆炸三角形合而为一,用此三角形和状态点(以可燃气体总和为横坐标,以混合可燃气体中氧浓度为纵坐标)之间的关系,可以判定出混合可燃气体的爆炸危险性。

然而,上述方法也有其不足之处。爆炸三角形和状态点都随着可燃气体、空气、惰气浓度的变化而变化,无法根据两者的相对位置关系来预测其发展趋势。

上述问题可以通过把动三角形变成定三角形的方法来解决,同时考虑到超二氧化碳和超氮气(除可燃气体、氧气和与氧气成定比的那部分氮气、二氧化碳以外的氮气与二氧化碳)的影响,考虑到环境温度等其它因素的影响,从而建立起了既能判定混合可燃气体瞬时爆炸危险性,又能预测其发展趋势的方法——爆炸三角形法。该判别法的数学模型如下:

1. 读取数据

(1) 可燃气体 P_i (%)

$$P_1 = \text{CH}_4, P_2 = \text{H}_2, P_3 = \text{CO}, P_4 = \text{C}_2\text{H}_4, P_5 = \text{C}_2\text{H}_6$$

(2) 空气、惰气 (%)

$$H = \text{O}_2, F = \text{CO}_2, G = \text{N}_2$$

2. 动三角形坐标

(1) 可燃气体总和 (%)

$$P = \sum P_i$$

(2) 爆炸下限 (%)

$$L = \frac{P}{\sum \frac{P_i}{N_{Li}}}$$

(3) 爆炸上限 (%)

$$U = \frac{P}{\sum \frac{P_i}{N_{Ui}}}$$

(4) 临界点 (%)

$$C_n = \frac{P}{K_n}$$

$$O_n = 0.2093 \left(100 - \frac{P + K_1}{K_n} \right)$$

式中:

$$K_n = \sum \frac{P_i}{\left[N_{n1} + (N_{n2} - N_{n1}) \frac{I_i}{I_n} \right]}$$

$$K_1 = \sum \left[f_{i1} - \frac{(f_{i1} - f_{i2}) I_i}{I_n} \right] P_i$$

$$I_n = 100 - P - 4.778H$$

3. 动点 (x, y) 坐标

$$\begin{cases} a + bL + CO_L = L^0 \\ a + bU + CO_U = U^0 \\ a + bC_n + CO_n = C_n^0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a' + b' L + C' O_L = O_L^0 \\ a' + b' U + C' O_U = O_U^0 \\ a' + b' C_n + C' O_n = O_n^0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = a + bP + cH \\ y = a' + b' P + c' H \end{cases}$$

二、判别仪及判别系统

应用爆炸三角形法来判定煤矿瓦斯的爆炸危险性,其必要条件是:煤矿瓦斯成份分析。为此,组成了本安便携式判别仪及其判定系统(见图1)。

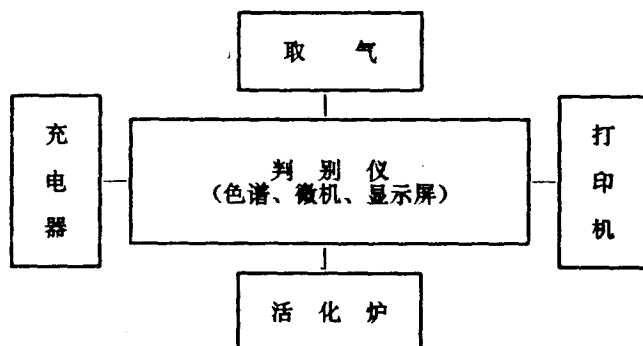


图1 判别系统图

1. 判别仪

判别仪是由气相色谱仪、微机和和显示屏组成的。双柱、双检定器组成的气相色谱仪,可以在一次进样条件下,完成8种组分(H_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , CO , CO_2 , C_2H_4 , C_2H_6)的分析,使得分析周期大大地缩短,如在抚顺老虎台矿井下,一个分析周期不大于4分钟。

微机是MCS-51单片机,其特点速度快、功能强、耗电省。该机一方面作色谱信号处

理, 另一方面进行数据处理和爆炸三角形计算, 还要控制显示和整个判别过程。

微机软件包括如下4部分:

- (1) 主体控制软件;
- (2) 色谱处理软件;
- (3) 判别软件;
- (4) 报警、显示及打印软件。

显示屏为 E-1330 型液晶屏, 尺寸 $256 \times 128\text{mm}$ 双层。一为图形屏, 二为字符屏。该屏除显示标志该机稳定性、出峰过程的 AD 值外, 在分析过程中, 显示分析次数 N , 环境温度 T , 开机时间 t ; 在标定过程中, 显示标准气浓度; 在分析判别结束后, 显示爆炸三角形图和气体组份及状态点 (x, y) 座标值。

主要技术指标:

- (1) 能分析和检测出 8 种气体成份: H_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , CO , CO_2 , C_2H_4 , C_2H_6 ;
- (2) 精度 0.2%;
- (3) 最大误差 $\pm 5\%$;
- (4) 分析周期 3~5 分钟;
- (5) 重量;
I 型 19 公斤;
II 型 (电源为分离件) 12 公斤;
- (6) 报警方式, 声、光。

2. 取气及其它部件

图 1 所示的 4 种附件中, 只有取气系统随判别仪入井。当判别仪不能进入灾区或者进入灾区具有一定的危险时, 判别仪置于救灾基地, 取气系统抽取灾区气样进行分析判别。取气系统包括气泵、气样予处理器和管路等。气泵有 2 种, 一为外接电源泵, 取气距离可达 2000 米, 二为电池泵, 最大取气距离 100 米。

判别仪升井后, 打印机打印出全部分析 (判别) 数据; 充电器给 5 路电源充电; 色谱柱受潮失效后, 用活化炉进行活化处理。

三 适用条件

有下列 4 种情况之一者, 应该应用判别仪判别其爆炸危险性。

1. 矿井发生了内外因火灾, 需进行直接灭火或封闭火区时

由于灭火作业的需要, 进入火区的风流逐渐减小, 可燃气体含量逐步升高, 则状态由可燃气体不足区向爆炸区转变, 如图 2 中 A。当进入灾区的空气量小于一定值时, 有可能发生瓦斯爆炸, 故需进行判别。

2. 原已封闭的火区启封时

由于封闭已久, 火区内的氧含量已耗尽 (或很少), 可燃气体浓度则很大。密闭一旦启开, 涌入大量空气, 有可能形成爆炸混合物。如图 2 中 B。即, 从可燃气体过量区向爆炸区转变。

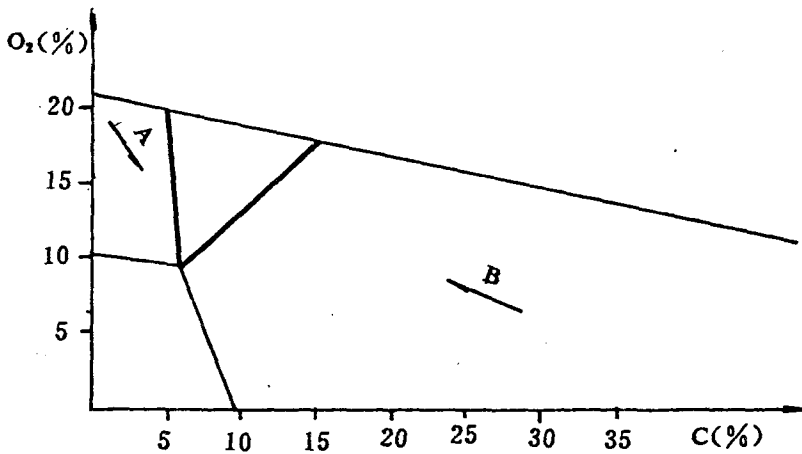


图2 爆炸危险性变化示意图

3. 注氮（或燃油惰气）灭火时

若氮气（或燃油惰气）量偏小而注气灭火，不但不能取得良好的灭火效果，相反还会引起瓦斯爆炸，为此需进行判别。

4. 发生过一次瓦斯爆炸后的灾区作业时

发生过一次瓦斯爆炸后，由于冲击波破坏了风门、风机等设施，使矿井（或局部）气流紊乱。原来空气流动的区域因停风而瓦斯积聚，原瓦斯积聚的区域因设施的破坏而稀释。从而形成爆炸混合物，故需进行判别。

四、模拟及工业试验

1. 模拟试验

利用 YB-831 型爆炸试验装置，进行了模拟爆炸试验，点火引爆前，抽取爆炸管中气样进行分析判别。其结果见表 1 和图 3。

表1 判别结果与模拟试验对照表

序号	判别仪实测值 (%)								YB-831 引爆状况
	O ₂	N ₂	CO ₂	CO	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	
1	18.1	79.82	0.51	0.34		1.24			未爆
2	16.06	77.93	1.39	0.82	0.50	2.69	0.26	0.26	未爆
3	15.89	71.79	4.84	0.31	1.36	4.95	0.58	0.58	爆
4	16.76	71.95	3.97	0.22	1.18	5.16	0.42	0.55	爆
5	17.85	72.47	3.42	0.20	0.96	4.41	0.45	0.43	爆
6	14.12	71.77	4.44	1.33	1.23	5.48	0.92	1.03	爆
7	14.73	71.83	3.89	1.14	1.08	6.65	0.92	0.90	爆
8	15.39	68.64	3.08	0.96	0.87	10.51	0.71	0.74	未爆
9	9.86	70.72	5.44	4.40	2.06	4.36	1.85	1.94	未爆
10	10.87	69.78	4.62	5.85	1.89	3.61	1.60	1.78	未爆

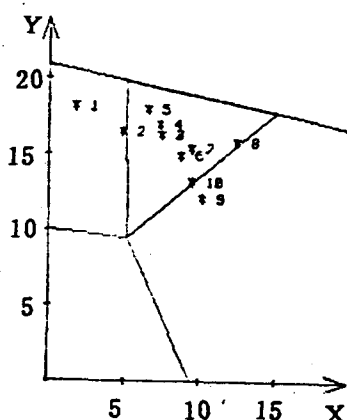


图4 模拟试验爆炸三角形图

由此可见,模拟试验结果与判别仪的判别结果是一致的。1*, 2*气样因可燃气体不足不能引爆; 3*可燃,具有火焰稳定、快速传播; 4*, 5*两组是在3*的基础上配制的,仍未出爆炸区; 6*, 7*, 8*类似于3*, 4*, 5*; 9*不可爆,位于可燃气体过量区;在9*的基础上稀释后得到10*, 2*, 8*, 10*均位于界限边缘。该种气体在爆炸管内被引燃后,或者只形成一个火球,或者传至一半即熄灭,不能传播。

通过表1中任何1组气样的判别结果,均可看出爆炸危险性。状态点距三角形越近,爆炸危险性越大,反之则越小。

通过1*, 2*连线,说明可燃气体含量在增加,有可能进入爆炸区,应立即撤退人员,采取注氮等阻爆措施防止爆炸事故发生。

2. 煤矿井下适应性考查

在老虎台矿井下进行了判别系统的适应性考查,其气候条件为:

温度 24~26℃

湿度 98~100%

压力 1060~1085mba

试验期间,重点进行了重现性、分析周期,救灾前准备工作时间等项目的考查,均达到了设计要求,符合矿井救灾的需要。特别是在地面接到救灾命令后,立即给判别仪电桥供电,待运到井下基地时,电桥已平衡了一段时间,致使准备工作大大地缩短,这一点是其它色谱仪所不及的。

结 语

经多年的努力,煤矿瓦斯爆炸危险性判别系统已研究成功,虽经各种试验验证已符合设计要求,但尚需在实战中不断改进完善。

参考文献

[1] H. F. Coward and G. W. Jones: Limits of flammability of gases and vapors. U. S. Bureau of Mines, Bull. 503, 1952.

[2] 何博文等: 用不同温度下的爆炸三角形判定火灾瓦斯的爆炸危险性, 《煤矿安全》, 1990年第8期。

气力磨机研究煤尘生成的探讨

李建良 犹他大学采矿工程系

J. M. 马特曼斯基 宾夕法尼亚州立大学矿物工程系

摘 要

在采矿工业中,煤矿工人的尘肺病(CWP),是一种最常见的职业病。而CWP发生的机理尚未清楚认识。世界各国动物进行的实验已经开展。在美国,由于在矿井中采集呼吸性煤尘样本比较困难,因此实验室生成煤尘已广泛用于物生药剂及其它与尘有关的研究中。气力磨机(FEM)是减小颗粒粒度最有效的设备之一,并且是产生呼吸性粉尘最常用的技术之一。本文的目的在于:通过采矿生成粉尘(MGD),与FEM生成粉尘的特性进行对比,来评价气力磨机的性能。结果表明FEM能够产生细粒粉尘,但是,井下采集尘样与FEM产生的粉尘之间、特性是存在差别的。

介绍

在世界煤炭开采工业中,煤矿工人尘肺病(CWP)是最常见的职业病。一般认为,CWP与呼吸性矿尘的吸入和集聚直接相关。为了彻底搞清引起CWP的机理,已进行了大量工作,而且还需进行大量的工作。CWP的研究基本上可分为两类:

1. 用动物进行的实验室研究;
2. 以煤矿工人为对象进行的现场研究;

现场研究费用极为昂贵且耗费时间。研究人员难以控制实验参数。因而,大多数CWP的研究,是在实验室用动物(如鼠)来进行。

与尘有关的研究常常需要采集大量的呼吸性矿尘样本,以便分析它们的化学物理性质及形态学特征。也需要将采集的尘样用冷却剂贮藏起来,以备以后使用。然而,现有的采样仪器不能在短时间内采集到大量的呼吸性粉尘。有两种方法可以解决这一问题。一是改进现有的或开发新型的采样仪器,以采集大量的呼吸性粉尘;二是在实验室产生呼吸性粉尘。在美国,生物药剂及其它与尘有关的实验中,广泛地使用实验室生成的粉尘,来替代采矿生成的粉尘。

研究煤尘的技术有好几种。表1列出了其中几种和它们的破碎能力。由表可见FEM是减小粒度最有效的方法。在美国,此方法广泛用于研究粉尘产生。本文作者的目的是通过矿井中采矿产生粉尘与FEM产生粉尘的性质对比,来研究FEM用于产生煤尘是否合适。