



ZJC3B车载矿山救灾指挥系统

安全监管总局政府网站

2007/04/25 17:19

稿件来源：安全监管总局规划科技司

【字号 [大](#) [中](#) [小](#)】

【[打印本页](#)】

[关闭窗口](#)

重点推广项目编号：AQT-3-24

主要完成单位：煤炭科学研究总院抚顺分院

项目内容：

ZJC3B车载矿山救灾指挥系统（移动式矿山救护基地，自有知识产权，已获国家专利，专利号：ZL 02 2 10406.2），其中：① 车载束管式矿井安全监测系统，已获国家专利，自有知识产权，专利号：ZL 01 2 51029.7；② 多功能束管缆线（救灾专用管缆：信号导线---取气束管组合式缆线），自有知识产权，已申报国家发明专利，申请号：03133641.8；③ 多功能束管缆线接线盒，自有知识产权，已申报国家发明专利，申请号：200410020747.X。通过系统优化组合，达到国际领先水平，填补在矿山救灾领域中应用的空白。

一、研究内容

1、研制救灾专用缆线及多功能束管缆线接线盒：研制一种阻燃、抗静电，集取气、通讯（视频、音频信号）于一体的新型管缆，即信号导线---取气束管组合式救灾专用缆线及连接装置。

2、智能化软件专家系统：实现动态趋势分析，包括：实时数据查询、趋势数据查询、实时曲线、趋势曲线显示、打印，爆炸危险性判别，防灭火措施等功能。

3、完善提高车载束管式矿井安全监测系统性能，包括：气相色谱仪型车载束管监测系统的性能、参数及抗震措施、安装工艺等。

4、研制低照度矿用工业电视系统：在无照明的情况下，也能够将监视现场的图像、声音（视频、音频信号）传送给矿山救援中心。

5、完善产品设计，并使其标准化、系列化。

6、研究安装调试技术，研制安装配套部件及专用工具。

二、技术途径

1、救灾专用缆线及连接装置

将现有束管与矿用信号电缆进行比较后，我们发现，除护套材质不同外，矿用信号电缆中还存在良导体。专用管缆从材质和工艺上改善了束管的抗静电特性，技术途径如下：

（1）、在束管与护套之间增加一层金属网或一层细钢丝，既增加了管缆的机械强度，又改善了管缆的抗静电性能。

（2）、将护套换成阻燃、抗静电材料。

（3）、在管缆中加入光纤或信号导线，使之构成信号导线---取气束管组合式专用缆线。该专用缆线既能完成取气，又能传送视频、音频信号，实现连续监测、救灾通信、灾害现场监视等功能。

（4）专用连接装置：专用连接装置接线盒是抢险救灾系统的信号传输接续设备，具有体积小、重量轻、操作灵活。该设备可以对光纤、井下束管、救灾指挥电话线、本安电源电缆起到接续转接作用。是一种多功能信号转接设备。

电器性能指标：

1) 额定工作电压：DC21V；

2) 输入电压范围：DC14V~DC24V；

3) 工作电流：≤500mA。

4) 接点容量: <10vA。

2、车载束管式矿井安全监测系统

系统可实现自动采样, 连续监测, 具有实时数据查询、趋势数据查询、实时曲线、趋势曲线显示、打印等功能。日常监测使用气体分析仪器进行快速气体分析, 由计算机显示、打印结果, 并进行爆炸危险性判别及灾害预测, 而对重点气样可使用气相色谱仪进行验证式分析。既确保了数据的可靠性和精度, 又克服了气相色谱仪分析气样周期长、运行成本高的缺点, 进而实现了双保险。为救灾指挥决策者提供科学的依据。

(1)、分析仪束管监测系统

系统安装在机动车上, 当灾害发生时, 迅速移动至井口, 将专用管缆敷设至灾害现场, 进行连续监测。系统使用先进分析仪器, 可实现自动采样, 连续监测, 同时对监测点的有毒、有害气体进行分析, 并进行爆炸危险性的判别。

(2)、气相色谱仪: 系统使用先进的气相色谱仪, 具有分析精度高, 数据准确可靠等优点。

3、低照度矿用工业电视系统

低照度矿用工业电视系统主要由低照度本安摄像机、终端解码器、视频传输线路、视频服务器设备等组成。系统可动态监视灾害现场情况, 实时显示和保存救灾现场的有关信息。

三、智能化软件专家系统

在矿山作业环境区域内, 特别是对于井工煤矿, 由于采动破坏、煤自身氧化、煤火灾害等影响因素, 生成了大量的可燃易爆性气体和入风风流混合, 形成了矿井可燃混合气体。矿井可燃混合气体主要由可爆气体组份(如甲烷、氢气、一氧化碳等)、助燃气(指氧气)、抑爆气(即惰气, 包括氮气和二氧化碳)三部分组成。矿井可燃气体的组份比例不同, 其爆炸危害性也不同, 通过分析矿井可燃气体的组份构成及比例, 可以界定其爆炸危险性区间, 同时也可以对火灾的发生发展态势或熄灭程度做出初步的预测。对于指导矿井救灾工作及防治火灾而言, 特别是对于控制瓦斯爆炸灾害的二次发生及火灾性气体的爆炸性识别, 保障井下作业人员及救护队员的生命安全, 具有十分重要的意义。

1、矿井可燃混合气体爆炸危险性识别

矿井可燃气体爆炸性可以划分为爆炸危险、潜在爆炸危险和不爆炸三个典型区间。关于矿井可燃性混合气体的爆炸危险性问题, 国内外学者进行了大量的研究工作, 目前公认的是美国学者Hhghes和Raybould于1960年提出的Coward爆炸三角形理论, 利用动态Coward爆炸三角形原理, 依据矿井火灾性可燃气体的即时数据, 实时计算可爆性混合气体的爆炸上下限及临界点的二维笛卡尔坐标值, 动态勾画爆炸三角形区域, 由易爆性混合气体的坐标值的空间点所处的位置可即时判别矿井火灾气体的爆炸性。

矿井可燃性气体主要由瓦斯(本报告中专指甲烷)、一氧化碳、氢气和重碳氢化合物组成, 一旦有火灾隐患极易发生爆炸。其中, 由于瓦斯的来源最丰富, 既有煤层中自然涌出的瓦斯, 再加上煤自然氧化及火灾过程中产生的瓦斯, 所以发生瓦斯爆炸的危险性最大。

矿井可燃性气体的爆炸条件:

- A、瓦斯或其它可燃气体达到一定的浓度;
- B、存在温度适宜的引爆火源
- C、有足够的氧气。

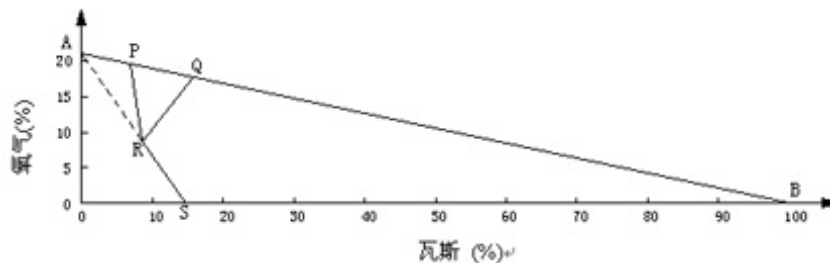


图1 Coward瓦斯混合气爆炸三角形

如图1所示为矿井瓦斯混合气的Coward三角形。纵轴标的是0~20.93%的氧气即等价于0~100%的空气, 横轴标的是0~100%的瓦斯混合气, A点代表氧气, B点代表纯瓦斯气, 线段AB则代表瓦斯混合气和氧气的混合体, P

点代表瓦斯混合气在空气中的爆炸下限，Q点代表爆炸上限，线段APQB下方的所有点代表各种浓度组份的瓦斯、空气及超氮的混合气体。含氧低于R值的混合气体不会爆炸，线段PR是爆炸下限线，线段QR是爆炸上限线，P通常称为爆炸临界限点，三角形PQR区域内称为爆炸三角形，凡混合气体中甲烷、氧浓度点在此三角形内时，该混合气体就有爆炸危险性。

应用Coward爆炸三角形时，首先给出瓦斯混合气在空气中的爆炸上、下限点P和Q，然后通过瓦斯、空气和超氮混合气的临界上限的瓦斯和氧含量确定混合气的爆炸临界点R。

三角形PQR区域内为爆炸危险区间，即混合气体具有爆炸性；四边形QBSR区域内为潜在爆炸危险区间，该区域内的气样含有大量瓦斯及超氮，暂不具有爆炸性，但是一旦与空气混合，则会形成爆炸性混合气体，即具有潜在爆炸危险；五边形APRSO区域内为非爆炸危险区间，该区域内的气体，瓦斯含量低，且氮含量高，使其不能被点燃，即使与空气混合，也不会形成爆炸性混合气体。识别瓦斯混合气的爆炸危险性时，可按瓦斯混合气的坐标区域判定其所属爆炸区间，从而识别其爆炸危险性。

2、矿井火灾危险程度识别

矿井火灾危险程度或者说火区熄灭程度的识别通常采取标志气体指标并结合温度来进行判定的方法。特别是对于封闭火区的启封或注销，2005年版《煤矿安全规程》第248条规定：火区必须同时具备下列条件时，方可认为已熄灭：①火区内的空气温度下降到30℃以下，或与火灾发生前该区的日常空气温度相同；②火区内空气中的氧气浓度降到5.0%以下；③火区内空气中不含有乙烯、乙炔，一氧化碳浓度在封闭期间内逐渐下降，并稳定在0.001%以下；④火区的出水温度低于25℃，或与火灾发生前该区的日常出水温度相同；⑤上述4项指标持续稳定的时间在1个月以上。

创新点：

1、ZJC3B车载矿山救灾指挥系统（移动式矿山救护基地，自有知识产权，专利号：ZL 02 2 10406. 2）。2004年首次将ZJC3B车载矿山救灾指挥系统应用于煤矿抢险救灾；获2005国家重点新产品证书。

2、救灾专用管缆及连接装置：

①多功能束管缆线，已申报国家专利，自有知识产权，申请号：03133641. 8；

②多功能束管缆线接线盒，已申报国家发明专利，自有知识产权，申请号：200410020747. X。

3、车载束管式矿井安全监测系统，已获国家专利，自有知识产权，专利号：ZL01 2 51029. 7。

4、2001年首次将车载束管式矿井安全监测系统应用于煤矿抢险救灾；荣获2002中国国际专利技术与产品交易会金奖。

应用情况：

ZJC3B车载矿山救灾指挥系统是在车载束管式矿井安全监测系统的基础上发展起来的。在开滦区域救护大队、平顶山区域救护大队、芙蓉区域救护大队、国家煤矿救援中心、鹤岗区域救护大队、峰峰矿务局救护大队等约一年的实战应用中，参加了多次抢险救灾任务，实战应用中都取得了良好的经济效益和社会效益。见下表：

| | 出动次数 | 分析气样 | 经济效益 | 社会效益 |
|---------|------|--------|---------|----------|
| 开滦救护大队 | 2次 | 约500组 | 约400万元 | 约3000万元 |
| 芙蓉救护大队 | 8次 | 约800组 | 约1200万元 | 约5000万元 |
| 平顶山救护大队 | 3次 | 约260组 | 约180万元 | 约2600万元 |
| 鹤岗救护大队 | 1次 | 约600组 | 约200万元 | 约1600万元 |
| 其它救护大队 | 3次 | 约900组 | 约800万元 | 约4000万元 |
| 总计 | 17次 | 约3060组 | 约2780万元 | 约16200万元 |

由此可见，ZJC3B车载矿山救灾指挥系统是将现有实用技术加以改进、创新、提高。是一种集车载束管监测、工业电视监视、救灾通信及救灾装备等多项高新技术于一体的综合集成式系统。系统设计合理、技术先进、自动化程度高、功能齐全。具有“机动灵活、反应迅速”的特点，既能集成使用，又可各单元独立使用，能够满足《煤矿安全规程》（2005）版第238条、第241条、244条、第248条、第505条、第510条、512条和513条规定要

求，以满足煤矿抢险救灾过程中的迫切需要，为促过煤矿安全生产，防止灾害发生后灾情的进一步扩大，减少灾害损失，保证救灾人员安全，具有十分重要的意义。具有显著的经济效益和社会效益，有广阔的应用前景。

相关链接

责任编辑：周秀玲

关闭窗口

主办单位：国家安全生产监督管理总局 国家煤矿安全监察局 查询电话：(010)64463366 事故举报电话 010-64294453

承办单位：国家安全生产监督管理总局通信信息中心 网站值班电话：(010)64463685 010-64237232

协办单位：国家安全生产监督管理总局调度统计司 中国安全生产报社 中国煤炭报社 网站管理员邮箱:wzbj@chinasafety.gov.cn

京 ICP备05071369号