

煤矿重大灾害事故 救灾与勘察技术

MEI KUANG ZHONG DA ZAI HAI SHI GU  
JIU ZAI YU KAN CHA JI SHU

# 煤矿重大灾害事故 救灾与勘察技术

黄保 杨立兴 编著

煤炭工业出版社

# 煤矿重大灾害事故救灾 与 勘 察 技 术

黄 侃 杨立兴 编著

煤炭工业出版社

## 内 容 提 要

本书以国内外煤矿中发生的重大灾害事故为依据,总结分析了在事故抢险救灾过程中的经验与教训,介绍了救灾中应遵循的基本原则。书中还介绍了煤矿事故的勘察技术、井下避灾与现场急救技术。

本书内容丰富,既有理论分析,又有实践经验总结。突出了指导性、实用性和科学性,可供煤矿管理干部、安全监察人员和工程技术人员学习参考,也可作为大专院校有关专业和安培中心师生的学习资料。

## 图书在版编目(CIP)数据

煤矿重大灾害事故/黄侃著. - 北京:煤炭工业出版社, 2000

ISBN 7-5020-1957-X

I. 煤… II. 黄… III. 煤矿-矿山事故-救灾  
IV. TD77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 58996 号

## 煤矿重大灾害事故救灾与勘察技术

黄侃 杨立兴 编著

责任编辑:宋黎明

煤炭工业出版社 出版发行

·北京市朝阳区芍药居 35 号 100029

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

开本  $850 \times 1168 \text{mm}^{1/32}$  印张  $8^{3/4}$

字数 228 千字 印数 1—4,500

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

社内编号 4728 定价 22.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

# 序 言

安全生产是煤矿的“天字号”大事。多年来，在党中央、国务院的领导和支持下，煤炭行业坚持“安全第一、预防为主”的方针，团结一致、共同努力，煤矿安全状况有了明显改善。特别是改革开放后的1986年，原煤炭部党组提出抓好“三件大事”的战略决策以来，全行业真正把安全生产作为头等大事来抓，在加强安全生产领导、健全安全法规、改革安全管理体制、推行质量标准化建设的同时，从组织安全技术正规培训、普及安全知识、加强安全思想教育和各种形式的安全宣传教育活动等方面采取有效措施，曾经连续多年全国统配煤矿百万吨死亡率以平均每年20%的速度递减，创出安全生产最好水平，令人鼓舞和振奋。但是，必须清醒地看到，我国煤矿安全状况的改善仅仅是相对于过去十分落后的水平，相对于我国尚不发达的生产力现状。我国煤矿由于煤层赋存的特殊性，带来了煤炭开采的复杂性，使得煤矿灾害事故未能根本杜绝，重大事故时有发生。煤矿事故死亡人数除交通运输外，一直列全国各行业之首，每年死亡人数一直徘徊在近万人左右。事故多、伤亡大，不仅给职工家属带来极大痛苦，也给国家造成巨大的经济损失和严重的政治影响。

为什么多年来煤炭行业上上下下采取了不少措施，煤矿安全状况至今仍比较严峻。从客观上讲，我国煤矿地质条件复杂，自然灾害严重；从主观上讲，煤矿点多面广，装备水平和人员素质参差不齐，煤矿安全法规不完善，煤矿安全监察乏力都是重要原因。但是，长期以来，对煤矿安全管理、安全技术缺乏系统深入的研究，形不成有效的理论指导，也是不可忽视的原因。为此，一定要对煤矿安全的理论研究高度重视，当前特别要完善安全检测技术与研究体系，开展对矿井水、火、瓦斯、煤尘、顶板等矿井

灾害的检测与研究，制定防治灾害事故的安全技术标准，对煤矿事故原因进行科学勘察和技术鉴定。防止和治理煤矿重大灾害事故，需要广大煤矿工作者做出不懈的努力。总结煤矿灾害事故的发生规律及机理，掌握重大灾害事故救灾措施和勘察技术，才能减少灾害造成的损失，防患于未然。黄侃、杨立兴两位同志，通过长期教学、科研和生产实践编撰而成的《煤矿重大灾害事故救灾与勘察技术》一书，总结了我国煤矿事故处理的成功经验和研究成果，融科学性、知识性和实用性为一体，较为系统地分析了煤矿重大灾害事故的处理方法和勘察要领，为我国煤矿安全管理和监察工作提供了一定的借鉴和参考。

国家煤矿安全监察局的正式组建，并对煤矿安全监察工作实行垂直管理，这一历史性的变革，为我国煤矿实现安全与健康的根本好转提供了坚实的体制保障。国务院刚刚发布的《煤矿安全监察条例》又为新的体制下搞好煤矿安全监察提供了有力的法律武器，这些都为新世纪实现煤矿安全状况根本好转迎来了曙光。只要我们认真学习、深刻领会党中央、国务院领导同志关于安全生产的一系列指示精神，自觉从“三个代表”的高度，充分认识煤矿安全生产的重要意义，增强做好煤矿安全工作的使命感和责任感，牢固树立安全第一的思想，在实际工作中贯彻运用好《煤矿安全监察条例》，就能够遏制重大事故多发的势头，进而实现煤矿安全状况的稳定好转，开创煤矿安全工作的新局面。

国家煤矿安全监察局副局长

国家煤炭工业局副局长

**赵铁锤**

2000年11月22日

# 前 言

近年来,煤矿安全生产工作由于认真贯彻执行“安全第一,预防为主,综合治理,总体推进”的方针,在煤矿各级领导和广大职工共同努力下,安全状况有了明显好转。但是,由于井下自然环境复杂,作业空间有限,在生产过程中往往受到瓦斯、矿尘、水、火、顶板等灾害的威胁,加之当前安全装备水平不高,职工素质偏低,抗灾能力差等原因,井下各类事故仍时有发生,没有从根本上扭转生产不安全的被动局面。如果能够正确的认识、掌握事故发生后抢险救灾的基本原则,及时采取井下避灾方法与现场急救技术,对于最大限度地降低灾害损失,减少伤亡,尽快恢复生产是非常重要的。事故现场勘察的目的是为了确定事故是怎样发生的,为什么发生,以便在发生事故的矿井和其它矿井认真整改,吸取教训。

为了当井下发生事故后,能够做到不惊慌失措,采取正确的救灾和避灾方法,控制事故扩大和恶化,尽量减少因事故造成的人身伤亡和损失,以及通过对事故的勘察,找准发生事故的主、客观原因,分析事故的基本因素,为研究发生事故的原因和规律提供可靠的依据,我们编写了《煤矿重大灾害事故救灾与勘察技术》一书。本书是在总结作者近年来教学、科研和生产实践的基础上集体讨论、分工编写的,内容丰富,突出了指导性、实用性和科学性。各章的编写人员是:第一、五、六章由黄侃编写;第二、三、四章由杨立兴编写。

本书在编写过程中,参阅了同类的著作和资料,并得到了有关局(矿)的大力支持。国家煤矿安全监察局副局长赵铁锤同志欣然为本书作序,并对本书提出了许多有益的建议。在此,谨向

所有参考文献的作者、有关领导表示诚挚的感谢。在撰写过程中还得到了方裕璋教授、潘德祥高级工程师和樊栓保工程师的大力帮助，在此一并致谢。

由于作者的学识水平和实践经验所限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

**编 著 者**

2000年11月

# 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第一章 煤矿重大灾害事故概述.....          | 1   |
| 第二章 重大灾害事故处理的组织领导 .....      | 20  |
| 第三章 重大事故的抢险与救灾技术 .....       | 24  |
| 第一节 重大灾害事故处理技术的沿革与发展 .....   | 24  |
| 第二节 重大灾害事故临场应变要点 .....       | 28  |
| 第三节 重大灾害事故处理的一般原则 .....      | 41  |
| 第四章 重大灾害事故处理要点与案例分析 .....    | 49  |
| 第一节 瓦斯、煤尘爆炸事故处理要点与案例分析 ..... | 49  |
| 第二节 矿井明火火灾事故的处理要点与案例分析 ..... | 70  |
| 第三节 煤与瓦斯突出事故的处理要点与案例分析 ..... | 94  |
| 第四节 矿井突水事故的处理与案例分析.....      | 99  |
| 第五节 冒顶事故的处理与案例分析 .....       | 107 |
| 第六节 全矿井突然停电事故的处理 .....       | 112 |
| 第五章 煤矿事故勘察技术.....            | 114 |
| 第一节 事故致因分类 .....             | 114 |
| 第二节 事故勘察的目的及工作程序 .....       | 117 |
| 第三节 顶板事故勘察技术 .....           | 129 |
| 第四节 瓦斯、煤尘爆炸事故勘察技术 .....      | 132 |
| 第五节 煤与瓦斯突出事故勘察技术 .....       | 147 |
| 第六节 矿井火灾事故勘察技术 .....         | 155 |
| 第七节 矿井水灾事故勘察技术 .....         | 159 |
| 第八节 井下机电伤害事故勘察技术 .....       | 168 |
| 第九节 矿井运输提升事故勘察技术 .....       | 176 |
| 第十节 井下爆破事故勘察技术 .....         | 204 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第六章 井下避灾与现场急救</b> ..... | 211 |
| 第一节 矿工自救的设施与装备 .....       | 212 |
| 第二节 井下避灾的基本原则和行动准则 .....   | 220 |
| 第三节 现场急救 .....             | 248 |
| 第四节 创伤急救方法 .....           | 252 |
| 参考文献 .....                 | 272 |

# 第一章 煤矿重大灾害事故概述

井下煤矿作业环境复杂，在生产过程中往往受到瓦斯、矿尘、火、水、顶板等灾害的威胁。当灾害事故发生后，如何安全、迅速、有效地抢救人员、保护设备、控制和缩小事故影响范围及其危害程度、防止事故扩大，将事故造成的人员伤亡和财产损失降低到最低限度，是救灾工作的关键，任何怠慢和失误，都会造成难以弥补的重大损失，因此掌握事故处理的原则和技术，是十分必要的。

随着煤矿不断向深部开采，地质、开采条件进一步复杂，瓦斯等灾害的严重性和处理的难度也随之进一步加大。我国国有重点煤矿中有 47.8% 的矿井属高瓦斯矿或突出矿井，57.62% 的矿有煤层自然发火倾向，88.1% 的矿有煤尘爆炸危险（1996 年鉴定资料）。瓦斯事故已经成为我国煤矿安全生产的重大危害，瓦斯不治，矿无宁日，切实把防治重特大瓦斯煤尘爆炸事故作为安全工作的重中之重，加大综合治理的力度，显得十分迫切。因此，从技术上和管理上保证“一通三防”各项措施的落实，是十分重要的。

## 一、重大灾害事故的含义

事故是人们在有目的的活动中，发生的违背人们意愿的意外事件，它迫使人们有目的的活动暂时或永久地停止。事故发生时伴随有损害人员生命和健康的，叫做伤亡事故；没有伤亡人员的，叫做非伤亡事故。

凡是能给矿山造成严重危害的事故统称为重大灾害事故。它的发生对矿井的影响范围大、伤亡人员多（每起事故造成死亡人

数达 3 人以上)、中断生产时间长、损毁井巷工程或生产设备严重。煤矿中常见的重大灾害事故有:

- (1) 瓦斯、煤尘爆炸。
- (2) 矿井明火火灾。
- (3) 煤与瓦斯突出。
- (4) 矿井突然涌水。
- (5) 冲击地压或大面积冒顶。

值得注意的是,煤矿五大灾害中虽然不包括全矿井突然停电事故,但这类事故如不及时、正确地处理,往往会酿成重大灾害。因为,由于停电会使主要通风机停转,井下无风造成瓦斯积聚,一旦送电,可能引起瓦斯爆炸。一旦停电,水泵不能排水,时间长了,可能造成淹井事故。有封闭火区的矿井,全矿停电后,可能出现 CO 和瓦斯外泄,造成中毒或窒息事故,等等。例如:1994 年 5 月 4 日涟邵矿务局牛马司矿,因全矿停电,造成瓦斯积聚。复电后 3121 运道发生瓦斯爆炸,伤 5 人。又如,1994 年 6 月 7 日甘肃阿干煤矿,在零点 05 分全矿突然停电,矿长张××决定立即撤人。零点 25 分救护队到矿协助撤人,在 1760m 水平发现已有 11 人死亡,另一人送医院抢救后脱险。1942 年 4 月 26 日本溪湖矿瓦斯煤尘爆炸,死亡 1594 人。1991 年 4 月 21 日洪洞县三交河煤矿瓦斯煤尘爆炸,死亡 147 人以及 1997 年 1 月 25 日义马矿务局耿村矿瓦斯煤尘爆炸死亡 31 人,1998 年 8 月 24 日平顶山市韩庄矿务局二矿瓦斯爆炸事故死亡 55 人,直接损失约 650 万元。究其起因,均是因为全矿突然停电处理不当引起的。因此,必须把全矿井突然停电视为可能产生重大事故的潜在因素,或者作为重大隐患,认真加以对待。

近年来,许多煤矿,由于坚持了“安全第一,预防为主”和“综合治理、总体推进”的指导思想和方针,使安全生产继续好转,出现了前所未有的喜人形势。但是,由于我国煤层赋存条件复杂、技术装备落后,人员素质低和安全管理效能差,重大灾害事故还时有发生,造成了不应有的损失。值得注意的是,在重大事故发

生后，有时由于救灾指挥失误，或救灾措施不当等原因，造成事故扩大，增加了伤亡人数，甚至造成了救护队指战员的伤亡。据不完全统计，1949年至1993年，在救灾过程中，造成救护队自身伤亡事故168起，死亡救护队指战员300多人（表1-1）。

表1-1 1949~1993年在救灾过程中救护队伤亡人数统计表

| 扩大事故原因      | 救护队伤亡事故次数 | 每种原因死亡人数占百分比 |
|-------------|-----------|--------------|
| 受灾矿井领导违章指挥  | 9         | 11.52%       |
| 处理事故措施不当    | 20        | 14.61%       |
| 救护队违章作业     | 113       | 49.44%       |
| 救护队员素质低     | 8         | 4.49%        |
| 救护测试手段和装备落后 | 18        | 19.94%       |
| 合 计         | 168       | 100%         |

特别是1995年全国煤矿救护队自身伤亡严重。1995年全国煤矿救护队共发生自身伤亡事故10起，牺牲矿山救护指战员43人。其中，在抢救事故过程中发生二次瓦斯爆炸2起，牺牲19人，占伤亡人员总数的44.2%；在施工灾区密闭和灭火过程中发生瓦斯爆炸事故3起，牺牲17人，占伤亡人员总数的11.6%；违章作业2起，牺牲2人，占伤亡人员总数的4.6%。矿山救护队发生自身伤亡后，不仅影响灾变事故的处理，而且会造成不良的影响。因此，我们必须采取切实可行的措施，减少以至杜绝救护指战员自身伤亡事故的发生。为此原煤炭部安全司明确提出以下要求：

（1）抓紧落实《煤矿救护规程》中各项内容，主管领导和救护人员必须熟悉矿山救护方面的知识和战术指挥原则，保证抢险救灾工作的顺利进行。

（2）在进行矿井安全技术工作和抢救事故时严禁违章指挥、违章救护。严禁在窒息区摘掉口具。救护人员对违章指挥有权拒绝执行。

（3）各救护队要提高自身救护素质。要从难、从实战出发进

行技术、业务和体质训练，主管单位必须重点保证救护人员必要的生活、管理和训练经费。

(4) 改善救护仪器、装备，各救护队必须按《煤矿救护规程》规定，配齐、更新必要的救护装备、仪器。

(5) 强化培训。无论是指挥员或者战斗员都要经过严格的培训，持证上岗。还必须深入开展质量达标活动，提高矿山救护队的战斗力。

(6) 各单位要认真贯彻全国煤矿矿山救护工作紧急会议精神，加强管理，严格要求。结合典型事故案例，认真组织救护队员进行分析、总结，吸取教训，防止类似事故的发生。

以下是违章指挥造成矿井发生重、特大伤亡事故的典型案例：

1. 1960年11月30日，四川省中梁山煤矿南井5412回采工作面因火灾予以封闭。该矿领导为了早日出煤，在火区尚未熄灭的情况下，于12月14日中班违章指挥启开火区密闭，并命令3名队员在井下现场值班，观察火情。12月15日12时53分，火区发生瓦斯爆炸，共死亡124人，重伤50人。其中矿山救护队员死亡2人，重伤1人。

2. 1976年3月末，大同矿务局挖金湾矿301盘区回采工作面发生皮带着火事故。该局救护队观察火情后，决定进行封闭。此灭火方案已得到抢救指挥部批准。在救护队等待封闭火区材料时，由于该矿救灾指挥失控，矿保卫科组织民兵小分队等多人携带泡沫灭火器赶到火灾现场灭火。由于人员多，行走快，使巷道底板的沉积煤尘荡起飞扬，并随风流进入火区，于11月2日3时40分发生煤尘爆炸，致使在现场灭火的23人丧生（其中矿山救护指战员10人），2人重伤、3人轻伤。

3. 1984年6月12日7时10分，内蒙区包头局白狐沟矿康包西井4号层回风巷掘进工作面放炮，因充填炮泥少、不检查瓦斯就放炮，引起瓦斯燃烧。火灾发生后，工作面包工队撤出后未及时向领导汇报。7时30分，主井通风机司机发现风机扩散器排烟，并有烧焦胶皮味，随即停止主要通风机运转。7时40分主要通风

机恢复运转,但运转后发现排出的风流中仍有烟和烧焦胶皮味。1名建井副指挥误认为是电缆着火,于7时45分指示切断井下电源,因而造成工作面停风,积聚大量瓦斯。7时50分,矿总工程师在井下停电的情况下,违章指挥并带领1名通风工程师和1个辅助救护小队(7人)下井,进行侦察并处理火灾。进入后,于9时25分发生了第一次爆炸,造成9人死亡,其中辅助救护队员死亡7人。接着又发生了4次瓦斯爆炸。

4. 1995年9月16日,贵州省盘江矿务局老屋基矿11128回采工作面上部采空区发生瓦斯燃烧。该局救护大队直属中队在没有建立救护基地、无待机小队、无灾区电话的情况下,仅带4个干粉灭火器到回采工作面灭火。在灭火过程中发生瓦斯爆炸,5名指战员遇难,其中1名大队长。

5. 1995年3月5日16时30分,新疆兵团农六师105煤矿的20条带输送机机尾天槽(溜煤眼)上部+957水平腰巷(中间巷)永久密闭前发现明火。该矿在进行直接灭火不能控制火势蔓延的情况下,派人拆出20条带的刮板输送机,同时命令该矿救护队在20条带进、回风口各建1道密闭后,再建永久密闭,对火区进行封闭。23时左右,救护队在20条带进风口各建1道木板密闭。6日凌晨1时许,救护队准备在20条带回风口建木板密闭时,感觉有一股凉风倒流,之后风流正常,但有烟雾涌出。在进风口检查木板密闭时,发现木板密闭中间2块板子脱落,其余板子折断。根据这一情况,矿召开集有关人员开会研究,决定重新构筑木板密闭。在无任何安全措施的情况下,救护队于5时40分将进风口木板密闭建好;7时50分,回风口木板密闭也建好,开始抹泥。6日8时左右,一股高温浓烟冲击波从木板密闭中冲出,造成5人死亡(其中4名为救护队员)。

## 二、重大灾害事故的特点及案例分析

各个矿井,甚至在同一矿井的不同时期,由于自然条件、生产环境和管理效能不尽相同,是否发生事故,具有偶然性。即使

发生重大灾害事故，因主客观条件不同，其发生原因和发展过程具有其独特性，造成的后果也不尽相同。然而，就总体而言，所有重大灾害事故都有其共同的特征。

1. 突发性：重大灾害事故往往是在瞬间突然发生的。它在人们心理上造成的冲击最为严重，最容易出现措手不及，使指挥者难以冷静、理智的考虑问题，难以制订行之有效的救灾措施，在抢救的初期容易出现失误，造成事故的损失扩大。

2. 灾难性：造成多人伤亡或使井下人员的生命受到严重威胁，若指挥决策失误或救灾措施不得力，往往酿成重大恶性事故。

3. 破坏性：重大灾害事故发生后，往往使矿井生产系统遭到破坏。它不但使生产中断，井巷工程和生产设备损毁，给国家造成重大损失。同时，给抢险救灾也增加了难度。特别是通风系统的破坏，使有毒有害气体在大范围内扩散，会造成更多人员的伤亡。

4. 继发性：在较短的时间里重复发生同类事故或诱发其他事故，称为事故的继发性。例如，火灾可能诱发瓦斯煤尘爆炸，也可能引起再生火源；爆炸可能引起火灾，也可能出现连续爆炸；煤与瓦斯突出可能在同一地点发生多次突出，也可能引起爆炸。事故继发性存在，就要求指挥者在制定救灾措施时，多做些思考，作出几个抢险救灾预案。要有充分的思想准备，采取有效措施避免出现继发性事故。而且，一旦出现继发性事故，能胸有成竹地作出正确的决策，不能“顾此失彼”，不能只顾处理目前发生的事故，不顾及事故的发展变化。

正由于存在上述特性，就要求指挥者在重大灾害事故面前，冷静、理智、全面地考虑问题，提高指挥的决策能力，有针对性地作出正确的判断，以减少事故的损失。国内外有些在煤矿重大灾害事故的突然冲击下，指挥者缺乏应有的救灾知识，缺乏预想，出现指挥失常，使事故扩大的案例多次发生，这血的教训应引起足够的重视。

例 1 南斯拉夫某矿在采煤工作面的进风巷中发生明火火灾

(图 1-1)。当时采面有 40 名人员，班长电话汇报到矿。矿长下达两项命令：令班长率采面人员佩戴过滤式自救器沿回风巷撤退；令救护队在火源进风侧建风帘隔断风流。结果 40 名人员全部牺牲在回风巷。最前面人员死亡在 C 处，而 CD 间距只有 5m。这起死亡事故是矿长指挥失误造成的。其错误表现为：

(1) 应命令救护队沿回风巷引导人员撤退，并抢救遇险人员。只有当人员撤出灾区后才能直接灭火或隔断风流。

(2) 过早断风，使火源回风中氧浓度过低，过滤式自救器已不能保障遇险人员的安全撤退。

(3) 应明确命令工人通过风门 B 撤退。

原捷克斯洛伐克，也出现过类似事故，一个煤矿在采煤工作面进风巷中发生明火火灾，该矿领导在下达灾区 111 人佩戴过滤式自救器撤离灾区的命令后，布置救护队在火源进风侧建风帘断风，结果 110 人死亡，另一个侥幸得救，救护队在灾区实测氧气浓度仅为 8%。波兰也发生过类似的案例。可见，在灾区人员未撤出之前，不能随意减少灾区风量，否则灾区可能出现贫氧或瓦斯浓度上升，引起爆炸，不利于人员撤退。

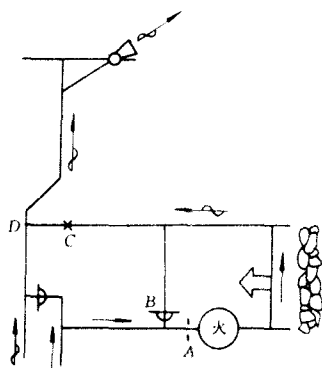


图 1-1 南斯拉夫某矿  
火灾事故图

## 例 2 淮南矿务局某矿瓦斯爆炸事故处理案例：

1995 年 6 月 23 日零时 30 分，淮南矿务局某矿 44 采区 C134462 顶区采煤六队回采工作面发生瓦斯爆炸事故。在事故处理中，又发生了二次爆炸。在两次爆炸中，共死亡 76 人，受伤多人，其中救护队员牺牲 7 人，重伤 2 人。在这起事故中先后共发生了瓦斯爆炸 1080 次，救护队共出动了 6 个中队，180 个小队次

投入到抢险中。

1. 该矿核定生产能力为 140 万 t。井田走向长 2680m, 可采煤层 14 层, 平均倾角 23 度。该矿为“双突”矿井, 绝对瓦斯涌出量  $66\text{m}^3/\text{min}$ , 相对瓦斯涌出量  $19.5\text{m}^3/\text{t}$ 。矿井总回风量  $19398\text{m}^3/\text{min}$ 。煤层自然发火期 3~6 个月。矿井采用斜井阶段石门开拓方式, 中央并列对角式通风系统, 4 条斜井及 2 个立井进风, 由南到北布置 4 个风井, 目前各采区已形成正规独立的通风系统。

该矿主要生产水平在标高为 -600 的第四水平, 有四个采区。发生瓦斯爆炸事故的是  $C_{13}4462$  顶区采煤工作面, 走向长 250m, 采面长 125m, 采高为 1.8m, 倾角 24 度, 为单体液压支柱长壁炮采工作面。该工作面于 1995 年元月份开始生产, 至元月 29 日遇构造带被迫回收, 新作切眼跳采。采面于 4 月 7 日搬至新切眼继续回采, 沿走向已推进了 140m (图 1-2)。 $C_{13}4462$  顶区一区段  $C_{13}4452$  中区采煤工作面在回采过程中, 由于其顶区采面采空区

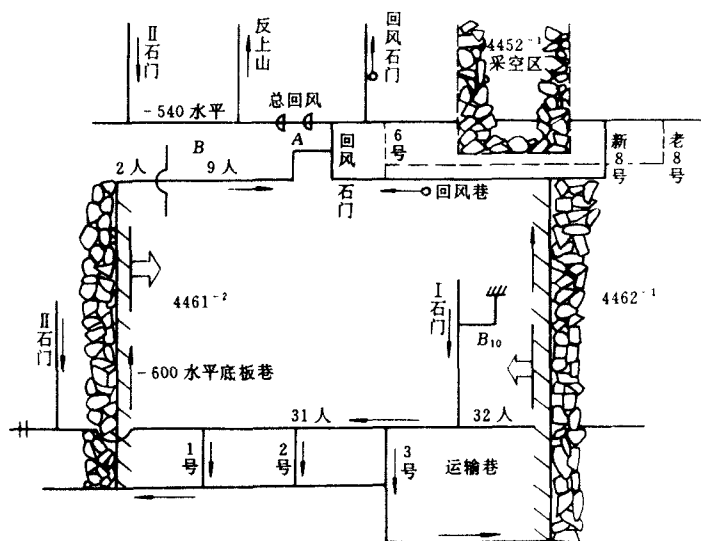


图 1-2 谢一矿“6.23”瓦斯连续爆炸事故现场示意图