

煤矿安全知识丛书

矿工必读



瓦斯

储重苏 著



煤炭工业出版社

矿工必读

煤矿安全知识丛书



瓦斯

储重苏 著

煤炭工业出版社

责任编辑：孙旭东

矿工必读
煤矿安全知识丛书
瓦斯
储重苏 著

煤炭工业出版社 出版
(北京安定门外和平北路16号)
中国青年出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₃₂ 印张2¹/₂
字数 47 千字 印数1—850,000
1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷
书号15035·2574 定价0.33元

出版说明

煤炭是我国主要能源，在相当长时期内要占一次能源的70%左右。煤炭工业发展得快慢，直接关系到我国四个现代化建设的进程。

目前，世界上主要产煤国家在安全生产方面已经由过去不能控制重大恶性事故，到基本上能控制，安全状况有了根本的改善。而我国煤矿，直到现在还没有从根本上解决不安全问题，这已成为我国煤矿生产发展的一大障碍。

建国以来，党和政府一贯重视安全工作，明确提出了“安全第一”的方针，颁发了《煤矿安全规程》等法规。但是，煤矿事故仍然不断发生，一些恶性事故还不能完全避免。安全生产情况不好的一个重要原因是，相当一部分职工特别是新工人缺乏基本的安全知识，不知道什么安全，什么不安全，应当怎样做，不应当怎样做。工人不了解煤矿生产的基本规律和特点，就不会有生产的主动权，也就不能保证安全生产。所以，煤炭工业部提出要进行全员培训，内容包括企业管理、生产技术和安全知识三个方面。

正是由于这个原因，我们出版这一套《煤矿安全知识丛书》，供煤矿工人阅读，也可作为培训教材，以期丰富工人的安全知识，增强遵守规章制度的自觉性，搞好群众性的防治工作，确保安全生产，使煤炭工业的社会形象来一个大改变。

这套丛书在编排方式上采取文图对照的形式，文字通俗易懂，深入浅出，知识性强，配上插图，即使是小学文化程

度的人，也可以看懂。工人掌握了最基本的安全知识以后，有关部门抓安全工作就有了基础，安全生产就有了保证。

这套丛书是按照煤矿灾害事故的类型分册编写的，具体内容包括入井须知、瓦斯、水、火、粉尘、顶板、火药放炮、电气、运输提升和救护等。编写时，按照《煤矿安全规程》的有关要求，结合生产实际，逐课讲解煤矿灾害事故的性质、危害、发生原因、出现的征兆及防治措施，介绍了井下工人应具备的安全知识和必须遵守的规章制度。

这套丛书是由煤炭工业部安全监察局、中国煤炭学会科普工作委员会和煤炭工业出版社共同组织编写的。编写时还得到了有关编写单位的大力支持，在此表示感谢。

目 录

第 一 课	什么是矿井瓦斯	2
第 二 课	矿井瓦斯的性质	4
第 三 课	防止一氧化碳中毒	6
第 四 课	防止二氧化碳窒息	8
第 五 课	防止硫化氢中毒	10
第 六 课	矿井瓦斯涌出与瓦斯等级划分	12
第 七 课	矿井瓦斯的燃烧与爆炸	14
第 八 课	瓦斯爆炸的条件及其影响因素	16
第 九 课	防止采掘工作面的瓦斯爆炸	18
第 十 课	瓦斯爆炸的危害	20
第 十 一 课	加强通风防止瓦斯积聚	22
第 十 二 课	巷道中积聚瓦斯的处理	24
第 十 三 课	采煤工作面与采空区中积聚瓦斯的处理	26
第 十 四 课	严格执行瓦斯检查制度	28
第 十 五 课	杜绝火源, 防止瓦斯事故	30
第 十 六 课	加强瓦斯管理	32
第 十 七 课	重视低沼气矿井中的瓦斯管理	34
第 十 八 课	利用瓦斯检定灯检测瓦斯	36
第 十 九 课	光学瓦斯检定器的原理与构造	38
第 二 十 课	瓦斯检定器使用前的准备	40
第 二 十 一 课	瓦斯检定器的使用方法	42
第 二 十 二 课	瓦斯报警断电控制仪	44
第 二 十 三 课	瓦斯遥测与通风自动化	46
第 二 十 四 课	矿井瓦斯喷出	48
第 二 十 五 课	矿井瓦斯喷出的预防与处理	50

第二十六课	煤（岩）与瓦斯突出	52
第二十七课	突出前的预兆与突出后的特征	54
第二十八课	开采解放层防止突出	56
第二十九课	震动性放炮诱导突出	58
第三十课	水力冲孔预防突出	60
第三十一课	防止石门掘进中的突出	62
第三十二课	在有突出危险煤层中采掘的要求	64
第三十三课	矿井瓦斯抽放	66

学好安全知识 促进煤炭生产

《煤矿安全知识丛书》是根据矿井生产特点，按照灾害事故的类型，专为广大矿工编写的；形式新颖，通俗易懂，适合工人阅读。学了这套丛书，既能普及煤矿安全生产科学知识，又可以掌握井下生产中最基本的安全操作技术，有利于矿工和国家财产的安全，对安全生产也必将起到促进作用。我们高兴地向大家推荐这套丛书，并热切希望矿工们都读一读。各省、市、自治区煤炭学会科普工作委员会也可将这套丛书作为科普教材，采取各种形式，广泛向矿工宣讲。

编写这类科普读物，这还是第一次，期待它能为改变我国煤炭生产的安全状况贡献微薄力量。大家在阅读、宣讲时，发现不足之处，请及时给予批评指正。

中国煤炭学会科普工作委员会

第 一 课 什么是矿井瓦斯

矿井瓦斯灾害是煤矿的重大自然灾害之一。它不仅破坏矿井的正常生产，而且危害到井下人员的生命安全。什么是矿井瓦斯呢？矿井瓦斯就是在煤矿采掘过程中从煤层、岩层、采空区中放出的，再加上井下生产过程中产生的各种有害气体的总称。

煤矿井下的有害气体有以下几种：沼气（又叫甲烷）、二氧化碳、氮、乙烷、乙稀、氢、一氧化碳、硫化氢和二氧化硫等。矿井瓦斯是指上边所有气体来说的。

在煤矿井下的有害气体中，沼气含量最大，占百分之八十以上。因此，过去习惯上就把沼气叫做瓦斯。

至今，在书刊上所说的瓦斯，实际上指的就是沼气。1980年2月煤炭工业部颁布的《煤矿安全规程》中，把瓦斯和沼气区别开了。

瓦斯——井下有害气体的总称；

沼气——甲烷。

但是，人们仍然习惯于把沼气叫做瓦斯。

矿井瓦斯，是亿万年以前森林与沼泽中的古代植物，经过地壳运动被埋入地下，于成煤过程中在地热和厌氧细菌的作用下，与煤同时生成的。

一般说，在每生成一吨煤的同时，可生成1000立方米以上的瓦斯。但是在漫长的地质年代中，大量的瓦斯已逸散出去了，只有少量的瓦斯保存在煤层中。煤层的倾角大，埋藏浅，顶底板透气性好，煤中保留下来的瓦斯少；如煤层倾角小，埋藏深，顶板的透气性差，则煤层中保留下来的瓦斯量就多。



古代植物在成煤过程中，
同时生成了瓦斯。

第 二 课 矿井瓦斯的性质

矿井瓦斯是一种无色、无味、无嗅的气体。瓦斯比空气轻,每立方米重0.716公斤,只有空气重的一半稍多点。所以,瓦斯经常积聚在巷道的顶部。矿井瓦斯混合到空气中,既看不见,又摸不到,还闻不出来。只能依靠专用的仪器才能检测到。

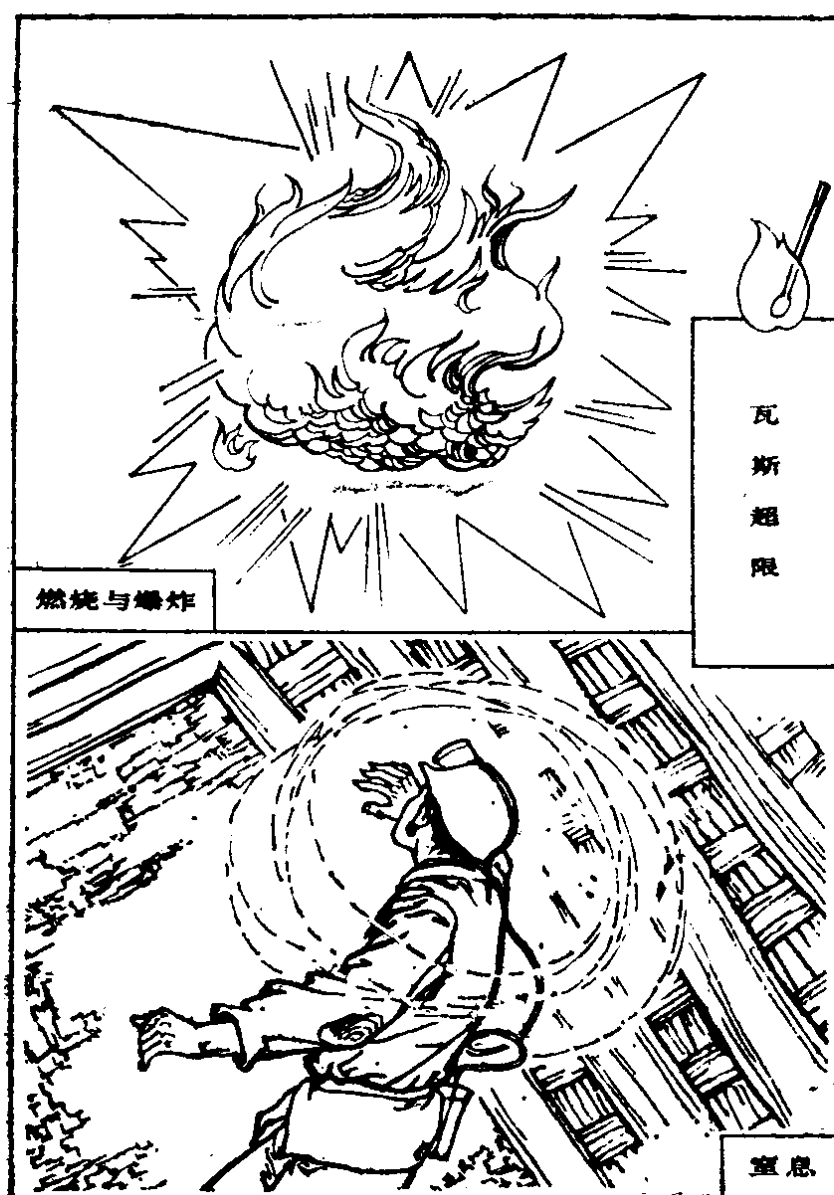
矿井瓦斯难溶于水。但它的扩散性很强,所以,煤层、岩层、采空区中的瓦斯能很快地涌到井下巷道中来。

人就是依靠吸进空气中的氧气来维持生命的。矿井瓦斯本身无毒性,但是,当它在空气中占的量多了,能使空气中的氧气含量降低,而使人窒息,甚至死亡。

矿井瓦斯和空气混合成适当的浓度时,遇到火源能够引起燃烧和爆炸。

矿井瓦斯的这些性质,每个煤矿职工都应该熟悉,任何人不能做出违犯这些性质的事,否则将会引起瓦斯事故,造成国家资源、财产的损失和人员的伤亡。

造成井下瓦斯窒息事故的原因有两种。一是对矿井瓦斯性质不了解,缺乏必要的认识。如某矿有位新工人不相信井下有瓦斯,要别人拿点瓦斯让他看看、闻闻,并且和别人打赌,闯进盲巷而发生窒息,经抢救才苏醒过来。其次,是由于有的同志自以为懂得而麻痹大意,放松了警惕所造成的。某矿通风区的一位技术员在没有任何防护的情况下独自进入停工、停风很久的独头巷道中去,结果牺牲在里边。



瓦斯可以燃烧和爆炸，也可以使人窒息。

第 三 课 防止一氧化碳中毒

一氧化碳是一种剧毒气体，因为它与血液中的血红蛋白的结合能力，要比氧气与血液中的血红蛋白的结合能力大300倍。所以，如空气中含有一氧化碳，吸进人体后，血液中的血红蛋白只同一氧化碳结合，阻碍了血红蛋白与氧的正常结合，这就造成人体组织和细胞大量缺氧而引起中毒死亡。

轻微中毒：按体积计算，空气中的一氧化碳浓度达0.048%时，一小时内可使人轻微中毒。症状是头痛、头晕、耳鸣、心悸。吸入新鲜空气后，症状迅速消失。

严重中毒：空气中一氧化碳浓度达0.128%时，一小时内可使人严重中毒，这时除有轻微中毒的各症状外，并出现肌肉疼痛、四肢无力、恶心、呕吐、感觉迟钝，甚至短时间昏厥，丧失行动能力等；同时皮肤和粘膜呈桃红色，尤其脸部两颊、前胸和大腿内侧最明显。如及时，吸入新鲜空气或氧气后，能较快地清醒，数天内可以恢复，一般无后遗症。

致命中毒：空气中一氧化碳浓度达0.4%时，经过20~30分钟，人即死亡；如浓度达1%，人经过几次吸气，即失去知觉，1~2分钟后会引起致命中毒。症状是失去知觉、痉挛、突然昏倒，可昏迷数小时，甚至几昼夜，严重者呼吸停顿，处于假死状态。有的清醒后可能精神异常，甚至出现痴呆或瘫痪等后遗症。

在井下遇到一氧化碳中毒者，应尽快地将他移到新鲜空气处，注意保暖，立即施行人工呼吸或输氧气。

《煤矿安全规程》规定：井下空气中一氧化碳不得超过0.0024%。



一氧化碳中毒后要迅速抢救。

第 四 课 防止二氧化碳窒息

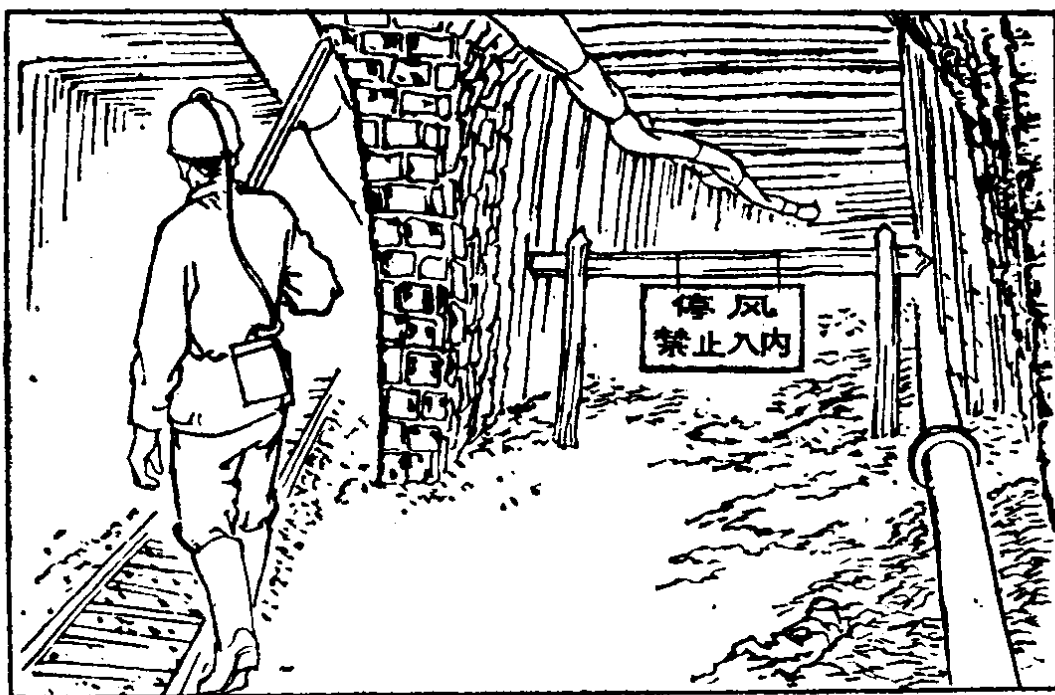
二氧化碳是无色，略有酸气味的气体，比重是 1.52 公斤/米³，比空气重，因而常积聚在巷道的底部。它不助燃也不能供人呼吸，毒性较小，易溶于水。空气中二氧化碳含量超过 10% 时，空气中氧气含量降低而使人缺氧窒息。

二氧化碳对人的呼吸有强烈的刺激作用。肺部二氧化碳增多时，能使呼吸加快、呼吸量增加。所以在抢救一氧化碳中毒或瓦斯窒息的人时，一般先让他吸进含有 5% 二氧化碳的氧气，以促进呼吸，有利于抢救。

空气中的二氧化碳含量极少，所以对人体无害。但是在煤矿井下，由于煤和坑木的氧化、矿井水与酸性岩石的分解作用、人员的呼吸、爆破工作等都会产生二氧化碳，也可以从煤层和岩层中放出二氧化碳。尤其当矿井发生瓦斯、煤尘爆炸或发生火灾时，都要产生大量的二氧化碳。

在老空和停风或密闭较久的巷道中，都会积聚大量的二氧化碳。在停风较久或废旧巷道的入口处，应打栅栏、设警标，禁止入内。当掘进巷道接近老空边缘或恢复停风较久的巷道，以及打开密闭时，都应提高警惕，加强检查，防止发生二氧化碳窒息事故。

二氧化碳气体靠人的直观感觉是很难觉察的。目前煤矿井下多用光学瓦斯检定器直接检测二氧化碳的浓度，也可用安全灯粗测。精确的检测方法是在井下取气样送化验室进行测定。



停风地区必须设置警标。



用安全灯粗测二氧化碳。

第 五 课 防止硫化氢中毒

硫化氢是无色、微甜、有臭鸡蛋味的气体，比重 1.19公斤/米^3 。它对人体有强烈的毒性，能使人的中枢神经中毒，对眼睛和呼吸器官的粘膜有强烈的刺激作用。

硫化氢的浓度为 $0.01\sim 0.015\%$ 时，受害者流唾液和清水鼻涕，呼吸困难；浓度达 0.02% 时，眼、鼻、喉粘膜受强烈刺激，表现为头痛、呕吐、四肢无力；浓度达 0.05% 时，半小时内人失去知觉、痉挛死亡。因此，硫化氢的最大允许浓度为 0.00066% 。在井下遇到硫化氢中毒者，应尽快送到新鲜风流中进行人工呼吸或输氧急救。

硫化氢浓度为 $0.0001\sim 0.0002\%$ 时，可以嗅到臭鸡蛋味；浓度达 0.0027% 时，气味最浓；浓度超过 0.0027% 时，人的嗅觉失灵而闻不出来。

现场一般采用硫化氢检定管来测定它的浓度。含有硫化氢的空气通过检定管中的药剂后，产生棕色色柱，可根据此色柱的长度来确定硫化氢的浓度。还可以用一种专用的试纸来测定，如在 $1\sim 2$ 分钟内试纸变黑，说明硫化氢的浓度已达到危险程度。比较精确的办法，是在井下取气样送化验室进行分析。

井下的硫化氢，是由于坑木的腐烂、含硫矿物的水解而生成的。由于它易溶于水，所以在老空积水中含有大量的硫化氢。我国个别矿井的煤、岩层中含有硫化氢，在采掘过程中大量涌出，严重危害着矿井安全生产。现场采用向煤体注碱液或石灰水的办法，并戴专用的自救器，做好个体防护。