

煤矿安全规程工人培训教材(六)

矿井瓦斯防治

能源部安全环保司 编

MEIKUANGANQUANGUICHENG
GONGRENPEIXUNJIAOCAI

山西科学技术出版社

TD7-65
Y-371
6

煤矿安全规程工人培训教材(6)

矿井瓦斯防治

杨大明 万杨 编

山西科学技术出版社

783021

(晋)新登字5号

矿井瓦斯防治

能源部安全环保司 编

*

山西科学技术出版社出版发行 (太原井州北路十一号)

太原千峰科技印刷厂印刷

*

开本, 787×1092 1/32 印张, 2 字数, 39千字

1993年4月第1版

1993年4月太原第1次印刷

印数, 1—8000册

*

ISBN 7-5377-0734-0

T·127

定价, 1.50元

783021

《煤矿安全规程工人培训教材》编写组

主 编：岳 翰 李学诚 吕纪吉
副主编：严志才 吴建国
主 审：贾悦谦 殷继昌 赵质敏 王振铎
编写者：（以姓氏笔划为序）
万 杨 王 鲁 王建阳 王维山 王亚杰
江 锡 孙 常 孙承仁 吕纪吉 庄 闽
孟林华 陈筱梅 严志才 李学诚 吴建国
杨 湘 杨大明 杨幼平 岳 翰 承 闽
袁绪忠 胡东林 顾 林 贾振魁 钱慕贤
黄 侃 虞锡澄 樊 保

出版说明

《煤矿安全规程工人培训教材》(简称《教材》),是根据《煤矿安全规程》(1992年版)(简称《规程》)由我司组织编写的。颁布《规程》的决定中要求:“为贯彻本规程,各单位必须认真组织干部和工人,结合法制、劳动纪律教育和安全培训学习本《规程》,并进行考试,达到合格要求。不合格的,干部不得指挥生产,工人不准上岗操作。”为贯彻决定中的这一要求,为煤矿企业工人的安全培训编写了这套《教材》。

本《教材》根据《规程》的条文,结合煤矿灾害类型和工种操作安全编写的。这套《教材》共分:《下井安全》、《采掘工作面作业安全》、《采掘工作面顶板管理》、《巷道维修安全》、《采掘工作面通风》、《矿井瓦斯防治》、《矿井水防治》、《矿井火灾防治》、《矿尘防治》、《爆破材料与放炮安全》、《矿井提升运输安全》、《矿井电气安全》以及《矿工自救互救与急救》等13册。

这套《教材》的特点,紧密结合《规程》有关条文进行了必要的说明和解释,从理论上弄明白有关条文的意思,提高工人和基层干部执行《规程》的自觉性。并结合工种的需要和灾害类型介绍安全知识、操作安全,预防事故的发生和灾变时有应变能力,图文并茂,通俗易懂。

这套《教材》是面向全国煤矿企业的。全国煤矿类型不

一，地质条件、安全条件也不同，在办安全培训班时，结合本矿的具体情况，在教学过程中对《教材》内容可增可减，灵活掌握。

能源部安全环保司

1992年12月

目 录

一、 矿井瓦斯	(1)
(一) 矿井瓦斯的概 念	(1)
(二) 矿井瓦斯的性质	(2)
二、 矿井瓦斯涌出	(4)
(一) 矿井瓦斯涌出的来源	(4)
(二) 矿井瓦斯涌出形式	(5)
(三) 矿井瓦斯涌出量	(6)
(四) 矿井瓦斯涌出的特点	(7)
三、 矿井瓦斯等级	(8)
四、 防止瓦斯窒息及有害气体中毒	(9)
(一) 防止瓦斯窒息事故	(10)
(二) 防止一氧化碳中毒	(11)
(三) 防止二氧化碳窒息	(13)
(四) 防止硫化氢中毒	(14)
(五) 防止二氧化氮中毒	(15)
五、 矿井瓦斯爆炸的预防	(16)
(一) 矿井瓦斯爆炸的实质	(17)

(二) 矿井瓦斯爆炸的条件·····	(18)
(三) 矿井瓦斯爆炸的危害·····	(20)
(四) 引起矿井瓦斯爆炸的原因·····	(21)
(五) 预防矿井瓦斯爆炸的基本措施·····	(25)
(六) 防止掘进工作面瓦斯爆炸·····	(30)
(七) 防止采煤工作面瓦斯爆炸·····	(32)
(八) 防止巷道瓦斯爆炸·····	(34)
(九) 防止排放盲巷瓦斯时发生瓦斯爆炸·····	(36)
(十) 防止处理煤仓(溜煤眼)堵仓时发生 瓦斯爆炸·····	(38)
(十一) 矿井瓦斯爆炸时人员的避灾·····	(39)
六、矿井瓦斯喷出的预防与处理·····	(42)
七、煤与瓦斯突出的防治·····	(45)
(一) 煤与瓦斯突出的特点和危害·····	(45)
(二) 煤与瓦斯突出发生的原因和规律·····	(46)
(三) 煤与瓦斯突出前的预兆·····	(48)
(四) 发现突出预兆时人员的行动原则·····	(49)
(五) 发生煤与瓦斯突出后井下人员的避灾 与互救·····	(50)
八、矿井瓦斯检测·····	(51)
(一) 完善矿井瓦斯检测体系和检测制度·····	(51)
(二) 矿井瓦斯检查·····	(52)
(三) 矿井瓦斯监测·····	(54)

一、矿井瓦斯

(一) 矿井瓦斯的观念

矿井瓦斯灾害是煤矿生产中的重大自然灾害，它的发生不仅严重影响矿井生产的正常进行，而且危及井下人员的生命安全，造成设备和财产损失。我国各类矿井，甚至平时几乎检查不出瓦斯的矿井都曾发生过瓦斯事故。矿井瓦斯事故约占矿井各类事故总数的10%，占重大伤亡事故的70%。因此，矿井瓦斯防治是煤矿安全生产的重要内容，每一矿井都应给予高度重视，每位井下职工都必须掌握矿井瓦斯防治的安全知识。

什么叫矿井瓦斯呢？矿井瓦斯就是井下以甲烷为主的有毒、有害气体的总称，有时单独指甲烷。瓦斯是在矿井采掘过程中，从煤层、岩层、采空区放出的和生产过程中产生的。

井下的有毒有害气体主要有甲烷、一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、二氧化硫、二氧化氮、一氧化氮等等。在这些有毒有害气体中，甲烷所占比重最大，一般占90%以上，造成的灾害最严重。

瓦斯又是如何产生的呢？煤矿开采的煤炭是古代植物遗体经过亿万年的生物化学作用和高温高压的碳化作用逐渐形成的，在这一过程中，就必然产生瓦斯。也就是说，瓦斯是成煤过程中的伴生产物，有煤层的地点一般就有瓦斯。

据初步估算，每生成一吨煤，可产生1000米³以上的瓦斯。但在漫长的地质年代里，其中的大部分瓦斯已经逸散掉了，只有极少部分仍然保存在当今的煤层中。保存在煤层中的这部分瓦斯的数量，通常称为煤层瓦斯含量。

不同矿井的煤层，甚至同一矿井的不同煤层，它们的瓦斯含量一般是不同的。如果煤层埋藏浅，倾角大，顶底板岩层的透气性好，尤其煤层有露头时，瓦斯含量就小；相反，煤层埋藏深，顶板岩层透气性差，没有露头时，煤层中的瓦斯含量就高。同一煤层在不同的地点，瓦斯含量也往往不一样，如深部的煤层就比浅部煤层的瓦斯含量大；在断层、褶曲等地质构造附近煤层的瓦斯含量也通常变化较大。

煤层的瓦斯含量越高，开采煤层时涌入井巷和工作面的瓦斯就越多，瓦斯灾害的威胁也就越大。因此，在煤层开采之前，需要先确定煤层瓦斯含量，根据煤层瓦斯含量的大小，确定开拓开采方法、巷道布置及通风方式等，建立瓦斯管理制度。

（二）矿井瓦斯的性质

矿井瓦斯是一种无色、无味、无臭的气体。矿井瓦斯混合到空气中后，既看不见，又摸不着，还闻不出来，只能依靠专用的仪器才能检测到。因此，在瓦斯矿井，要指派专人进行瓦斯检测工作，这是预防矿井瓦斯事故的重要措施。

矿井瓦斯比空气轻，在标准状态下，每立方米质量0.716公斤，只有空气质量的一半稍多。因此，瓦斯经常聚积在巷道顶部、上山掘进工作面及顶板冒空的地点。在瓦斯检测时，

应注意对这些地点的检测。井巷和工作面风流中瓦斯浓度的测定都应在其顶部进行。

矿井瓦斯难溶于水，但它的扩散性很强，扩散速度比空气大1.6倍。所以，在煤层开采过程中，不仅开采煤层的瓦斯很快涌入井巷和工作面，其顶底板岩层、邻近层、采空区中的瓦斯也极易涌入井巷和工作面，加大空气中的瓦斯浓度。瓦斯涌入井巷后，会很快与风流混合。

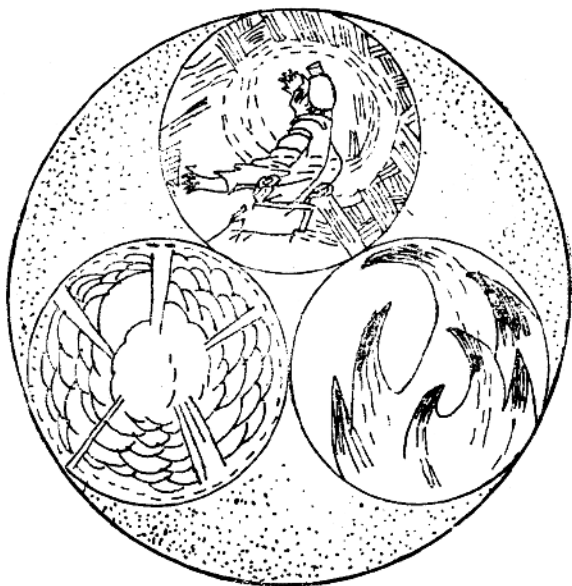


图1 矿井瓦斯的危害

矿井瓦斯本身无毒，但它在空气中的浓度过高，会使空气中的氧气浓度降低。人是依靠吸进空气中的氧气来维持生

命的，空气中的氧气浓度降低，人就会感到不适，甚至有生命危险。如果空气中瓦斯浓度增加到43%以上时，氧气浓度就会降低到12%以下，这时人会失去理智，时间稍长，就会窒息死亡。井下某些不通风的旧巷或盲巷中，由于瓦斯浓度高，氧气浓度低，所以工作人员千万不能随意进入这些巷道，以免发生窒息事故。不通风的巷道应及时封闭，或打上栅栏，悬挂警标。

矿井瓦斯能够燃烧和爆炸，煤矿井下瓦斯燃烧和瓦斯爆炸是煤炭生产中的重大自然灾害，如图1所示。

每位煤矿职工都应该熟悉矿井瓦斯的上述性质，根据这些性质来防治瓦斯。任何人都不能做出违犯这些性质的事，否则，就会引起瓦斯事故，造成国家财产、资源的损失和人员伤亡。

二、矿井瓦斯涌出

煤矿采掘生产过程中，煤层中赋存的大量瓦斯要涌入煤矿井下巷道和工作面，形成矿井瓦斯涌出。为了预防矿井瓦斯事故，必须了解矿井瓦斯涌出的特点和规律。

（一）矿井瓦斯涌出的来源

防治矿井瓦斯，需要了解矿井瓦斯涌出的来源（图2），以便有针对性地采取措施。煤矿井巷和工作面的瓦斯主要有四个来源：

- (1) 从采落下来的煤炭中放出瓦斯；
- (2) 从采掘工作面煤壁内放出瓦斯；
- (3) 从煤巷两帮及顶底板放出瓦斯；
- (4) 从采空区及邻近煤层中放出瓦斯。

部分矿井实际测定表明，采落下来的煤放出瓦斯只占20%~25%，其余75%~80%的瓦斯是从其他三个来源涌出的。这就说明，即使矿井全天不生产，仍然会有大量瓦斯涌出，不能因为没有进行采煤和掘进，就放松警惕。在工作面交接班、停产或检修期间都不准随意停风，非生产班也应切实加强瓦斯检测工作。只有这样，才能防止工作面瓦斯积聚而发生事故。

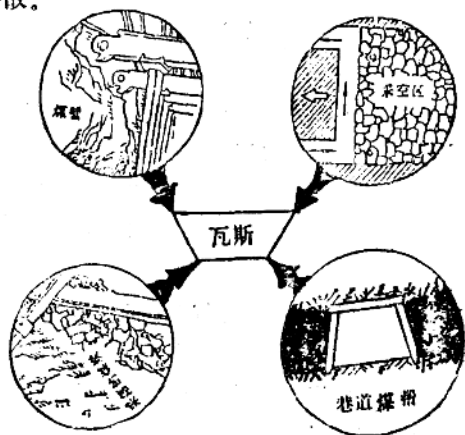


图2 井下瓦斯主要来源

(二) 矿井瓦斯涌出形式

瓦斯涌出有两种形式：即普通涌出和特殊涌出。

瓦斯普通涌出是煤层或岩层中的瓦斯，均匀、缓慢、长期地向采掘工作面和巷道涌出。它是矿井瓦斯涌出的主要形式。矿井日常瓦斯管理主要是针对这部分瓦斯。

瓦斯特殊涌出包括瓦斯喷出和煤与瓦斯突出。瓦斯喷出是指大量瓦斯在压力状态下，从煤岩裂缝中突然喷出。煤与瓦斯突出是指在采掘过程中，在极短的时间内，突然由煤体内喷出大量的煤与瓦斯，并伴随有强烈的声响和强大机械效应的一种动力现象。瓦斯特殊涌出带有突然性和集中性，有很大的破坏性，对矿井安全生产影响很大，应采取特殊的专门措施加以防治。

(三) 矿井瓦斯涌出量

矿井瓦斯涌出量是指在单位时间内，实际涌入到井巷和工作面的瓦斯数量。它只包括瓦斯以普通涌出形式涌出的瓦斯量，而不包括以特殊形式涌出的瓦斯量。表示矿井瓦斯涌出量大小的方法有两种，即绝对瓦斯涌出量和相对瓦斯涌出量。

绝对瓦斯涌出量指在单位时间内涌入矿井井巷和工作面的瓦斯数量，单位是米³/日或米³/分。

相对瓦斯涌出量指在矿井正常生产条件下，平均日产一吨煤所涌出的瓦斯数量，单位是米³/吨。

由于绝对瓦斯涌出量不能反映出矿井瓦斯涌出的严重程度，煤炭生产中通常采用相对瓦斯涌出量。矿井的相对瓦斯涌出量越高，则矿井的瓦斯涌出越严重，瓦斯灾害的危险性越大，需要采取更加严格的防范措施。

(四) 矿井瓦斯涌出的特点

矿井瓦斯涌出具有一定的特点和规律，只有掌握这种规律，才能采取针对性地控制措施。一般说来，矿井瓦斯涌出规律如下：

开采的煤层中含有的瓦斯越多，开采时涌出的瓦斯也越多，矿井瓦斯涌出量越大。由于煤层中的瓦斯是随着深度的增加而增多的，因此，矿井的开采深度越深，矿井的瓦斯涌出量越大。有些矿井在浅部水平时，瓦斯涌出量不大，而矿井延深后，瓦斯涌出量大大增加，开采十分困难。

如果矿井开采煤层群，各煤层相距不远，或是厚煤层分层开采时，则先采的煤层（或分层）瓦斯涌出量大，后采的煤层（或分层）瓦斯涌出量小。

采煤工作面回采初期的切眼附近瓦斯涌出量较小，老顶第一次垮落的初次来压期间瓦斯涌出量大大增加，部分矿井实测时发现初次来压期间的瓦斯涌出量能增加8~10倍，因此应密切注意这一期间的瓦斯涌出变化，以避免发生事故。老顶周期性来压期间瓦斯的涌出量也要增加，部分矿井实测发现周期来压期间的瓦斯涌出量能在原来的基础上增加50%~80%。

采煤工作面采煤机采煤、风稿落煤或放炮时的瓦斯涌出量较大，放顶时的瓦斯涌出量次之，如图3所示。支柱、移溜及检修时的瓦斯涌出量则比较小。

矿井产量增加时，矿井绝对瓦斯涌出量也要增大，相对瓦斯涌出量则可能发生变化，也可能不发生变化。要密切注

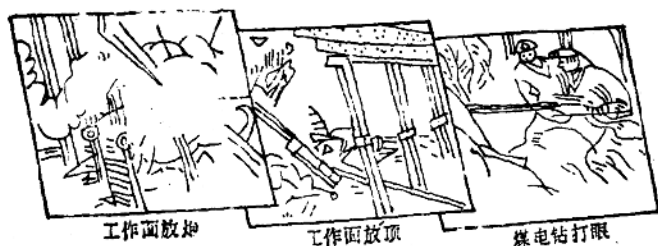


图3 工作面放炮、打眼、放顶时瓦斯涌出量比较大

意工作面产量增加后的瓦斯涌出变化，防止风流中的瓦斯浓度超限。

地面大气压力下降时，矿井瓦斯涌出会增加，这主要是采空区的瓦斯涌出增大的缘故。

矿井主要通风机停风、反风，或矿井调风时，矿井瓦斯涌出量都会有变化，尤其是采空区的瓦斯涌出变化较大。必须注意观察，在矿井通风状态调整期间，要采取必要的安全技术措施，防止发生事故。

三、矿井瓦斯等级

根据矿井瓦斯涌出情况，对矿井瓦斯涌出的严重程度进行分级，通常称为矿井瓦斯等级。

《规程》规定，在一个矿井中，只要有一个煤、岩层发现过一次瓦斯，该矿即定为瓦斯矿井，并依照矿井瓦斯等级的工作制度进行管理。矿井瓦斯等级，按照平均日产一吨煤

涌出瓦斯量和瓦斯涌出形式，划分为：

低瓦斯矿井：10米³及其以下；

高瓦斯矿井：10米³以上；

煤与瓦斯突出矿井。

一般说来，高瓦斯矿井比低瓦斯矿井的瓦斯管理制度更加严格，煤与瓦斯突出矿井的要求则更高，而且必须采取一些特殊管理办法，避免因管理不善而发生事故。矿井配风标准的确定、机电设备的选择与使用等工作也必须以矿井瓦斯等级为依据。因此，正确确定矿井瓦斯等级是矿井安全生产的基础工作，各矿务局每年必须进行矿井瓦斯等级和二氧化碳的鉴定工作，并将鉴定结果报省（区）煤炭局审批。

在低瓦斯矿井中，个别采区瓦斯涌出量较大或有瓦斯异常涌出时，该采区应按高瓦斯区进行管理。

四、防止瓦斯窒息及有害气体中毒

煤矿生产中，瓦斯及有害气体窒息中毒事故常有发生，造成一些不应有的伤害。这些事故大多都是职工违反客观规律，违章指挥、违章作业造成的。煤矿井下职工掌握客观规律，克服违章现象，与人与己，与家庭与社会都是十分重要的。