



掌握自然规律

预防煤矿五大灾害

黄体仪 编著

掌握自然规律 预防煤矿五大灾害

黄体信 编著

煤炭工业部煤矿安全 矿山救护分站
科技情报中心站

一九八二年八月

责任编辑：王道清

封面设计：邓延春

掌握自然规律 预防煤矿五大灾害

黄体信 编著

煤炭工业部煤矿安全技术情报中心站矿山救护分站出版

平顶山矿务局印刷厂印刷

（内部发行）

一九八二年六月

内 容 提 要

本书系统总结了煤矿职工在长期生产斗争中，特别是解放以来在党的安全生产方针指引下，学习和执行煤炭部颁发的安全规程，掌握自然规律，预防瓦斯、煤尘爆炸，防火灭火，预防老空、断层、溶洞水，防止冒顶等方面的经验。这本小册子可作为煤矿安全通俗教材，供煤矿各级领导干部、技术干部和瓦斯检查员、放炮员、救护队员、电工及矿工特别是新职工学习，也可供煤矿院校教学时参考。

前 言

煤矿生产的特点是地下作业，空间狭窄，不见阳光，温度高、湿度大，空气中含有矿尘（煤尘和岩尘）。在生产过程中，经常出现瓦斯、煤尘、水、火、冒顶等重大不安全因素，与生产发生矛盾。生产过程就是不断与自然作斗争的过程，也就是不断解决这些矛盾的过程。所有煤炭生产及矿井建设的成就，都是与征服自然，反复战胜这些重大灾害分不开的。因此，树立安全第一思想，贯彻执行党的安全生产方针和劳动保护政策，掌握自然规律，征服各种灾害，做到安全生产，对保护职工生命安全，促进煤炭工业现代化高速度发展，有着十分重要的意义。

搞好安全生产，必须依靠群众，掌握自然规律，采取相适应的措施，战胜各种自然灾害。在这一方面，煤矿职工在长期的生产斗争中积累了丰富的斗争经验。特别是解放以来，广大煤矿职工在党的安全生产方针指引下，学习和执行煤炭部颁发的安全规程，进一步发展和总结了战胜各种自然灾害的经验。其中主要的有：掌握瓦斯聚集爆炸的规律，预防瓦斯爆炸的经验；掌握煤尘爆炸规律，预防煤尘爆炸的经验；掌握自然发火的规律，防火灭火的经验；掌握透水规律，预防老空、断层、溶洞水的经验；掌握顶板压力的规律，防冒顶的经验等。所有这些经验，都是煤矿职工在日常生产中必须熟悉和掌握的，也是广大职工特别是新职工所迫切要求学习的。为此，我们根据解放三十多年来煤矿职工创造积累的实际经验，遵照国家安全规程的重要规定，编写了

《掌握自然规律 预防煤矿五大灾害》一书，作为我省煤矿安全通俗教材，供各级领导干部、技术干部和瓦斯检查员、放炮员、救护队员、电工及矿工同志们学习参考。以便帮助广大职工掌握自然规律，战胜自然灾害，夺取安全生产的主动权，达到进一步贯彻党的安全生产方针，实现安全生产之目的。

由于时间仓促，再加上本人编写水平有限，这本通俗教材在内容及文字方面都难免出现缺点和错误，望广大读者提出宝贵意见。

本教材脱稿后，经万之俊、陆连甲、王道清、李九成等同志审查、修改、校正、整理，特在此一并致谢。

黄 体 信

一九八二年七月

目 录

前言

（一）掌握瓦斯聚集爆炸规律预防瓦斯爆炸	（ 1 ）
一、瓦斯的主要特性及其燃烧和爆炸规律	（ 1 ）
二、矿井瓦斯来源及瓦斯聚集规律	（ 5 ）
三、井下瓦斯容易聚集的时机、地点 及预防瓦斯聚集爆炸的措施	（ 6 ）
四、加强通风瓦斯管理,发动群众,贯彻执行《煤矿 安全规程》关于通风防瓦斯的规定,认真遵守 群管群防瓦斯的十项纪律、八项注意	（ 11 ）
五、违反群防瓦斯十项纪律八项注意的 事故实例	（ 13 ）
（二）掌握煤尘爆炸规律防止煤尘爆炸	（ 28 ）
一、煤矿粉尘的危害性	（ 28 ）
二、煤尘的可燃性与爆炸性	（ 31 ）
三、煤尘爆炸的规律及决定煤尘爆炸的因素	（ 33 ）
四、煤尘的产生	（ 35 ）
五、加强预防煤尘爆炸的三道防线	（ 35 ）
六、煤尘爆炸的实例	（ 39 ）
七、煤尘爆炸的主要特征	（ 41 ）
八、瓦斯煤尘爆炸灾害的处理及灾区人 员的自救	（ 42 ）
（三）掌握自燃规律防止井下火灾	（ 46 ）
一、煤的自燃规律	（ 46 ）

二、预防自燃火灾的措施·····	(47)
三、外源火灾的预防及处理·····	(49)
四、处理井下火灾时应采取的紧急措施和应 注意事项·····	(51)
(四) 掌握透水规律预防井下水灾·····	(53)
一、透水规律·····	(54)
二、透水象征·····	(55)
三、预防井下透水的主要措施·····	(55)
(五) 掌握顶板压力规律预防冒顶事故·····	(58)
一、控制顶板压力, 预防冒顶和保持巷 道断面对安全生产的重要意义·····	(58)
二、顶板压力的显现规律及控制顶压保 持巷道断面、预防冒顶的措施·····	(59)
三、顶板冒落前的象征和检查处理方法·····	(61)
四、容易发生冒顶的情况和预防冒顶的措施·····	(63)

后记

（一）掌握瓦斯聚集爆炸 规律预防瓦斯爆炸

一、瓦斯的主要特性及其燃烧和爆炸规律

瓦斯是无色、无臭、无味的气体，看不见摸不着闻不到。它比空气轻（其比重为0.554），常漂浮在巷道的上半部及独头上山和冒顶绞架处，是煤矿安全生产最隐蔽的敌人。它具有能燃烧、能爆炸、能使人窒息的多种危害性。它最主要的危害是燃烧爆炸。

瓦斯的燃烧爆炸是有规律的，不是在任何时候、在任何条件下都可以发生燃烧与爆炸。在什么条件下燃烧、什么条件下爆炸呢？这主要取决于瓦斯在正常空气中的含量。其含量在5%以下遇到高温火源只能发生燃烧不能发生爆炸，但如果井下含有其它爆炸气体或煤尘，则混合气体的爆炸限度将有很大变化，很可能降低在5%以下。因此，我们决不能机械地认为瓦斯含量在5%以下时绝对不会爆炸而麻痹自己，随便改变、提高规程规定的瓦斯限度。《煤矿安全规程》规定的采掘工作面风流中瓦斯不超过1%、局部不超过2%，是考虑了各种爆炸气体的影响及留有一定的安全系数规定的。因此，混合气体的最低爆炸限度绝不低于2%，执行规程规定的瓦斯限度才是万无一失的，才不会发生爆炸。瓦斯含量在16%以上时，也不能发生爆炸。这是因为瓦斯含

量增加空气中的氧含量就相对地减少，同时因为瓦斯发凉、吸热量比空气大，燃烧时放出的热量被多余的瓦斯吸收了，因此不能引起燃烧和爆炸。虽然瓦斯含量超过16%不能爆炸，但我们也不能因此而麻痹，因为瓦斯超过16%，虽然失掉了爆炸性，但却带来了严重的窒息作用。当瓦斯含量达到40%以上时，人就会立即窒息死亡。

以上所说瓦斯在5%以下只能燃烧、不能爆炸，在16%以上只能窒息也不能爆炸，只有在5%以上、在16%以下遇火才发生爆炸，含量在9.5%爆炸最猛烈，这就是瓦斯爆炸的规律。我们绝不能违反它。违犯它，一定要发生爆炸，受到自然规律的惩罚。但也不要害怕它。因为我们确实认识了瓦斯爆炸的规律，可采取一系列的防止措施防止瓦斯爆炸：加强通风不让瓦斯的含量达到爆炸限度就不会爆炸；加强防火（其中包括静电火源），不让井下发生任何引爆火源也不会发生瓦斯爆炸。只要我们有效地控制井下瓦斯含量不超过瓦斯爆炸限度及杜绝井下引爆火源，防止瓦斯爆炸可以说是很保险、很有把握的。有些小煤矿的同志说我们抗灾能力很薄弱，通风能力很差，既不能有效地控制井下瓦斯不超限，又缺乏防爆设备，也不能彻底杜绝井下引爆火源，防止瓦斯爆炸很不保险。确实有些小煤矿抗灾能力薄弱，不能完全控制瓦斯不超限，不能彻底杜绝引爆火源。就是抗灾能力大的矿井，也由于机电设备失修、损坏、停电、停风，失掉防火、防爆性能，也不能经常控制瓦斯不超限，也不能彻底杜绝火源。这样是不是就无法防止瓦斯爆炸呢？还是有办法的。主要办法是：除按《煤矿安全规程》规定，加强通风，加强机电、防爆管理，提高矿井抗灾能力，打好防瓦斯的物质基础

外，还要认识瓦斯聚集的规律，加强瓦斯的检查和处理。发现瓦斯超限时，采取彻底防火的措施，立即撤人停电，这样防火最彻底、防爆最有效。撤人停电以后，立即报告领导，集中力量排除瓦斯。在排除瓦斯的地区及排放瓦斯的回风流中要切断电源，禁止闲人入内，杜绝一切引爆火源。排放瓦斯如果力量不足或无确保安全的措施时，不要排放，可采取暂时的封闭瓦斯的措施。这样瓦斯虽大，也不会发生瓦斯爆炸。因此，对待瓦斯这个敌人，我们既要藐视它、又要警惕它。藐视它是因为我们已经确实掌握了它的聚集爆炸规律，订出很多措施，不仅可以有把握地防止它的爆炸，并且可以化害为利，利用它作燃料，作工业原料，为人类的生产生活服务。警惕它是因为它是看不见摸不着的，极为隐蔽，而且是具有能燃烧、能爆炸、能窒息多种危害的敌人。与这个敌人作斗争，绝不能有丝毫的麻痹大意。警惕安全在，麻痹事故来。一定要提高警惕，认清它的聚集爆炸规律，弄清它的来龙去脉，掌握它的聚积时机，周密调查，慎重处理，知己知彼百战百胜。在瓦斯情况不明的情况下，工作人员绝不能为所欲为，轻举妄动，一定要经瓦斯检查人员检查瓦斯，弄清情况后，才能决定自己的行动。《煤矿安全规程》对检查瓦斯的要求是很严格的，规程第136条规定：“每一矿井都必须设置通风区（队），……。每一通风区（队）必须配备工程师或技术员和足够的通风、瓦斯检查人员，通风、瓦斯检查人员应由从事井下采掘工作不少于一年，并经专门培训和实习，考试合格的人员担任。”这条规定的主要精神是要配备足够的瓦斯检查员，并经过专门训练，考试合格后才能担任瓦斯检查工作，以防空班、漏检或误检。

规程第150条规定：“每一矿井必须建立瓦斯检查制度。所有采掘工作面与可能涌出或可能积聚沼气或二氧化碳的峒室和巷道，沼气和二氧化碳浓度的检查次数：低沼气矿井中每班至少检查二次；高沼气矿井中每班至少检查三次。有煤（岩）与沼气（二氧化碳）突出的采掘工作面，沼气或二氧化碳涌出量较大、变化异常的个别采掘工作面，都必须有专人检查沼气和二氧化碳，并安设沼气自动检测报警断电装置。对本班没有进行工作的工作面，每班至少在其进、出口检查一次。

“瓦斯检查人员必须执行瓦斯巡回检查制度和请示报告制度，并认真填写瓦斯检查班报。每次检查瓦斯的结果，都必须记入瓦斯检查班报和检查地点的记录牌上，并通知在场的工作人员。

“通风部门的值班人员，必须审定瓦斯检查班报，掌握井下瓦斯变化情况，发现问题，及时处理，重大问题要立即向矿井调度室报告。

“通风瓦斯日报，必须送矿长、矿总工程师审阅。”

规程第151条规定：“矿长、矿总工程师以及采掘、通风的区、队长和技术人员下井时，必须携带瓦斯鉴定器或瓦斯检定灯，进行瓦斯检查。”

规程第286条规定：“装药前和紧接放炮前，放炮员必须检查瓦斯……。”

以上规程规定，井下有专职的瓦斯检查员检查瓦斯，矿长、总工程师以及采掘、通风队长和技术员、安全检查人员下井时都要检查瓦斯，放炮员也要检查瓦斯。不仅周密地布置人工检查，还布置自动检测报警断电装置自动检查。这样井

下就形成了瓦斯检查网。如果执行了这些严密的检查规定，就可以防止由于盲目冒险作业造成的瓦斯爆炸事故。

二、矿井瓦斯来源及瓦斯聚集规律

1、井下瓦斯有四个来源：

(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) 从采空区及围岩煤壁中放出瓦斯。

根据鹤壁四矿的测定，从采落下来的煤炭中放出的瓦斯占井下瓦斯放出总量的20—25%，从采空区放出的瓦斯占27.1%，其余47.9—52.9%是从采掘工作面煤壁及巷道两帮和顶底板内放出的。这说明，采落下来的煤炭放出的瓦斯占少数，就是矿井整日不生产，还有75—80%的瓦斯从其它三个来源向井下不断放出，这是井下瓦斯的来路。既然井下瓦斯不断放出，它为什么不在井下聚集呢？还是因为我们不断地向井下通风，放出的瓦斯随风出井，这就是瓦斯的去脉。根据井下瓦斯的来路去脉，就容易讲清楚矿井瓦斯的聚集规律了。

简单地说，井下瓦斯无风就聚集，这就是瓦斯的聚集规律。具体地说：一般瓦斯矿井井下瓦斯按它的四个来源，经常不断地向外放出；我们经常不断的向井下送风，瓦斯随风出井，不会在井下聚集；如果一旦停风或不通风，瓦斯就必然向井下聚集。瓦斯大的矿井聚集的快，瓦斯小的矿井聚集的慢；有的几分钟就聚集到爆炸限度，有的几天、几月、几年才能聚集到爆炸限度。聚集只有快慢之分，但无聚集不

聚集之别。只要停风、无风聚集是必然的，这就是瓦斯的聚集规律。认识了瓦斯的聚集规律，就会知道井下瓦斯的来路去脉：井下无风瓦斯就来，有风瓦斯就乘风而去；就会知道瓦斯聚集的时间和地点；就会有的放矢的去防瓦斯；从而收到事半功倍的效果。

三、井下瓦斯容易聚集的时机、地点及预防瓦斯聚集爆炸的措施

下列井下容易聚集瓦斯的十一种情况，是综合煤矿职工与瓦斯作斗争的经验，并根据历年来瓦斯事故的分析归纳而来的。解放以来，除有煤与瓦斯突出矿井外，一般瓦斯矿井所发生的瓦斯事故，都是违反了瓦斯聚集爆炸规律，发生在下列十一种瓦斯聚集的时机和地点。

1、机械通风的矿井，主扇停风全矿不通风时，瓦斯按照它的四个来源向井下聚集。日伪统治东北时期，本溪煤矿忽视了瓦斯聚集的规律，没有抓住瓦斯聚集的时机，采取撤人停电的措施。1942年由于主扇停风，电火引爆，发生了全矿井瓦斯煤尘爆炸，死亡1527人，伤260人。我们接受教训，要特别注意防止主扇停风。必须派专人负责，加强风机（主扇和局扇）的检查、维护、管理、使用责任制，严防风机故障，保证风机不断运转。一旦风机停风，要认真执行《煤矿安全规程》第127条关于主扇停风的下列规定：

（1）主要扇风机因检修、停电或其它原因需要停风时，必须制定停风措施，报矿总工程师批准。

（2）变电所或电厂在停电以前，必须将预计停电时间通知矿调度室。

(3) 矿井的主要扇风机停止运转时，因扇风机停风受到影响的地点，必须立即停止工作，切断电源，工作人员撤到进风巷道中，并由矿总工程师或值班矿长根据停风的具体情况，决定全矿井是否停止生产，工作人员是否全部撤出。

(4) 主要扇风机在停风期间，必须打开井口防爆门和有关风门，以便充分利用自然通风。同时要加强自然风流中的瓦斯检查，瓦斯超限时，要立即撤退超限地点的人员，切断电源，立即报告矿调度室采取果断措施处理。恢复通风前首先检查瓦斯是否超限，当瓦斯不超限时，才能恢复通风，恢复送电，恢复生产。

2、自然通风的矿井，井口高差不大或者春秋季节容易聚集瓦斯。自然通风的矿井靠井口高差、温度差通风。春秋季节地面温度与井下温度相差不大，就是进出风井口的高差很大，但由于地面与井下温度大致相同，自然风压也不能使井下大量通风，甚至井下有时出现无风或者昼夜反风状态。由于井下缺风、无风，瓦斯就容易聚集起来。如临汝胡沟矿，两井口高差很小，用自然通风，同时井底隔绝短路漏风的风门又敞开不关，井下聚集了大量瓦斯。由于打碎矿灯灯泡，发生了全矿井瓦斯煤尘爆炸。有瓦斯的矿井不能采用自然通风，小煤矿井口位置高差很大的矿井在春秋季节也不能靠自然通风，必须采用机械通风。

3、停电容易聚集瓦斯，发生瓦斯爆炸。这是因为停电造成停风，停风会造成瓦斯聚集，同时恢复送电时，又送来了火源，构成了瓦斯爆炸的条件。因此，小型煤矿发生了不少次瓦斯爆炸。有的小矿把机电开关放在盲巷独头，停风后恢复送电时，开关跑火，引起爆炸。有的风电一起送，吹出

瓦斯，碰上火源，引起爆炸。有的工人在井下无风处点火吸烟，引起爆炸。为接受这些事故教训，各矿要教育工人切勿带烟、带火下井，并要加强机电管理，严防停电，要求采掘维修、放炮、机电人员要特别注意保护电气设备及电缆、电线，采掘人员使用电气设备时不要过负荷运转，电缆、电线要敷设整齐，不要拖地拉断，放炮人员放炮时不要割开电线作为放炮电源，维护人员修理支架时，要注意防止砍断电线、电缆，机电人员要安装整修好电煤钻的综合保护装置，安装局扇时必须装有延时的风电闭锁装置，当局扇停风时，能立即自动切断局扇供风的巷道中一切电源，在高沼气矿井和煤与沼气突出的矿井中，煤层的掘进工作面，都要安设沼气自动检测报警断电装置，以防停电停风聚集瓦斯，遇到电气火源引起瓦斯爆炸。

井下供电应认真贯彻执行《煤矿安全规程》第441条的规定，切实做到三无（无鸡爪子，无羊尾巴，无明接头）、四有（有过电流和漏电保护，有螺丝和弹簧垫，有密封圈和挡板，有接地装置）、二齐（电缆悬挂整齐，设备峒室清洁整齐）、三全（防护装置全，绝缘用具全，图纸资料全）、一坚持（坚持使用漏电继电器），严防电气跑火或防爆设备不防爆，引起瓦斯爆炸。

4、煤巷掘进容易聚集瓦斯。这是因为掘进巷道靠局扇通风或扩散通风。局扇通风常因管理不善停风，通风不象回采工作面靠总负压通风那样经常稳定。扩散通风扩散距离不过6米，掘进远了，当头无风，瓦斯就聚集。因此，历年来发生的瓦斯爆炸事故，70%发生在掘进巷道停风或无风地点。解放以来，河南省二十次死亡10人以上的瓦斯爆炸重大

事故,都发生在掘进巷道内。如鹤壁二矿,掘进头停风,聚集了大量瓦斯。后来送风吹出了瓦斯,夹带瓦斯的回风遇到了电火,发生了爆炸。为防止掘进巷道停风、无风而引起瓦斯爆炸,要特别注意采取下列措施:

(1)首先要指定人员负责管理局扇,教育职工不要随便开关局扇。并从加强局扇维修、解决专供电路等方面,千方百计保证局扇不断运转。

(2)通风横贯特别是上山掘进,不掘透回风巷,不要中途停工停风。

(3)暂时停工的掘进巷道不要停风。

(4)长期停工,不能继续通风的巷道或废巷要立即打栏杆或密闭、充填。恢复通风、恢复工作巷道,决不能不加控制的将风筒送入巷道内部通风,以免将大量瓦斯吹出,遇有引爆火源,引起瓦斯爆炸。因此,在聚集瓦斯巷道内排放瓦斯,绝不能草率从事,必须严格遵照《煤矿安全规程》第142条的规定制订排除瓦斯的安全措施,慎重的、有控制的排放瓦斯。

5.高落独头回采时容易聚集瓦斯。这是因为独头回采没有回风道,靠局扇通风,常因机电故障或风筒脱节、风道堵塞,中断通风。在停风或中断通风时,压缩在老塘的瓦斯就向回采地点聚集,遇有火源就会发生瓦斯爆炸。因此,发生在独头回采的爆炸事故占河南历年来瓦斯爆炸事故的25%。鹤壁二矿及密县河西煤矿都发生过这类事故。要接受事故教训,就应立即停止高落独头回采,改革采煤方法,实行壁式分层回采,用有进风和总回风的全风压通风。

6.掘透不通风的盲洞、老巷时,容易聚集瓦斯。这是因