

煤矿院校内部参考教材

煤矿通风与安全

(上册)

山东矿业学院 山西矿业学院 四川矿业学院
西安矿业学院 河北矿冶学院 阜新煤矿学院
重 庆 大 学 贵 州 工 学 院
淮南煤炭学院 焦作矿业学院
协 作 编 写

陕西省韩城矿务局印刷厂印

一九七四年九月

毛主席语录

社会主义社会是一个相当长的历史阶段。在社会主义这个历史阶段中，还存在着阶级、阶级矛盾和阶级斗争，存在着社会主义同资本主义两条道路的斗争，存在着资本主义复辟的危险性。要认识这种斗争的长期性和复杂性。要提高警惕。要进行社会主义教育。要正确理解和处理阶级矛盾和阶级斗争问题，正确区别和处理敌我矛盾和人民内部矛盾。不然的话，我们这样的社会主义国家，就会走向反面，就会变质，就会出现复辟。我们从现在起，必须年年讲，月月讲，天天讲，使我们对这个问题，有比较清醒的认识，有一条马克思列宁主义的路线。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

世间一切事物中，人是第一个可宝贵的。在共产党领导下，只要有了人，什么人间奇迹也可以造出来。

在实施增产节约的同时，必须注意职工的安全、健康和必不可少的福利事业；如果只注意前一方面，忘记或稍加忽视后一方面，那是错误的。

教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

目 录

第一章 安全生产方针	1—1
第一节 党的安全生产方针.....	1—1
第二节 如何贯彻执行党的安全生产方针.....	1—2
第二章 矿井通风的基本任务和工作面需要的风量	2—1
第一节 概述.....	2—1
第二节 矿内空气中的有害气体和粉尘.....	2—3
第三节 矿内气候条件.....	2—5
第四节 工作面及峒室所需风量的计算.....	2—9
第五节 巷道通过风量的测算.....	2—10
第三章 通风压力与通风阻力	3—1
第一节 矿井空气的基本压力——静压.....	3—1
第二节 井巷通风压力.....	3—4
第三节 井巷通风阻力.....	3—12
第四节 通风压力与通风阻力的关系.....	3—19
第五节 通风阻力的测定.....	3—21
第四章 通风动力	4—1
第一节 自然通风.....	4—1
第二节 矿用扇风机.....	4—5
第三节 扇风机风压.....	4—11
第四节 扇风机的个.....	4—14
第五节 扇风机个体特性曲线的应用.....	4—35
第五章 生产矿井的通风系统	5—1
第一节 矿井通风网路.....	5—1
第二节 采区通风系统.....	5—4
第三节 矿井通风构筑物.....	5—10

第四节	掘进通风系统	5—15
第五节	通风系统中的漏风及风量分配	5—28
第六章	通风网路中风量自然分配规律	6—1
第一节	通风网路的普遍规律	6—1
第二节	串联风路和并联网路的特殊规律	6—3
第三节	对角巷道的风向变化规律与应用	6—6
第四节	复杂网路中风量自然分配的计算	6—8
第七章	风量按需调节	7—1
第一节	局部风量调节	7—1
第二节	矿井总风量调节	7—13
第三节	多台主扇联合运转的相互调节	7—17
第八章	矿井通风设计	8—1
第一节	拟定矿井通风系统	8—1
第二节	计算和分配矿井总风量	8—9
第三节	计算矿井通风总阻力	8—14
第四节	选择矿井通风设备	8—15
第五节	概算矿井通风费用	8—17
第六节	生产矿井的通风设计简述	8—18
第九章	矿井瓦斯	9—1
第一节	概述	9—1
第二节	矿井的瓦斯涌出状况	9—3
第三节	瓦斯爆炸及其预防	9—11
第四节	瓦斯喷出与突出及其预防	9—20
第五节	瓦斯抽放	9—42
第六节	瓦斯检测仪表	9—56
第十章	矿尘	10—1
第一节	概述	10—1
第二节	煤尘燃烧和爆炸及预防	10—2
第三节	煤矿尘肺及预防	10—9
第十一章	煤矿防灭火	11—1
第一节	概述	11—1
第二节	煤炭自燃	11—2
第三节	煤炭自燃火灾的预防	11—9

第四节	外源火灾的预防	11—18
第五节	矿内灭火	11—19
第六节	火区的管理与启封	11—28
第十二章	矿井防治水	12—1
第一节	概述	12—1
第二节	矿井的充水条件	12—1
第三节	矿井防治水	12—6
第四节	透水事故的处理	12—18
第十三章	煤矿救护	13—1
第一节	概述	13—1
第二节	煤矿救护队	13—1
第三节	矿工自救	13—4
第四节	矿井灾害预防和处理计划（简称计划）	13—6
附录		1
附录一	饱和蒸气表	1
附录二	风洞式风表校正仪	2
参考书目及参考资料目录		4

第一章 安全生产方针

第一节 党的安全生产方针

安全生产是毛主席一贯的教导，是党在社会主义建设事业中的一贯方针。毛主席和党中央历来对广大革命职工的安全和健康都极其关怀。早在建国初期，毛主席就明确指出：“在实施增产节约的同时，必须注意职工的安全、健康和必不可少的福利事业；如果只注意前一方面，忘记或稍加忽视后一方面，那是错误的。”根据毛主席的教导，早在1952年全国劳动保护工作会议上，就制订了安全生产方针。无产阶级文化大革命中，毛主席又亲自批发了中发〔1970〕71号文件——《中共中央关于加强安全生产的通知》，为我们进一步指明了方向，是我们搞好煤矿安全生产的行动纲领。

毛主席教导我们：“对立统一规律是宇宙的根本规律。”煤矿的安全和生产的 关系，也遵循着这个根本规律。在社会主义条件下，安全生产方针是一个统一的整体，它包含着安全 和生产两个对立的成分，双方都以对方的存在为自己存在的前提，互相依存而又互相促进。安全（包括职工的健康和必不可少的福利事业）是为了促进生产，而生产又必须在安全的条件下进行。安全不能离开生产而单独存在，否则将毫无意义；生产不顾安全，或口头上也喊安全，但思想上并没有真正重视安全，生产的促进就必然得不到保证。所以孤立地、片面地强调某一方面，都不符合党的安全生产方针。抓安全不能离开生产，抓生产必须首先考虑安全，这不仅是个方法问题，而且是一个路线问题。在煤矿工作中，当安全情况适应生产需要时，生产就处于矛盾的主要方面；一旦碰到不安全因素或因忽视安全影响生产时，则安全即转化为矛盾的主要方面。所以，在安全情况不好时，要狠抓安全，创造安全生产条件；而当安全情况良好时，在抓革命、促生产的同时，思想上仍须重视安全，以免麻痹出事。矛盾的对立与统一，是推动事物发展的根本原因。生产的不断发展，给安全工作不断带来新的任务；安全工作不断完善，就会更好地促进生产的发展。在不断地正确处理和解决这一矛盾的过程中，将会使党的安全生产方针得到真正的贯彻执行，从而推动生产的发展，也将推动通风安全科学的发展。

党的安全生产方针具有鲜明的阶级性。它反映了“世间一切事物中，人是第一个可宝贵的”这一真理，体现着国家利益与劳动人民利益的一致性，表达了党对劳动人民的关怀和社会主义制度的优越性。因此，能否自觉地执行党的安全生产方针，是关系到保证人民生命国家财产安全和进一步促进煤炭工业迅速发展的大事，是一个必须引起各级领导十分重视的政治问题。

在资本主义社会里，经济基础建立在资本主义私人所有制之上，生产资料成了剥削

的手段，劳动力成了被剥削的对象。在生产中虽也采取一些安全措施，但其目的不是为了改善劳动条件和保证工人安全，而是为了使其资本免遭损失，以便更多地榨取工人阶级的劳动果实。在半封建半殖民地的旧中国，煤矿工人在“三座大山”的压迫下，其处境就更加恶劣，他们不仅用自己的血汗甚至要用自己的生命来为帝国主义和资本家创造大量财富，但却得不到最起码的生活、生产和劳动保护条件，受着资产阶级的残酷剥削，吃不饱、穿不暖，并受着各种灾害事故和职业病的威胁，天天在死亡线上挣扎，其严重情况真是骇人听闻，例如，在日本帝国主义统治下的旧本溪煤矿，由于没有采取安全措施，1942年发生了一次大的瓦斯煤尘爆炸，就造成了1549人的死亡。那时，在煤矿普遍呈现着“工人到矿山，如进鬼门关，安全没保证，尸骨堆成山，要想出煤炭，得拿命来换”的悲惨景象。好多矿区的“万人坑”里的累累白骨，就是对万恶的旧社会的血泪控诉。

在社会主义的新中国，经济基础建立在全民所有制和集体所有制之上，生产的目的是为了社会主义革命和社会主义建设，是为了满足人们日益增长的物质和文化生活的需要。劳动者成了国家的主人，既是物质财富的创造者，又是生产建设事业的组织者和管理者。在我们社会主义制度下，安全生产方针就必然是党的一项重要方针，是区别社会主义制度与资本主义制度的重要标志之一。解放后，煤矿回到了人民手里。党和政府对广大职工极其关怀，明确地提出了安全生产方针，颁布了一系列劳动保护法令，制订了煤矿安全生产的各种规章制度。此外，还建立了专门的通风安全研究机构和仪表设备制造厂。各局矿普遍地建立了军事化矿山救护队和通风安全机构。煤矿院校设立了通风安全教研室，从事这方面的教学和研究工作。除少数小煤窑外，各矿区都实行了机械通风。由此，矿工的劳动条件和生产中的安全措施有了根本的改善。广大煤矿职工在三大革命运动实践中对瓦斯管理和利用、防火、防水、防尘等方面都取得了巨大的成绩，积累了宝贵的经验。凡此种种，也说明安全生产是切实可行的。在无产阶级文化大革命中，毛主席又亲自批发了《中共中央关于加强安全生产的通知》，生产中的安全状况更大为好转。但应指出，当前煤矿事故仍未根本杜绝，还发生违章作业等人为造成的事故和阶级敌人的破坏事故，也还有人们尚未完全认识的不安全因素引起的事故这就是贯彻执行安全生产方针急待解决的重要任务。

第二节 如何贯彻执行党的安全生产方针

贯彻执行党的安全生产方针，必须要做到思想落实、组织落实和措施落实。

一、“路线是个纲，纲举目张”

贯彻执行党的安全生产方针，首先就要以路线为纲，深入开展批林批孔，肃清反革命修正主义路线的流毒及其对安全生产的干扰和破坏。狠批刘少奇、林彪一伙的反革命修正主义路线的极右实质，特别要集中批判林彪效法孔老二“克己复礼”，妄图复辟资本主义的罪行。与此同时，对他们破坏安全生产，大搞“唯生产力论”，宣扬“唯上智与

下愚不移”、“专家治厂”、“物质刺激”、“奖金挂帅”、“技术第一”、“阶级斗争熄灭论”等等反革命谬论，也要从理论上、政治上、思想上将其批深批透，从而分清什么是反革命修正主义办企业路线，什么是毛主席的革命路线。毛主席教导我们：“在社会主义这个历史阶段中，还存在着阶级、阶级矛盾和阶级斗争，存在着社会主义同资本主义两条道路的斗争，存在着资本主义复辟的危险性。”在我们贯彻执行党的安全生产方针中，仍然存在着尖锐复杂的阶级斗争，“千万不要忘记阶级斗争”，应经常保持高度的革命警惕性，严防阶级敌人的捣乱和破坏，杜绝破坏事故的发生。

由于刘少奇、林彪一伙的反革命修正主义路线的影响，在批林批孔中，对贯彻执行党的安全生产方针时存在着一些错误认识和糊涂观点也必须进行批判。

“事故难免论”。认为井下作业，条件复杂，磕磕碰碰在所难免。这种论调是用孤立的、静止的观点看待安全和生产的关系，是“不可知论”的表现。毛主席教导我们：“自由是对必然的认识和对客观世界的改造。”煤矿生产是地下作业，自然条件是变化的，经常受到水、火、瓦斯、煤尘和顶板压力等威胁，但这些不安全因素，在一定条件下，是可以转化的。只要我们牢固树立安全生产的思想，充分发挥主观能动性，坚持革命精神和科学态度相结合，那就可以逐步认识并掌握客观上存在的不安全因素的规律的。例如对处理瓦斯的危害，从加强通风冲淡瓦斯到抽放利用它的发展过程，就是人们逐步加深认识、掌握其发生、发展的规律、变有害为有利的过程。煤矿生产，客观上存在着既可为人类服务又可危害人的两种对立的因素。我们认清了安全与生产是对立统一的辩证关系，就不会在矛盾面前缩手缩脚，处于被动地位；在不断正确处理和解决矛盾的过程中，就会更进一步认识、掌握危害人的因素的发生、发展规律，从而转化它、驾驭它，战胜它，使其变有害为有利。这样，不但灾害可以防止，而且更将促进煤矿生产的飞跃发展。

当前，我国煤矿生产中的大部分事故，主要是由于未认真执行党的安全生产方针的人为原因（如违章作业、不严格执行《煤矿安全生产试行规程》等）造成的。因此，只要我们提高警惕，防止麻痹，加强预防，采取措施，很多事故是可以避免的。例如某些高瓦斯矿井，由于重视安全生产方针，采取了一系列有效措施，就没有发生瓦斯爆炸事故；相反，有的低瓦斯矿井，因思想上放松警惕，管理不严，反而发生局部瓦斯爆炸事故。这就充分说明，事故是否发生，不完全取决于客观条件的复杂与否，而主要决定于人们的主观努力。还须指出，在当前煤矿生产中，由于尚存在着未被完全认识的领域，还可能出现事故，千万不能麻痹大意，如上所述，这就要在生产斗争和科学实验中，逐步认识它、掌握它，从而达到控制它、利用它。

“规章制度无用论”。少数人不分路线正确与否，一提规章制度好象就是“管、卡、压”；又有少数人认为只要群众发动起来，制度有没有都一样。这种认识是错误的，实际上是中了林彪一伙所散布的无政府主义思潮的流毒。“纪律是执行路线的保证”。合理的规章制度是广大煤矿职工在三大革命运动实践中用血汗积累的经验教训，是执行安全生产方针的具体保证，不能违背。旧的规章制度，由于受刘少奇修正主义路线的影响，在制订时没有很好地依靠群众和结合我国煤矿生产实际，有生搬硬套外国条文的东西，必须予以改革。遵照毛主席“不破不立”的教导，在无产阶级文化大革命中已对旧

的规章制度进行了改革，在批判的基础上制订了适合生产发展的新的规章制度，这是完全必要的。它反映了煤矿安全生产的客观规律，坚持合理的规章制度就是坚持按客观规律办事，这是发展社会主义生产的重要措施。

通过批判，要进一步分清什么是修正主义的条条框框，什么是革命的、科学的规章制度；什么是束缚群众的“管、卡、压”，什么是无产阶级的组织纪律，使我们不断提高路线斗争觉悟，从而出现一个严格按章操作，照章办事的安全生产新秩序。

当前，已制订和正在制订的新的规章制度，是比较合理地反映了我国煤矿安全生产的客观规律，是和生产的发展相适应的；但是尚存在着未被认识到的东西，所以，它还不完善，这些不完善的方面和生产的发展又是相矛盾的。因此，随着生产的发展，在煤矿安全生产的客观规律方面又会出现新的东西，我们又需要再认识，从而使规章制度不断加以完善。

在批判“规章制度无用论”的同时，也要防止“规章制度万能，改变不得”的倾向，否则，将会阻碍规章制度的不断健全与完善。

“安全与生产对立论”，在贯彻执行党的安全生产方针时，把安全与生产绝对对立起来，即所谓又要产量高，又要不出事，难办到。这是一种形而上学的观点，说明对安全与生产的辩证关系缺乏正确的认识，对贯彻党的安全生产方针缺乏严肃的态度，从而导致出“不重视安全生产”的思想——其实质就是要产量，要进尺，不管安全生产的错误思想。旧社会资本家要煤不要人，安全生产只有无产阶级专政的社会主义社会才能办到。任何把安全与生产绝对对立起来，片面强调生产忽视安全或离开生产实际而空谈安全都是错误的。许多单位的实践证明，安全搞得好，产量就逐年提高；安全搞不好，生产就上不去。例如，肥城矿务局陶阳矿采一区，由于比较好地掌握安全生产的规律，做到了安全生产十三年，实现安全和生产的双丰收。淄博矿务局洪山煤矿五四采煤队自1952年建队二十多年来，在毛主席革命路线指引下，在实践中不断摸索安全生产的规律：怀着深厚的无产阶级感情，把职工的安全健康，作为领导班子经常的重要工作来抓；以严格的科学态度摸清了顶板周期压力的规律，采取了相应的顶板管理方法；依靠群众，发动群众，特别是发挥老工人的表率作用、带头作用、参谋作用和教师作用，从而杜绝了重大人身事故，在零点八米左右的薄煤层，平均月产九千六百多吨，自1952年以来，月产经常超万吨，有力地保证了稳产高产。

二、坚持无产阶级政治挂帅，加强党的一元化领导是搞好

安全生产的关键

毛主席教导我们：“思想工作和政治工作是完成经济工作的保证，它们是为经济基础服务的。思想和政治又是统帅、是灵魂。只要我们的思想工作和政治工作稍为一放松，经济工作和技术工作就一定会走到邪路上去。”安全生产如脱离政治统帅就失去了正确的方向，完成任务也就没有保证。

为了加强党的一元化领导，各级党组织首先应提高认识，从思想上重视起来，把搞好安全生产提到路线高度上来认识，看成是对待工人阶级的立场和感情问题，看成是对

待革命事业的态度问题，以深厚的无产阶级感情和高度的责任心加强对安全生产的领导。安全生产既是毛主席一贯的教导，是党在社会主义建设中的一贯方针，我们必须坚定不移地贯彻执行，不能有丝毫的动摇，不能生产任务紧时就不执行。如果这样，党的安全生产方针就无法落实，毛主席的革命路线就不能得到贯彻执行。作为党的干部，应该用党性来保证党的方针的贯彻执行，不管什么情况，什么地点，什么时间，都要不折不扣地执行党的安全生产方针，按照毛主席的指示办事。越是任务重，工作紧，越要抓好安全；越是困难大，工作艰苦，越要抓好安全；群众干劲越大，越要抓好安全，只有这样才算尽到我们的责任，才能保证安全生产。

各级党组织应把安全生产列入党的重要议事日程，坚持定期讨论研究。经常发动群众揭露安全生产中的矛盾，及时制订切实可行的措施，经常检查安全生产的情况，吸取事故教训，总结推广安全生产的经验。

三、发动群众、依靠群众是搞好安全生产的基础

毛主席教导我们：“什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的。”战斗在生产第一线的具有高度路线斗争觉悟和阶级斗争觉悟的广大群众，对煤矿的情况最熟悉，对安全生产的重要性体会最深，防险的经验也最丰富，因此，要搞好安全生产，必须放手发动群众，依靠群众，实行群管、群查、群防、群治，要群管与专管相结合。发挥群众性的安全检查网的作用，明确安全检查员的职责，给予一定的权力，经常检查，指导和大力支持他们的工作，解决存在的问题。淮北杨庄矿，发动群众管安全，全矿设立了二百九十多名兼职安全检查员，实行群管与专管相结合，使安全工作做得扎扎实实，长期没有发生死亡事故。事实雄辩地证明，哪个单位依靠了群众，那里就能实现安全生产；哪个单位只依靠少数人去搞，那里的工作就冷冷清清，事故不断发生。所以，要做好深入细致的思想教育，动员全体职工和家属都来作安全生产工作，依靠广大群众的积极性、创造性，人人关心，个个献策，互相帮助，互相监督，造成舆论，形成风气，把党的安全生产方针深深地扎根于广大群众之中。

各局、矿在党委领导下，都有一名主要负责干部主管安全生产工作。各局矿都要设置专职安全机构，配备有丰富安全生产经验的干部。各级安全部门要认真宣传毛主席对安全生产工作的指示、规章制度以及各项安全措施的执行情况；督促和协助有关部门及时解决安全生产上存在的问题；定期分析安全生产情况和提出改进意见；组织安全生产经验交流。

四、狠抓基层建设，做好基础工作，严格执行《煤矿安全生产试行规程》是搞好安全生产的保证

搞好安全生产，必须坚决执行行之有效的规章制度。燃料化学工业部颁发了《煤矿安全生产试行规程》（以下简称《规程》）和《小煤窑安全生产暂行规定》，各局矿也制订了一些安全制度和技术操作规程，对安全生产起了很大的促进与保证作用。要严格执行《规程》，必须按照《规程》办事，各级领导干部应带头执行。要经常加强职工的政治思想

教育、技术知识教育和纪律教育，提高职工的政治觉悟和技术水平，深入开展“工业学大庆”的群众运动，树立大庆工人“三老”、“四严”的革命作风，增强执行规章制度的自觉性。要经常检查《规程》的执行情况，对认真执行规章制度的好人好事要给予表扬；对违章指挥和违章作业的要批评教育，必要时应酌情处理。

五、坚持以预防为主的原则，积极与水、火、瓦斯、煤尘、顶板等自然灾害作斗争

煤矿生产是地下作业，要不断地同各种自然灾害作斗争。我们要努力学习马克思主义、列宁主义和毛主席的哲学思想，在斗争实践中不断认识和掌握煤矿生产中水、火、瓦斯、煤尘、顶板等自然规律，并运用这些规律去能动地改造自然，战胜自然灾害。狠抓事故苗头，以预防为主，掌握安全生产的主动权。

坚持以预防为主，是从根本上防治自然灾害的一项主要原则。为此，就要狠抓路线教育，大力宣传安全生产方针的重大意义。发动群众，依靠群众，做好安全生产管理工作。要善于把革命精神同科学态度结合起来，克服思想上的片面性和局限性，时刻提高警惕，防止侥幸心理。严格规章制度，搞好工程质量。大力开展技术革新和技术革命的群众运动，加速发展通风安全科学技术。

在毛主席革命路线指引下，我们要以对革命、对人民高度负责的精神，坚持以预防为主的原则，搞好安全生产，为多、快、好、省地发展煤炭工业作出更大的贡献。

第二章 矿井通风的基本任务 和工作面需要的风量

第一节 概 述

一、矿井通风简述

煤矿生产是地下作业，自然条件比较复杂，只有少数井巷与地面相通，故必须借助矿井扇风机，对井下各采掘工作面 and 峒室进行通风。这是目前保证矿井安全生产的基本措施。

矿井通风的过程如图 2—1 所示。

该矿在出风井的地面安装一台扇风机 15。当扇风机开动后，新鲜空气就从地面经过主井 1 和付井 1'，流入井底车场 2，又经过主要石门 3、主要运输大巷 4、采区石门 5、采区轨道上山 6、进风平巷 7，到达采煤工作面 8。采煤工作面是矿井生产第一线，工人多，产生的有害气体也多，温度高，湿度大，故风流流经工作面以后，将混入各种有害气体和矿尘，使风流在成分和物理状态方面发生较大的变化，称为污浊风流。它沿着回风平巷 9，进入回风上山 10，经过采区回风石门 11、回风大巷 12、出风井 13、风峒 14，最后经扇风机排出地面。

主要运输大巷掘进工作面 16 的风流是利用局部扇风机（简称局扇）17 供给的。局扇安装在回风小眼 18 的前面。新鲜风流由局扇沿风筒压入工作面，清洗工作面后的污浊风流沿掘进巷道，经回风小眼流入回风上山 10，而后排出地面。

煤巷掘进工作面 19 的通风是利用两条平行巷道及局扇进行的。这两条巷道之间每隔一定距离（约 60~100 米左右）开掘联络眼 21 贯通之。局扇 22 安装在联络眼进风一侧的煤巷内，新鲜风流由采区轨道上山 6 进入巷道 19 后，利用局扇将新鲜空气送至工作面。污浊风流经联络眼流到平行巷道，进入回风上山 10，经回风井排出地面。

火药库 20 的风流由主要运输大巷 4 流入，经火药库后，污风从联络眼流至回风上山 10，经出风井排出地面。

由上所述，矿井通风就是指地面空气，主要在扇风机的作用下，沿进风井及进风巷道进入井下，经各采掘工作面和其它用风地点后，沿回风巷道及出风井再排出地面的整个过程而言。

二、矿井通风的基本任务

由上述通风情况可知，矿井通风的基本任务可归纳如下：

1. 供给井下适量的新鲜空气

地面空气的组成（按体积计）是：氧—20.96%；氮—79.00%；二氧化碳—0.04%。

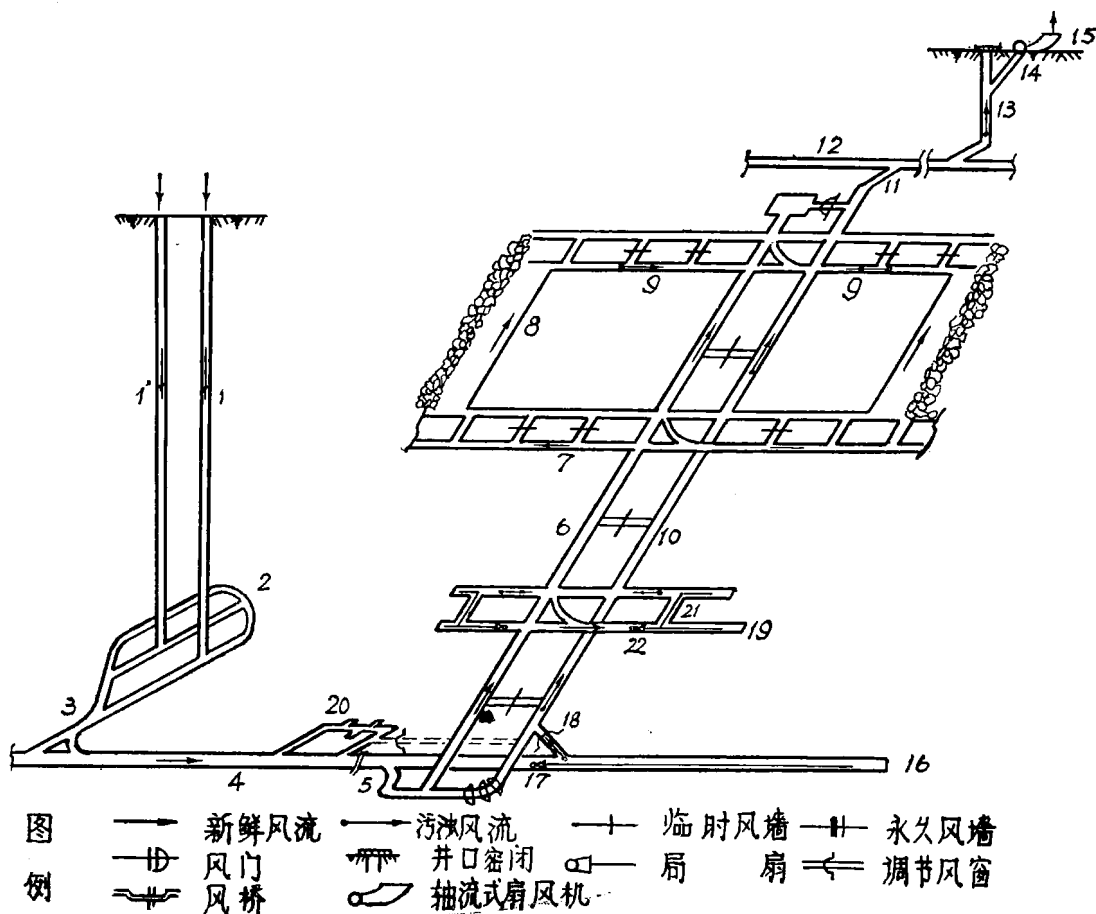


图2—1

地面空气进入矿内巷道以后，其成分逐渐发生变化。矿内各种有机物和无机物的氧化、煤炭自燃、矿内火灾等均使氧含量不断减少；此外，矿井巷道和采空区内放出的沼气和二氧化碳等气体也使氧含量相对减少。

人的正常需氧量，在休息时平均为0.25升/分；在进行工作和行走时为1~3升/分。

空气中氧含量对人的影响是：氧含量降为17%时，人在静止状态尚无影响，但在工作时能引起喘息、呼吸困难和心跳；减少到10~12%时，人将失去理智，时间稍长便有生命危险。因此，《规程》第116条规定：在新鲜风流中氧含量不得低于20%。这就要求对井下各用风地点源源供给适量的新鲜空气，才能保证矿工对氧的需要。

2. 冲淡并排除有害气体和矿尘

井下生产过程中,要产生和放出大量有害气体。其中有的毒性很强,能使人中毒;有的虽无毒性,但当其在空气中的浓度增加到一定程度后能使人窒息;有的则具有爆炸性。

矿尘(岩尘和煤尘)能引起矿工职业病,大多数煤尘还具有爆炸性。总之矿井有害气体和矿尘,不但能损害矿工的身体健康,而且一旦发生爆炸,将危及矿工的生命安全,严重地破坏矿井的安全生产。因此,矿井通风的另一任务就是要用一定量的新鲜空气把这些有害气体和矿尘冲淡到无害程度并排出地面。

3. 造成良好的气候条件

井下作业条件比较特殊,没有阳光,温度高,湿度大,矿工长期在这样的条件下工作,不但效率低,而且容易得各种职业病。为了保证矿工身体健康和提高劳动生产率,就需要借助通风来创造适宜于工作的良好的气候条件。

总之,搞好矿井通风工作,是保证矿井安全生产、不断提高劳动生产率的必要前提,对矿井建设和生产具有十分重要的意义。

第二节 矿内空气中的有害气体和矿尘

矿内空气中的有害气体计有一氧化碳(CO)、硫化氢(H_2S)、二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)、氢(H_2)、氨(NH_3)、沼气(CH_4)、二氧化碳(CO_2)等。

一、矿内空气中的有害气体

关于一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、硫化氢、二氧化硫和氢气的性质、来源、对人体的危害以及安全浓度等如

二、有害气体的检查

对矿内空气中的各种有害气体,必须经常进行检查测定,以便发现问题及时处理。检测有害气体的方法很多,如取样化验,检定管快速测定以及利用各种有关仪表直接测定等。其中利用各种检定管测定空气中各种有害气体,比较方便,故采用较多。现将检定管测定法简单介绍于后。

用检定管检查某种气体浓度,是根据待测气体和检定管中指示剂(根据待测气体的性质配制)发生化学变化后指示剂变色的深浅或长度来确定的。前者称为比色法,后者称为比长法。比长法与比色法相较,具有以下优点:准确、方便、成本低。这种比长式检定管在我国鹤壁矿务局已成批生产(目前生产的有一氧化碳、硫化氢和氧化氮等几种检定管)。

用检定管检查某种气体浓度时需用的仪器有:抽气唧筒、秒表、某种气体的检定管。图2—2所示为抽气唧筒。

用检定管检查某种气体的方法是:先将检定管两端的玻璃封口打开,并插到抽气唧筒的排气口上。其次把三通开关把手转到水平位置,拉动唧筒的活塞把手,抽取一定体积(一般约50毫升)的待测气体,然后把三通开关转到垂直位置,用100秒钟时间压送

唧筒活塞，使待测气体均匀地通过检定管。管中指示剂即起化学反应而改变颜色。若用比长式检定管，就可直接在检定管上读取待测气体的浓度。若用比色式检定管，则需把

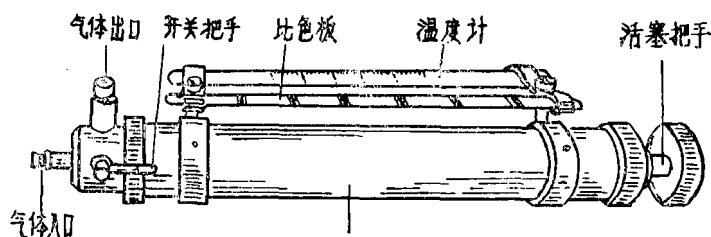


图 2-2

变了颜色的检定管和仪器携带的标准比色板相比较，便可得出所测气体的浓度。

测定硫化氢浓度时，由于硫化氢能跟铁质唧筒起化学反应，因此应使含有硫化氢的空气先经过检定管，即先将抽气唧筒的三通开关转到垂直位置，然后用100秒钟时间抽取50毫升待测气体，再根据检定管指示剂的变色长度直接读得所测气体的浓度。

三、矿尘

在采掘生产过程中所产生的煤和岩石的细微颗粒统称为矿尘。矿尘对矿井生产和人体都有严重危害。煤尘能引起爆炸。矿尘是造成矿工尘肺病的原因。因此，《规程》规定，粉尘中含游离二氧化矽在10%以上时，空气中的粉尘浓度要降低到2毫克/米³以下，井下空气中煤尘的浓度，不得超过10毫克/米³。

四、矿井瓦斯

广义说来，凡是从矿井的煤层和围岩中涌出的气体以及在生产过程中所生成的各种气体统称为矿井瓦斯。但在这些气体中一般主要成分是沼气。因此，狭义地讲，矿井瓦斯就是单指沼气而言（后面所讲矿井瓦斯就是单指沼气）。

矿井瓦斯在空气中具有一定浓度（5~16%），并遇到高温（650~750℃）时能引起爆炸，对安全生产威胁很大。为了便于管理，将矿井瓦斯按涌出量大小分成若干等级，并按不同等级，采取相应的安全措施和管理标准。

1. 矿井瓦斯涌出量的表示方法

矿井瓦斯涌出量的大小，可用绝对瓦斯涌出量和相对瓦斯涌出量两种方法来表示。

1) 绝对瓦斯涌出量 指全矿井在单位时间内涌出瓦斯的立方米数，用 $Q_{\text{沼}}$ 表示，单位为米³/日或米³/分。

2) 相对瓦斯涌出量 指矿井在正常生产的条件下月平均产煤一吨的瓦斯涌出量，一般用 $q_{\text{沼}}$ 表示，单位为米³/吨。

相对瓦斯涌出量可按下式求得：

$$q_{\text{沼}} = \frac{Q_{\text{沼}} \times n}{T}, \quad (2-1)$$

式中 $q_{\text{沼}}$ ——矿井相对瓦斯涌出量，米³/吨；

$Q_{\text{沼}}$ ——矿井绝对瓦斯涌出量，米³/日；

T ——矿井鉴定月的平均月产量，吨；

n ——矿井鉴定月工作日数，日。

2. 矿井瓦斯等级

根据《规程》第 150 条的规定，矿井瓦斯等级按矿井瓦斯相对涌出量来划分（见表 2—2）。

表 2—2

矿井瓦斯等级	矿井瓦斯相对涌出量(米 ³ /吨)
一级瓦斯矿井	5 和 5 以下
二级瓦斯矿井	5 以上到 10
三级瓦斯矿井	10 以上到 15
超级瓦斯矿井	15 以上

开采瓦斯喷出或有煤和瓦斯突出煤层的矿井都作为超级瓦斯矿井。

矿井瓦斯等级越高，在管理上要求安全措施越严格；同时要求供给矿井的风量也越多。

有的矿井除了有沼气涌出外，还涌出大量二氧化碳，也应按它的相对涌出量大小划分等级。但这种

等级不作为矿井通风管理的依据，只作为计算矿井所需风量之用。如果某矿井的二氧化碳等级高于沼气的等级时，则应按二氧化碳的等级来确定该矿井所需要的风量，但仍按沼气的等级来制定安全生产的管理措施。

第三节 矿内气候条件

矿内气候条件是指矿内空气的温度、湿度和风速三者的综合状态而言。不论在工作或休息时，人体都在不断的产生热量和散失热量，以保持热平衡，使体温维持在 36.5～37℃。如果不能保持热平衡就会引起身体不适。而热平衡要受到气候条件的影响。因此，气候条件的好坏，对人的身体健康和劳动生产率的提高有着重要影响。

下面研究矿内空气温度、湿度的变化规律及对人体的综合影响。

一、矿内空气的温度及其变化规律

矿内空气的温度受着多种因素的影响。当空气沿井筒向下流动时，由于空气柱的加深，空气受到压缩而发生热量，一般垂深每增加 100 米，其温度升高 1℃ 左右；相反空气向上流动时，则又会因膨胀而降温，平均每升高 100 米，温度将下降 0.8～0.9℃。

井下空气温度还和岩石温度有着直接关系。从一定的深度开始，岩石的温度的增加与深度成正比，对于含煤地层，一般深度每增加 30～35 米，岩石温度就要增加 1℃（岩石温度增加 1℃ 所增加的垂直深度的米数称为地温率）。

此外，井下空气温度还与氧化生热、水分蒸发，通风强度以及地面空气的温度等因素有关。

因此，沿着风流的整个路线，各区段的气温受着各种因素的制约。