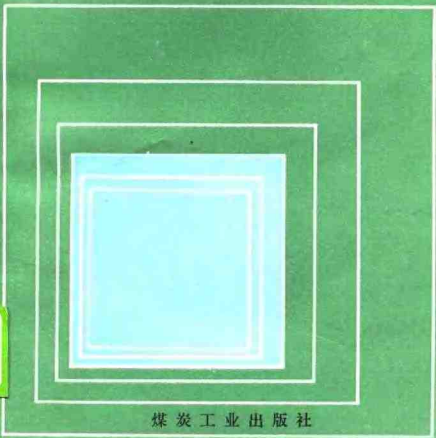


煤矿安全技术培训教材

煤矿通风与安全技术

杨大明 孙承仁 李英贤 胡东林 等编



煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书比较系统地阐述了矿井通风的基础理论、通风技术管理方法、井下各种自然灾害的发生、发展规律和防治措施，并介绍了爆破安全技术和井下救护的有关知识。本书文字简洁、内容通俗实用，是煤矿通风区队长、瓦斯检查员、通风员的培训教材，也可供煤矿基层管理干部、院校师生和有关工程技术人员参考使用。

责任编辑：邓 荷 香

煤矿安全技术培训教材

煤矿通风与安全技术

杨大明 孙承仁 李英贤 胡东林 等编

煤炭工业出版社 出版

(北京安民门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本850×1168mm¹/₃₂ 印张15¹/₈

字数402千字 印数1—15,600

1989年8月第1版 1989年8月第1次印刷

ISBN 7-5020-0255-3/TD·244

书号 3095 定价 6.60元

前 言

水、火、瓦斯、顶板等自然灾害及各类事故是煤矿井下生产作业的一个突出问题，它直接影响着煤炭生产的健康发展。目前煤矿事故多的一个重要原因是煤矿职工的法制观念不强，安全技术素质较低。为适应煤炭工业发展的需要，促进煤矿安全生产状况的根本好转，对煤矿在职职工实行强制的安全技术培训是一项十分重要的战略性任务。近年来，这项工作已受到各级部门领导的普遍重视。

为配合正规的安全技术培训工作，我们组织一些局、矿和院校编写了采掘区队长、放炮员、井下工基本知识、煤矿通风与安全技术、煤矿机电基础知识、煤矿机电安全、提升机司机、电机车司机、安全监察人员等类人员的安全技术培训教材，将陆续出版发行，以满足培训工作的需要。

这套教材结合各类人员的工作性质、职责，编写内容上力求通俗易懂，联系本岗位的实际工作，着重从党和国家的安全生产方针、政策、法规，安全技术基本应用知识，各类灾害事故的发生规律、预防措施和事故的处理，以及矿山救护与自救、互救等方面作为编写的基本内容。按本教材进行培训后，对煤矿职工将会增强法制观念，自觉遵章守纪，提高安全技术水平和预防各类事故的能力，促进安全生产。

在编、审教材工作中得到有关单位的大力支持，在此表示感谢。

中国统配煤矿总公司安全管理部
煤炭工业部安全监察局

目 录

前 言

第一章 概论	1
第一节 党的安全生产方针	1
第二节 矿山安全法规及安全组织机构	6
第三节 矿井通风与安全的基本任务	9
第二章 矿井通风	11
第一节 矿内大气环境	11
第二节 矿井风量的确定	29
第三节 矿井通风压力和阻力	43
第四节 矿井通风动力	76
第五节 矿井通风系统	100
第六节 掘进通风	136
第七节 矿井风量的调节	152
第八节 矿井通风管理	162
第三章 矿井瓦斯及其防治	190
第一节 矿井瓦斯概论	190
第二节 沼气的燃烧与爆炸	208
第三节 预防沼气爆炸的措施	215
第四节 沼气喷出及其预防	227
第五节 煤与沼气突出及其预防	228
第六节 矿井沼气抽放	244
第七节 瓦斯检测仪表	251
第四章 矿尘及其防治	261
第一节 概述	261
第二节 煤尘爆炸	266
第三节 矿尘浓度的测定	273
第四节 减尘、降尘、防爆、隔爆的技术措施	277
第五节 矿尘管理	296
第五章 矿井火灾及其防治	298

第一节	概述	298
第二节	煤炭自燃	303
第三节	煤炭自燃的早期识别及其预报	309
第四节	煤炭自燃火灾的预防	319
第五节	外源火灾的预防	340
第六节	矿内灭火	341
第七节	火区的管理与启封	356
第六章	矿井水灾的防治及其处理	359
第一节	矿井水概述	359
第二节	矿井充水水源	361
第三节	矿井涌水的通道	369
第四节	地面防治水	376
第五节	井下防治水	382
第六节	矿井水灾的处理	404
第七章	爆破材料与井下放炮	409
第一节	爆破材料	409
第二节	爆破材料的贮存与运输	423
第三节	井下安全爆破	427
第八章	矿山救护	443
第一节	矿井灾害预防和处理计划的编制	443
第二节	矿井灾变时期的应急措施	448
第三节	矿工自救装置与设备	451
第四节	现场急救	459
附录 I	井巷摩擦阻力系数 α 值表	465
附录 II	井巷局部阻力系数 ξ 值表	471
附录 III	井巷通风阻力测定记录表格	472
附录 IV	扇风机性能试验记录表和计算表	474

第一章 概 论

煤炭是我国的第一能源，对国民经济起着重要作用。煤是工业的粮食，也是人民群众不可缺少的生活资料。高速度地发展煤炭工业，对于发展我国社会主义经济，实现四个现代化具有重要意义。

由于我国地质条件比较复杂，再加上矿井开采深度的增加（平均开采深度为273米），煤矿的安全生产状况并不理想，自然灾害较多。我国统配煤矿均属沼气矿井，其中高沼气矿井约占矿井总数的25%，有的矿井瓦斯绝对涌出量达到100米³/分；有煤和瓦斯突出的矿井205对，三十多年来，共发生了一万多次突出；有煤炭自然发火的矿井占矿井总数的47%；有煤尘爆炸危险的矿井占矿井总数的98%；有的矿井井下岩石温度达到43℃，工作面温度有的达到32℃。随着煤炭工业的发展，矿井的不断延深，矿井生产的自然条件会不断恶化，自然灾害的威胁会越来越大，因此，我国煤矿通风安全工作的任务是繁重的，需要煤矿广大职工坚持党的安全生产方针，认真执行矿山安全法规，提高技术水平，并从根本上改变煤矿安全的技术面貌，达到安全文明生产的目的。

第一节 党的安全生产方针

解放30多年来，党和政府十分关心煤矿职工的生命安全，建国初期就提出了安全第一的方针。这一方针的提出是根据煤炭工业的自然规律、历史的经验教训以及我国的社会主义性质确定的，是一项重要的、长期的方针。煤矿井工生产是地下作业，受自然条件影响和约束很大，不同的地质构造和煤层的赋存条件决定了必须采取不同的开拓开采方法，并且带来了许多自然灾害，

如瓦斯煤尘爆炸、矿井火灾、顶板冒落、矿井透水淹井等等，这些都是煤炭生产特有的不安全隐患，人们稍有不慎，就可能造成巨大的不幸。而且煤矿生产系统复杂，工作场所黑暗狭窄，人员集中，采掘工作面又随时移动，由于地质条件的变化会使移动的采掘工作面不断出现新情况和新问题，如不及时采取相应的有效措施，可能会导致重大灾害事故，这就给安全工作带来了困难。因此，在煤矿生产中，一定要坚持安全第一的指导思想，严格执行安全规程的有关规定。

煤矿生产产品单一，但过程复杂，环节众多，必须综合地运用地质、测量、开拓、掘进、爆破、支护、运输、提升、通讯、通风、排水、动力、供应、安全、机械化、自动化等多种生产技术和组织管理方面的科学技术。因此，煤炭工业与其它工业相比，它是一个具有特殊性的多科性的复杂工业部门，煤炭生产不仅受到特有的自然灾害的威胁，而且存在其它工业普遍存在的事故因素，再加上煤炭工业与其它工业部门相比，在生产技术上比较落后，煤炭工业就应更加重视安全生产。在煤炭生产过程中，采、掘、运、支、通风、排水、照明、通讯、供电、提升等各环节都必须相互配合，互相适应，而每一个环节又会发生一些特有的事故，致使打乱生产秩序，造成生产过程中断，甚至人身的伤害。为此，每一个生产环节都要贯彻安全第一的方针，采取切实的安全措施，防止事故的发生，或者控制事故的危害程度。

煤矿生产虽然生产过程复杂，不安全因素多，但只要坚持安全第一的方针，严格执行安全规程的有关规定，控制或基本控制矿井中的各类灾变事故是现实和可能的。目前，我国煤矿安全生产状况并不很理想，其原因是多方面的，不过其中最根本的一条是：煤矿部分领导和职工尚未从思想上真正认识到安全生产的重要性；没有把安全第一的方针深入地贯彻到煤矿生产的各个环节中去，没有处理好安全与煤矿生产建设的关系，甚至有时把安全与生产对立起来。根据统计表明，我国煤矿80%以上的事故是由于违章指挥、违章作业造成的。安全第一的方针是人们经历了多

次惨痛教训，付出了血的代价才认识到的。煤矿各级领导和职工应该善于总结经验教训，为了取得生产上的主动权，摒弃靠侥幸过日子的状态，就要牢固树立起安全第一的方针。30多年的经验教训证明，什么时候把安全工作放在首位，煤矿生产事故就下降，生产就搞得越好；什么时候忽视了安全，煤矿事故就增加，生产也肯定搞不好。因此，要搞好煤炭生产，就必须坚决执行安全第一的方针，安全就是生命，在安全与生产发生矛盾时，生产要服从安全。

安全第一方针也是根据我们社会主义国家的性质和社会主义的生产目的所决定的。社会主义国家代表着广大人民的利益，保护人民的利益，在组织和发展生产，提高生产力，建设四个现代化的同时，就要竭尽全力保护劳动者的生命安全和身体健康，这是社会赋予的神圣使命，也是从工人阶级的立场和革命人道主义出发而规定的神圣职责。

安全第一的方针不是空洞的口号，而是具有实质的内容和要求。坚持安全第一的方针，在煤炭生产过程中就应该作到：

(1) 把安全第一作为煤矿生产建设的准则。在煤田地质勘探、矿井设计、计划、生产、建设的全过程和企、事业单位主管部门及全体煤炭系统都要把安全放在第一位，在人力、物力、资金等各方面优先满足安全的需要。如生产与安全发生矛盾，必须坚决服从安全，不消除事故隐患不许生产，不安全不准生产。

(2) 主管领导对安全工作应全面负责。上自主管煤炭工业的部长、各省、地煤炭局局长、矿务局局长，下至矿长、井长、区队长都要对安全工作全面负责。要组织贯彻执行国家和上级有关部门关于安全生产方面的文件、命令、条例、规程。指挥生产建设安全要先行，要优先解决安全工作中存在的问题。

(3) 实行安全工作人人管理。要建立安全责任制和业务保安制度，让每个人、每个部门、每个单位都负担起职责范围内的安全工作，作到层层抓紧，人人抓紧，并给予每个矿工保护自身安全，参加安全管理的权力。

(4) 坚持预防为主。在矿井生产中，要预先熟悉并掌握矿井的自然灾害因素；预先分析发生各种事故的可能性和地点；预先采取防治措施；预先制定事故处理计划。同时必须进行科学管理，文明生产，为矿工创造安全、卫生、舒适的工作环境。

(5) 制定安全法规，严格安全监察。在煤炭工业的生产中，要制定煤矿安全法规，作为执行安全第一方针的标准和保障。煤炭系统的各企、事业单位都要根据安全法规的要求，制定具体的实施细则，以保证安全第一方针的具体执行。要建立安全监察机构，配备足够的原则性强、业务水平高、身体好的干部，并给予他们能以制止违章指挥、违章作业的权力。要建立严格的安全奖罚制度，对违章和造成事故的责任者必须严肃处理。

煤炭企业要真正贯彻执行好安全第一的方针，搞好安全生产，必须认真处理好以下几个关系：

(1) 安全与生产的关系。安全与生产是辩证的统一，安全为了生产，生产必须安全，没有安全的生产是不可能的。安全第一的方针是在生产的范畴内制订的，是以安全与生产中的其它经济、技术指标（包括产量、质量、效率、成本、利润等）相比较而提出的，所以安全第一的前提条件是生产，没有煤矿生产就无所谓煤矿安全，而安全第一的对比条件则是矿井生产中的各项经济技术指标。也就是说，在组织生产中完成各项经济技术指标时，要把安全指标放在第一位。煤矿各级领导要把安全工作列入重要议事日程，真正树立起安全第一的思想，在讨论、研究生产时，首先要讨论、研究安全工作；在计划、布置、检查生产的同时，首先计划、布置、检查、总结安全工作。负责生产的同志要重视关心和主动搞好安全工作，负责安全工作的同志，要通过搞好安全为生产服务，促进生产计划的完成，保证稳产高产。

(2) 群管与专管的关系。为了切实贯彻执行安全第一的方针，必须建立健全各级安全监察机构，配备一定数量的、具有一定技术水平、坚持原则、作风正派的安全监察员，代表上级行使监察权。但是安全工作必须实行群众管理，建立群众安全检查

网组织，在每个班、组都要设立专职或兼职安全检查员，负责本班、组的安全检查工作，每位职工有权制止任何人违章作业，并拒绝任何人违章指挥。

专职检查员要主动积极搞好本职安全检查工作。但是安全工作要以专管为指导，群管为基础，做到专管与群管密切结合，严格执行岗位责任制及煤矿安全规程和各种技术措施，才能保证安全生产。

(3) 规章制度和技术措施与工人技术水平的关系。有关安全生产的合理的规章制度是煤矿职工同自然作斗争的经验总结，能够保证工人的安全生产。煤矿企业必须建立健全并坚决落实执行各种合理的规章制度，同时还要注意制订重大的安全技术措施，创造工人能够安全生产的物质条件，要组织工人学习安全生产的技术知识，加强职工培训，提高职工的技术水平，对安全技术规程能弄懂、弄通、会执行，只有这样才能保证做到安全生产。

(4) 工程质量和安全生产的关系。实践证明，保证工程质量就能保证安全，消除了事故隐患就能稳产高产。工程质量的好坏对矿井安全生产有直接关系，许多事故的发生，是由工程质量低劣造成。因此，一定要严格工程质量，这是煤矿生产的特殊要求，要坚持执行各种工程质量验收标准，严禁用行政命令强制工程验收，以确保安全。

(5) 革命精神与科学态度的关系。煤矿工作需要有关苦奋斗的革命精神，但应把这种革命精神建立在科学态度之上，把革命精神和科学态度紧密结合起来，在指挥和进行生产时，不能违反客观规律和煤矿安全的规章制度，不能瞎指挥，盲目瞎干。实践证明，只要尊重科学按规程办事，就可以避免牺牲，就能够保证矿井安全。

(6) 奖与罚的关系。在煤矿生产中，一定要奖罚分明，对安全生产搞得好的，防止重大事故有贡献的单位和个人要进行奖励和表彰，对安全生产差，出了事故的，要严格按照“三不放过”

的原则，不搞下不为例，要以严明的纪律、严肃的态度去认真处理。奖罚的目的在于从教育出发，调动职工的积极性，保证矿井安全生产。

党和国家制订安全第一的方针，是从关心工人，重视人的价值，从保护人民的最高利益出发的，煤矿各级领导和职工应该认真学习和领会这一重大方针。党的十一届三中全会以来，煤炭系统的广大职工在原煤炭工业部的正确领导下，坚持安全第一的方针，煤矿安全情况有了改善，1979年煤炭工业扭转了事故上升的局面，1980年统配煤矿的百万吨死亡率降低到了历史的最低水平。但是在安全工作方面和世界上某些产煤大国相比还有相当差距，这种情况不但影响煤炭工业的发展，也和我国的社会主义制度不相容。改变这种落后状态，掌握安全生产的主动权，是摆在广大煤炭职工面前的重要任务。为此，煤炭广大职工必须进一步贯彻执行党的安全生产方针和各种安全法规，不断提高技术水平，以确保煤炭工业的持续稳定发展。

第二节 矿山安全法规及安全组织机构

一、矿山安全法规

1982年2月13日，国务院颁布的《矿山安全条例》和《矿山安全监察条例》是我国现行的两个矿山安全法规，也是社会主义国家的行政法规，是党的安全生产方针在矿山企业中的具体化，它的权威性要高于部门或企业制订的其它一切法规，各个部门和矿山企业的规程、规范、指令等都必须根据这两个条例的规定来制订。

《矿山安全条例》内容分5章共计75条款，介绍了《矿山安全条例》制订的基础、作用及其执行部门，规定了地质勘探、设计、建井和生产过程中为保证安全生产应满足的最基本的要求，对乡镇矿山的开采地点、最起码的安全要求以及主管部门对企业的管理措施也作了规定，明确了违反条例规定的处罚办法。《矿山安全监察条例》共11条款，规定了我国的矿山安全监察制度、机构、安全监察员的职责及工作方法。这两个条例已自1982年7

月1日起施行。

《煤矿安全规程》(以下简称《规程》)是煤矿安全生产的法规,是依据党的安全生产方针和宪法关于“改善劳动条件,加强劳动保护”的规定,根据煤矿多年来安全生产的基本规律制定的,是保证煤矿职工的安全健康,保护国家资源不受损失,促进煤炭工业的现代化建设必须遵循的准则。《规程》符合上述两个条例的精神和规定。

《规程》的作用主要体现在以下四个方面:

(1)具体体现党和国家对煤矿安全工作的要求,进一步调整煤矿企业管理中人与人之间的关系,《规程》中规定的安全第一,主要领导负责,给予每个职工有权拒绝任何人违章指挥,有权制止任何人违章作业,以及其它严格的安全要求,都是为了建立领导关心职工安全健康和职工督促安全的新关系。

(2)正确反映煤矿生产的客观规律,明确煤矿安全技术标准,调整煤炭生产中人与自然的关系,树立按照客观规律和标准办事的思想,为职工创造安全生产的条件。

(3)《规程》有利于加强法制观念,限制违章,惩罚犯罪,确保安全。

(4)《规程》有利于保护职工监督安全的民主权利,用群众管理的方法搞好煤矿安全生产。

《规程》的全部内容由15章512条款以及附录两则组成。第一章总则主要阐明了《规程》的指导思想与目的。总则第一条就明确规定:“煤炭工业的各级领导干部必须把贯彻执行本规程作为自己的首要职责,全体职工都必须遵守本规程的各项规定。”还提出了煤炭工业系统各企、事业单位都必须建立干部安全责任制和工人岗位责任制,建立各级安全监察机构、安全业务机构、通风防尘机构和群众安全检查网;明确要求各矿务局、各矿应组织职工进行安全规程和安全技术业务学习和考核;在编制生产、建设规划或设计时,应编制安全技术规划与计划;矿务局要设立矿山救护队;矿井要编制矿井灾害预防与处理计划。《规程》“总

则”以下的各章有“开采”、“通风、瓦斯、煤尘和安全监测”、“煤与沼气突出”、“防灭火”、“防治水”、“爆破材料和井下放炮”、“运输、提升和空气压缩机”、“电气”、“工业卫生”、“创伤急救”、“矿山救护”共488条，明确了在各种作业中必须遵守的安全技术规定。另外“安全技术培训”一章共6条对煤矿职工的安全技术教育作了规定，明确提出：“直接从事煤矿井下生产建设的职工，都必须进行强制性的安全技术培训，经考核合格并取得《安全资格证书》，才准上岗。否则，干部不能担任领导职务，工人不准上岗”。《规程》最后两章“奖惩”与“附则”共计7条。“奖惩”规定对模范遵守国家有关政策、法令和《规程》规定，在安全生产上作出显著成绩和制止违章、处理隐患、避免重大事故以及抢救事故有功人员应予以奖励，对违反规程规定的有关部门的主要领导人或当事人或事故肇事者必须追究行政和法律责任。“附则”要求矿务局结合具体情况制订补充规定与实施细则，并声明本规程与国家安全法规有抵触时，按国家安全法规执行。《规程》的每一条款都凝结着煤矿广大职工和煤炭科学工作者的智慧，它包括了安全管理工作、安全技术标准的全部内容。实践证明，只要加强安全管理，认真执行《规程》的各项规定，就可以改善煤矿的安全生产条件，保证安全生产。因此，要牢固树立安全第一的思想，认真学习、贯彻和执行《规程》的规定。

二、安全组织机构

我国的安全组织机构有两大系统，一是劳动人事部下设的安全监察局，各省、自治区、直辖市劳动局（厅）下设的矿山安全监察处，矿山比较集中的地区，市劳动局下属的矿山安全监察组，各级矿山安全监察机构受同级劳动部门的领导，业务上受上级安全监察机构的领导。另一系统是各个企业内部设立的安全监察机构。部、省（区）煤炭工业局（厅）、矿务局设有安全监察局，各矿由矿务局派驻安全监察站，安全监察站的级别与驻在单位相同，各级安全监察局受同级行政部门领导，业务上受上级局

的指导。两个安全监察系统，前者实行的是国家监察制度，后者是企业内部的监督。但是监督检查不能只靠专职机构，还要依靠群众，建立群众监督网，正确处理群管与专管的关系，才能搞好矿山安全。

矿山救护队在抢险救灾中起着很大作用，《规程》规定矿山救护队由局（矿）长领导。救护队的任务不仅在于事故发生时的救护处理，同时要参加执行预防事故的工作，因此要注意不断提高技术水平，经常下井，以便了解矿井的安全情况。

我国还实行兼职的辅助矿山救护队制度，辅助矿山救护队由矿长领导，业务上受矿山救护队指导。

第三节 矿井通风与安全的基本任务

为了从根本上改善矿井安全生产状况，必须从根本上理解和执行《规程》的规定，必须掌握矿井生产中的一些客观规律，本书正是为此目的而编写的。

矿井通风与安全技术是人们在煤炭工业生产中，在与各种各样自然灾害作斗争中，不断积累经验、吸取教训、总结规律、建立理论、完善措施而逐渐形成和诞生的一门学科，它包括矿井通风和安全技术两个方面的内容，两者相互渗透，互相配合，构成完整的学科体系。矿井通风的基本任务是连续不断地向煤矿井下供给适量的新鲜空气，以冲淡并排除井下的有毒有害气体和矿尘，保证井下风流的质量（成分、温度和速度）和数量符合国家安全卫生标准，保障职工的身体健康和生命安全，造成良好的工作环境，以提高矿井的劳动生产率。

矿井通风的主要内容有：矿内空气的成分、性质、变化规律与安全标准；矿井风量的计算与确定；井下风流流动的基本规律；通风阻力的类型、产生原因、性质与测定；矿井通风动力的类型、测算与使用；矿井通风系统的选择与确定；井下风流的控制与调节；保证矿井通风质量的安全技术措施和组织措施等。

矿井安全技术主要探讨矿井中各种自然灾害的发生发展规

律、影响因素、防治的理论与技术。主要内容有：矿井沼气的生成、涌出规律和影响因素；沼气爆炸的发生条件、影响因素及其预防处理方法；煤与沼气突出的原因、规律及其防治措施；矿尘的生成、分布规律及其综合治理；矿内火灾的发生发展规律、影响因素以及预防处理措施；矿内水灾的发生发展条件及其预防处理方法；预防煤矿爆破事故的技术组织措施；矿山救护的技术装备、自救与急救技术等。关于顶板事故的防治，考虑到理论与实际的联系，本书不作叙述，请参阅有关书籍。

在本书中，既反映了我国煤矿通风、防灾、抗灾的工作经验和科技成果，同时又介绍了国内外的一些科技成果。随着煤炭科学技术的发展，将不断有新技术、新方法和新装备应用于煤矿井下，这对于从根本上改变我国煤矿安全生产状况具有重大作用，因此，我国广大煤矿职工应该不断提高技术水平，为煤炭工业的发展作出贡献。

第二章 矿 井 通 风

第一节 矿内大气环境

矿内大气环境是指在井巷条件下矿内空气的化学、物理状态及其变化。为了保护井下职工的身体健康，保证矿井安全生产，煤矿企业必须搞好矿井的环境保护工作，创造良好的作业环境。

一、矿内空气

(一) 矿内空气的主要成分

矿内空气是指矿井井巷内的空气而言。矿内空气的来源是地面空气，但地面空气进入井下以后，其化学成分和物理状态上会发生一系列变化，因而矿内空气与地面空气在质量和数量上均有较大差别。

1. 地面空气的主要成分

地面空气主要由氧(O_2)、氮(N_2)和二氧化碳(CO_2)组成。在地面空气中，按体积的百分数计：

氧：20.96%

氮：79%

二氧化碳：0.04%

此外，地面空气中还含有数量不定的水蒸气、微生物和尘埃等。

2. 矿内空气的主要成分

地面空气进入井下后，会发生一系列的化学变化和物理变化，主要变化有：

(1) 氧含量降低；

(2) 有害气体，如一氧化碳(CO)、沼气(CH_4)、硫化氢(H_2S)、二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)等混入；

(3) 固体混入，如岩尘、煤尘等；

(4) 气象变化，如井下空气温度、湿度和压力的变化。

在化学成分上变化程度不大的空气叫新鲜空气，也叫新风（如井底车场、运输大巷、石门等处的空气）；变化程度较大的空气叫污浊空气或乏风。矿内空气的污浊程度主要取决于：

(1) 煤层与围岩的瓦斯含量；

(2) 煤层及围岩吸氧与氧化程度；

(3) 矿井的生产方式；

(4) 矿井通风系统的布置；

(5) 井巷中的风流速度。

虽然地面空气进入井下后发生了一系列变化，但矿内空气的主要成分仍然是氧、氮和二氧化碳。

(二) 矿内空气成分的基本性质

1. 氧 (O_2)

氧是无色、无味、无毒、无毒的气体，比重1.11。氧是很活泼的元素，易使其它物质氧化，并能助燃，产生一氧化碳和二氧化碳。

氧也是维持人的呼吸与生命所必需的物质。如果空气中的氧含量降低，就会影响人的身体健康，甚至造成死亡，其危害程度见表2-1。

氧含量降低对人体的危害

表 2-1

空气中氧含量 (%)	人 体 的 反 应
17	静止状态无影响，工作时会引起喘息、呼吸困难和心跳
10~12	失去理智，时间稍长，即有生命危险
6~9	失去知觉，呼吸停止，几分钟内如不急救会死亡

因此，《规程》104条规定：在采掘工作面的进风流中，按体积计算，氧气不得低于20%。