

煤矿安全技术培训统编教材

(十四)

# 安全仪器监测工



煤炭工业出版社

煤矿安全技术培训统编教材

(十四)

# 安全仪器监测工

<b>编写</b>	刘 洪	董振奎	李丙阳	李跃胜
<b>审稿</b>	展良荣	乐昌熙	邹揆业	廖道全
	张兆祥	毛银湖	方裕章	金鹤章
	郝贵良			

煤炭工业出版社

(京)新登字 042 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

安全仪器监测工/刘洪等编. —北京:煤炭工业出版社, 1995

(煤矿安全技术培训统编教材; 14)

ISBN 7-5020-1115-3

I. 安… II. 刘… III. 矿山安全-监测-煤矿-基本知识  
IV. TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 02377 号

煤矿安全技术培训统编教材

(十四)

**安全仪器监测工**

刘洪 董振奎 李丙阳 李跃胜 编

责任编辑:姜庆乐

\*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安定门外和平里北街 21 号)

北京宏伟胶印厂 印刷

\*

开本 787×1092mm<sup>1/32</sup> 印张 6<sup>3/8</sup>插页 1

字数 160 千字 印数 5,001—7,000

1995 年 4 月第 1 版 1996 年 5 月第 2 次印刷

书号 3883 D0155 定价 5.85 元

## 内 容 提 要

本书采用问答的形式，较全面系统地介绍了煤矿安全仪器监测工应掌握的有关安全知识。全书共分五章，主要内容包括：煤矿安全生产方针与法规；矿井通风与安全；煤矿监测仪器与系统的结构、原理及使用方法；电气安全基础知识及注意事项；矿工自救与互救知识。

本书主要作为煤矿安全仪器监测工的安全培训教材，亦可供煤矿其他人员参考。

女  
子  
為  
天

教  
育  
為  
本

張  
寶  
明

五  
九  
年  
十  
月

## 煤矿安全技术培训统编教材编委会

主 任	李学诚				
副 主 任	柴兆喜	王家棣			
委 员	张宝山	傅树林	吴则智	汪 洋	
	张延亮	杜正信	张生忠	任秀桂	
	孙旭东	范世义			
总 编 审	范世义				
编 审	徐宝林	马志禹	王金石	韩长春	
	王华君				
采掘编审组	郝贵良	徐宝林	朱仁镇	金鹤章	
	王兆元	王华君	陈炳华	陈春林	
	赵金亭				
通风编审组	展良荣	韩长春	方裕璋	张兆祥	
	毛银湖				
机电编审组	陈起富	肖调燕	李 纪	张旭葵	
	黄庭初	郑传义			
运输编审组	张成吉	蔡承举	陈彦士	张光华	
	谢百群				

## 前 言

为了贯彻落实《中华人民共和国矿山安全法》，根据《煤矿安全规程》中有关安全技术培训的规定，按照《煤矿职工安全技术培训规定》中提出的管理、装备、培训并重和强制培训、分级管理、考核发证、提高素质的原则及统一教学大纲、统一教材、统一考核标准、统一证书发放的要求，实现安全技术培训工作规范化，不断增强职工的法制观念和安全意识，不断提高职工的安全管理水平、技术操作水平和防灾、抗灾、自主保安能力，使职工队伍的整体安全技术素质水平有较大的提高，从而促进煤炭生产建设持续、稳定、健康发展，煤炭工业部安全司组织了煤矿安全技术培训统编教材的编审工作。

首批编审的采煤区（队）长、掘进区（队）长、通风区（队）长、机电区（队）长、运输区（队）长、安全监察员、采煤班（组）长、掘进班（组）长、爆破工、爆破材料管理工、瓦斯检查工、矿井测风工、矿山救护工、安全仪器监测工、采区电钳工、电气防爆检查工、主提升机操作工、电机车司机（窄轨）、绞车操作工、信号把钩工等二十种安全技术培训教材，由煤炭工业出版社出版发行。

根据安全培训的特点和需要，统编教材的内容基本上由安全法规、安全管理、本专业安全技术、相关专业安全知识、安全生产新技术、抢险救灾和自救互救知识等部分组成，其中涉及本专业、本工种的安全法规及部有关指令、规定、标

准达 40%~60%；收集筛选的近千个有针对性的典型事故案例分别溶于各种教材的内容之中。为便于广大职工学习和掌握，教材内容采用问答的形式，简明扼要地阐述各专业、工种必需掌握的安全知识。

为力求统编教材达到科学性、先进性、实用性、针对性和通用性的要求，各级安全技术培训的教学单位应依据统编教材，根据培训对象和现场安全生产实际，采取课堂讲述、电化教学、实验教学、实际操作相结合的方法，努力提高教学质量和培训效果。

在教材的编审过程中，得到了山西煤管局、吉林煤管局、湖南煤管局、开滦矿务局、平顶山矿务局、徐州矿务局、淮北矿务局、阜新矿务局、铁法矿务局、沈阳矿务局、抚顺矿务局、中国煤矿安全技术培训中心、煤炭工业出版社等单位的大力支持，在此，谨对上述单位和参与教材审查的陈绍华、李建铭、乐昌熙、吴书云、吕祥林等同志深表谢意。

由于编审时间较短，教材内容中难免有错漏之处，欢迎有关专家和广大职工批评指正。

**煤炭工业部安全司**

一九九四年十二月



# 目 录

<b>第一章 安全生产方针与安全法规</b> .....	1
<b>第一节 安全生产方针</b> .....	1
1-1 什么是国家和煤矿安全生产方针? .....	1
1-2 贯彻落实“安全第一”方针的十条标准是什么? .....	2
1-3 确定“安全第一”方针的依据是什么? .....	3
1-4 怎样正确理解安全与生产的关系? .....	4
<b>第二节 安全法规</b> .....	5
1-5 什么是煤矿安全法规? 实行安全法规的意义 是什么? .....	5
1-6 什么是《矿山安全法》? 为什么要制定《矿山 安全法》? .....	6
1-7 《矿山安全法》对职工安全教育与培训是怎样 规定的? .....	7
1-8 《煤矿安全规程》的性质、作用是什么? .....	8
1-9 怎样才能保证严格执行《煤矿安全规程》? .....	9
1-10 《煤矿安全规程》给予职工表彰和物质奖励的 条件是怎样规定的? .....	10
1-11 在哪些情况下违反《煤矿安全规程》应当追究 当事人或事故肇事者的责任? .....	10
1-12 什么是劳动保护? 国家对劳动者采取了哪些 保护措施? 劳动保护的基本任务是什么? .....	11
1-13 社会主义劳动纪律的规定是什么? .....	11
1-14 违反《矿山安全法》的哪些行为, 对主管人员 和直接责任者给予行政处分? 违反《矿山安全	

	法》的哪些行为,对矿山企业主管人员追究 刑事责任? .....	12
1-15	什么是重大责任事故罪?法定量刑是怎样的? .....	13
1-16	重大责任事故罪的犯罪构成是什么? .....	13
1-17	什么是过失犯罪?它有哪几种表现形式? .....	14
1-18	什么是玩忽职守罪? .....	14
1-19	煤矿伤亡事故是怎样分类的? .....	15
1-20	在处理事故时对责任者怎样区分? .....	15
1-21	安全仪器监测工的知识要求和技能要求是 什么? .....	15
<b>第二章</b>	<b>矿井通风与安全</b> .....	<b>17</b>
第一节	矿井通风 .....	17
2-22	何谓“一通三防”? .....	17
2-23	矿井空气中的主要成分和井下空气中的有害 气体有哪些? .....	17
2-24	一氧化碳、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、 氨在矿井空气中最高容许浓度是多少? .....	17
2-25	一氧化碳和硫化氢有哪些危害? .....	18
2-26	井巷中风速应符合什么要求? .....	18
2-27	《煤矿安全规程》对井下空气温度有何规定? .....	18
2-28	什么是短路风流?短路风流会引起什么危害? .....	19
2-29	什么是串联通风?为什么要限制串联通风?《煤 矿安全规程》对串联通风有哪些规定? .....	19
2-30	什么叫主要风巷、进风巷、回风巷、采掘工作面 风流、分区通风、扩散通风、独立风流、局部通 风、循环风、主要通风机、辅助通风机、局部通 风机、上行通风、下行通风? .....	20
2-31	局部通风机为什么不能随意开停? .....	21
2-32	井下风门为什么二道不能同时敞开? .....	21

第二节	煤矿安全 .....	22
2-33	瓦斯有哪些危害? .....	22
2-34	瓦斯爆炸的必要条件是什么? 爆炸上限、 下限是多少? .....	22
2-35	低、高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井是 怎样确定的? .....	22
2-36	什么是瓦斯、瓦斯涌出、瓦斯喷出、煤与瓦 斯突出、瓦斯相对涌出量、瓦斯绝对涌出量? .....	23
2-37	对矿井中不同地点的瓦斯浓度是怎样规定的? .....	23
2-38	何谓瓦斯积聚? 发生瓦斯积聚应怎么办? .....	24
2-39	掘进工作面临时停风应该怎么办? .....	24
2-40	何谓瓦斯排放? 排放瓦斯的安全措施有哪些 内容? .....	24
2-41	煤与瓦斯突出有什么危害? .....	25
2-42	煤与瓦斯突出前有哪些预兆? .....	25
2-43	什么是煤尘爆炸危险煤层、岩尘、煤尘? .....	26
2-44	对井下有人工作地点和人行道的空气中粉尘 浓度有什么规定? .....	26
2-45	煤尘爆炸的必要条件是什么? 煤尘爆炸的上限、 下限浓度是多少? .....	26
2-46	煤尘爆炸的特点及危害是什么? .....	27
2-47	什么叫综合防尘? 它的主要内容是什么? .....	28
2-48	何谓“三违”? .....	28
2-49	掘进安全技术装备系列化的主要内容是什么? .....	28
2-50	一氧化碳对人体有哪些危害? 中毒症状有 哪些? .....	30
2-51	二氧化碳对人体有何危害? 中毒症状有哪些? .....	30
2-52	什么是煤的自燃? 煤层自燃发火的预兆是 什么? .....	30
2-53	井下火灾的危害是什么? .....	31

<b>第三章 煤矿监测仪器与系统</b> .....	32
<b>第一节 矿用传感器</b> .....	32
3-54 何谓传感器? .....	32
3-55 煤矿常用传感器是怎样分类的? .....	32
3-56 传感器的主要技术指标是什么? .....	32
3-57 何谓传感器工作特性曲线? .....	33
3-58 对矿用传感器有何要求? .....	34
3-59 我国煤矿监控信号标准是怎样规定的? .....	35
3-60 传感器通常由几部分组成? .....	35
3-61 简述直流电桥基本原理。 .....	36
3-62 简述低浓度瓦斯 (CH <sub>4</sub> ) 传感元件的结构及 各部分的作用。 .....	37
3-63 简述低浓度瓦斯 (CH <sub>4</sub> ) 传感器检测原理。 .....	38
3-64 简述低浓度瓦斯 (CH <sub>4</sub> ) 传感器输出特性 曲线。 .....	39
3-65 何谓瓦斯传感元件中毒? 如何预防? .....	41
3-66 低浓度瓦斯传感元件为什么怕高浓度瓦斯 冲击? .....	41
3-67 何谓瓦斯传感元件活性? 为什么要定期对 元件进行校正? .....	41
3-68 简述热导检测原理。 .....	42
3-69 简述高浓度瓦斯传感器结构及原理。 .....	42
3-70 简述氧气 (O <sub>2</sub> ) 传感器原理。 .....	44
3-71 简述一氧化碳 (CO) 传感器的工作原理。 .....	45
3-72 风速传感器有几种? 试述其工作原理。 .....	46
3-73 简述几种开关量传感器的工作原理。 .....	48
3-74 简述温度传感器原理。 .....	52
3-75 简述几种直流放大器的特点。 .....	52
3-76 什么是 A/D 转换器和 V/F 转换器? 举例说明	

	其特点。 .....	53
第二节	瓦斯报警矿灯与便携式瓦斯报警仪 .....	58
3-77	什么是瓦斯报警矿灯? 国内有几种类型? .....	58
3-78	简述瓦斯报警矿灯的基本结构及电气原理。 .....	58
3-79	衡量矿灯瓦斯报警器的主要技术指标有哪些? .....	64
3-80	什么是便携式瓦斯报警仪? 怎样分类? .....	65
3-81	便携式瓦斯报警仪主要技术指标是什么? .....	65
3-82	便携式瓦斯报警仪主要由哪几部分组成? 各部分有什么作用? .....	66
3-83	什么是瓦斯、氧气两用报警仪? .....	67
3-84	何谓智能瓦斯报警仪? .....	68
3-85	便携式瓦斯报警仪传感元件为什么放在隔爆 冶金罩内? .....	68
3-86	镉镍电池有何特点? .....	69
3-87	便携式瓦斯报警仪的供电电池为什么要接 串联电阻? .....	69
3-88	便携式瓦斯报警仪充电器有几种类型? 各有 何特点? .....	69
3-89	怎样才能使便携式瓦斯报警仪正确充电? .....	70
3-90	试分析 AZJ-92 型瓦斯报警仪的工作原理。 .....	71
3-91	试分析 AQJ-10 型瓦斯报警仪的工作原理。 .....	72
3-92	试分析 DMA-1 型瓦斯报警仪的工作原理。 .....	74
3-93	试分析 AZWJ-2 型智能瓦斯检测仪的工作 原理。 .....	76
第三节	瓦斯报警断电仪与遥测仪 .....	77
3-94	何谓瓦斯报警断电仪? 一般由几部分组成? .....	77
3-95	瓦斯断电仪是怎样分类的? .....	78
3-96	瓦斯报警断电仪有哪些主要技术要求? .....	78
3-97	简述瓦斯报警断电仪原理框图各部分的作用。 .....	78
3-98	恒流源是怎样工作的? .....	81

3-99	简述 AK201A 瓦斯报警断电仪工作原理。·····	81
3-100	简述 AWD-3 瓦斯报警断电仪工作原理。·····	84
3-101	何谓瓦斯遥测仪? 一般由几部分组成? 瓦斯遥测仪是如何分类的? ·····	85
3-102	简述光电耦合器的原理及特点。·····	86
3-103	简述 AYJ-2 型瓦斯遥测仪工作原理。·····	86
3-104	简述 ABD-21 型瓦斯遥测报警仪工作原理。·····	88
第四节 风电瓦斯闭锁 ·····		94
3-105	何谓风电瓦斯闭锁? 对风电瓦斯闭锁系统有何要求? ·····	94
3-106	风电瓦斯闭锁系统有何功能? ·····	95
3-107	何谓“三专两闭锁”? ·····	96
3-108	怎样实现风电、瓦斯闭锁? ·····	96
3-109	对风电瓦斯闭锁装置主要技术指标有哪些要求? ·····	97
3-110	简述风电、瓦斯闭锁装置的基本结构及各部分的作用。·····	97
3-111	为什么风电瓦斯闭锁系统规定, 停风区域内瓦斯浓度达到 3% 时, 局部通风机不能起动? ···	100
3-112	风电瓦斯闭锁装置哪些部分发生故障时被控区域断电? ·····	100
3-113	简述瓦斯断电仪实现风电闭锁的工作原理。·····	100
第五节 煤矿安全监控系统 ·····		102
3-114	何谓煤矿安全监控系统? ·····	102
3-115	简述煤矿监控系统的结构及各部分的作用。·····	102
3-116	简述 KJ <sub>4</sub> 监控系统结构及工作原理。·····	103
3-117	简述 TF-200 监控系统结构及工作原理。·····	106
3-118	简述 KJ-90 监控系统结构及工作原理。·····	109
3-119	简述 A-1 监控系统结构及工作原理。·····	110
第六节 安全监测仪器的管理及规定 ·····		111

3-120	安全监测队应建立何种规章制度、牌板、 图表、记录? .....	111
3-121	哪类矿井应装备安全监测系统? .....	112
3-122	煤炭部规定哪些人员必须佩戴瓦斯报警 矿灯? .....	112
3-123	煤炭部规定哪些人员必须佩戴便携式瓦斯 检测仪? .....	112
3-124	《煤矿安全规程》有多少条是关于安全监测 方面内容的? .....	112
3-125	何谓安全仪器的“三证一标志”? .....	113
3-126	井下哪些地点必须悬挂瓦斯监测探头? .....	113
3-127	监测仪器安装前应进行哪些准备及调试 工作? .....	117
3-128	监测仪器运行前和运行中应如何调试? .....	120
3-129	瓦斯传感器、主机、声光箱、电缆应如何 安设? .....	122
3-130	风电瓦斯闭锁的被控开关为什么不准使用 DW 型馈电开关? .....	124
3-131	监测装置的供电电源为什么必须取自被控 开关的电源侧? .....	124
3-132	为什么要配制标准瓦斯检验气样? .....	125
<b>第四章</b>	<b>电气安全</b> .....	126
第一节	安全用电的一般规定 .....	126
4-133	“国有重点煤矿生产矿井质量标准化标准” 中要求的“90、5、1”指的是什么? .....	126
4-134	井下供电应做到的“三无、四有、二齐、 三全、三坚持”的内容是什么? .....	126
4-135	什么是鸡爪子、羊尾巴和明接头? .....	126
4-136	煤矿的用电户分为几级? 是怎样划分的? .....	127

4-137	《煤矿安全规程》对矿井的电源线路和保安负荷的供电方式有何规定? .....	128
4-138	《煤矿安全规程》对井下各级配电电压和各种电气设备的额定电压等级有何要求? .....	128
4-139	为什么煤矿井下配电变压器严禁中性点直接接地? .....	129
4-140	《煤矿安全规程》对检修或搬迁电气设备、开关切断电源有何要求? .....	131
4-141	《煤矿安全规程》对井下电气设备的选用有何要求? .....	131
4-142	防爆电气设备应符合什么条件才能入井? .....	131
第二节 矿用电器、电机和电缆 .....		132
4-143	变压器铭牌中的型号字母各代表什么意义? .....	132
4-144	什么是变压器的极性? 如何用简单的方法判断变压器的同极性端? .....	133
4-145	开关按灭弧能力可分为几类? 各有什么特点? .....	134
4-146	说明高、低压开关型号字母代表的含义。 .....	135
4-147	简述隔爆型自动馈电开关的结构和工作原理。 .....	135
4-148	简述隔爆型磁力起动器的结构和工作原理。 .....	137
4-149	简述隔爆兼本质安全型磁力起动器的结构及原理。 .....	139
4-150	说明电动机型号字母代表的含义。 .....	141
4-151	说明星形、三角形接线的接法及相电压和线电压、相电流和线电流之间的关系。 .....	142
4-152	井下电缆选用应符合什么要求? .....	143
4-153	电缆敷设的路径应遵循哪些原则? .....	145
4-154	电缆截面选择的原理是什么? .....	145
4-155	矿用电缆的长时允许电流是多少? .....	146



4-156	低压防爆开关的接线应注意哪些事项? .....	146
第三节 电气防爆 .....		147
4-157	矿用防爆电气设备按 GB3836-93 标准是怎样分类的? .....	147
4-158	矿用防爆电气设备新旧标准分类的对应关系是怎样的? .....	149
4-159	矿用防爆电气设备防爆标志中的字母各代表什么意义? .....	150
4-160	什么叫失爆? 煤矿井下常见的电气失爆现象有哪些? .....	150
4-161	矿用隔爆型电气设备接合面结构参数是怎样规定的? .....	151
4-162	简述电火花点燃可燃性气体混合物的或然率现象。 .....	151
4-163	什么是本安电路及关联电路的安全系数? .....	152
4-164	本安型电气设备及其关联设备的等级是怎样划分的? .....	152
4-165	什么是安全栅? 安全栅需要做哪些试验? 简述二极管安全栅的原理。 .....	153
4-166	电气设备接线进线嘴连接、密封有何规定? .....	154
第四节 安全保护 .....		155
4-167	什么是过流? 常见的过流有几种? 有何危害? .....	155
4-168	矿井低压电网为什么必须装设过电流保护? .....	156
4-169	熔断器内采取哪些措施来熄灭电弧? .....	156
4-170	为什么不能用铁丝、铜丝代替熔体? .....	157
4-171	低压电网中熔断器的熔体如何整定选择? .....	157
4-172	井下低压电网过电流继电器的整定值如何整定? .....	159
4-173	短路保护装置的灵敏度如何校验? 如灵敏度	