

煤矿安全技术培训统编教材

(十六)

电气防爆检查工



煤炭工业出版社

煤矿安全技术培训统编教材

(十六)

电气防爆检查工

编写 周凤鸣 崔居普 肖调燕
审稿 陈起富 郑传义 李 纪 张旭葵
黄庭初 金鹤章 郝贵良 张兆祥

煤炭工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气防爆检查工/周凤鸣等编. -北京:煤炭工业出版社,
1994

煤矿安全技术培训统编教材

ISBN 7-5020-1038-6

I. 电… II. 周… III. ①煤矿-矿用电气设备-检验-技术②
煤矿-电工-安全-检验-技术 IV. ①TD687②TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 14535 号

煤矿安全技术培训统编教材

(十六)

电 气 防 爆 检 查 工

周凤鸣 崔居普 肖调燕 编

责任编辑:姜庆乐

煤炭工业出版社 出版

(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)

房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本 $787 \times 1092 \text{ mm } 1/32$ 印张 $8 \frac{3}{4}$

字数 195 千字 印数 10,001—13,015

1995 年 1 月第 1 版 1998 年 10 月第 4 次印刷

书号 3806D0138 定价 6.50 元

内 容 提 要

本书共分七章，主要包括：煤矿安全生产方针与法规；煤矿安全生产基础知识；防爆电气设备与国家标准；煤矿防爆电气设备的管理；煤矿安全供电技术；事故案例分析；自救与互救。

本书主要作为煤矿电气防爆检查工的培训教材，也可供煤矿井下电钳工、防爆电气设备修理工和有关技术人员的自学参考。

安全为天

教育为本

张贵明
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	王家棟	
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、矿山火药库工、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、信号把钩工等二十个安全技术培训教材，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

第一章 煤矿安全生产方针和法规	1
第一节 煤矿安全生产方针	1
1—1 什么是煤矿安全生产的方针?“安全第一” “预防为主”的含义是什么?	1
1—2 煤矿生产建设为什么要坚持“安全第一”?	1
1—3 安全与生产的辩证关系是什么?	3
第二节 安全生产法规	3
1—4 为保证煤矿安全生产,应遵循哪些主要法律、 法规和规章制度?	3
1—5 贯彻执行《中华人民共和国矿山安全法》的目 的是什么?《矿山安全法》的主要内容和作用是 什么?	4
1—6 《煤矿安全规程》的性质是什么?应当怎样进行 贯彻?	5
1—7 为什么职工在作业中必须认真执行本岗位的 操作规程和安全技术措施?	5
1—8 《中华人民共和国矿山安全法》和《煤矿安全 规程》对特殊(技术)工种(含电气防爆检查工) 在安全技术培训方面有什么规定?	6
1—9 矿山职工在安全生产方面有什么义务和权利?	7
1—10 电气防爆检查工的职责是什么?	8
1—11 国家对劳动纪律有哪些规定?	9
1—12 《煤矿安全规程》规定哪些情况要追究当事人 或事故肇事者的责任?	9

- 1-13 违反《矿山安全法》的哪些行为应追究主管人员和直接责任人员的行政责任? 19
- 1-14 什么是违法? 什么是犯罪? 犯罪的构成要件是什么? 10
- 1-15 什么是重大责任事故罪? 法定量刑是怎样的? 11

第二章 煤矿安全生产基础知识 12

第一节 采矿基本知识 12

- 2-16 煤矿井下巷道是怎样分类的? 12
- 2-17 巷道的支护方式有哪些? 12
- 2-18 什么是煤(岩)层的顶板、底板、断层、走向、倾斜? 13
- 2-19 电气防爆检查工如何预防顶板事故? 13
- 2-20 哪些巷道严禁入内? 在巷道行走时应注意哪些事项? 14
- 2-21 什么是矿井的避灾路线? 若发生火灾、水灾时应如何沿安全路线撤出? 15

第二节 一通三防安全基础知识 16

- 2-22 矿井通风的基本任务是什么? 16
- 2-23 什么是全负压通风、局部通风、自然通风? 16
- 2-24 什么是串联通风、循环风、微风? 16
- 2-25 矿井常用通风设施有哪些? 各有什么作用? 16
- 2-26 井下机电硐室对风量和温度有什么要求? 17
- 2-27 井下各种有害气体是怎样产生和聚积的? 18
- 2-28 矿井瓦斯等级是按什么原则确定的? 18
- 2-29 什么是瓦斯爆炸? 瓦斯爆炸的必要条件和界限是什么? 19
- 2-30 掘进工作面易发生瓦斯爆炸的原因是什么? 19
- 2-31 矿井粉尘分为几类? 各有哪些危害? 20
- 2-32 煤尘爆炸的条件有哪些? 它们的界限是多少? 20

2—33	引起瓦斯、煤尘爆炸的火源主要有哪些？	21
第三节	矿井水灾和火灾	21
2—34	矿井水灾的水源有哪些？	21
2—35	透水事故有哪些征兆？怎样避灾？	21
2—36	矿井发生火灾的主要原因有哪些？	23
2—37	井下电气设备是怎样引起火灾的？怎样预防？	24
2—38	当发生火灾时，怎样避灾？	25
第三章	防爆电气设备与国家标准	26
第一节	防爆电气设备概述	26
3—39	现行的防爆电气设备的国家标准是什么？它的 主要内容是什么？	26
3—40	什么是防爆电气设备？井下使用防爆电气设 备有何意义？	26
3—41	防爆电气设备有何标志？各符号的含义是什么？ 新旧标志有何区别？	27
第二节	防爆电气设备通用规定	29
3—42	对防爆电气设备的表面温度有哪些规定？	29
3—43	对防爆电气设备的耐潮、耐轻微腐蚀性有何 规定？	29
3—44	对防爆电气设备的外壳材质有何规定？	29
3—45	对防爆电气设备的紧固件有何规定？	30
3—46	防爆电气设备电缆（导线）的引入装置有哪 几种方式？	31
3—47	对引入装置的密封圈有何要求？	31
3—48	使用浇铸固化填料密封式引入装置时应注意什 么？	32
3—49	外壳的防护性能是如何表示的？对防爆电气设 备外壳的防护性能有何要求？	33
3—50	对防爆电动机的风扇及风扇罩有何规定？	36

3—51	对防爆开关有何专门规定？	36
3—52	对防爆灯具有何专门规定？	37
3—53	对防爆电气设备的接地有何规定？	38
3—54	简述防爆电气设备的试验项目及试验目的。	39
3—55	防爆电气设备的一般检验程序有哪些？	42
第三节 隔爆型电气设备		43
3—56	什么是隔爆型电气设备？	43
3—57	对隔爆型电气设备的外壳有何要求？	43
3—58	什么是“压力重叠”现象？它有何危害？	43
3—59	如何保证隔爆型电气设备的耐爆性能？	44
3—60	简述“间隙”隔爆原理。	45
3—61	隔爆接合面的长度如何计算？	47
3—62	平面、止口和圆筒型隔爆接合面的结构参数 是如何规定的？	48
3—63	带滚动轴承的圆筒型隔爆接合面的结构参数 是如何规定的？	49
3—64	对操纵杆的隔爆接合面有何规定？	49
3—65	对隔爆接合面的粗糙度有何规定？	49
3—66	对插接装置有何专门规定？	49
3—67	对隔爆外壳上的透明件有何专门规定？	50
3—68	什么是螺纹隔爆结构？对螺纹隔爆结构有何 规定？	50
3—69	什么是叠片隔爆结构？对叠片隔爆结构有何 规定？	52
3—70	对隔爆电气设备外壳的紧固有何规定？	53
3—71	如何保证外壳的隔爆性能？	53
3—72	短路对隔爆电气设备的防爆性能有何影响？	54
3—73	对隔爆接合面的防锈有何规定？	55
3—74	什么是隔爆电气设备的参考压力？它是如何 测得的？	55

3—75	隔爆电气设备的强度试验应如何进行?	56
3—76	隔爆电气设备的隔爆性能试验应怎样进行? 为什么在进行隔爆性能试验时,须使用浓度 14%的氢气?	57
第四节	增安型电气设备	58
3—77	什么是增安型电气设备?它与隔爆型电气 设备有何区别?	58
3—78	增安型电气设备采取的隔爆措施主要有哪些?	58
3—79	增安型电气设备的使用受何限制?	59
3—80	增安型电气设备对导体的连接有何规定?	60
3—81	什么是极限温度?增安型电气设备各部件极 限温度是根据什么原则确定的?其数值是 多少?	62
3—82	什么是电气间隙和爬电距离?增安型电气设 备对电气间隙和爬电距离有什么要求?	63
3—83	对增安型电气设备的绝缘材料和绕组有何 规定?	64
3—84	什么是增安型鼠笼电动机的 t_E 时间?对 t_E 值有何要求?	67
3—85	对增安型电动机有何专门规定?	68
3—86	对增安型照明灯具有何专门规定?	70
第五节	本质安全型电气设备	72
3—87	简述本质安全型电气设备的防爆原理。	72
3—88	本质安全型设备可分为哪两个等级?	73
3—89	如何使用最小点燃电流、最小点燃电压曲线?	73
3—90	对本质安全型电气设备的电源有何要求?	74
3—91	什么是本质安全型电气设备的关联设备?对关 联设备有何要求?	78
3—92	什么是本质安全型电路的保护性元件?对保护 性元件各有什么要求?	79

3—93	什么是本质安全型电路的安全栅?	83
3—94	简述稳压二极管式安全栅的工作原理。	83
3—95	简述三极管式安全栅的工作原理。	84
3—96	对本质安全型电路的导线有何规定?	85
3—97	对本质安全型电气设备的电气间隙和爬电 距离有何规定?	87
3—98	本质安全型电路和电气设备在使用和维修 时应注意哪些事项?	87
第六节 其它型式的防爆电气设备		88
3—99	什么是正压型防爆电气设备?	88
3—100	什么是充油型防爆电气设备?	89
3—101	什么是充砂型防爆电气设备?	89
3—102	什么是无火花型、浇封型、气密型、特殊 型电气设备?	90
第四章 煤矿防爆电气设备的管理		92
第一节 煤矿防爆电气管理制度		92
4—103	矿井应建立哪些防爆电气管理制度?	92
4—104	为加强矿井防爆电气管理应相应建立哪些 组织?	92
4—105	井下防爆电气检查组的职责是什么?	92
第二节 煤矿防爆电气检查		93
4—106	《煤矿安全规程》对防爆电气设备的入井 检查有何规定?	93
4—107	《煤矿安全规程》对井下防爆电气设备的运 行、维护、修理有何规定?	93
4—108	《煤矿安全规程》对井下电气设备和电缆的 检查有何规定?	93
4—109	什么叫防爆电气设备的失爆? 井下隔爆型电气 设备失爆现象有哪些? 怎样检查隔爆电气设备	

的失爆?	94
4—110 防爆电气设备隔爆面伤痕修理应达到什么标准?	96
4—111 用螺栓固定的隔爆接合面在什么情况下为失爆?	98
4—112 隔爆设备的电缆引入装置,出现什么情况时为失爆?	98
4—113 隔爆型插接装置应符合哪些规定?在什么情况下属于失爆?	99
4—114 在一些引进电气设备中,它们的隔爆面标准与我国标准是否相符?	100
4—115 隔爆接合面的粗糙度怎样鉴定?	103
第五章 矿井安全供电技术	105
第一节 矿井电气设备的选用	105
5—116 《煤矿安全规程》对井下电气设备的选用有何规定?	105
5—117 为什么《煤矿安全规程》规定:“井下防爆型的通风、信号和控制等装置,应优先选用本质安全型”?	106
第二节 矿井安全用电的主要措施	107
5—118 为什么《煤矿安全规程》规定:“井下不得带电检修和搬迁电气设备”(结合事故案例)?	107
5—119 独头巷道停风和恢复通风、送电的安全措施是什么?	107
5—120 煤矿井下安全用电的措施有哪些?	109
5—121 什么叫风、电、瓦斯闭锁?起什么作用?	110
5—122 对局部通风机三专两闭锁设施的安、使用和维护有何规定?	110
第三节 矿井低压电网保护	112

5—123	什么是过电流？有哪些种类？有什么危害？ 如何预防？	112
5—124	过电流保护装置有哪些类型？怎样实现？	115
5—125	为什么井下变压器不允许中性点直接接地？ 采用中性点经消弧电抗线圈接地有什么优点？ ...	115
5—126	井下电网有哪两种漏电？漏电有什么危害？	119
5—127	造成人身触电事故的主要原因有哪些？	120
5—128	《煤矿安全规程》对漏电保护装置有哪些 规定？	120
5—129	什么是漏电跳闸保护？什么是漏电闭锁？整定 后的闭锁值应为多少？	121
5—130	什么是零序电压的保护原理？	121
5—131	什么是零序电流漏电保护原理？	122
5—132	怎样用零序电流保护原理来实现选择性保护？ ...	122
5—133	对井下变压器中性点不接地电网中使用的 检漏继电器有什么基本要求？	126
5—134	采区供电系统漏电动作电阻值是怎样规定的？ ...	127
5—135	分析 JY82 检漏继电器的工作过程。	128
5—136	什么叫保护接地？说明其作用原理。	130
5—137	井下保护接地为什么要组成保护接地网？	130
5—138	试说明保护接地网的组成及对接地网接地 电阻值的要求？	131
5—139	《煤矿安全规程》对井下保护接地装置的检查 和维护有哪些规定？	132
5—140	简述 JDB—120 (225) G 型电动机综合保护装 置保护功能及其工作原理。	133
5—141	简述 ZZ8L—2.5 型煤电钻综合保护装置的 组成及工作原理。	140
第四节 矿用电缆		147
5—142	井下电缆有哪些类型？说明它们的特点	

	及使用范围。	147
5—143	高压和低压电缆有哪些保护装置?	148
5—144	怎样计算低压电缆中的电压降?	149
5—145	井下电缆的敷设与吊挂有哪些规定?	149
5—146	《煤矿安全规程》对井下选用电缆有哪些 要求?	153
5—147	《煤矿安全规程》对井下电缆的连接有哪 些具体要求?	154
5—148	连接橡胶套屏蔽电缆时应注意什么? 若连接 不当会产生什么不良后果?	155
5—149	为减少井下电缆的故障, 在电缆维护、管 理方面应特别注意做好哪些工作?	156
5—150	在地面如何判断矿用橡胶套软电缆橡胶套的不 延燃性能?	158
5—151	我国近年来的国家标准用 U_c/U 表示电 缆的交流额定电压, 这与原来的表示方法 有什么不同?	159
5—152	我国现行国家标准 GB12972.1~12972.10 规定的矿用橡胶套软电缆的型号、规格等怎样 表示? 并举例说明。	159

第六章 事故案例分析

6—153	电缆引起的事故案例分析。	163
6—154	井下人员触电伤亡事故案例分析。	165
6—155	电火花引起井下瓦斯、煤尘爆炸事故案例 分析。	167
6—156	电气设备失爆引起的瓦斯爆炸事故案例 分析。	170
6—157	带电作业引起的事故案例分析。	175
6—158	电气设备隔爆间隙超限引起的事故案例	