

煤矿安全技术培训丛书（十四）

煤矿安全生产技术 参考资料

上册

陈正科 等编



煤炭工业出版社

煤矿安全技术培训丛书(十四)

煤矿安全生产技术参考资料

上 册

主编：陈正科

编写：白海波 陈正科 古惠田

尹安琪 方从广 吴岱国

主审：令狐世炯

审稿：胡公才 杨家延

煤炭工业出版社

煤矿安全技术培训丛书(十四)

煤矿安全生产技术参考资料

下 册

主编：陈正科

编写：白海波 陈正科 古惠田

尹安琪 方从广 吴岱国

主审：令狐世炯

审稿：胡公才 杨家延

煤炭工业出版社

(京)新登字042号

内 容 提 要

本书共有六章,包括了地质和测量、采煤掘进、机电、运输、通风安全及事故管理等有关的技术资料和规定,阐述了煤矿矿井各生产技术领域的应用知识、主要参数运算和基本方法,以及工艺、设备、材料的选择等,内容简明扼要,对搞好煤矿的安全生产技术及管理工作较有实用价值。它可供煤矿的工程技术人员、管理干部、技术工人,以及技工学校、安全培训中心的师生参考使用。

责任编辑:金连生 伊 烈 黄朝阳 李淑琴 辛广龙

煤矿安全技术培训丛书(十四) 煤矿安全生产技术参考资料

陈 正 科 等编

*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安定门外和平里北街21号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

*

开本 850×1168mm¹/₃₂ 印张39 插页5

字数1036千字 印数1—9,100

1991年12月第1版 1991年12月第1次印刷

ISBN 7-5020-0541-2/TD·497

书号 3317 定价 20.00元

(共两册)

煤矿安全技术培训丛书编委会

主 任：徐培顺

副主任：吴星一 王兆元 王立民 徐 树 余宝柱
王绪文 令狐世炯

委 员：（以姓氏笔划为序）

卜斯印	卜宪伟	万德营	王承焕	王立民
王兴民	王绪文	王兆元	尹长华	令狐世炯
孙化济	孙善达	许瑞祯	陈世杰	陈正科
孟玉峰	沈维庚	吴星一	余宝柱	杨家延
张世根	段世喜	郭天云	胡公才	赵 燕
钟德富	顾怀祯	徐 树	徐培顺	袁邦清
展良荣				

主 编：吴星一

副主编：王立民 余宝柱 徐 树 王绪文 万德营
张世根 郭天云 许瑞祯

前 言

为适应煤炭工业持续、稳定发展的需要，促进煤矿安全状况的根本好转，对煤矿职工实行强制性的安全技术培训是一项十分重要的战略任务。

根据能源部及中国统配煤矿总公司对煤矿职工安全技术培训工作的有关规定，从首先提高煤矿基层干部安全技术素质和安全管理水平出发，徐州矿务局组织部分具有丰富实践经验和较高理论水平的工程技术人员、行政管理干部、经济工作者、教师和医务人员编写了《煤矿地质与测量》、《采煤》、《井巷掘进》、《煤矿通风安全》、《煤矿机械基础》、《煤矿电气基础》、《煤矿固定设备》、《煤矿供电及其设备》、《煤矿采掘运设备》、《矿井轨道运输》、《煤矿机电管理》、《煤工尘肺的防治》、《创伤急救》和《煤矿安全生产技术参考资料》等一套安全技术培训丛书，以满足正规安全技术培训工作的需要。同时还编写了《煤矿新工人读本》以满足新工人岗前培训的需要。

这套丛书主要适用于基层科（区、队）长、班组长和高级技工的安全技术培训，也可以作为具有初中以上文化程度的煤矿职工自学之用。

在丛书编写过程中，曾得到中国统配煤矿总公司安全管理局、教育局，江苏省煤炭工业总公司安全监察局，枣庄、兖州、淮北、大屯等矿务局和有关同志的帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免有错误，恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 地质和测量	1
第一节 岩石和煤	1
一、岩浆岩	1
二、沉积岩	14
三、变质岩	26
四、煤质	28
第二节 地层和煤层	44
一、地层	44
二、煤层	59
第三节 地质构造	72
一、褶皱	72
二、断裂	85
第四节 瓦斯和地温	128
一、瓦斯地质	128
二、地温	139
第五节 矿井充水条件	148
一、地下水基本知识	148
二、矿井充水条件	174
第六节 矿井水文地质基础工作	199
一、矿井水文地质观测工作	199
二、矿井水文地质图纸和成果台帐	222
三、矿井涌水量计算	224
第七节 矿井防治水	248
一、地面水防治	249
二、井下水防治	257
三、注浆堵水	280
第八节 矿井地质和水文地质补充勘探	314
一、矿井地质补充勘探	314
二、矿井水文地质补充勘探	344

三、地质及水文地质勘探工程质量等级标准·····	382
第九节 矿山测量及“三下”采煤·····	390
一、地面控制测量·····	390
二、井下贯通测量·····	406
三、“三下”采煤·····	408
第二章 煤矿开采·····	413
第一节 采煤·····	413
一、煤层顶板分类和顶板管理方法·····	413
二、采煤方法的主要内容及选择采煤方法的主要影响因素·····	415
三、回采工艺的主要内容及选择原则·····	420
四、综采工作面的几何尺寸、设备配套及发展趋势·····	422
五、采煤机械·····	436
六、运输机械·····	452
七、回采工作面常用的支护材料和支护设备的性能特征·····	474
八、回采工作面几种常用辅助设备·····	501
九、采掘工作面用水泵·····	514
第二节 井巷掘进·····	528
一、钻眼设备·····	528
二、煤矿炸药和爆破器材·····	545
三、炮眼布置形式及参数·····	549
四、装载设备·····	557
五、巷道掘进机·····	565
六、转载设备·····	574
七、运输设备·····	575
八、排水设备·····	577
九、支护材料·····	577
十、支护参数计算·····	617

目 录

第三章 机电	635
第一节 常用符号及参数	635
一、符号	635
二、常用数据	637
第二节 徐州矿务局固定机械技术特征	647
第三节 矿山固定机械技术特征	662
一、提升机	662
二、水泵	732
三、通风机	755
四、空气压缩机	810
第四节 矿用小绞车技术特征	816
一、提升小绞车技术性能	816
二、调度绞车	829
三、回柱绞车	832
第五节 钢丝绳	835
一、钢丝绳标记方法及选择	835
二、钢丝绳规格	840
第六节 井下供电	885
一、常用变压器	885
二、电缆	890
三、变压器短路电流计算	900
四、井下供电设备	914
五、常用采掘运输机械设备配套电气设备	928
六、过流保护	932
七、井下漏电保护装置	940
八、井下保护接地系统	943
九、煤炭工业部关于煤矿井下电气检查有关问题的 若干规定	944

第七节 常用电动机	953
一、大中型电动机	953
二、专用异步电动机	986
第四章 轨道运输	1009
第一节 矿井轨道	1009
一、道床	1009
二、轨枕	1010
三、钢轨	1014
四、道岔	1017
五、轨道铺设常用资料	1027
第二节 矿用车辆	1034
一、矿车的技术规格	1034
二、矿车连接装置的型式、基本参数及尺寸	1034
三、人车	1034
第三节 矿用电机车及整流设备	1053
一、电机车主要技术数据	1053
二、工矿电机车系列型谱	1053
三、常用电机车牵引电动机主要技术资料	1053
四、架线式电机车用成套整流装置及部分架空线材料	1053
五、电机车电气设备	1072
六、蓄电池组及充电设备	1081
七、防爆特殊型电源装置	1090
第四节 运输绞车	1095
一、JT型提升绞车	1095
二、JD型调度绞车	1100
三、无极绳绞车	1103
四、有极绳斜巷运输的计算	1106
第五章 通风安全	1108
第一节 通风	1108
一、有关数据	1108
二、井巷摩擦阻力系数 α 值	1113
三、井巷局部阻力系数 ξ 值	1118
第二节 瓦斯	1120

第三节 矿尘	1124
第四节 防灭火	1135
第六章 煤矿事故管理的有关文件	1137
一、事故分类	1137
二、事故调查	1157
三、事故统计、分析、报告	1166
四、有关管理规定和说明	1192
附录 法定计量单位和常用单位换算	1207
一、法定计量单位（GB3100-86）	1207
二、法定计量单位的使用规则	1210
三、常用单位换算	1218
参考文献	1231

第一章 地质和测量

第一节 岩石和煤

一、岩浆岩

(一) 岩浆岩的物质组成 (表1-1-1~表1-1-3)

表 1-1-1 岩浆岩的平均化学成分 (%)

氧化物	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O
世界火成岩	59.14	15.34	3.08	3.80	3.49	5.08	3.84	3.13	1.15
中国火成岩	60.76	14.82	2.63	4.11	3.70	4.54	3.49	2.98	1.05
氧化物	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CO ₂	其他	总计	资料来源		
世界火成岩	1.05	0.299	0.124	0.101	0.376	100	克拉克1924年对 5159个样品分析结果		
中国火成岩	1.00	0.35	0.14	0.43	—	100			

表 1-1-2 各类岩浆岩的矿物组合

岩 类	主要矿物组合		SiO ₂ 饱和程度	代表岩石
	铁镁矿物	硅铝矿物		
超基性岩	橄榄石、辉石	无或极少	不饱和岩	橄榄岩
基性岩	辉石	基性斜长石	饱和岩	辉长岩、玄武岩
中性岩	角闪石	中性斜长石	饱和岩	闪长岩、安山岩
酸性岩	黑云母	石英碱性长石 酸性斜长石	过饱和岩	花岗岩、流纹岩
偏碱性岩	辉石、角闪石	碱性长石	饱和岩	正长岩、粗面岩
碱性岩	碱性辉石 碱性角闪石	碱性长石 似长石	不饱和岩	霞石正长岩、响岩

表 1-1-3 各类岩浆岩的平均化学成分(%)

氧化物 岩类		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
超基性岩	1	43.67	0.90	4.53	4.22	7.77	0.25	25.34
	2	43.60	0.72	4.72	4.62	8.01	0.14	24.8
基 性 岩	1	48.25	2.08	14.90	4.17	7.61	0.21	6.93
	2	50.0	1.29	16.48	4.22	6.80	0.23	6.3
中 性 岩	1	58.05	0.79	17.41	3.23	3.57	0.15	3.24
	2	57.6	0.79	17.5	3.72	3.31	0.17	3.64
酸 性 岩	1	70.40	0.31	14.48	1.38	1.77	0.08	0.94
	2	71.00	0.34	14.30	1.54	1.85	0.05	0.74
碱 性 岩	1	64.30	0.52	16.21	2.44	2.57	0.16	0.63
氧化物 岩类		CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	备 注
超基性岩	1	8.79	0.90	0.41	2.84	0.11	0.27	1.根据 黎彤、饶 纪 龙， 1963年 2.根据 维诺格拉 多 夫， 1955年
	2	12.2	0.73	0.38	—	0.21	—	
基 性 岩	1	8.27	3.30	1.72	1.47	0.56	0.53	
	2	9.75	2.78	1.24	1.17	0.36	—	
中 性 岩	1	5.77	3.57	2.36	0.85	0.44	0.57	
	2	6.7	3.62	2.01	0.83	0.25	—	
酸 性 岩	1	1.93	3.77	3.79	0.65	0.18	0.32	
	2	1.82	3.62	4.02	0.75	0.145	—	
碱 性 岩	1	1.71	5.00	5.51	0.32	0.12	0.51	

(二) 岩浆岩的结构和分类 (表1-1-4~表1-1-7)

表 1-1-4 岩浆岩的主要结构类型

划分依据	结构类型	主要特征	代表岩石
结晶程度	全晶质 半晶质 玻璃质	全部由晶体组成 部分晶体部分玻璃 全部由玻璃组成	花岗岩 流纹岩 黑曜岩
矿物绝对大小	粗粒 中粒 细粒 微粒 隐晶质	晶粒直径 $>5\text{mm}$ $2\sim5\text{mm}$ $0.2\sim2\text{mm}$ $<0.2\text{mm}$ 肉眼不能分辨	花岗岩 辉长岩 细晶岩 辉绿岩 玄武岩
矿物相对大小	等粒 不等粒 斑状 似斑状	同种矿物大小均匀 同种矿物大小不等 斑晶较大基质为隐晶质或玻璃质 斑晶粗大基质中-粗粒	花岗岩 闪长岩 流纹岩 斑状花岗岩
矿物自形程度	全自形 半自形 他形	矿物各晶面发育完整 矿物部分晶面发育 矿物形状不规则	橄榄岩 辉长岩 细晶岩

表 1-1-5 微粒结构、隐晶质结构和玻璃质结构肉眼鉴定特征

微粒结构	隐晶质结构	玻璃质结构
岩石断口粗糙、矿物颗粒清楚、肉眼尚能辨别矿物成分	岩石断口较平整，粗瓷状、矿物颗粒界限较难分辨，不具玻璃光泽	岩石断口平坦，或为贝壳状，呈显玻璃光泽或树脂光泽

表 1-1-6 岩浆岩的主要构造类型

构造类型	主要特征	代表岩石
块状构造	矿物成分分布均匀，排列无定向无层序	花岗岩深成岩
流纹构造	不同颜色的条纹和拉长的气孔等呈定向排列，显示熔岩流动方向	流纹岩
流面构造	由片状矿物或板状矿物及析离体、捕虏体等呈平行平面分布，显示熔岩表面流向	片麻状花岗岩
流线构造	由柱状矿物和析离体呈定向排列延长，形似流线，其延长方向为岩浆流动方向	流纹岩
气孔构造	岩石中留有圆形、椭圆形或长管形等空洞，气孔拉长方向为熔岩流动方向	气孔状玄武岩
杏仁构造	岩石中气孔被后生的矿物质充填，形似杏仁状	杏仁状玄武岩

表 1-1-7 主 要 岩 浆 岩

岩石名称 矿物成分 产状 结构 构造				颜色		
				极深黑或绿黑		
				深灰黑或深灰		
				浅色		
				暗色		
				无长石或极少		
				斜长石60~40% (基性)		
				无石英		
				石英0~5%		
				橄榄石 辉石 (角闪石) } >95%		
				辉石 (橄榄石) 40~60%		
喷出岩体	岩流 岩被 岩钟 岩针	玻璃质	块状 流纹气 孔杏仁	玻基橄榄岩	玄武黑曜岩	
		隐晶质 微晶-细 晶、或隐 晶斑状		苦橄岩 苦橄玢岩	玄武岩	
浅成岩体	未分脉岩	岩床 岩盘 岩墙	全晶质、 细粒、等 粒或斑状	块状	苦橄玢岩 金伯利岩	辉绿岩 辉长玢岩 微晶辉长岩
	二分脉岩	岩墙 岩脉 岩床 岩盘	细晶或 伟晶	块状	?	细
			隐晶、 细晶或斑 状			煌
					拉 辉 煌	
深成岩体	岩盘 岩株 岩基	全晶质 中-粗粒、 等粒或似 斑状	块状、 局部有 流面流 线构造		(纯) 橄榄岩 辉 岩 (角闪岩)	辉长岩
SiO ₂ 百分含量				<45%	45~52%	
SiO ₂ 饱和程度				不 饱 和	饱和-不饱和	
含 碱 度				钙 碱		
岩 类				超 基 性	基 性	
				橄榄岩-苦橄岩	辉长岩-玄武岩	

分 类 鉴 定 表

中绿灰或灰	中-浅浅灰或灰	浅肉红或灰白	浅-中 肉红或灰黄	浅-中 肉红、灰或绿灰
斜长石 (中性) 80~60%	斜长石 > 钾长石 (中性)	斜长石 < 钾长石 (酸性)	碱性长石	碱性长石霞石
石英 0~5%	石英 15~25%	石英 > 20%	石英 0~5%	无石英
角闪石 (黑云母) (辉石) } 20~40%	黑云母 } 15~20% 角闪石 }	黑云母 } < 15% (角闪石) }	角闪石 } 10~20% 黑云母 } (辉石) }	碱性辉石 } 10~20% 碱性角 } 闪石 }
安山黑曜岩		黑曜岩、珍珠岩、松脂岩或浮岩		
安山岩	英安岩	流纹岩	粗面岩	响岩
闪长玢岩 微晶闪长岩	花岗闪长斑 (玢)岩 微晶花岗闪长岩	花岗斑岩 微晶花岗岩	正长斑岩 微晶正长岩	霞石正长斑岩 微晶霞石正长岩
晶 岩 及 伟 晶 岩				
斑 岩 类				
斑岩	闪斜煌斑岩 云斜煌斑岩		云煌岩 闪辉正煌岩	霓霞岩
闪长岩	花岗闪长岩	花岗岩	正长岩	霞石正长岩
52~65%	>65%		52~65%	52~65%
饱 和	过 饱 和		饱 和	不饱和
性	钙 碱 性 或 碱 性			碱 性
中 性	中酸性	酸 性	中 性 (半碱性岩)	中 性 碱性岩
闪长岩-安山岩	花岗闪长岩- 英安岩	花岗岩-流纹岩	正长岩-粗面岩	霞石正长岩- 响岩

(三) 岩体和煤层的关系 (表1-1-8~表1-1-14)

表 1-1-8 常见侵入岩体的产状及其特征

与 围 岩 接触关系	产状名称	特 征	示 意 图
整合侵 入体 (与 围岩的层 理或片理 平行接 触)	岩床 (岩席)	岩浆沿层面侵入， 流动铺开，形成与地 层相整合的层状侵入 体。侵入煤层的岩床 呈浑圆状、扁豆状、 树枝状等不同形态， 一般厚度较小，面积 较大，对煤层破坏比 较严重，以基性，超 基性岩体较为常见	
	岩盘 (岩盖)	岩浆沿层理侵入， 形成底部平坦而顶部 拱起，中央厚，边缘 薄、蘑菇状圆形侵入 体，直径一般为3~5 公里，厚可达数百 米。其形成深度较 浅，多为中酸性的浅 成岩	
	岩盆	岩浆顺层侵入后， 中央部分受静压力的 影响，底板断裂下沉 形成呈中央微凹的盆 状。一般规模较大， 直径数公里，厚为数 米，由基性岩或碱性 岩构成，多为浅成岩 体	