

MEIKUANGWASI

煤矿瓦斯

浓度监测、控制治理
与瓦斯事故应急预案编制实用手册



银声音像出版社

煤矿瓦斯浓度监测、控制治理与 瓦斯事故应急预案编制 实用手册

(四卷)

主编：张 辉

银声音像出版社

目 录

第一篇 煤矿瓦斯危害与安全生产

第一章 矿井瓦斯的性质及其来源	(3)
第一节 矿井瓦斯的成分和性质	(3)
一、空气的基本成分和性质	(3)
二、矿井内空气中的有害气体和性质	(4)
第二节 矿井瓦斯的来源	(7)
第二章 煤矿生产技术	(10)
第一节 煤矿地质基本知识	(10)
一、煤层埋藏特征	(10)
二、煤矿地质构造及其对瓦斯涌出的影响	(13)
三、矿图	(18)
第二节 矿井开拓方式	(21)
一、矿井开拓方式	(21)
二、矿井与采区生产系统	(27)
第三节 采掘技术	(30)
一、矿山压力基本知识	(30)
二、巷道掘进	(36)
三、采煤方法	(41)
第三章 煤层瓦斯与瓦斯事故	(50)
第一节 煤的孔隙性	(50)
一、煤的孔隙构成及类别	(50)
二、煤的孔隙率	(52)
三、煤中孔隙分布	(55)

目 录

第二节 煤的吸附性	(58)
一、煤吸附瓦斯的概念	(58)
二、吸附试验测定方法	(58)
三、煤的吸附等温线	(60)
四、煤吸附瓦斯的饱和度	(62)
五、煤的吸附性与煤的变质程度	(64)
六、煤的吸附性与煤的有机显微组分	(65)
七、煤的吸附性与温度的关系	(68)
八、煤的吸附性与煤中水分的关系	(70)
九、煤的吸附变形和吸附变形力	(71)
第三节 煤层瓦斯压力	(75)
一、煤层瓦斯压力	(75)
二、煤层瓦斯压力随深度的变化	(79)
三、煤层瓦斯压力测定方法	(81)
第四节 煤层瓦斯含量	(84)
一、煤层瓦斯含量	(84)
二、影响煤层瓦斯含量的因素	(84)
三、煤层瓦斯含量测定方法	(93)
第二篇 煤矿瓦斯涌出预防与瓦斯控制治理	
第一章 矿井瓦斯涌出	(107)
第一节 概 况	(107)
第二节 煤层瓦斯涌出形式	(110)
一、正常式瓦斯涌出	(110)
二、喷出式瓦斯涌出	(110)
三、突出式瓦斯涌出	(112)
第三节 掘进巷道瓦斯涌出	(112)
一、掘进巷道采落煤块的瓦斯涌出量	(113)
二、掘进巷道移动煤壁的瓦斯涌出量	(113)

目 录

三、巷道不移动(固定)煤壁的瓦斯涌出量	(114)
四、掘进巷道中的邻近层瓦斯涌出	(120)
五、固定煤壁瓦斯涌出规律的测定方法	(121)
第四节 回采工作面瓦斯涌出	(124)
一、采区内运输及回风巷道煤壁瓦斯涌出量	(124)
二、回采工作面煤壁瓦斯涌出量	(124)
三、回采工作面采落煤块的瓦斯涌出量	(125)
四、回采工作面采空区瓦斯涌出	(129)
第五节 采空区瓦斯涌出	(131)
第六节 矿井瓦斯平衡	(132)
第七节 瓦斯涌出的不均衡性	(134)
第八节 矿井瓦斯等级鉴定	(137)
一、矿井瓦斯等级鉴定的时间要求	(137)
二、矿井瓦斯等级鉴定的地点	(138)
三、鉴定和测定内容	(138)
四、测定数据的记录和整理	(138)
五、矿井或采区瓦斯等级鉴定报告表填写	(139)
第二章 矿井瓦斯涌出量预测	(141)
第一节 矿山统计法预测矿井瓦斯涌出量	(141)
一、使用该方法应具备的条件	(141)
二、矿山统计预测法的工作步骤及计算方法	(142)
三、采用矿山统计法预测瓦斯涌出量时,需要注意的几个问题	(144)
第二节 分源法预测矿井瓦斯涌出量	(146)
一、分源预测法所需的原始资料	(146)
二、掘进工作面瓦斯涌出量计算	(147)
三、回采工作面瓦斯涌出量计算	(148)
四、生产采空区瓦斯涌出量计算	(152)

目 录

五、生产采区瓦斯涌出量计算	(152)
六、已采采空区瓦斯涌出量计算	(152)
七、矿井瓦斯涌出量计算	(153)
八、分源法预测矿井瓦斯涌出量的结果检验与误差分析	(153)
第三节 综合法预测矿井瓦斯涌出量	(157)
一、用煤层瓦斯含量资料直接预测矿井瓦斯涌出量	(157)
二、用煤层瓦斯压力直接预测矿井瓦斯涌出量	(161)
第四节 瓦斯涌出量等值线图的编制	(163)
一、手工编绘等值线图	(163)
二、计算机自动编绘等值线图	(165)
第三章 瓦斯爆炸的条件及影响因素	(168)
第一节 瓦斯爆炸及其危害	(168)
一、瓦斯爆炸的基本概念	(168)
二、瓦斯爆炸的危害	(170)
第二节 瓦斯爆炸的条件及影响因素	(176)
一、瓦斯浓度	(176)
二、火源	(179)
三、氧浓度	(182)
第三节 混合气体爆炸危险性的判别	(183)
一、爆炸三角形判别原则	(183)
二、判别方法	(184)
第四节 防止瓦斯爆炸的措施	(191)
一、防止瓦斯超限和积聚	(191)
二、杜绝火源	(198)
第四章 瓦斯煤尘爆炸	(201)
第一节 撒布岩粉法	(201)
一、岩粉必须具备的条件	(202)
二、撒布方式	(202)

目 录

三、岩粉撒布置的确定	(203)
四、岩粉撒布带的长度	(204)
五、岩粉的撒布周期	(205)
第二节 被动式隔绝瓦斯煤尘爆炸传播措施	(206)
一、被动式隔爆棚的设置方式与分类	(207)
二、被动式隔爆棚在巷道中的设置位置	(208)
三、被动式岩粉棚(以下简称岩粉棚)	(208)
四、被动式水槽棚(以下简称水槽棚)	(211)
五、被动式水袋棚(简称水袋棚)	(214)
第三节 自动隔爆措施	(216)
一、自动式隔爆措施的工作原理及装置	(216)
二、自动隔爆装置的基本参数	(219)
三、自动隔爆装置的使用原则	(220)
四、自动隔爆装置用抑爆剂	(221)
第五章 煤与瓦斯突出的分类、特征和原因分析	(222)
第一节 煤与瓦斯突出的分类和特征	(222)
一、按突出的能源分类	(222)
二、按突出危险程度分类	(224)
第二节 煤与瓦斯突出的原因	(225)
一、影响煤与瓦斯突出的主要因素及其相互关系	(225)
二、破碎煤体的主导力	(226)
三、破碎与抛出煤体的能源	(229)
四、突出过程中地应力的作用	(232)
五、突出过程中瓦斯的作用	(235)
六、突出同煤结构和强度的关系	(238)
七、突出的过程	(242)
第三节 各类巷道突出的特点及分析	(244)
一、石门突出	(244)

目 录

二、煤巷突出	(248)
三、上山突出	(248)
四、下山突出	(249)
五、回采工作面突出	(249)
第六章 煤与瓦斯突出机理及一般规律	(253)
第一节 煤与瓦斯突出机理	(253)
一、目前认为的突出机理	(253)
二、目前对煤与瓦斯突出的机理仍存在诸多的争议	(254)
三、煤与瓦斯突出机理的探讨及认识	(255)
第二节 煤与瓦斯突出的一般规律	(263)
第七章 煤与瓦斯突出预测	(265)
第一节 煤与瓦斯突出预测分类	(265)
第二节 煤与瓦斯突出区域性预测	(266)
一、单项指标法	(266)
二、按照煤的变质程度	(268)
三、综合指标 D 与 K 法	(269)
四、地质指标	(269)
五、综合指标	(270)
六、地质统计法	(271)
第三节 煤与瓦斯突出的工作面预测	(271)
一、石门揭煤突出危险性预测	(271)
二、煤巷突出危险性预测	(277)
第八章 瓦斯抽放	(284)
第一节 瓦斯抽放系统	(284)
一、瓦斯抽放的目的、条件及意义	(284)
二、瓦斯抽放系统的构成	(285)
三、瓦斯抽放泵站(房)	(290)
第二节 瓦斯抽放基本参数	(292)

目 录

第九章 矿井瓦斯抽放设计	(296)
第一节 设计必须的基础资料	(296)
一、矿井概况	(296)
二、瓦斯基础参数	(297)
第二节 抽放瓦斯的可行性论证	(301)
第三节 设计方法	(303)
一、抽放瓦斯设计的一般原则	(303)
二、抽放瓦斯工程设计的编制	(303)
第十章 煤矿瓦斯抽放的基本方法	(305)
第一节 本煤层瓦斯抽放	(305)
一、本煤层瓦斯抽放的含义	(305)
二、本煤层瓦斯抽放的分类	(305)
三、本煤层瓦斯抽放的布置形式及特点	(306)
四、本煤层瓦斯抽放存在的问题	(310)
第二节 邻近煤层瓦斯抽放	(310)
一、邻近层瓦斯抽放的含义	(310)
二、邻近层瓦斯抽放的分类	(310)
三、邻近层瓦斯抽放的布置形式及特点	(311)
第三节 采空区瓦斯抽放	(316)
一、采空区瓦斯抽放的含义	(316)
二、采空区瓦斯抽放的分类	(316)
三、采空区瓦斯抽放的布置形式及特点	(317)
四、采空区瓦斯抽放注意事项	(320)
第十一章 提高开采层瓦斯抽放量的方法	(321)
第一节 提高开采层瓦斯抽放量的途径	(321)
一、增加钻孔暴露煤面	(322)
二、人为改变瓦斯流动场的边界条件	(325)
三、延长钻孔抽放时间	(326)

四、改变煤层透气性系数·····	(327)
第二节 煤层卸压方法分类及原则·····	(329)
一、煤层卸压方法分类·····	(329)
二、人为卸压法的基本原则·····	(330)
第三节 水力压裂法抽放瓦斯·····	(331)
一、水力压裂原理·····	(331)
二、水力压裂工艺·····	(333)
三、水力压裂法抽瓦斯效果·····	(335)
四、泡沫压裂法提高瓦斯抽放量的效果·····	(338)
五、井下水力破裂法抽瓦斯·····	(338)
六、水力空穴法抽瓦斯·····	(339)
第四节 水力割缝法抽放瓦斯·····	(340)
一、水力割缝法抽瓦斯原理·····	(340)
二、钻孔水力割缝工艺·····	(343)
三、水力割缝法抽瓦斯效果·····	(344)
第五节 提高开采层瓦斯抽放量的其他方法·····	(347)
一、深孔预裂爆破强化抽瓦斯方法·····	(347)
二、交叉布孔法提高开采层瓦斯抽放量·····	(350)
三、用物理化学方法处理煤层,提高瓦斯抽放量·····	(352)
第十二章 瓦斯抽放参数的测定及计算·····	(353)
第一节 煤层瓦斯压力测定·····	(353)
一、钻孔·····	(353)
二、煤层瓦斯含量测定·····	(355)
第二节 煤层透气性测定和计算·····	(356)
第三节 管路及钻孔瓦斯流量的测定及计算·····	(360)
一、测定方法·····	(360)
二、节流装置的基本原理和应用·····	(361)
三、孔板流量计测定法·····	(363)

目 录

第四节 瓦斯抽放率的计算	(366)
一、瓦斯抽放率	(366)
二、瓦斯抽放有效性系数	(367)
三、抽放设计时对瓦斯抽放率的选取	(367)
第五节 瓦斯抽放施工及管理	(368)
一、抽放钻孔及施工	(368)
二、矿井瓦斯抽放管理	(373)
第十三章 矿井瓦斯抽放设备与管理	(375)
第一节 矿井瓦斯抽放设备与设施	(375)
一、瓦斯泵	(375)
二、瓦斯抽放安全防护装置	(380)
第二节 矿井瓦斯抽放管理	(383)
一、瓦斯抽放工安全责任制	(383)
二、瓦斯抽放日常管理制度	(386)
三、钻孔施工参数与瓦斯抽放参数的管理	(388)
第三篇 矿井通风压气与瓦斯检查监测管理	
第一章 矿井通风	(393)
第一节 矿井通风基本知识	(393)
一、矿内空气	(393)
二、矿井通风压力	(401)
三、矿井通风阻力	(404)
四、矿井通风系统	(409)
五、矿井漏风及其测定	(416)
第二节 矿井测风	(418)
一、矿井风流分布规律	(418)
二、测风仪器与操作	(419)
三、矿井风量的测定	(424)
四、测风员测风操作时的注意事项	(424)

目 录

第三节 局部通风	(425)
一、局部通风方法	(425)
二、掘进通风设备及要求	(427)
三、局部通风的系统的质量标准	(430)
四、煤矿局部通风事故分析	(431)
五、长距离掘进通风技术	(432)
第四节 矿井通风设施	(433)
一、矿井通风设施的作用、分类	(433)
二、永久性挡风墙的砌筑与质量标准	(434)
三、临时性挡风墙砌筑与质量标准	(443)
四、风门的砌筑与质量标准	(446)
五、风桥	(455)
六、调节风窗的砌筑与质量标准	(456)
七、通风设施对矿井安全的影响	(457)
第二章 矿山压气	(460)
第一节 概 述	(460)
一、压缩空气在矿山的应用	(460)
二、国内外空气压缩机现状及发展方向	(460)
第二节 空气压缩机	(462)
一、空气压缩机的结构及性能	(462)
二、空气压缩机排气量的调节	(472)
三、空气压缩机的润滑	(474)
四、空气压缩机的附属设备	(476)
第三节 矿山空气压缩机站	(483)
一、矿山压缩空气的供气方式	(483)
二、空气压缩机选型	(483)
三、空气压缩机站的冷却水供水系统	(489)
四、空气压缩机站站址选择与站房配置	(494)

目 录

五、空气压缩机站设备消声及防振	(497)
第四节 压气管网	(504)
一、管网计算	(504)
二、管道敷设及管道附件	(509)
三、管道防蚀、防冻设施	(511)
四、节能、稳压及增压设施	(513)
第五节 压气设备的运转和维修	(516)
一、活塞式空气压缩机的故障及事故分析	(516)
二、活塞式空气压缩机的维护与检修	(522)
三、活塞式空气压缩机排气量的简易测量法	(522)
第六节 技术经济指标	(524)
一、矿山供气量指标	(524)
二、空气压缩机站建筑面积及投资指标	(525)
三、空气压缩机站劳动定员	(525)
四、压缩空气耗电指标	(525)
五、气缸润滑油消耗指标	(525)
第三章 瓦斯抽放的监测	(527)
第一节 瓦斯流量的测定	(527)
一、测定方法分类	(527)
二、节流式流量计	(530)
三、均速管	(542)
四、钻孔瓦斯流量的其它测定方法	(545)
五、流量计检验	(548)
第二节 压差和负压测定	(551)
一、压 差	(551)
二、气压计	(552)
第三节 瓦斯浓度的检测	(555)
一、光学、瓦斯检定器	(555)

目 录

二、热导式瓦斯检定器	(557)
三、高负压管道瓦斯取样器	(560)
第四节 多参数测试仪	(560)
一、WZC—1 型数字式瓦斯综合参数测试仪	(560)
二、SNL—1 型瓦斯浓度,流量检测警报仪	(561)
三、AR—3A 型瓦斯抽放站多参数监控仪	(562)
四、WGC 瓦斯抽放管道参数测定仪	(563)
五、MDM9501 型瓦斯抽放多参数监测传感器	(564)
第五节 瓦斯抽放监测系统	(565)
一、微机管理集中监测系统	(566)
二、MDM95 型瓦斯抽放泵房自动监控系统	(571)
第四章 瓦斯检查与管理	(572)
第一节 瓦斯检查方法	(572)
一、巷道风流瓦斯的检查方法	(572)
二、采煤工作面瓦斯检查的方法	(574)
三、掘进工作面瓦斯检查的方法	(576)
四、盲巷瓦斯的检查方法	(578)
五、其他地点瓦斯的检查方法	(580)
六、采掘工作面和机电硐室空气温度的测定方法	(582)
七、瓦斯检查过程中常见的人身安全事故及其预防	(582)
第二节 矿井瓦斯管理	(583)
一、矿井瓦斯管理的规章制度	(583)
二、瓦斯检查制度	(585)
三、排放瓦斯过程中的瓦斯管理	(590)
四、盲巷、采空区的瓦斯管理	(594)
五、巷道贯通时的瓦斯管理	(595)
第五章 突出矿井的安全防护措施	(597)
第一节 震动放炮	(597)

一、概述	(597)
二、炮眼布置	(597)
三、装药量	(601)
四、联线及起爆方式	(601)
五、安全措施及注意事项	(603)
六、金属挡栏	(603)
七、远距离放炮	(604)
第二节 反向风门	(605)
第三节 自救器及压风自救装置	(607)
一、隔离式自救器	(607)
二、压风自救装置	(610)
第四节 避难硐室	(613)
第五节 其他措施	(615)
一、安全距离	(615)
二、机械设备远距离控制	(617)
第六章 瓦斯抽放与瓦斯事故预防专家论谈	(618)
一、煤矿掘进工作面瓦斯爆炸事故风险的系统安全评价	(618)
二、煤层瓦斯压力测定技术新进展	(625)
三、论瓦斯爆炸事故的可预防性	(630)
四、电磁辐射预测冲击矿压技术研究	(637)
五、提升瓦斯抽放,创造安全环境	(644)
六、爆炸波能量变化特征及壁面热效应	(660)
七、瓦斯连续爆炸的实验研究	(671)
八、矿井局部通风系统的可靠性技术	(681)
九、水力压裂煤层抽放瓦斯的理论分析	(691)
十、高瓦斯煤层开采的新思路及待研究的主要问题	(701)
十一、我国煤矿瓦斯抽采的发展及其展望	(705)
十二、突出煤层顺层长钻孔风力排渣的两相流流体力学研究	(716)

目 录

十三、煤岩体应力异常区的电磁辐射特征研究·····	(726)
十四、封闭管、半封闭管内瓦斯爆炸传播特性实验研究·····	(735)
十五、交通隧道火灾强度变化规律的探讨·····	(743)
十六、采动影响下围岩活动及煤层透气性演化数值研究·····	(749)
十七、综放采场J型通风系统治理高瓦斯涌出的研究与实践·····	(756)
十八、EDA9033在风机性能在线监测系统中的应用·····	(765)
十九、矿井局部反风系统的通路逻辑变换控制法及其可靠性评价·····	(771)
第四篇 煤矿瓦斯浓度监测设备应用与维护	
第一章 瓦斯检测仪器设备 ·····	(787)
第一节 AQG—1、AQG—2型光干涉甲烷测定器 ·····	(787)
一、用途·····	(787)
二、主要技术参数·····	(787)
三、工作原理·····	(788)
四、结构·····	(789)
五、使用与维护·····	(790)
六、故障处理·····	(795)
七、零件明细及维修工具表·····	(797)
第二节 AXZ—1B型袖珍数字式沼气测定仪 ·····	(802)
一、用途·····	(802)
二、主要技术参数·····	(803)
三、工作原理·····	(803)
四、结构·····	(805)
五、使用与维护·····	(805)
六、故障处理·····	(806)
七、附图·····	(810)
八、元件明细表·····	(815)
九、充电机·····	(816)

第三节 AW6 数字式袖珍甲烷测量仪	(818)
一、用途	(818)
二、主要技术参数	(818)
三、工作原理	(819)
四、结构	(819)
五、使用与维护	(820)
六、故障处理	(824)
七、附图	(824)
八、元件明细表	(824)
九、充电器	(825)
第四节 102 型便携式甲烷检测仪	(826)
一、用途	(826)
二、主要技术参数	(826)
三、工作原理	(827)
四、结构	(829)
五、使用与维护	(829)
六、故障处理	(832)
七、附图	(834)
八、元件明细表	(836)
九、充电器	(837)
第五节 AWJ—1 型便携式瓦斯检测仪	(838)
一、用途	(838)
二、主要技术参数	(839)
三、工作原理	(839)
四、结构	(840)
五、使用与维护	(841)
六、故障处理	(842)
七、附图	(843)