



枣矿集团工种岗位操作规范系列教材

煤矿通风与爆破作业岗位 操作规范

枣庄矿业(集团)有限责任公司组织编写

编委主任 江卫 总策划 王明南 主编 杨尊献

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

CAOZUO
GUIFAN

煤矿通风与爆破作业 岗位操作规范

主编 杨尊献

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了矿井安全监测监控的知识,测风技术、气体分析和检测采样知识,局部通风知识,爆破作业技术、爆破器材及爆破材料库管理知识等内容。本书可供安全监测工、系统维护工、监控值班工、测风工、气体分析工、检测采样工、局部通风工、通风设施工、通风值班工、爆破工、爆破材料运送工、发爆器维修工和爆破材料库管理工等作业人员学习。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿通风与爆破作业岗位操作规范/杨尊献主编. —

徐州:中国矿业大学出版社,2011.12

ISBN 978 - 7 - 5646 - 1256 - 6

I. ①煤… II. ①杨… III. ①煤矿—矿山通风—矿山安全—技术操作规程②煤矿开采—爆破技术—爆破安全—技术操作规程 IV. ① TD7-65② TD235.4-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 201994 号

书 名 煤矿通风与爆破作业岗位操作规范

主 编 杨尊献

责任编辑 郭 玉 于世连

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 850×1168 1/32 印张 8 字数 208千字

版次印次 2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《枣矿集团工种岗位操作规范系列教材》

编委会

主 任	江 卫				
副主任	王明南	林万令	杨尊献	李景恒	
成 员	蒋 政	鲍庆国	李国锋	顾建亚	杨传乐
	曹允钦	张广亮			
总策划	王明南				

《煤矿通风与爆破作业岗位操作规范》

编写人员

主 编	杨尊献				
副主编	鲍庆国	李国锋	顾建亚	张立俊	杨传乐
	曹允钦	张广亮			
参 编	杨世模	张延伟	匡 杰	齐卫东	张文宝
	解本旭	韩怀臣	李 勇	杨传常	晏明来
	李昭水	李永升	刘德清	李 涛	李建军
	胡成忠	李兆明	朱广才	张延景	王士奎
	王 飞	裴 杰	徐 龙	钟 卫	雷 霆
	路 峰	亓立金	赵连忠	路长胜	刘广法

前 言

多年来,枣庄矿业(集团)有限责任公司(简称枣矿集团)十分重视安全培训工作,始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,坚持“管理、装备、培训并重”的原则,将实施全员素质提升工程、创建学习型企业、培育知识型员工和打造诚信本安人落实到具体工作中。为进一步增强安全教育培训工作的针对性、实效性,不断提高广大员工的安全意识、操作技能和职业素养,按照枣矿集团的统一部署,由枣矿集团安监局牵头,组织具有扎实理论基础和丰富实践经验的专业技术人员和安全培训教师,结合集团公司自身煤矿生产的实际情况,编写了这套《枣矿集团工种岗位操作规范系列教材》。

本套教材的编写以“实际、实用、实效”为原则,以强化安全意识、提高操作技能、规范作业行为为目标,以煤矿安全生产相关的法律法规、枣矿集团企业文化建设、安全理念、安全基础知识、主要灾害事故的防治、专业基础知识、相关专业设备安全操作规范和现场应急处置为主要内容,具有针对性强、覆盖面广和实用性强等特色。本套教材涵盖了安全生产管理人员、班组长、特种作业人员和其他入井作业人员,共涉及 60 余个工种,在编写过程中我们主要把握以下几项原则:

(1) 严。严格遵循枣矿集团生产实际和培训需求,突出教材的针对性、实用性。

(2) 新。采用国家颁布实施的最新法律法规、技术标准和部门规章,将《煤矿防治水规定》《工伤保险条例》和 2011 年版《煤矿

安全规程》及时补充到教材中,充分体现教材的科学性、严肃性和系统性。

(3) 精。教材内容以应知、应会安全知识为主,注重提高操作人员的安全意识、安全技能和操作规范。

由于时间紧、内容多、范围广、任务重,加之编写人员水平有限,教材中难免有疏漏之处,恳请有关专家和广大读者批评指正。

《枣矿集团工种岗位操作规范系列教材》编委会

2011 年 7 月

目 录

第一编 安全监测工、系统维护工和监控值班工

第一章 专业基础知识与技术	3
第一节 专业基础知识	3
第二节 安全监控设备的维护、保养及常见故障处理	25
第三节 安全监控系统的维护、保养及常见故障处理	31
复习思考题	40
第二章 安全监测工操作规范	41
第一节 安全监控设备的安全操作	41
第二节 安全监测工岗位操作规范	45
第三节 典型事故案例分析	48
复习思考题	50
第三章 安全监控系统维护工操作规范	51
第一节 安全监控系统维护的安全操作	51
第二节 安全监控维护工岗位操作规范	54
复习思考题	55
第四章 安全监控系统值班工操作规范	56
第一节 安全监控值班工的安全操作	56
第二节 安全监控值班工岗位操作规范	61
复习思考题	64

第二编 测风工、气体分析工和检测采样工

第一章 专业基础知识	67
第一节 测风工专业知识	67
第二节 气体分析工专业知识	75
第三节 检测采样工专业知识	80
复习思考题	85
第二章 测风工操作规范	86
第一节 测风的安全操作	86
第二节 测风工岗位操作规范	88
第三节 事故案例分析	89
复习思考题	90
第三章 气体分析工操作规范	91
第一节 气体分析仪的安全操作	91
第二节 气体分析工岗位操作规范	92
第三节 典型事故案例分析	96
复习思考题	97
第四章 检测采样工操作规范	98
第一节 检测采样设备的安全操作	98
第二节 气体采样工岗位操作规范	101
第三节 事故案例分析	104
复习思考题	106

第三编 局部通风工、通风设施工和通防值班工

第一章 专业基础知识	109
第一节 局部通风工专业基础知识	109

第二节 通风设施施工专业基础知识·····	117
复习思考题·····	125
第二章 局部通风工操作规范 ·····	126
第一节 局部通风设备的安全操作·····	126
第二节 局部通风工的岗位操作规范·····	128
第三节 事故案例分析·····	132
复习思考题·····	134
第三章 通风设施施工操作规范 ·····	135
第一节 通风设施的安全操作·····	135
第二节 通风设施施工岗位操作规范·····	142
第三节 事故案例分析·····	144
复习思考题·····	146
第四章 通防值班工操作规范 ·····	147
第一节 通防值班工岗位操作规范·····	147
第二节 事故案例分析·····	148
复习思考题·····	150

第四编 爆破工、爆破材料运送工、 发爆器维修工和爆破材料库管理工

第一章 专业基础知识 ·····	153
第一节 爆破材料与器材·····	153
第二节 爆破作业知识·····	168
第三节 爆破材料运送知识·····	188
第四节 爆破材料库的管理·····	199
复习思考题·····	215

第二章 爆破工操作规范	216
第一节 爆破工岗位操作规范.....	216
第二节 事故案例分析.....	221
复习思考题.....	225
第三章 爆破材料运送工操作规范	226
第一节 爆破材料运送工岗位操作规范.....	226
第二节 事故案例分析.....	229
复习思考题.....	232
第四章 发爆器维修工操作规范	233
第一节 发爆器维修工岗位操作规范.....	233
第二节 典型事故案例分析.....	237
复习思考题.....	239
第五章 爆破材料库管理工操作规范	240
第一节 爆破材料库管理工岗位操作规范.....	240
第二节 事故案例分析.....	244
复习思考题.....	245
参考文献	246

第一编

安全监测工、系统 维护工和监控值班工

第一章 专业基础知识与技术

第一节 专业基础知识

一、矿井安全监控系统

矿井监控系统是由单一甲烷监测就地断电控制的瓦斯遥测系统和简单的开关量监测模拟盘调度系统发展而来的。这些系统监测参数单一、监测容量小、电缆用量大、系统性价比低,日渐难以满足煤矿安全生产的需要。

随着传感器技术、电子技术、计算机技术和信息传输技术的发展和在煤矿生产中的应用,矿井安全监控系统已经发展成为多参数、多方面监控系统。

1. 安全监控系统的组成

煤矿安全监控系统由四部分组成:监控计算机及其网络和软件,数据传输接口及传输通道,供电电源及分站,各种传感器及执行器。

(1) 监控计算机。监控计算机安装 Windows 操作系统和煤矿安全监控系统专用软件。监控计算机通过传输接口向分站发送配置、巡检、控制等命令,接收分站返回的传感器数据、控制结果,同时完成数据的更新处理、存贮、报表打印等功能。网络的功能是将分站的数据在局域网上传输到其他部门,以最大限度地实现监测数据的作用。

(2) 数据传输接口。数据传输接口将计算机非本安的信号转换成可与分站进行运算及通讯的本安信号,主要起隔离、驱动及数

据转换的作用。

(3) 监控分站。监控分站有时也叫控制主机或数据采集站。它的主要作用是采集传感器传输的信号,并对采集到的数据进行运算处理,同时通过主传输电缆和传输接口与地面计算机交换数据。监控分站同时也根据采集的数据或地面计算机的指令完成各种控制功能。

(4) 传感器。传感器是监测系统的感官,它将井下甲烷、风速、一氧化碳、温度、设备运行状态等物理量转换成标准的电信号(最常见的电信号包括 $200\sim 1\,000\text{ Hz}$ 的频率信号、 $1\sim 5\text{ mA}$ 的电流信号、开关量触点信号、 $0\text{ mA}/5\text{ mA}$ 开关量电流信号)供监控分站采集。传感器的工作电源通过监控分站提供,也可由电源直接提供。

2. 现场总线与组态软件技术

现场总线(Field Bus)是连接智能现场设备和自动化系统的多节点、数字式、双向传输的通信网络,是计算机技术、通信技术、控制技术飞速发展并与工业监控领域有机结合的产物。现场总线采用开放式互联网络,公开所有技术和标准,提供了设备的互换性。

组态软件(Configuration)是一种通用监控软件,不需要学习任何语言和编程方法。利用组态软件提供的生成工具就可以生成具有通信、控制、显示、存储、打印、报警等多种功能的应用软件。

3. 矿井安全监控系统的通用要求

(1) 信息传输要求主要有以下几个方面。

① 传输介质:可以是电缆、光缆等。但由于顶板垮落、机械碰撞、人为破坏等原因,会造成电缆和光缆断缆,而且光缆又难以接续,特别是光缆的熔接防爆问题目前还没有解决。因此,矿井监控系统一般都采用双绞线。

② 网络结构:为了便于系统安装维护,节约传输电缆,降低系

统成本,宜采用树形、总线型、星型或其他网络结构。

③ 工作方式:现有监控系统均为主从工作方式。

④ 连接方式:既可单层连接,又可多从连接。

⑤ 传输方向采用半双工或全双工传输。

⑥ 复用方式如表 1-1-1 所列。

⑦ 信号:是模拟信号或是数字信号。

表 1-1-1

复用方式表

复用方式	本安防爆	模拟量与开关量 共同传输	各路信号之间 干扰	自适应能力	设备复杂程度	复用路数
频分制	差	差	大	无	简单	低
时分制	好	好	小	无	简单	高
码分制	好	一般	小	有	复杂	高

(2) 数字信号与模拟信号相比有以下优点:

① 抗干扰能力强。

② 传输中的差错可以控制、传输质量高。

③ 可以传递各种消息、灵活使用。

④ 便于计算机存储、处理、传输。

⑤ 便于本质安全防爆。

(3) 其他要求。

基带传输与频带传输相比具有设备简单、成本低、便于本质安全防爆、便于树状系统使用等优点,因此,矿井监控系统宜采用基带、调频、调相传输。监控系统的传输速率当最大传输距离在 10 km 时,一般宜在 1 200 B、2 400 B、4 800 B 等。误码率:用于监测系统的误码率应不大于 10^{-6} ,用于监控系统的误码率应不大于 10^{-8} 。传输处理误差:为降低成本,模拟量一般都采用 8 位字长来表示,在 A/D 转换处理过程中处理误差 $\leq 1/256$,因此,矿井监控

系统的传输处理误差不大于 0.5%。最大巡检周期:矿井监控系统的最大巡检周期应不大于 30 s。最大传输距离:煤矿井下环境恶劣,维护困难,不宜采用中继器,若采用远距离供电还需要增加供电芯线,因此,根据我国煤矿具体情况,主站与分站、分站与分站之间最大传输距离不大于 10 km。

4. 软件要求

(1) 实时性:监控软件的监测、数据计算、判断、处理、传输、控制等功能应具有实时性,能够周期循环运行,而不能中断。

(2) 数据处理精度:监控软件在完成数据运算、处理时,所带来的各种运算、处理误差应小于 0.5%。

(3) 死机率:在连续运行过程中,软件所引起的死机率应小于 1/720 h。

(4) 键盘响应时间:在连续运行过程中,软件应能响应操作人员从键盘输入的命令并要求从键盘输入到执行该命令最长间隔时间小于 30 s。

(5) 字符表示:不同的符号的含义如表 1-1-2 所列。

表 1-1-2

字符表示表

符号	意义	符号	意义	符号	意义
A	模拟量	D	开关量	C	控制量
I	输入	O	输出	ON	接通
OFF	关断	U	电压	A	电流
W	电功率	WH	电度	CH 或 CHL	低浓度甲烷传感器
CH 或 CHH	高浓度甲烷传感器	CO	一氧化碳传感器	V	风速传感器
T	温度传感器	P	压力传感器		

二、矿井监控系统必须具备的功能

(1) 系统必须具有甲烷、风速、压差、一氧化碳浓度、温度等模拟量监测,馈电状态、设备开停等开关量监测和累计量监测功能。

(2) 系统必须具有甲烷浓度超限声光报警和断电/复电控制功能。

(3) 系统必须具有甲烷—风—电闭锁功能。

① 掘进工作面甲烷浓度达到 1.5% 时,系统应能切断掘进巷道内的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当掘进工作面甲烷浓度低于 1% 时,系统应能自动解锁。

② 掘进工作面回风流中的甲烷浓度达到 1% 时,系统应能切断掘进巷道的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当其浓度低于 1% 时,系统应能自动解锁。

③ 采用串联通风的被串工作面的入风流中甲烷浓度达到 0.5% 时,系统能切断被串系统内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当其浓度低于 0.5% 时,系统应能自动解锁。

④ 当掘进工作面积聚甲烷使风流中甲烷浓度达到 1.5% 时,系统应能切断掘进巷道内部非本质安全型电气设备电源并闭锁,同时发出声、光报警信号,及时采取减少风量的措施;当回风流中甲烷浓度低于 1% 时,系统应能自动解锁。

⑤ 局部通风机停止运转,停风区域中甲烷浓度达到 3.0% 时,系统应切断局部通风机的电源并闭锁;当停风区域中甲烷浓度低于 3.0% 时,系统应能自动解锁。

⑥ 局部通风机停止运转或局部通风机风筒中的风速低于规定值时,系统应能切断掘进巷道内的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当局部通风机恢复正常工作或风筒中的风速大于规定值时,系统应能自动解锁。

⑦ 与闭锁控制有关的设备(含主机、甲烷传感器、设备开停传感器等)故障或断电时,系统应能切断该设备所监控区域的全部非