

煤矿全员安全素质提高必读丛书

煤矿特种作业人员安全技术培训 实际操作考核教材

主编 宁尚根



中国矿业大学出版社

煤矿全员安全素质提高必读丛书

煤矿特种作业人员安全技术培训 实际操作考核教材

主 编 宁尚根

副主编 魏国山 陈 菁 石少波 王心平

编 写 张居仁 陈 静 宋爱平 张宗平 赵秀玲
郝建明 陈 杰 马始兴 姜 涛 张 伟
王业钊 魏 平 迟清奎 刘 昕 徐汝营
徐会金 孔建新 闫 军 赵万里 王 胜

策 划 杨 帆

中国矿业大学出版社

内 容 简 介

本书是为《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》规定的煤矿安全作业包括的 10 个工种编写的实际操作考核教材。内容包括:必知必会必禁知识、安全操作要点识记能力知识、读图绘图计算能力知识、案例分析知识、技能实际操作知识。本书内容符合《煤矿特种作业人员安全技术培训大纲和考核要求》中实际操作技能考核要求,具有针对性、实用性、新颖性和客观性的特点。

本书是煤矿特种作业人员进行实际操作技能培训的必备教材,也可供相关从业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿特种作业人员安全技术培训实际操作考核教材/
宁尚根主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2012.2
ISBN 978-7-5646-1301-3

I. ①煤… II. ①宁… III. ①煤矿开采—安全生产—
资格考试—教材 IV. ①TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 226834 号

书 名 煤矿特种作业人员安全技术培训实际操作考核教材

主 编 宁尚根

责任编辑 周 丽

策 划 杨 帆

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

排 版 北京安全时代文化发展有限公司

印 刷 北京市密东印刷有限公司

开 本 850×1168 1/32 印张 7.75 字数 195 千字

版次印次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

定 价 18.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（以下简称《规定》）于2010年4月26日由国家安全生产监督管理总局局长办公会议审议通过，自2010年7月1日起施行。《规定》重新调整和划分了矿山作业，将矿山特种作业划分为煤矿和金属非金属矿山安全作业2种作业类别，分别列了10个和8个工种；其中煤矿安全特种作业包括：煤矿井下电气作业、煤矿井下爆破作业、煤矿安全监测监控作业、煤矿瓦斯检查作业、煤矿安全检查作业、煤矿提升机操作作业、煤矿采煤机（掘进机）操作作业、煤矿瓦斯抽采作业、煤矿防突作业、煤矿探放水作业等共10个工种。

特种作业人员是指直接从事特种作业的从业人员。据国内外有关资料统计，由于特种作业人员违规违章操作造成的安全生产事故，占生产经营单位事故总量的比例约为80%，因此，加强特种作业人员安全技术培训实际操作考核，对保障安全生产十分重要。增长安全知识，增强安全意识，改善安全习惯最有效的手段就是强化安全教育培训，培训要重在常识的掌握和技能的提高。该书每个工种的考核都分为三个部分。第一部分为必知必会必禁知识部分。依据安全规程、操作规程把各工种岗位必知必会必禁知识简洁明了地写出来。第二部分为安

全技能口述知识，包括：（一）安全操作要点识记知识。这部分是把各工种应知应会知识以问答题的形式给出。（二）读图绘图计算能力知识。（三）案例分析知识。引导职工学习安全知识，分析典型事故案例，提高安全应知应会和现场防范能力。第三部分为技能实际操作知识。

本书可作为煤矿特种作业人员安全技术培训实际操作的考核教材，煤矿生产区队班组也可利用班前班后会从本书中根据工种随时出题考核职工，以提高职工的安全意识和安全技能。

由于编写时间仓促和作者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 1 月

目 录

第一部分 煤矿特种作业人员安全技术 培训实际操作通用知识

I 必知必会必禁知识	1
II 安全技能口述知识	2
III 安全技能实际操作知识	19
操作模块一 心肺复苏	19
操作模块二 化学氧自救器的使用	21
操作模块三 加垫屈肢止血法及止血带止血法	23
操作模块四 骨折的临时固定	24
操作模块五 灭火操作	25

第二部分 煤矿特种作业人员安全技术 培训实际操作专业知识

第一章 煤矿井下电气作业	27
第一节 必知必会必禁知识	27
第二节 安全技能口述知识	29
第三节 安全技能实际操作知识	42
操作模块一 开关接线	42
操作模块二 将 QBZ—120 开关接成就地控制、 远方控制、连锁控制方式	43

操作模块三	兆欧表的使用	44
操作模块四	QBZ—120 开关就地控制 不启动故障的排除	46
操作模块五	QBZ—120 开关电动机综合保护装置 JDB 的整定及隔爆接合面的锈蚀处理	47
第二章	煤矿井下爆破作业	48
第一节	必知必会必禁知识	48
第二节	安全技能口述知识	50
第三节	安全技能实际操作知识	62
操作模块一	检查发爆器、装配起爆药卷	62
操作模块二	装药的程序及装药结构	63
操作模块三	封泥及连线方式	65
第三章	煤矿井下监测监控作业	67
第一节	必知必会必禁知识	67
第二节	安全技能口述知识	69
第三节	安全技能实际操作知识	79
操作模块一	高瓦斯矿井采煤工作面 甲烷传感器的设置	79
操作模块二	在瓦斯矿井的煤岩巷、半煤巷和 有瓦斯涌出的岩巷掘进工作面 甲烷传感器的设置	81
操作模块三	甲烷传感器的调试和校验	82
操作模块四	KH2007G1 井下分站中 频率型传感器的接入	83
第四章	煤矿瓦斯检查作业	85
第一节	必知必会必禁知识	85
第二节	安全技能口述知识	87
第三节	安全技能实际操作知识	101
操作模块一	矿井瓦斯等级基础数据处理	101
操作模块二	仪器检查	103

操作模块三 实测瓦斯浓度、二氧化碳浓度	104
操作模块四 瓦斯浓度、二氧化碳浓度的检查	106
第五章 煤矿安全检查作业	108
第一节 必知必会必禁知识	108
第二节 安全技能口述知识	110
第三节 安全技能实际操作知识	120
操作模块一 采煤工作面支护的检查(采煤) 及整改措施	120
操作模块二 安全出口的检查	121
操作模块三 炮掘工作面的安全检查(掘进)	122
第六章 煤矿提升机操作作业	125
第一节 必知必会必禁知识	125
第二节 安全技能口述知识	126
第三节 安全技能实际操作知识	140
操作模块一 提升机启动操作(摩擦式 提升机,PLC 控制)	140
操作模块二 提升机的启动与操作(缠绕式提升机)	142
第七章 煤矿采煤机(掘进机)操作作业	144
第一节 必知必会必禁知识	144
第二节 安全技能口述知识	146
第三节 安全技能实际操作知识	162
操作模块一 采煤机启动操作过程	162
操作模块二 采煤机正常停机的操作顺序 (液压牵引采煤机)	164
操作模块三 更换采煤机镐形截齿的操作	164
操作模块四 掘进机启动操作过程	165
第八章 煤矿瓦斯抽采作业	168
第一节 必知必会必禁知识	168
第二节 安全技能口述知识	169
第三节 安全技能实际操作知识	185

操作模块一	瓦斯抽放泵的操作	185
操作模块二	MK—6 型液压钻机操作	186
操作模块三	封孔	188
操作模块四	采空区瓦斯抽放方案的确定	189
第九章	煤矿防突作业	191
第一节	必知必会必禁知识	191
第二节	安全技能口述知识	192
第三节	安全技能实际操作知识	205
操作模块一	瓦斯压力测定	205
操作模块二	煤与瓦斯突出机理及特征分析	206
操作模块三	测定瓦斯解吸量 Δh_2	206
操作模块四	测定瓦斯涌出初速度 q 、钻屑量 S	208
第十章	煤矿探放水作业	211
第一节	必知必会必禁知识	211
第二节	安全技能口述知识	213
第三节	安全技能实际操作知识	229
操作模块一	容积法观测涌水量	229
操作模块二	浮标涌水量观测法	230
操作模块三	堰测涌水量观测法	232
操作模块四	探放水的钻眼操作	233
参考文献		237

第一部分 煤矿特种作业人员安全 技术培训实际操作通用知识

I 必知必会必禁知识

一、必知知识

1. 自救器的型号、防护功能和使用时间。
2. 透水预兆。
3. 冒顶预兆。
4. 瓦斯、煤尘爆炸事故预兆。
5. 安全避险六大系统。

二、必会知识

1. 使用自救器。
2. 发生瓦斯、煤尘爆炸事故时的自救措施。
3. 井下发生火灾时的自救措施。
4. 井下发生透水事故时的自救措施。
5. 指压止血法和加压包扎止血法。
6. 用夹板或木板、竹片等将骨折处简单固定。
7. 口对口人工呼吸法。
8. 心脏按压法。
9. 使用灭火器灭火。
10. 使用安全避险设施进行紧急避险。

三、必禁知识

1. 禁止穿化纤衣服、饮酒后、身体带病入井。
2. 乘罐人员上下罐时禁止挤上挤下，避免发生人身伤亡事故。
3. 禁止行车时行人。
4. 禁止通过设有挡车栏、挡车门的地方过后不关闭。
5. 禁止进入盲巷、废巷，以免发生中毒或窒息。
6. 过风门时，禁止同时打开两道风门或不关风门，以免发生风流短路。
7. 禁止不敲帮问顶。
8. 禁止在溜子道内行走，严禁在支护不全或顶、帮有问题的地方站立或休息。
9. 禁止对骨折伤员乱搬乱动。
10. 禁止灭火时站在火源的下风侧。

II 安全技能口述知识

一、安全操作要点识记能力知识

1. 如何确保自救和互救的成功？

答：为了确保自救和互救的有效，每个人井人员都必须做到：（1）熟悉所在矿井的灾害预防和处理计划；（2）掌握矿井灾害事故的特点和规律；（3）熟悉矿井的避灾路线和安全出口，会使用自救器；（4）会识别各种灾害的预兆，学会处理初发事故的方法和急救措施；（5）掌握各种灾害的避灾方法；（6）掌握抢救伤员的基本方法及现场急救的操作技术。

2. 什么是《矿井灾害预防和处理计划》？

答：《矿井灾害预防和处理计划》由文字说明、附图以及消防材料设备和必需工程规划表组成。

3. 对触电人员进行急救的方法是什么？

答：（1）立即切断电源；（2）人工呼吸；（3）胸外心脏按压；（4）伤口的处理；（5）局部电击伤的处理。

4. 抢救被埋或被压伤员时应注意什么？

答：（1）不能拉拽被埋伤员；（2）检查伤员伤情，采取相应的抢救措施；（3）不能背伤员。

5. 采煤工作面发生火灾时，应采取哪些避灾自救措施？

答：（1）发现火灾后，现场人员要立即佩戴自救器；（2）当班班长应把大家组织起来，利用现场的一切灭火设施和材料进行灭火，并迅速利用电话向调度室报告；（3）组织人员沿迎风方向撤出灾区。

6. 巷道中的电缆着火时，现场抢救措施是什么？

答：（1）应迅速切断电源，并立即截断着火电缆，防止延燃；（2）在切断电源后应组织人员进行灭火，同时将接触电缆的易燃物、材料等与电缆分开。

7. 井下电气设备发生火灾时应怎样处理？

答：（1）首先切断电气设备的电源；（2）尽可能采取灭火措施，控制火势蔓延；（3）若带电灭火时，应使用不导电的灭火材料，如砂子、岩粉等进行灭火；（4）迅速报告矿井调度室。

8. 用水灭火的注意事项有哪些？

答：（1）要有足够水量，不能“杯水车薪”；（2）不要占据上风头灭火；（3）必须保持一个畅通的排烟通道，以防高温的水蒸气 and 烟流返回伤人；（4）不能用水去扑灭带电的电气设备火灾；（5）油类火灾，不宜用水直接灭火。

9. 常用的灭火方法有哪些？

答：（1）直接灭火；（2）隔绝灭火；（3）综合灭火。

10. 矿井外因火灾的预防措施主要有哪些？

答：（1）严格控制明火。严禁携带烟草、引火物下井，井下不准电焊、气焊或用喷灯焊接；（2）井下硐室内不准存放汽油、煤油或变压器油，对使用的棉纱和布头必须集中存放；（3）井下

只准使用煤矿安全炸药，不准放明炮和放糊炮，严禁用煤粉、炮药纸代替炮泥；（4）要预防电气引火，不准带电作业，电气设备不准失爆；（5）做好井下机械运转部分的保养维修，防止因摩擦生热而引起火灾；（6）井下应使用阻燃电缆、阻燃风筒、阻燃皮带等。

11. 采煤工作面冒顶后如何避灾自救？

（1）冒顶对人员的伤害主要是砸伤、掩埋或隔堵。冒落基本稳定后，遇险者应立即采用呼叫、敲打等方法，发出有规律、不间断的呼救信号，以便救护人员和撤出人员了解灾情，组织力量进行抢救。

（2）遇险人员要积极配合外部的营救工作。冒顶后被煤矸、物料等埋压的人员，不要惊慌失措，在条件不允许时切忌采用猛烈挣扎的办法脱险，以免造成事故扩大。被冒顶隔堵的人员，应在遇险地点有组织地维护自身安全，构筑脱险通道，配合外部的营救工作。

12. 井下透水前有哪些预兆？

答：（1）巷道壁或煤壁“挂汗”、“挂红”；（2）发出“吱吱”的水叫声；（3）空气变冷；（4）出现雾气；（5）工作面淋水加大或突然涌水；（6）压力增大，顶板异常，底板鼓起；（7）有害气体增加。

13. 在井下发生透水事故时如何自救？

答：（1）当发生透水时，如水量不大，现场人员向调度室汇报的同时，应尽可能就地取材迅速加固工作面；（2）如果情况危急，水势很猛，无法抢救，则有组织地沿着规定的避灾路线，避开压力水头，迅速撤退到出水地点的上部水平或地面；（3）如果情况不允许转移和躲避，则要紧紧抓住棚腿、棚梁等，防止被水流冲走；（4）若因积水或冒顶等原因将撤退路线堵塞时，要寻找其他安全通道撤退；（5）万一来不及撤退而被埋在其巷道内，应保持镇静，关闭矿灯，静卧待救；（6）当有 H_2S 和其他有害气体逸出时，为防止中毒应佩戴自救器。

14. 隔离式自救器佩戴步骤与操作方法是什么？

答：（1）取下自救器，扯掉封口带；（2）磕开上下外壳；（3）拉开启动装置；（4）咬口具；（5）夹上鼻夹；（6）绑腰带；（7）绑好口水降温盒带，戴好安全帽，即可撤离灾区。

15. 佩戴压缩氧自救器注意事项有哪些？

答：（1）携带压缩氧自救器过程中要防止撞击磕碰，不得当坐垫使用；（2）携带过程中严禁开启扳把；（3）佩戴使用自救器撤离时，严禁摘掉口具、鼻夹或通过口具讲话。

16. 掘进工作面瓦斯爆炸后矿工的避灾方法有哪些？

答：如发生小型爆炸，掘进巷道和支架基本未遭破坏，遇险矿工未受直接伤害或受伤不重时，应立即打开随身携带的自救器，佩戴好后迅速撤出受灾巷道到达新鲜风流中。撤出灾区后，要立即向矿调度室报告。

如发生大型爆炸，掘进巷道遭到破坏，退路被堵，遇险矿工受伤不重时，应佩戴好自救器，千方百计疏通巷道，尽快撤到新鲜风流中。如巷道难以疏通，应坐在支护良好的棚子下面，或利用一切可能的条件建立临时避难硐室，相互安慰、稳定情绪，等待救助，并有规律的发出呼救信号。

17. 采煤工作面瓦斯爆炸后矿工的避灾方法有哪些？

答：如果进回风巷道没有垮落堵死，这种情况下，应迎风撤出灾区。回风侧的人员要迅速佩戴自救器，经最近的路线进入进风侧。

如果爆炸造成严重的冒顶，在爆炸后，没有受到严重伤害的人员，要立即打开自救器佩戴好。在进风侧的人员要逆风撤出，在回风侧的人员要设法经最短路线，撤退到新鲜风流中。

如果冒顶严重无法撤出，首先佩戴好自救器，并协助重伤员在较安全地点待救，并把矿灯、衣物等明显的标识物，挂在避难场所外面明显的地方，然后进入室内静卧待救。

18. 发生突出事故后现场人员的避灾措施有哪些？

答：发生煤与瓦斯突出事故后，立即佩戴隔离式自救器，向

进风巷撤退。

19. 独头巷道迎头冒顶被堵人员如何避灾自救？

答：(1) 遇险人员要切忌惊慌失措，应迅速组织起来，主动听从灾区中班组长和有经验老工人的指挥，有计划地使用饮水、食物和矿灯等。

(2) 如人员被困地点有电话，应立即用电话汇报灾情；否则，应采用敲击钢轨等方法，发出有规律的呼救信号，并每隔一定时间敲击 1 次，以便营救人员了解灾情，组织力量进行抢救。

(3) 维护加固冒落地点和人员躲避处的支架，并经常派人检查，注意冒顶区域顶板变化、瓦斯及有毒有害气体，保障被堵人员避灾时的安全。

(4) 如人员被困地点有压风管，应打开压风管给被困人员输送新鲜空气，并稀释被隔堵空间的瓦斯浓度。但要注意保暖。

(5) 必要时，对被困人员要及时在现场进行抢救，如止血、人工呼吸、包扎等。

20. 爆炸预兆有哪些？

答：瓦斯爆炸前井下人员能感觉到附近空气有颤动的现象发生，有时还能听到“咝咝”的空气流动声。这些现象一般被认为是瓦斯爆炸前的预兆。

在井下如突然感到有冲击波震荡，发生停电、停风、听到巨响、风筒崩落或塌冒物堵埋等现象时，应判断为瓦斯、煤尘爆炸事故。

21. 发现爆炸预兆时应采取哪些措施？

答：井下人员应迅速背向爆源卧俯于巷道下角或水沟中，闭住气暂停呼吸，用毛巾捂住口鼻，防止火焰伤及肺部。最好用衣物盖住身体，尽量减少身体暴露面积，以减少冲击波和爆炸火焰的伤害。冲击波过后，立即佩戴自救器撤离灾区，沿着避灾路线尽快进入进风巷。若因巷道严重破坏或其他原因无法撤离时，要

尽快躲到较安全的地方或就地取材构筑临时避难硐室，等待救援。

22. 如何尽早并准确地发现煤炭自燃的早期征兆，防患于未然？

答：（1）视觉

煤在低温氧化过程中，由于热量积聚，煤体温度升高，煤体中的水分蒸发，使其附近空气的湿度增大，因此可以看到巷道中出现雾气和露珠；支架或巷道壁凝有水珠，俗称“出汗”。

（2）嗅觉

煤炭从自热到自燃的发展过程中，放出煤油味、汽油味、松节油味或焦油味等。

（3）触觉

煤炭在氧化过程中要放出热量，人员接触到这些水和空气时会有一种“热”感。

（4）疲劳

煤炭在自燃发展过程中，会产生一氧化碳等有毒有害气体，同时氧含量减少，使人体感到疲劳不适，如头痛、闷热、疲乏等。

23. 发生煤与瓦斯突出前有哪些预兆？

答：（一）有声预兆

（1）响煤炮。有的像炒豆似的噼噼啪啪声，有的像鞭炮声，有的像机枪连射声，有的像跑车一样的闷雷声。

（2）压力突然增大。支架会出现嘎嘎响、劈裂折断声，煤岩壁会开裂，打钻时会喷煤喷瓦斯等。

（二）无声预兆

（1）煤层结构构造方面表现为：煤层层理紊乱，煤变软、变暗淡、无光泽，煤层受挤压褶曲、变粉碎、厚度变大，倾角变大。

（2）地压显现方面表现为：压力增大使支架变形，煤壁外鼓、片帮、掉渣，顶底板出现凸台阶、断层、波状鼓起，手扶煤

壁感到震动和冲击，煤眼变形装不进药，打钻时垮孔、顶夹钻等。

(3) 其他方面的预兆有：瓦斯涌出异常、忽大忽小，煤尘增大，空气气味异常、闷人，煤或空气变冷、有时变热。

24. 在井下发现底板鼓起应如何处理？

答：巷道发生底鼓时，一方面派人监视底鼓的发展变化，一方面报告矿井调度室，及时确定发生底鼓的原因。如果证实是由水压造成的，应迅速采取处理措施。

25. 在井下如果有人缺氧窒息或呼入了有毒有害气体而中毒，抢救时应注意哪些事项？

答：(1) 立即将窒息者或中毒者移到新鲜风流中或送到地面，首先将其嘴里妨碍呼吸的物体清除，将腰带、上衣解松；但对 CO 中毒者要注意保暖，避免着凉。

(2) 给中毒者输送纯 O_2 并进行人工呼吸；对 CO 和 H_2S 中毒者，最好在纯 O_2 中加入 5% 的 CO_2 ，刺激呼吸神经中枢，以增强其呼吸能力。

(3) 对 NO_2 和 SO_2 中毒者，只能用拉舌法或活动上肢法进行人工呼吸，刺激神经引起呼吸运动，不能用压迫胸部的人工呼吸，避免肺部水肿加剧。

(4) 对 H_2S 中毒者，可用浸有 Cl_2 水的棉花或毛巾，放在患者嘴鼻旁，也可给患者喝少许稀 Cl_2 水溶液解毒。

(5) 人体外部器官受毒气刺激时，可用药水冲洗。

26. 发现盲巷有窒息人员时如何抢救？

答：在盲巷可见距离内发现有窒息人员时，应迅速佩戴自救器进入营救。若有两人时可将伤员抬出；若仅 1 人且背负不动时，可使伤员两脚着地将其拖出，切勿抱腿或抱腰倒拖以免伤及脊柱，扩大伤情。

在伤员窒息位置处，用粉笔做出标记，且应迅速检查一下 O_2 、 CO_2 、 CH_4 的浓度并做出记录，以供分析事故原因之用。伤员被救至安全地点后，立即采用人工呼吸、心脏按压等急救方法