

采煤机司机

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤炭行业特有工种职业技能鉴定
培训教材



初级、中级、高级

煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

采 煤 机 司 机

(初级、中级、高级)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

采煤机司机/煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织
编审. —北京: 煤炭工业出版社, 2005

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

ISBN 7-5020-2800-5

I. 采… II. 煤… III. 采煤机-驾驶员-技术培训-
教材 IV. TD421.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第136067号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居35号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京密云春雷印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm^{1/16} 印张 17^{1/2} 插页 1
字数 408千字 印数 1—5,000
2006年1月第1版 2006年1月第1次印刷
社内编号 5581 定价 35.00元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换
(请认准封底纹理防伪标识, 查询电话: 4008868315)

本书编审人员

主 编 蔡有章

副主编 李国军 李江明

编 写 刘先玉 蔡有章 宋金发 李 宏 王广云
冯如鹤

主 审 李俊斌

审 稿 (按姓氏笔划排序)

方中明 王永祥 王玉堂 张 峰 肖国顺
陈国杰 祝一鸣 梁宝峰 韩卫清

前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质,实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化,促进其健康发展,根据国家的有关规定和要求,煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》,作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》以《中华人民共和国工人技术等级标准(煤炭行业)》(以下简称《标准》)为依据,根据实际需要,坚持“考什么,编什么”的原则,并根据当前形势的需要对《标准》有所突破。在编写上,按照初、中、高三个等级,每个等级按照知识要求和技能要求组织内容。在编写方式上有别于以往的问答式教材的是,这套教材在此基础上基本保证了知识的系统性和连贯性,着眼于技能操作,力求浓缩、精炼,突出针对性、典型性和实用性。

本套教材共21个工种,是对原21个工种的问答式技能鉴定培训教材之外的补充,原21个工种的问答式技能鉴定培训教材也将按照新的标准陆续修订出版。本次编写的21个工种有:爆破工、采制样工、浮选工、矿井轨道工、矿井维修钳工、煤矿输电线路工、煤质化验工、装岩机司机、采煤机司机、矿车修理工、输送机操作工、液压支架工、矿山救护工、电机车修配工、矿井维修电工、安全检查工、矿井泵工、信号工、把钩工、煤矿机械安装工、矿井防尘工。

技能鉴定培训教材的编写组织工作,是一项探索性工作,有相当的难度,加之时间仓促,缺乏经验,不足之处在所难免,恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2005年11月

内 容 提 要

本书分别介绍了初级、中级、高级采煤机司机职业技能鉴定的知识要求和技能要求。内容包括机械、液压传动、电气基础知识，采煤工作面基本知识，采煤机主要机构的结构及工作原理，采煤机的使用、维修与故障处理，采煤工艺技术管理等知识。

本书是采煤机司机职业技能考核鉴定前的培训和自学教材，也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

目 录

职业道德.....	1
-----------	---

第一部分 初级采煤机司机知识要求

第一章 采煤工作面基本知识.....	5
第一节 开采技术.....	5
第二节 采煤机概述.....	9
第二章 机械、液压传动、电气基础知识	20
第一节 机械基础知识	20
第二节 液压传动基础知识	36
第三节 电气基础知识	51
第三章 采煤机主要机构的结构原理	55
第一节 煤的机械性质	55
第二节 采煤机截割部	57
第三节 采煤机牵引部	63
第四节 采煤机辅助装置	70

第二部分 初级采煤机司机技能要求

第四章 采煤机的使用、维修与故障处理	77
第一节 采煤机的安装与调试	78
第二节 采煤机的操作	79
第三节 采煤机的维护	80
第四节 采煤机的检修	82
第五节 采煤机的故障分析与处理	83

第三部分 中级采煤机司机知识要求

第五章 机械识图、电工学基础知识	89
第一节 机械制图	89
第二节 识读一般零件图	90
第三节 公差与配合	93
第四节 识读简单装配图.....	100
第五节 电工学基础知识.....	106

第六章 采煤机的工作原理.....	127
第一节 滚筒采煤机的主要组成部分.....	127
第二节 采煤机的类型.....	129
第三节 综采工作面回采工艺及对采煤机的要求.....	130
第四节 截齿截煤的基本规律.....	131
第五节 采煤机电气.....	133

第四部分 中级采煤机司机技能要求

第七章 采煤机的下井与使用维护.....	159
第一节 采煤机的下井与安装投产.....	159
第二节 采煤机的使用和维护.....	160
第三节 采煤机的试验.....	164
第四节 采煤机润滑油、脂的选择.....	165
第八章 滚筒采煤机的安全操作.....	168
第一节 采煤机的安全操作与使用技术.....	168
第二节 采煤机常见故障的分析与预防.....	171

第五部分 高级采煤机司机知识要求

第九章 双滚筒采煤机.....	179
第一节 综合机械化采煤工艺.....	179
第二节 双滚筒采煤机总论.....	186
第三节 截割部.....	190
第四节 牵引部.....	193
第五节 采煤机辅助装置.....	198
第十章 刨煤机概述.....	204
第一节 刨煤机简述.....	204
第二节 刨煤机的适用条件.....	205
第十一章 采煤机械的选用.....	207
第一节 对采煤机械的基本要求.....	207
第二节 采煤机械的选用.....	207

第六部分 高级采煤机司机技能要求

第十二章 采煤工作面顶板事故的防治.....	215
第一节 局部冒顶事故的防治.....	215
第二节 大型冒顶事故的防治.....	218
第三节 采煤工作面顶板事故的处理.....	224

第十三章 采煤工艺技术管理.....	228
第一节 工作面调斜与旋转.....	228
第二节 工作面过断层.....	229
第三节 综采工作面搬迁.....	229
第四节 采煤工艺主要技术参数的确定.....	231
第五节 采煤工作面作业规程编制.....	234
第六节 采煤工作面工艺设计举例.....	238
第十四章 采煤机在特殊条件下的使用.....	242
第一节 采煤机的操作.....	242
第二节 采煤机的安装与调试.....	253
第三节 典型采煤机的操作.....	256
第四节 典型采煤机故障分析与处理.....	264
参考文献.....	268

职 业 道 德

职业道德是规范约束从业人员职业活动的行为准则。加强职业道德建设是推动社会主义物质文明和精神文明建设的需要,是促进行业、企业生存和发展的需要,也是提高从业人员素质的需要。掌握职业道德基本知识,树立职业道德观念是对每一个从业人员最基本的要求。

一、职业道德的基本概念

职业道德是社会道德在职业行为和职业关系中的具体体现,是整个社会道德生活的重要组成部分。职业道德是指从事某种职业的人员在工作或劳动过程中所应遵守的与其职业活动紧密联系的道德规范和原则的总和。职业道德的内容包括:职业道德意识、职业道德行为规范和职业守则等。

职业道德既反映某种职业的特殊性,也反映各个行业职业的共同性;既是从业人员履行本职工作时从思想到行动应该遵守的准则,也是各个行业职业在道德方面对社会应尽的责任和义务。

从业人员对自己所从事职业的态度,是其价值观、道德观的具体体现,只有树立良好的职业道德,遵守职业守则,安心本职工作,勤奋钻研业务,才能提高自身的职业能力和素质,在竞争中立于不败之地。

二、职业道德的特点

1. 职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分

由于每个职业都与国家、人民的利益密切相关,每个工作岗位、每一次职业行为,都包含着如何处理个人与集体、个人与国家利益的关系问题。因此,职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。

2. 职业道德的实质是树立全新的社会主义劳动态度

职业道德的实质就是在社会主义市场经济条件下,约束从业人员的行为,鼓励其通过诚实的劳动,在改善自己生活的同时,增加社会财富,促进国家建设。劳动既是个人谋生的手段,也是为社会服务的途径。劳动的双重含义决定了从业人员全新的劳动态度和职业道德观念。

三、职业道德基本规范

1. 爱岗敬业、忠于职守

爱岗敬业、忠于职守是职业道德的基本规范,是对所有从业人员的基本要求。“爱岗”就是热爱自己的工作岗位,热爱本职工作。“敬业”就是以一种严肃认真、尽职尽责、勤奋积极的态度对待工作。爱岗与敬业是相互联系、相辅相成的,只有做到将个人的好恶放在

一边，干一行，爱一行，才能真正做到爱岗敬业。

忠于职守是爱岗敬业的具体体现，也是对爱岗敬业的进一步升华。忠于职守就是认真负责地干好本职工作，以勤恳踏实的态度面对工作，不互相推诿。

2. 诚实守信、团结协作

诚实守信不仅是职业道德的要求，更是做人的一种基本道德品质。在工作中要做到实事求是，真实表达自己的思想和感情，要信守诺言并努力实现自己的诺言。

在工作中还要讲团结协作，要团结周围的人，发挥集体的伟大力量，促进人与人之间的感情，使大家能融洽和睦相处，营造出良好的工作氛围。

3. 遵纪守法、奉献社会

所谓遵纪守法，不仅要遵守国家制定的各项法律法规，还要遵守与职业活动相关的劳动纪律、安全操作规程等。遵纪守法是安全工作，高效工作的保证，只有做到遵纪守法，工作才能有序地进行。

奉献社会是职业道德的最高境界，同时也是做人的最高境界。奉献社会就是不计个人名利得失，一心为社会做贡献，全心全意为人民服务。

四、煤矿职工的职业道德规范

对于煤矿职工来说，除了要遵守以上的各项职业道德基本规范之外，还有几项职业道德需要特别强调。

1. 遵章守纪、安全生产

煤炭行业是采矿行业中灾害最为严重、作业环境相当恶劣、危险因素很多的高危行业。针对这种情况，相关部门制定了《煤矿安全规程》等法律法规，煤矿企业自身也制定了一些规章制度，这些法律法规和规章制度是煤炭行业安全生产、高产高效的保证，必须严格遵守这些制度，做到“安全第一，预防为主”。

2. 热爱矿山、扎根一线

煤矿的一线工作是煤矿企业中最艰苦的工作，也是最基础、最重要的工作。煤矿职工要勇于扎根一线，发扬不怕苦不怕累的精神，做好基础工作，这也是煤矿职工爱岗敬业的具体体现。

3. 满勤满点、高产高效

满勤满点是高产高效的基础，工作的时候要满勤满点，这样生产才能有序进行，休息的时候也要满勤满点，这样才能保证更好的工作状态。

4. 文明生产、珍惜资源

煤炭资源是有限的，也是非常宝贵的，在以往的生产过程中，滥采滥挖、丢瘦拣肥造成浪费的现象非常严重。煤矿职工要从自身做起，尽可能地减少浪费，珍惜和保护现有的资源，文明生产。



第一部分

初级采煤机司机知识要求

- 第一章 采煤工作面基本知识
- 第二章 机械、液压传动、电气基础知识
- 第三章 采煤机主要机构的结构原理

第一章 采煤工作面基本知识

第一节 开 采 技 术

一、概述

采煤工作面是矿井生产的中心，是矿井生产最基本、最主要的场所。根据采煤工作面内煤层的赋存条件，运用各种技术装备进行生产工作的各工序在时间和空间上的配合关系，统称回采工艺。

为了能够在采区范围内进行采煤工作，需要开掘一系列巷道通达采煤工作面，用以行人、通风、运输和排水。这些巷道在空间上的位置关系及其掘进顺序，称为采区巷道布置。

不同回采工艺要求相应的采区巷道布置，而采区巷道布置状况影响到回采工艺。所谓采煤方法就是不同采煤工艺与具体采区巷道布置的总和。

采煤方法分为壁式体系及柱式体系两大类型。

壁式体系采煤法的特点是：采煤工作面长度长，一般为80~250m，工作面两端各有一条巷道，用于通风及运输；采落的煤炭沿着平行于煤壁的方向运出工作面；随着采煤工作面的推进，要求及时有计划地处理采空区。

在壁式体系采煤法中，由于煤层厚度不同，回采技术有较大区别。对于薄及中厚煤层，一般将其全厚一次采出，即所谓整层回采技术；对于厚煤层，一般将其分层采出，即所谓分层回采技术；对于厚度、硬度适宜的煤层，也可以采用特殊设备通过放顶煤的方法一次全厚采出，即放顶煤开采技术。无论整层回采或分层回采，按照回采工作面推进的称为走向长壁采煤法；采煤工作面沿走向布置，其推进方向沿倾斜向上或向下的称为倾斜长壁采煤法。

采用壁式体系采煤法时，采煤工作面空间应用支架支撑，并随着煤炭采出，多用垮落处理采空区顶板，即当采煤机割过煤后，及时移动支架，支护新暴露的顶板，同时使其后面方上的岩石层垮落下来，工作面重新恢复到原来的状态。

柱式体系采煤法的特点是：回采工作面长度较短，一般为10~30m左右，但工作面的数目较多；工作面内煤的运输方向往往垂直于煤壁；回采生产过程中一般没有处理采空区的工序；工作面内的通风条件较差。

除少数小型矿井外，我国绝大多数煤矿采用壁式体系采煤法。根据煤层赋存条件，无论采用何种采煤方法，应满足以下基本要求：

- (1) 保证生产安全。回采工作过程中，应严格遵守《煤矿安全规程》的规定，保证安

全生产。

(2) 讲究经济效益。所选择的采煤方法应保证回采工作面生产率高、材料及动力消耗低、劳动效率高。

(3) 采区回采率高。为了减少煤炭损失，最大限度地开发资源，尽可能防止煤炭自然发火，采区回采率要求达到国家规定的指标。

二、矿山压力

在采用长壁式开采和全部垮落法管理顶板的采煤工作面中，采煤工作面自开切眼开始后，顶、底板围岩将发生变形移动，伪顶能随采随落；直接顶在回撤支护装置后也能垮下来；而基本顶岩层却厚而坚硬，难于小面积自行垮落。

1. 矿山压力及矿山压力显现

埋藏在地下的煤体及岩体在未开采之前，处于应力平衡状态；开掘和开采之后，原应力平衡状态遭到破坏，工作面或巷道上方的岩（煤）体由于失去支撑，重量转移到前方的煤壁和采空区的矸石上，使煤壁受力增加并产生内移现象，这种现象叫应力集中及应力重新分布。这种应力的变化过程必然会影响顶板围岩的稳定性，从而产生井下常见的顶板下沉及垮落、底板隆起、煤壁片帮、支架变形与破坏、冲击地压、地表移动等一系列现象。所谓矿山压力就是由于开掘和开采破坏了周围的岩体及煤体原来的应力状态，引起围岩的应力重新分布后，在围岩和支撑物上所表现的力。由于这些力的作用在采煤工作面周围所产生的一系列力学现象，如顶板下沉、顶板下沉速度及支架载荷变化等统称为矿山压力显现。

2. 直接顶的初次垮落

当工作面自开切眼开始推进一定距离后，直接顶岩层跨度增大至极限跨度，这时，在其自重与上覆岩层的作用下便开始垮落，称为直接顶初次垮落，如图1-1所示。直接顶初次垮落，有时需要人为地控制，所以又称作初次放顶。

直接顶初次垮落时工作面推进的距离，叫直接顶初次跨落步距，它决定于直接顶的岩层力学性质、厚度以及直接顶内节理裂隙的发育程度。

由于岩层垮落、破碎、体积膨胀，直接顶垮落后其堆积的高度要大于直接顶岩层原来的厚度。减小直接顶垮落岩堆与基本顶之间的空隙，有利于控制基本顶活动。

3. 基本顶初次垮落、初次来压

当工作面从开切眼向前推进，顶板暴露面积随之扩大，直接顶垮落充填采空区，基本顶仍完整地支承在两帮煤壁上，形成双支板梁构件。当板梁跨度随着工作面推进增大到一定的范围，如图1-2所示的 L_1 时，由于基本顶的自重和上覆岩层的作用，使基本顶断裂垮落。这时，工作面已不再处于基本顶梁掩护之下，顶板迅速下沉而破碎。通常把采空区基

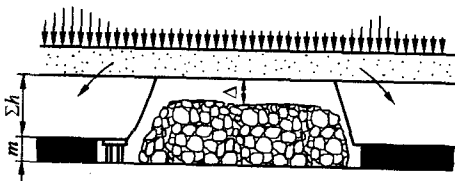


图1-1 直接顶初次垮落

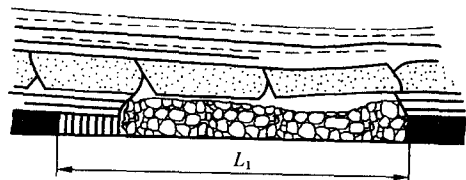


图1-2 基本顶初次垮落

本顶第一次大面积垮落的称为初次垮落。由于基本顶初次垮落，使工作面压力增大，故称为初次来压。初次来压对工作面影响一般持续2~3d。基本顶初次垮落时，工作面距切割煤壁的距离 L_1 值与基本顶岩性、厚度以及地质构造等因素有关，一般为20~35m，少数为50~70m。

初次来压的特点是：工作面顶板下沉量和下沉速度急增，甚至出现台阶式下沉；顶板破碎，甚至出现与煤壁平行的裂隙，有时发生巨大的断裂声；支架受力增加，采空区掉块，煤壁严重片帮等。

4. 基本顶周期来压

基本顶初次垮落后，随着采煤工作面继续推进，工作面上方的基本顶岩层将呈悬臂梁状态，如图1-3所示。此时上覆岩层的荷载将由基本顶的悬臂直接传给煤壁，部分上覆岩层及已破断的基本顶荷载将直接传给煤壁，部分上覆岩层及已破断的基本顶荷载将直接加在已垮落的矸石上。此时采煤工作空间处于基本顶悬梁保护之下。

当采煤工作面继续推进，基本顶悬露跨度达到一定长度时，基本顶在其自重及上覆岩层载荷的作用下，沿煤壁处甚至在煤壁之内发生折断和垮落，如图1-4所示。随着工作面的推进，基本顶的这种垮落现象将周而复始地出现，使工作面矿山压力周期性明显增大，这种现象称为周期来压。

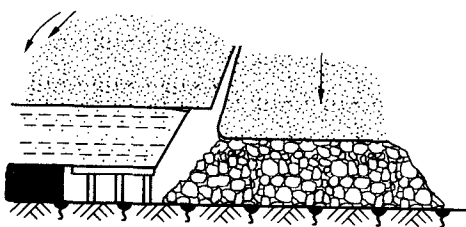


图1-3 基本顶周期来压前状态

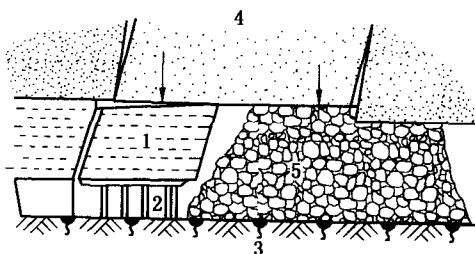


图1-4 基本顶周期来压

1—直接顶；2—支架；3—底板岩层；4—已断裂；
5—采空区冒落的矸石

周期来压的主要表现形式是：顶板下沉速度急剧增加；顶板下沉量变大；支柱所受荷载普遍增加，甚至有时引起煤壁片帮、支柱折损、顶板发生台阶下沉等现象。

两次周期来压的间隔时间，称为来压周期。在一个来压周期内工作面推进的距离叫做周期来压步距。周期来压步距取决于基本顶的岩性、厚度，基本顶上方岩体的组成情况等因素，一般为基本顶初次来压步距的1/2~1/4。

5. 采煤工作面顶板的岩层移动

随着工作面回采，上覆岩层移动或破坏，其岩层移动概貌如图1-5所示。根据岩层移动的特征，可将整个上覆岩层分为垮落带、断裂带及弯曲带。在这三带中，垮落带和断裂带直接关系到工作面的顶板管理。

(1) 垮落带。由采矿引起的上覆岩层破坏并向采空区垮落的岩层带。

(2) 断裂带。垮落带上方的岩层产生离层断裂或

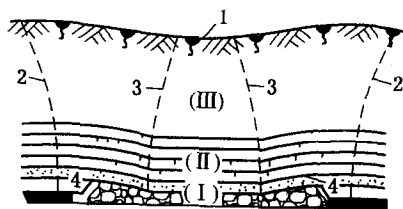


图1-5 开采后岩层移动概貌

1—地表塌陷区；2—岩层移动边界线；
3—岩层移动稳定边界线；4—离层现象
(I)—垮落带；(II)—断裂带；(III)—弯曲带

裂缝,但仍保持其原有层状的岩层带。

(3) 弯曲带。断裂带上方的岩层产生弯曲下沉直至地表的岩层带。

三、综合机械化采煤与煤层基本知识

综合机械化采煤是指采煤的全部生产过程,包括落煤、装煤、支护、顶板控制以及工作面运输等全部实现了机械化,简称综采。

综合机械化采煤工作面,简称综采工作面,是指用采煤机、自移式液压支架、可弯曲刮板输送机以及其他附属设备,包括通讯、照明装置等进行配套生产的工作面。

一般综采工作面的采煤机是骑跨在刮板输送机中部槽或在底板上沿中部槽移动采煤,刮板输送机将采煤机采下的煤运到桥式转载机。工作面液压支架支护控制顶板,降架时牵引输送机进行自移。端头支架用来推移输送机机头、机尾并支护端头空间。桥式转载机与工作面刮板输送机将煤运出。有的转载机上还设有破碎机,将通过转载机的大块煤破碎成小块。乳化液泵站用来为液压支架提供压力液。设备列车用于安装并移动变电站、乳化液泵站、集中控制台等运输巷设备。喷雾泵站用于为采煤机提供喷雾冷却用的压力水。集中控制台用于控制工作面输送机、桥式转载机、带式输送机及通讯装置等。

在开采煤层的底部(沿底板或煤层中某一高度范围的底部)布置综采工作面,除用正常三机(采煤机、输送机及液压支架)采煤外,还利用矿山压力或辅以人工松动法使工作面上方的顶煤破碎,这样的采煤方法称为放顶煤综合机械化采煤。

煤层按厚度分为3类:厚度在1.3m以下的煤层为薄煤层;厚度在1.3~3.5m的煤层为中厚煤层;厚度在3.5m以上的煤层为厚煤层。

煤层按倾斜分为3类:倾角在25°以下的煤层为缓倾斜煤层;倾角在25°~45°的煤层为倾斜煤层;倾角在45°以上的煤层为急倾斜煤层。

“三硬”、“三软”厚煤层尚无统一规定,一般认为顶板坚硬、底板坚硬、煤质硬度 $f \approx 4$ 的厚煤层为三硬厚煤层;底板抗压强度 $< 0.8\text{MPa}$ 、顶板及煤质松软度 $f \approx 0.3 \sim 0.6$ 的厚煤层为三软厚煤层。

层理是煤一层一层之间的接合面。该面上分子之间的结合力很小,一般与煤层倾斜方向平行。

节理是不在层间的裂隙,裂隙方向一般与层理相交。

岩石试件在单向压缩时能承受的最大压应力值,称为岩石的单向抗压强度。其计算方法是:

$$R = P/A \times 10$$

式中 R ——岩石试件的单向抗压强度,MPa;

P ——试件破坏时施加的载荷,kN;

A ——试件初始截面积, cm^2 。

岩石的坚固性是指在使用各种破岩方法时,岩石破碎难易程度的综合概念。

在各种破碎方式下,同一种岩石的坚固性基本上趋于一致。坚固性强的岩石,不论用什么方法都难破碎,而坚固性较弱的岩石就容易破碎。岩石在不同破碎方式下的坚固性程度,具有同一个比例系数,这就是岩石坚固性系数。

岩石坚固性系数是前苏联普罗托季亚科诺夫在1926年提出来的,常称为普氏系数,用