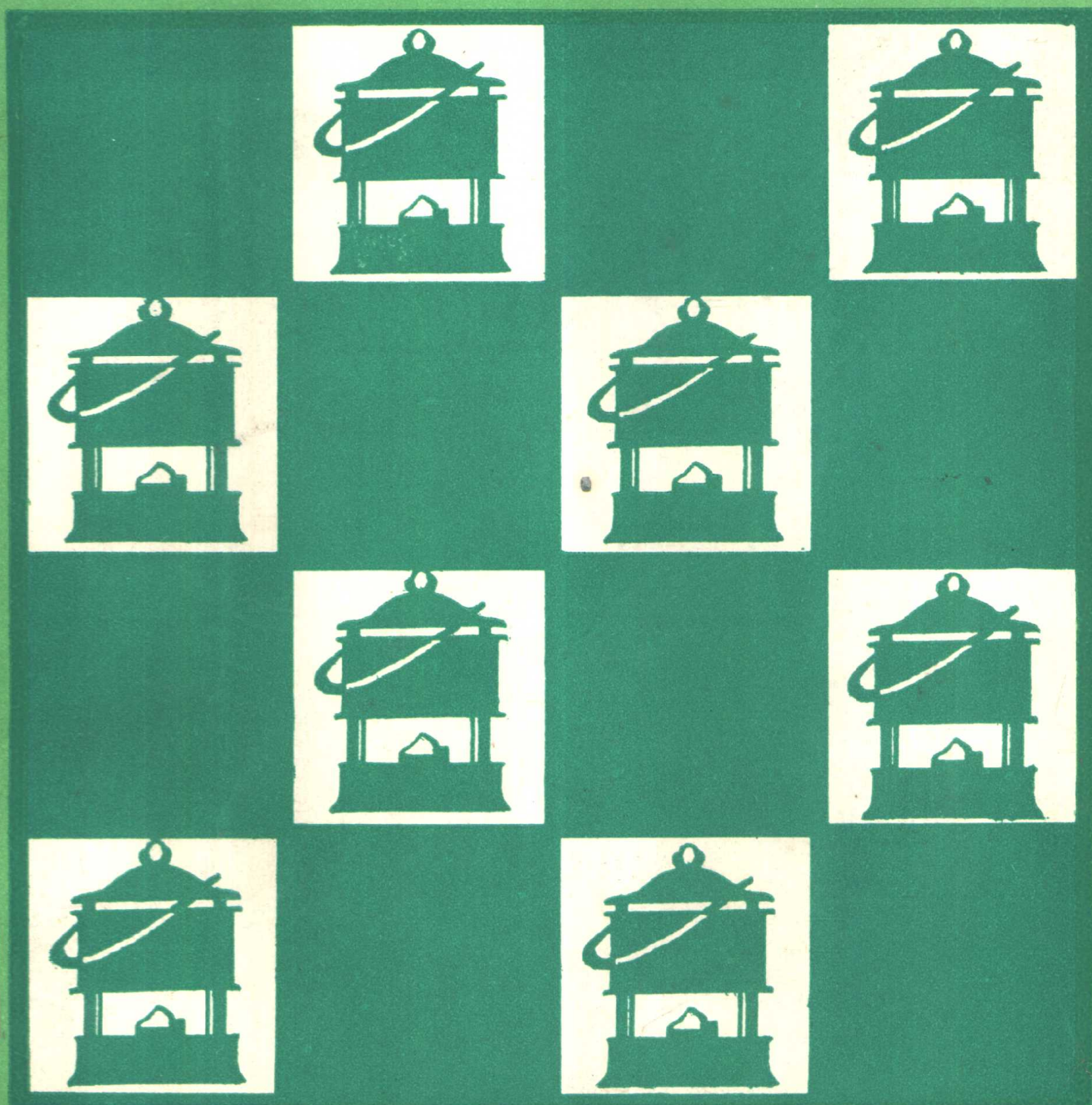


煤矿安全手册

第九篇 采掘机械安全技术



煤炭工业出版社

T07-6
9632
1.9

煤矿安全手册

主 编 赵全福

副主编 戴国权 黄元平

第九篇 采掘机械安全技术

主编单位 阜新矿务局

主 编 李 纪

编写人 李 纪 (概述、第八章第一、三节) 陈彦士 (第一～七章、第十章) 胡启鑫 (第八章第二、四节) 李一新 (第九章)

煤炭工业出版社

(京)新登字 042 号

内 容 提 要

本书共分十章,分别介绍了采煤机械、工作面支护设备、刮板输送机、转载机、破碎机、带式输送机、掘进机械安全装置的工作原理、基本结构和使用安全技术。同时还介绍了采掘机械吊、装、运安全技术、机械噪声和防治技术,以及采掘机械油脂使用安全技术。

本书可供现场工程技术人员,管理干部和从事采掘运机械操作和维修的工人使用。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿安全手册 第九篇:采掘机械安全技术/[李纪]等编写. -北京:煤炭工业出版社,1995

ISBN 7-5020-1148-X

I. 煤… II. 李… III. ①煤矿开采-安全生产-手册 ②采掘机械-安全技术-手册 IV. ①TD82-62②TD421.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 03029 号

煤 矿 安 全 手 册

第九篇 采掘机械安全技术

责任编辑:顾建中

*

煤炭工业出版社 出版

(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

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 16¹/₂

字数 386 千字 印数 1—620

1996 年 3 月第 1 版 1996 年 3 月第 1 次印刷

书号 3916 E0173 定价 25.50 元



前 言

建国 30 多年来,我国煤炭工业和其他工业一样,取得了突飞猛进的发展,煤炭产量由 1949 年的 3240 万 t 增长到 1986 年的 8.94 亿 t。煤炭作为我国的主要能源,在社会主义四个现代化建设和人民生活方面做出了应有的贡献。

与此同时,我国煤矿安全技术的发展也取得了令人瞩目的成就,安全生产面貌发生了巨大变化,并且随着新技术、新工艺、新材料和新设备的不断使用,煤矿生产建设和矿井安全程度有了很大提高。为了总结煤炭工业战线广大职工积累起来的安全生产的丰富经验和科研成果,促进煤矿安全技术的发展,进一步加强煤矿安全技术管理工作,提高矿井安全程度,从根本上解决生产建设中的不安全隐患,以适应煤炭工业发展的需要,煤炭工业部于 1985 年组织煤炭工业生产建设、科研、设计和院校等单位的有关专家、教授和学者,编写了《煤矿安全手册》一书。

《煤矿安全手册》是一部囊括煤矿安全生产技术知识的大型工具书。它是根据党和国家的有关安全生产方针、政策和规程、规范,以及行之有效的安全生产经验和科研成果,本着科学性、先进性和实用性的原则进行编写的。在内容上,以总结我国的安全技术经验和最新成果为主,实事求是地反映我国煤矿的科学技术成就和发展趋向,并适当地吸收国外的先进技术,注意理论与实践相结合,在表达形式上,力求系统性和层次清楚,文字简练和条理化,尽力做到文、图、表并茂,便于读者查阅使用。《手册》主要供煤矿生产建设现场的工程技术人员(部分可供医务人员)和管理干部使用,也可供科研、设计部门及院校师生参考。

《手册》包括:矿井通风与空调,矿井防治瓦斯,矿井粉尘防治,矿井防灭火,矿井防治水,矿山压力与岩层控制,爆破安全,凿井安全,采掘机械安全技术,运输提升安全,电气安全技术,矿山救护,工业卫生及劳动保护,煤矿安全仪器、仪表及装备,安全法令法规等内容,共十五篇,将分册陆续出版。

《手册》的编写工作得到了部有关司局,特别是安全监察局,以及各主编单位和参加编写单位的很大支持,在搜集资料和审稿过程中也得到有关单位及人员的大力帮助。因此,《手册》的编写成功是各级领导、全体编写人员和审稿人员,以及提供资料单位共同努力的结果,也凝聚着煤炭系统广大职工共同的智慧与结晶,在此向他们表示衷心感谢。

由于编写时间仓促和缺乏经验,加之水平有限,书中缺点、错误在所难免,望读者批评指正。

《煤矿安全手册》编审委员会

一九八七年五月

AB3 13.0.1

目 录

概述	1
第一章 采煤机械安全技术	5
第一节 采煤机常见事故分析	5
一、人身伤害事故	5
二、机械、电气事故	6
第二节 采煤机的安全保护装置	7
一、机械保护装置	7
二、液压保护装置	9
三、电气保护装置	16
四、拖曳电缆保护装置	18
第三节 采煤机的使用安全技术	19
一、防止截割滚筒伤人技术	19
二、防止采煤机下滑伤人技术	19
三、防止牵引链伤人技术	25
四、采煤机粉尘与火花的抑制技术	25
第四节 《煤矿安全规程》关于采煤机的有关规定	36
第二章 工作面支护设备安全技术	39
第一节 液压支架常见事故分析	39
一、人身伤害事故	39
二、机械事故	39
第二节 液压支架的安全保护装置	40
一、安全阀的作用	40
二、安全阀的分类与适用范围	40
三、安全阀的技术特征	42
第三节 液压支架的使用安全技术	52
一、液压支架对顶板的适应性	52
二、顶板等级、架型、支护强度与顶板管理	53
三、液压支架安全设施与使用安全技术	54
四、液压支架、顶板、底板事故分析与处理	61
第四节 液压支架运输、安装与拆除安全技术	66
一、液压支架运输安全技术	66
二、液压支架安装安全技术	67
三、液压支架拆除安全技术	67
第五节 单体液压支柱的使用安全技术	69
一、单体液压支柱的使用范围	69
二、单体液压支柱支护强度的确定	69
三、单体液压支柱高度的选择	70

四、单体液压支柱的使用安全	70
第六节 《煤矿安全规程》关于液压支架的有关规定	72
第三章 刮板输送机安全技术	73
第一节 刮板输送机常见事故分析	73
一、人身伤害事故	73
二、机械事故	74
三、电气事故	75
第二节 刮板输送机的安全保护装置	75
一、安全罩	75
二、安全销	75
三、分链器	78
四、液力偶合器	78
五、制动器	79
六、刮板输送机电动机过速，制动器超温综合保护装置	81
第三节 刮板输送机的使用安全技术	82
一、刮板输送机主要技术参数的确定	82
二、刮板输送机结构型式的选择	84
三、刮板输送机安装铺设安全技术	100
四、刮板输送机操作运行安全技术	100
第四节 《煤矿安全规程》关于刮板输送机的有关规定	101
第四章 转载机、破碎机安全技术	103
第一节 转载机、破碎机常见事故分析	103
一、转载机伤人事故	103
二、破碎机伤人事故	104
第二节 转载机使用安全技术	104
一、转载机安装安全技术	104
二、转载机移设安全技术	105
第三节 破碎机安全技术	105
一、颚式破碎机安全技术	105
二、锤式破碎机安全技术	107
第五章 带式输送机安全技术	110
第一节 带式输送机常见事故分析	110
一、人身伤害事故	110
二、机械事故	111
第二节 矿用输送带阻燃、抗静电性能与试验方法	111
一、阻燃输送带阻燃性	111
二、阻燃输送带安全性能要求	111
三、阻燃输送带试验方法	112
第三节 带式输送机的安全保护装置	115
一、带式输送机输送带防滑保护装置	115
二、带式输送机自动灭火保护装置	120
三、输送带逆转保护装置	131

四、输送带纵向撕裂保护装置	134
五、绳带输送机的保护装置	135
第四节 带式输送机使用安全技术	136
一、一般输送机使用安全技术	136
二、绳带输送机运送人员安全技术	137
第五节 《煤矿安全规程》关于带式输送机有关规定	137
第六章 掘进机械安全技术	140
第一节 掘进机械常见事故分析	140
一、耙斗装载机常见事故	140
二、铲斗装载机常见事故	140
三、蟹爪装载机常见事故	141
四、掘进机常见事故	141
第二节 钻车的使用安全技术	141
一、对司机的要求	141
二、准备工作	141
三、凿岩中的安全技术	142
四、其它安全事项	143
第三节 装载机械使用安全技术	143
一、装载机械的适用范围	143
二、装载机械使用安全的一般要求	143
三、耙斗装载机使用安全技术	144
四、铲斗装载机使用安全技术	147
五、蟹爪装载机使用安全技术	150
第四节 巷道掘进机使用安全技术	151
一、悬臂式掘进机的适用范围	151
二、掘进机的安全保护装置	152
三、掘进机的使用安全技术	155
四、掘进机工作面的除尘技术	158
第五节 《煤矿安全规程》关于掘进机械化的规定	161
一、一般规定	161
二、关于装岩（煤）机的规定	161
三、关于掘进机的规定	162
第七章 采掘机械吊、装、运安全技术	164
第一节 采掘机械吊、装、运的特点与设施	164
一、采掘机械吊、装、运的特点	164
二、采掘机械井下吊装的方法	167
第二节 采掘机械吊装安全技术	171
一、钢丝绳使用安全技术	171
二、采掘机械吊装安全技术	174
三、常见吊装方法正误对比	174
第三节 采掘机械运输安全技术	179
一、运输轨道	179
二、运输车辆	180

三、运输系统的准备	180
四、采掘机械的装车	180
五、运输过程的安全技术	182
第四节 《煤矿安全规程》关于运输及钢丝绳的有关规定	182
第八章 采掘机械电气安全技术	184
第一节 采掘机械使用中的电气安全	184
一、采掘机械运行环境的特点	184
二、《煤矿安全规程》对采掘机械电气部分的要求	184
第二节 采掘机械电气设备的过电流保护	185
一、过电流保护及其分类	185
二、采掘机械常用过电流保护元件及使用安全技术	186
第三节 采掘机械用电缆使用安全技术	201
一、矿用橡套软电缆的主要特征	201
二、塑料绝缘电力电缆	209
三、采掘机械电缆的使用安全技术	210
第四节 煤电钻使用安全技术	215
一、煤电钻距配电点最大距离的限制	215
二、煤电钻的综合保护装置	216
三、煤电钻的使用安全技术	219
第九章 采掘机械噪声及其防治技术	223
第一节 噪声的概念	223
一、噪声的性质	223
二、噪声的量度	223
三、A 计权声级	225
第二节 采掘机械噪声防治的途径	226
一、降低声源噪声	226
二、在传播途径上降噪的措施	227
三、采取个体防噪措施	229
第三节 局部通风机噪声的防治	230
一、对局部通风机消声的要求	231
二、局部通风机消声的方法	231
三、关于局部通风机噪声的规定	233
第四节 气动凿岩机噪声的防治	233
一、气动凿岩机噪声源分析	233
二、凿岩机消声的方法	234
第十章 采掘机械油脂使用安全技术	236
第一节 采掘机械使用油脂引起的事故与危害	236
一、使用管理不当引发火灾事故	236
二、维护管理不严造成机械事故	236
三、采掘机械常用润滑油的主要质量指标	239
第二节 采掘机械常用油、液、脂的主要质量指标与鉴别方法	239
一、采掘机械用乳化油	239

二、液力偶合器用高含水量难燃液	240
三、采掘机械常用润滑脂主要质量指标	241
四、采掘机械常用油、液、脂简易鉴别法	242
第三节 采掘机械用油脂的使用安全	244
一、油脂贮运安全技术	244
二、油液的过滤	244
三、油脂使用安全技术	248
四、油品火灾的灭火技术	249
五、《煤矿安全规程》关于井下存放、使用油脂的规定	250
第四节 采掘机械油液铁谱监测分析	250
一、铁谱监测分析的作用	250
二、铁谱监测分析的工作步骤	250
三、铁谱监测分析原理	252
四、磨屑差别诊断设备状态的依据	252
参考文献	254

概 述

一、采掘机械引起的人员伤亡事故

根据统配煤矿近 5 年的统计,采掘机械引起的人员伤亡事故合计 229 次,死亡 386 人,平均每年发生 45 次以上,死亡人数达 77 人以上,不仅发生的频率较高,而且引起的人员伤亡亦较大,详见表 9-0-1。

表 9-0-1 采掘机械引起的人员伤亡事故统计

设备 类型	事 故 类 型	1986 年	1987 年	1988 年	1989 年	1990 年	合 计
		人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数
合 计		106/54	49/49	74/62	61/47	96/17	386/229
采 煤 机	小 计	16/16	12/12	11/11	6/6	6/6	51/51
	截煤滚筒割人	6/6	5/5	5/5	2/2	2/2	20/20
	采煤机下滑碰人	1/1	3/3	2/2	2/2	1/1	9/9
	牵引链弹跳碰人	1/1	—	1/1	—	1/1	3/3
	牵引链折断碰人	4/4	4/4	—	—	1/1	9/9
	电缆车碰人	3/3	—	1/1	1/1	—	5/5
	其 它	1/1	—	2/2	1/1	1/1	5/5
液 压 支 架	小 计	4/4	4/4	9/9	4/4	2/2	23/23
	护帮板碰人	1/1	—	1/1	—	—	2/2
	调架碰人	1/1	—	1/1	—	—	2/2
	安装、撤除、运输碰人	1/1	3/3	5/5	2/2	1/1	12/12
	前梁碰人	1/1	—	—	—	—	1/1
	顶梁碰人	—	1/1	—	—	1/1	2/2
	立柱喷液	—	—	—	1/1	—	1/1
	调架用单体液压支柱碰人	—	—	2/2	1/1	—	3/3
刮 板 输 送 机	小 计	15/15	22/22	24/24	21/21	3/3	85/85
	断链碰人	—	1/1	1/1	—	—	2/2
	飘链碰人	—	1/1	—	—	—	1/1
	机头翻翘碰人	2/2	5/5	9/9	5/5	2/2	23/23
	机尾翻翘碰人	1/1	5/5	4/4	4/4	—	14/14
	溜槽拱翘碰人	—	2/2	—	—	—	2/2
	运料碰人	2/2	—	2/2	6/6	1/1	11/11
	在溜槽上摔倒	4/4	5/5	2/2	3/3	—	14/14
	刮板链挤人	2/2	—	1/1	—	—	3/3
	联轴器无保护罩碰人	1/1	—	1/1	—	—	2/2
	信号误动作	1/1	2/2	—	—	—	3/3
	吊溜槽压人	—	—	2/2	—	—	2/2
	其 它	2/2	1/1	2/2	3/3	—	8/8

续表

设备类型	事故类型	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	合计
		人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数	人数/次数
带式输送机	小 计	36/9	7/7	21/9	27/13	83/4	174/42
	输送带着火	29/2	—	13/1	15/1	80/1	137/5
	处理输送带打滑	1/1	—	—	—	—	1/1
	在输送带上行走引起的	2/2	—	1/1	—	—	3/3
	在输送带下爬过时引起的	2/2	—	—	—	—	2/2
	处理输送带跑偏	—	1/1	1/1	—	—	2/2
	清扫输送带	—	2/2	1/1	3/3	—	6/6
	连接输送带	2/2	2/2	3/3	5/5	3/3	15/15
	跨越输送带	—	2/2	1/1	2/2	—	5/5
	绳轮脱落碰人	—	—	1/1	—	—	1/1
	其 它	—	—	—	2/2	—	2/2
转载机	转载机碰人	1/1	1/1	2/2	—	—	4/4
破碎机	破碎机挤人	2/2	—	—	—	—	2/2
掘进机	小 计	32/7	3/3	7/7	3/3	2/2	47/22
	掘进机截割头割人	—	1/1	—	—	1/1	2/2
	小 计	31/6	2/2	5/5	3/3	1/1	42/17
	耙斗碰人	1/1	—	1/1	—	—	2/2
	牵引绳碰人	1/1	1/1	—	1/1	1/1	4/4
	耙斗机碰人	2/2	—	3/3	2/2	—	7/7
	固定滑轮拉脱碰人	1/1	—	1/1	—	—	2/2
	误操作碰人	—	1/1	—	—	—	1/1
	煤尘爆炸	26/1	—	—	—	—	26/1
	蟹爪装煤机 机尾碰人	1/1	—	—	—	—	1/1
	铲斗装岩机 机身碰人	—	—	2/2	—	—	2/2

二、井下电气事故

作者随机统计了 146 次井下由于电气原因发生的火灾、煤尘、瓦斯爆炸和人员触电事故，其中 72 次发生在采掘工作系统，74 次发生在其它场所，其分布见表 9-0-2，约占井下电气事故的 49.3%。

表 9-0-2 井下电气事故的分布统计

事故类型 \ 发生场所	发生在采煤工作系统	发生在掘进工作系统	发生在井下其它场所	合 计 (次数/%)
由于电气原因发生的火灾	10	22	24	56/38.4
由于电气原因发生的煤尘、瓦斯事故	7	21	17	45/30.8
人员触电事故	10	2	33	45/30.8
合计 (次数/%)	27/18.5	45/30.8	74/50.7	146/100

三、井下火灾事故

采掘机械广泛地使用在煤矿井下的采掘工作面及其附近巷道中，是发生火灾的主要因素。

根据我国 79 次煤矿井下火灾事故的随机统计，见表 9-0-3，绝大部分与采掘机械有关。

表 9-0-3 井下火灾原因的统计

项 目	合 计	其 中															
		烧焊引 起火灾	输送带 与滚筒 摩擦	联轴器 与煤 摩擦	液力 耦合 器	电 缆	明火 照明	放 明 炮	用白 炽灯 取暖	电机 车架 线	变 压 器	开 关	电 线	吸 烟	炸药 爆燃	炮眼 窜火	其 它
次 数	79	2	7	1	10	39	2	1	2	1	2	4	2	2	1	1	2
占合计次数的 百分数 (%)	100	2.53	8.86	1.26	12.66	49.42	2.53	1.26	2.53	1.26	2.53	5.06	2.53	2.53	1.26	1.26	2.53

四、采掘机械产生粉尘与噪声的危害

(一) 粉尘的危害

采煤机、掘进机、凿岩机、煤电钻等工作过程所产生的粉尘约占矿井全部粉尘的 80% 左右，称煤矿中的第一尘源。液压支架移架、转载、处理顶板及其它辅助作业产生的粉尘称第二粉尘尘源。随着采掘机械化程度的提高和生产强度加大，粉尘也在急剧上升。在地质条件和通风状况基本相同的情况下，炮采工作面干放炮时粉尘浓度一般 300~500mg/m³；机采工作面干割煤时粉尘浓度 1000~3000mg/m³；而综采工作面干割煤时粉尘浓度则高达 4000~8000mg/m³，有的甚至更高。在采取喷雾洒水和煤层注水措施后，炮采的煤层浓度一般可为 40~80mg/m³；机采的煤尘浓度为 30~100mg/m³；而综采粉尘浓度为 20~120mg/m³ 左右。粉尘的主要危害是：

(1) 可能引起煤尘爆炸。爆炸性的煤尘悬浮于空气中，在达到一定浓度（一般褐煤的爆炸下限浓度为 40~50g/m³，烟煤为 110~355g/m³；煤尘爆炸的上限浓度一般在 1500~2000g/m³）遇有引爆火源（一般为 700~800℃）就可能引起爆炸。

(2) 患尘肺病。煤矿从事采煤和掘进的工人长期吸入某一种粉尘，将引起肺实质弥漫性、纤维性病变为主的疾病。从事机械化掘进的工人主要接触岩石粉尘，所患尘肺为矽肺；从事机械化采煤的工人，主要接触煤尘（指游离二氧化矽含量在 5% 以下的煤尘），所患尘肺为煤肺；既从事岩巷掘进，又从事采煤的混合工种工人，接触两种粉尘，所患尘肺为煤矽肺。

有关资料表明：截至 1991 年末，全国已累计发生尘肺病 47 万多例，已死亡 9 万多例，另有可疑尘肺病人 50 多万。

(二) 噪声的危害

当人们在采掘工作面受到采掘机械，例如采煤机、掘进机、凿岩机、局部通风机等噪声的强烈刺激，听力就会下降。如果长期在 90dB(A) 以上噪声条件下工作，内耳听觉器官就

会遭受损害而致聋。这种听力损失的现象叫做噪声性耳聋，它是一种职业病。

噪声还能诱发头痛、耳鸣、失眠等神经衰弱症，使肠胃机能阻滞，消化不良，还能使交感神经紧张，心跳加快、血压增高。

高噪声级还会严重遮蔽井下的行车音响信号和其它危险信号，使人们容易疲乏，注意力不集中，影响生产安全。

目前我国有两种与噪声有关的职业性疾病，列入了 14 种职业病的名单，即职业性难听与震动性疾病。

(1) 职业性难听。职业性难听也称职业性耳聋。根据近年的实测，在一个噪声强度为 95dB 的昼夜作业的生产环境中，其轻度耳聋患者仅占受检者的 14.6%，中度耳聋为 7%；而本溪斜井的采掘工作面噪声强度为 105dB，其轻度耳聋者达受检人数的 36.6%，中度耳聋者占受检人数的 14.4%，几乎比前者高出一倍。

听力损失与工龄和声强的关系。根据前述实测，高噪声的本溪斜井采掘工人工龄 5 年以内者平均听力损失范围在 30~40dB 之间，而平均噪声强度为 95dB 的地面两个车间，同工龄组的听力损失则为 10~30dB。

(2) 震动性疾病。长期操纵凿岩机、煤电钻和电动工具等的工人，由于经常受到不同程度的震动，可能发生震动性疾病。

目前尚没有震动性疾病的统一的诊断规定。轻度者手指有时发麻、发僵，工作时易疲劳，手指偶有疼痛，指端感觉有轻度过敏或减退；中度者手部有经常性疼痛，夜间加剧，手发绀及多汗。温、痛、触、震觉明显减退，手部皮肤温度降低，冷水试验和握拳试验恢复时间有较明显延长。X 光片可见有疏松或增殖样改变。

第一章 采煤机械安全技术

第一节 采煤机常见事故分析

采煤机常见事故包括两部分，即人员伤害事故与机械电气事故。

一、人身伤害事故

据表 9-0-1 统计，采煤机引起的人员伤害事故主要有：截煤滚筒割人、采煤机下滑碰人、牵引链弹跳碰人、牵引链折断碰人与电缆车碰人等事故。

1. 截煤滚筒割人事故

根据表 9-0-1 统计，截煤滚筒割人事故死亡人数占采煤机总死亡人数的 39.2%，事故发生的主要原因有：

(1) 更换截齿、处理滚筒附近问题或检修采煤机时，司机未打开离合器、未切断电源，误操作起动按钮，滚筒转动，将更换截齿或其他在滚筒附近工作人员割伤致死。

(2) 司机操作前未巡视采煤机四周，未给采煤机周围人员发出开机信号，因此，将滚筒附近人员割伤致死。

(3) 采煤机在运转中，附近工作或行走人员，不慎滑倒；触及旋转中的滚筒，被割伤致死。

2. 采煤机下滑碰人事故

采煤机下滑碰人事故的主要原因有：

(1) 链牵引采煤机在倾斜工作面溜槽上行割煤时，牵引链折断，或固定牵引链的连接装置折断或滑脱，采煤机下滑，碰伤在机道上的人员致死。

(2) 采煤机在倾斜工作面溜槽上安装、检修或更换采煤机牵引链时，采煤机因固定不牢固而下滑，碰伤在机道上的人员。

3. 牵引链弹跳碰人事故

(1) 链牵引采煤机在沿煤层倾斜角度变化或底板不平的工作面截煤时，牵引链的悬空部分在松紧过程中，因弹跳碰伤牵引链附近的人员致死。

(2) 链牵引采煤机在沿走向不直的工作面截煤时，牵引链进入人行道，在采煤机开动或停止时，牵引链弹跳碰伤牵引链附近的人员。

(3) 违反《煤矿安全规程》的规定，在链牵引采煤机溜槽内行走时，采煤机突然开动，使凹处的牵引链向上弹跳，碰伤行走人员致死。

(4) 在链牵引采煤机工作面放炮时，使牵引链发生弹跳，碰伤在牵引链附近的人员。

4. 牵引链折断碰人事故

链牵引采煤机截煤时，张紧段的牵引链突然折断，折断的链子甩出，碰伤附近人员。

5. 电缆车碰人事故

普通机械化采煤工作面的采煤机上方都设有骑在溜槽上滑行的电缆车，用以盘绕、存

放采煤机拖曳的电缆和喷雾水管，这种电缆车易发生的主要事故有：

(1) 电缆车重量轻，稳定性差，使用中容易掉道，当盘线工瞭望疏忽，被掉道的电缆车挤伤或碰死。

(2) 在采煤机上方附近溜槽内行走的人员，不慎摔倒在溜槽中，司机未及时停止刮板输送机，摔倒人员未能及时爬起，被刮板链拉入电缆车挤死。

6. 截煤滚筒截割时引起瓦斯爆炸事故

截煤滚筒截割时，滚筒附近具备 3 个基本条件，即积聚一定浓度的瓦斯、有一定温度的火源和足够的氧气，将会产生瓦斯爆炸，3 个基本条件的内容是：

1) 瓦斯浓度。一般认为瓦斯爆炸的浓度范围为 5%~16%，在 9.5% 时爆炸威力最强。

2) 引火温度。一般认为瓦斯引火的温度为 650℃~750℃。当截煤滚筒截齿截割含石英量较高的岩石或硫化铁时产生的火花足以引燃瓦斯。

3) 氧气含量。实验表明，瓦斯爆炸范围随混合气体中氧气浓度的降低而缩小。当氧气浓度降到 12% 时，混合气体中的瓦斯就失去爆炸性，遇火也不会爆炸。

二、机械、电气事故

采煤机使用中发生的机械、电气事故，据统计约占整个矿井机电事故的 20% 以上，其中液压系统的事故就占采煤机事故的 80%，严重的威胁采煤机的安全生产。常见采煤机机械与电气事故有：

1. 打齿轮事故

采煤机打齿轮是经常发生的事故，有一个煤矿使用 MK— I 型采煤机时，一年共发生打齿轮事故 13 次，打坏采煤机各种齿轮 63 个严重影响了生产。采煤机打齿轮事故的主要原因是：

(1) 由于液压支架前倾、刮板输送机溜槽歪斜，或截煤滚筒挡板变形，司机在操作中没有注意，截煤滚筒上割液压支架、下割溜槽铲煤板或割截煤滚筒挡板，使采煤机截煤部传动齿轮受冲击过载，从而打坏齿轮。

(2) 截割摇臂由于固定螺栓松动，破坏了摇臂齿轮正常啮合而损坏。

(3) 摇臂行星传动齿轮由于注油不及时，轴承、齿轮得不到良好润滑，使轴承首先损坏，导致行星传动齿轮不能正常啮合而损坏。

(4) 从一些损坏的齿轮上发现齿轮体有原始组织的折叠裂痕或热处理齿面硬度和强度不够，这些属于制造质量问题。

2. 液压系统元部件损坏事故

采煤机液压系统元部件损坏事故，突出地表现在牵引部油泵、马达的损坏频繁，1991 年的统计事例见表 9-1-1。

牵引部液压系统事故频繁的主要原因是：

(1) 使用中的液压油污染严重未及时更换，致使液压元部件过早磨损，泄漏严重，效率降低，以致失效。

(2) 有些液压元部件检修装配工艺不正确，出厂未按规程进行加载试验，给液压元部件埋伏了事故的导发因素。

(3) 国产液压元部件，特别是油泵、马达，受材质和工艺方面的影响，质量与进口的

相比还有较大的差距。引进的轴向柱塞式油泵和马达出煤量为 70~80 万 t, 而有些国产油泵和马达在使用维修条件相同的情况下, 出煤 15~20 万 t 就需要更换。

表 9-1-1 大同矿务局 1991 年 1~9 月全局采煤机油泵、马达消耗情况

采煤机型号	使用台数 (台)	主泵损坏台数 (台)			平均单机 消耗台数 (台)	马达损坏台数 (台)			平均单机 消耗台数 (台)
		新泵	修复泵	小计		新马达	修复马达	小计	
MLS ₃ -340	12	17	18	35	2.69	17	17	34	2.61
AM-500	5	4	12	16	3.20	23	17	40	8.00
MXA-600	7	12	9	21	3.00	11	9	20	2.86
MG2×200	7	13	7	20	2.86	20	16	36	5.14
DR6565	3	4	22	26	8.60	3	22	25	8.33
合 计	35	50	68	118	3.37	74	81	155	4.43

3. 电气事故

采煤机电气事故主要是电动机失效, 电动机失效的主要原因有:

(1) 电动机密封不严, 进油、进水受潮, 绝缘电阻值降低失效。

(2) 轴承润滑不良、损坏, 造成电动机“扫膛”。

(3) 检修后安装错误。将转子重载荷端的轴承与非重载端的轴承装错 (AM-500 型采煤机) 致使非载荷端的轴承, 运转后很快损坏, 致使电动机失效。

第二节 采煤机的安全保护装置

近代采煤机为了提高可靠度, 把机器本身的事故与故障减少到最低程度, 以达到安全运转的目的, 在采煤机上设置了各种安全保护装置, 主要包括机械、液压与电气三方面, 有些是机械与液压、机械与电气、液压与电气连锁对采煤机进行保护。

一、机械保护装置

1. 安全销

近代 MG-300、MCLE350-DR6565 等型采煤机, 在截割部传动系统中设置了安全销, 如图 9-1-1 所示。图 9-1-1a 是 MG-300 型系列采煤机截割部传动系统示意图, 图 9-1-1b 是 MG-300 型采煤机截割部三轴结构图。传动轴 1 通过外剪切盘 7 与内剪切盘 8 之间的安全销传递转矩。当截割滚筒在运转中, 因操作不慎, 触及液压支架顶梁、刮板输送机铲煤板或坚硬岩石, 发生猛烈冲击致使采煤机截割部传动系统过载时, 安全销被切断, 滚筒停止运转, 使截煤部传动系统元件得到保护。退出滚筒, 更换安全销, 采煤机仍可继续作业。这种安全销剪切强度是按电动机额定转矩的 2.5~3 倍设计的, 安全销的计算方法见公式 (9-3-1)、(9-3-2) 和 (9-3-4)。

2. 电动机力矩轴

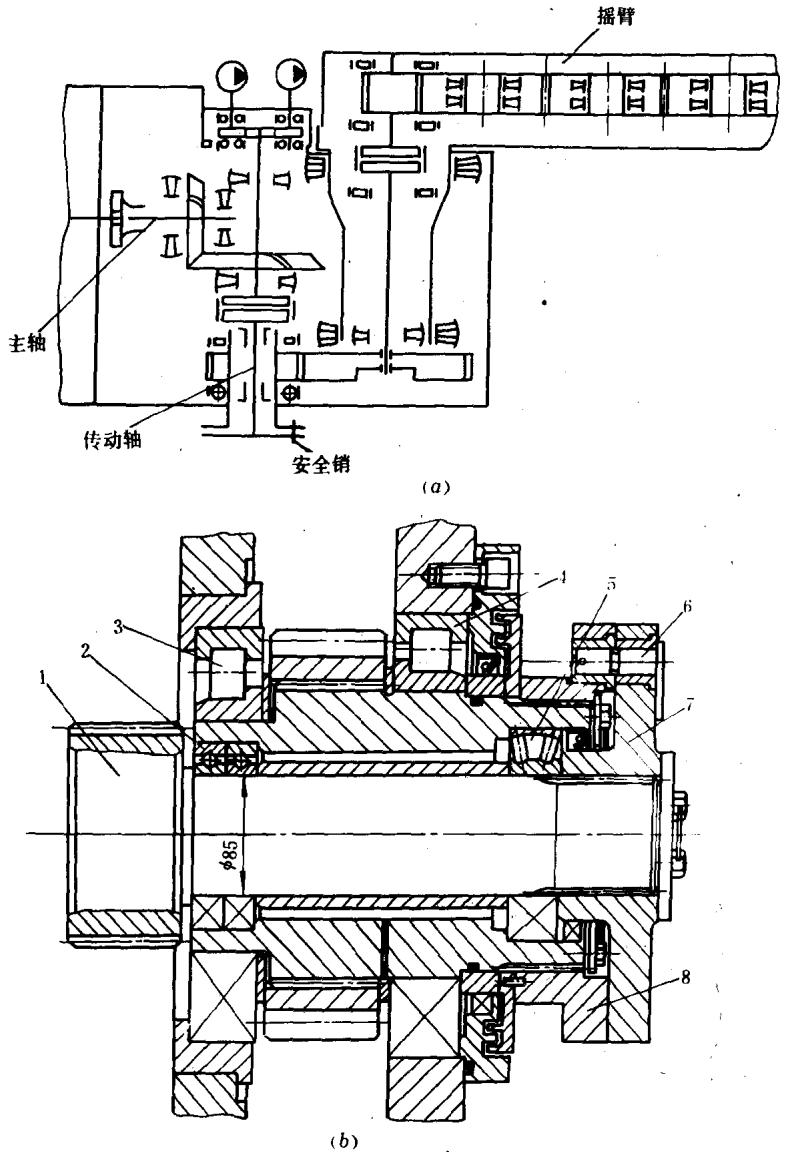


图 9-1-1 MG-300 型采煤机截割部传动系统

a—截割部传动系统；b—截割部三轴结构

1—传动轴；2—轴承（1117）；3—轴承（42232）；4—轴承（42140）；
5—轴承（3517）；6—安全销；7—外剪切盘；8—内剪切盘

从美国 BJD 公司引进 3LS-1E 型电牵引采煤机截割部电动机，采用力矩轴作为截割部的安全保护装置，如图 9-1-2 中 1 所示。

力矩轴是穿在电动机转子中间，用以传递电动机转矩的轴，它的两端设有花键，一端与电动机转子中空轴 2 啮合，另一端与摇臂主动小齿轮 4 啮合。力矩轴一端加工一个沟槽 3，作切断保护之用。当电动机受瞬时冲击过载时，力矩轴从沟槽部分切断，从而使截割传动系统的元件得到保护。这种采煤机截割部电动机安设在摇臂上，更换切断后的力矩轴，非常方便。

3. 导链器

使用圆环链作牵引链的采煤机，在采煤机两端各设有一个导链器，如图 9-1-3 所示。