

煤矿作业规程技术手册

中国煤炭工业协会 编

露天

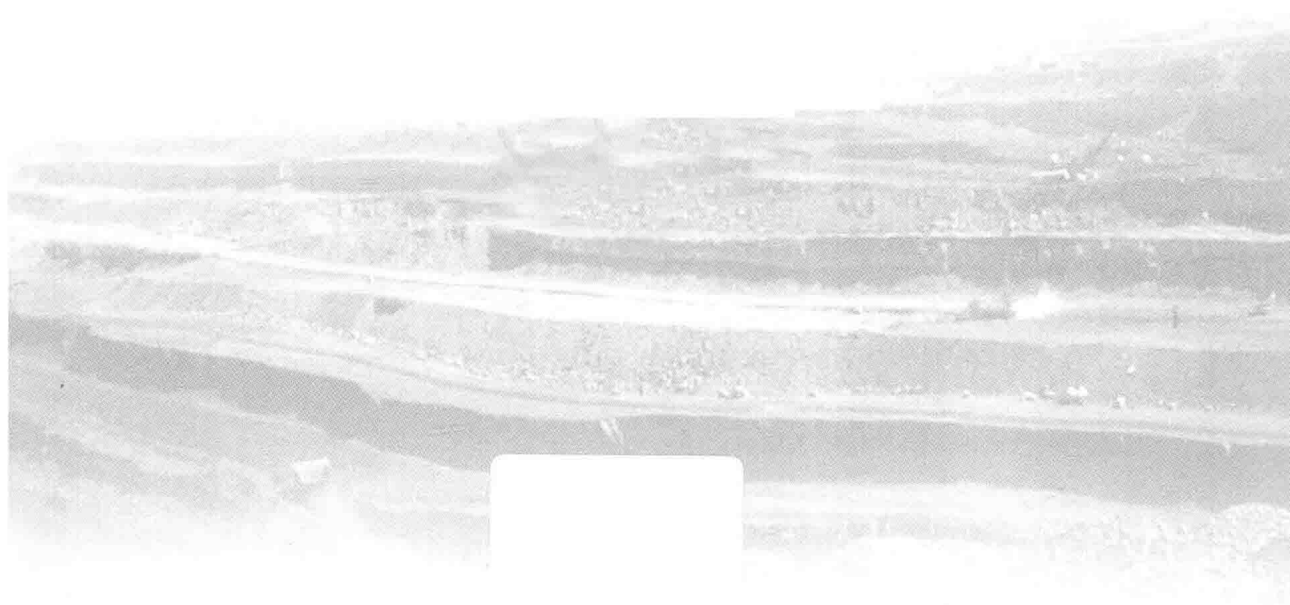
中国矿业大学出版社

煤矿作业规程 技术手册

露天

Meikuang Zuoye Guicheng Jishu Shouce

中国煤炭工业协会 组织编写



中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤矿作业规程技术手册. 露天/中国煤炭工业协会
组织编写. —徐州:中国矿业大学出版社, 2015. 1

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2406 - 4

I. ①煤… II. ①中… III. ①煤矿开采—露天开采—
技术手册 IV. ①TD82-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 159304 号

书 名 煤矿作业规程技术手册(露天)

组织编写 中国煤炭工业协会

责任编辑 姜志方

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 三河市万龙印装有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 15.75 字数 248 千字

版次印次 2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价 100.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《煤矿作业规程技术手册》编委会

主 任 王显政
副主任 梁嘉琨 彭建勋 翟桂武
委 员 路耀华 赵岸青 姜智敏 田 会 解宏绪 刘 峰 王虹桥
王广德 孙守仁 杨汉宏 赵振海 张 宏 汤家轩 陈 奇
陈养才 刘 富 崔洪明 陈 钢 王铁军 尤文顺 葛春贵
王富奇 李剑锋 邢奇生 徐再刚 温百根 孔祥惠

主 编 孙守仁 杨汉宏
副主编 杨树勇 徐开宇 杨俊哲 张 勇

主要编写人(以姓氏笔画为序)

马亚东	马忠辉	王平亮	王永发	王桂林	叶 平	田 臣
吕建为	曲德臣	伦申平	刘 军	刘付俊	刘兆义	孙洪江
杨 林	李 志	李 林	李 璞	李正鹏	李浩荡	旷永华
何 岗	何世久	何胜良	邹永德	宋成顺	张卫东	张永生
张国营	张金陵	张建英	张绪林	陆蕴宝	陈家祥	苗二矿
罗广利	周海丰	赵立柱	秦彦磊	袁保安	顾新泽	倪建明
徐其祥	殷东平	黄文凭	黄安华	黄志彬	崔 杰	康守昌
韩松林	葛均刚	葛维明	魏永启			

主要审稿人(以姓氏笔画为序)

丁 震	丁训杰	马世志	王 春	王冰山	王洪志	王家胜
方 杰	左金忠	冯之前	吕清华	朱效军	任克龙	刘白宙
刘如成	刘忠全	刘爱民	许庆友	杨茂田	李 飞	李 武
李士峰	李小林	李世银	李永亮	李明强	李建廷	吴江峰
邸春生	辛新平	宋庆尧	张 农	张 波	张占全	张永国
张瑞强	陈凤阳	周廷扬	郑春友	孟 峰	孟祥军	钱四发
徐 瑞	高建伟	黄 超	黄炳辉	崔凤禄	韩东亚	董继华
焦先军	蔡 峰	翟正江	颜 杰	魏 威		

编委会秘书处 杨树勇 徐开宇 马忠辉 李士峰 满建康

前 言

能源是人类生存和发展的重要物质基础,攸关国计民生和国家安全。煤炭作为我国的主体能源和重要的工业原料,在我国一次能源生产和消费结构中的比重一直保持在75%和70%左右,对国民经济总量和增量的贡献率分别为15%和18%左右。从新中国成立到2013年年底我国共生产原煤620多亿吨,有力地支撑了国民经济和社会的平稳较快发展。据国土资源部测算评价,截至2012年年底,全国2 000 m以浅煤炭资源总量为5.9万亿t,其中,探获煤炭资源储量2.02万亿t,预测资源量3.88万亿t。全国已查明煤炭资源储量1.4万亿t,占一次能源资源总量的94%,而油气等资源仅占6%左右。特别是近10多年来,在宏观经济快速发展的拉动下,煤炭需求持续大幅增加,全国煤炭产量由2002年的14.7亿t增加到2013年的36.8亿t,在一次能源生产和消费结构占比分别为76.5%和66.6%。可见,较长时期内煤炭在我国能源供应保障中的地位和作用难以替代。

煤矿安全生产关系煤炭工业持续健康发展和国家能源安全,关系数百万矿工的生命和财产安全。党中央、国务院高度重视煤炭工业发展和煤矿安全生产,要求坚持“安全第一、预防为主、综合治理”方针,坚守发展决不能以牺牲人的生命为代价的红线,大力推进煤矿安全治本攻坚工作,建立健全煤矿安全长效机制,坚决遏制煤矿重特事故发生。煤矿安全生产形势持续稳定好转,矿难死亡人数连续11年下降,由2002年的6 995人降到2013年的1 067人,百万吨死亡率亦由4.64大幅度下降至0.288。2011年,全国406处安全高效矿井的百万吨死亡率仅为0.018 6。但是,由于我国煤炭资源的地质赋存条件差,在已探明煤炭资源中,埋深超过千米的约占50%,目前开采深度平均已达500多米,开采条件复杂,自然灾害严重,水、火、瓦斯、煤尘、地压、地热灾害聚集,所以煤炭行业仍然是高风险行业,煤矿事故总量仍然偏大,重特大事故时有发生。

煤矿作业规程是煤矿“三大规程”之一,具有强制性、科学性、规范性、稳定性和可操作性,是煤矿安全生产的重要技术文件,是规范煤矿现场施工作业、实现施工作业安全、有序、科学和高效的重要基础和依据。1979年,原煤炭部颁发《采煤工作面正规循环作业暂行管理办法》(煤生字[1979]第157号),全面推行采煤工作面正规循环作业,要求煤矿严格按照作业规程的规定进行生产组织。1985年,又颁布《关于加强顶板管理工作的若干规定》(煤生字[1985]第1097号),规定了采、掘工作面作业规程的编审、主要内容、审查批准、贯彻执行和复

审等项要求,并规定矿务局每年要进行一次作业规程检查评优工作。之后,又颁布《关于加强采区设计方案、采区设计、回采和掘进作业规程技术管理的规定(试行)》(煤生字[1986]第 633 号),进一步对作业规程的编制、审批、贯彻执行和监督检查做出规定。《煤矿安全质量标准化标准》把作业规程作为煤矿达标评定的重要内容,《煤矿安全规程》对作业规程进行了严格规定。为科学规范煤矿采掘作业规程编制,国家煤矿安全监察局、中国煤炭工业协会分别于 2005 年和 2009 年组织编写了《煤矿作业规程编制指南》和《〈煤矿作业规程编制指南〉解读》,对提高煤矿采掘作业规程的编制质量、加强煤矿现场的技术基础工作、保障煤矿安全生产,起到了极大促进作用,取得了显著成效。中国煤炭工业协会为满足煤炭工业科学发展需要,进一步加强煤矿安全作业管理,在借鉴《煤矿作业规程编制指南》和《〈煤矿作业规程编制指南〉解读》的基础上,依据《中华人民共和国安全生产法》、《煤矿安全规程》、《煤矿安全技术操作规程》和有关法律、法规和规章,结合当前全国煤矿安全生产技术水平、从业人员素质、装备状况和特殊作业环境等实际情况,组织煤炭企业专家编写了内容更广泛、更充实、更完善的《煤矿作业规程技术手册》(以下简称《手册》)。

《手册》分为井工、露天两个部分,井工部分的内容包括总则、掘进、采煤、地质防治水、机电、工作面回撤及安装、一通三防等;露天部分的内容包括穿孔、爆破、采装、运输、排土、机电、边坡治理、疏干排水等。《手册》内容符合目前国家煤矿安全生产相关法律、法规、规章、政策和标准等要求,总结了近年来在煤矿作业规程编制方面的实践经验和好的做法,吸纳了全国煤矿在各种条件下的不同生产工艺、方法和装备,作为煤矿管理和专业技术人员的工具书,对规范和指导煤矿作业规程编制、提高编制质量、保障煤矿安全生产和科学发展具有重要指导意义。

《手册》由中国煤炭工业协会组织编写。神华集团有限责任公司任主编;神华神东煤炭集团有限责任公司、神华准格尔能源有限责任公司、兖矿集团有限公司、徐州矿务集团有限公司、中国平煤神马能源化工集团有限公司、淮北矿业(集团)有限责任公司、河南能源化工集团有限公司、开滦(集团)有限责任公司、中国中煤能源集团有限公司、中国华能伊敏煤电有限责任公司分工负责相关专业内容的编写工作;同时得到了陕西煤业化工集团有限责任公司、淮南矿业(集团)有限责任公司、贵州盘江投资控股(集团)有限公司等煤炭企业和山西省、河南省、山东省等煤炭行业管理部门(协会)、煤炭院校及有关专家学者的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。由于时间紧、任务重和编者水平所限,疏漏和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

《煤矿作业规程技术手册》编委会

二〇一四年七月

目 次

1	总则	1
1.1	编制意义	1
1.2	编制原则	1
1.3	编制依据	1
2	露天煤矿概况	2
2.1	交通地理	2
2.2	地形地貌	2
2.3	地质构造	2
2.4	工程地质及水文地质	2
2.5	气候环境	2
2.6	工艺及设备	3
2.7	采矿要素	3
3	开拓与准备	4
3.1	概述	4
3.2	掘沟	4
3.3	公路开拓	5
3.4	带式输送机道开拓	7
3.5	平硐—溜井(槽)开拓	7
3.6	新水平准备	8
4	单项作业	10
4.1	穿孔作业	10

4.2	爆破作业	11
4.3	采装作业	20
4.4	运输作业	28
4.5	排土作业	32
4.6	卸煤作业	33
4.7	辅助作业	34
5	联合作业	44
5.1	轮斗系统与辅助设备联合作业	44
5.2	挖掘机—卡车系统与辅助设备联合作业	45
5.3	单斗—自移式破碎机半连续工艺联合作业	50
5.4	吊斗铲与辅助设备联合作业	54
5.5	设备维修及操作联合作业	55
5.6	其他联合作业	59
6	供电及电气	61
6.1	一般规定	61
6.2	停送电	62
6.3	电气测量及供电线路	64
6.4	线路检修	65
6.5	变配电设备	68
6.6	电缆的更换及移设	70
7	辅助管理	71
7.1	煤质管理	71
7.2	生产管理	73
7.3	边坡管理	79
7.4	特殊地质构造及采空区作业管理	82
7.5	防灭火管理	83

7.6 防治水及疏干管理	84
7.7 土地复垦及绿化管理	90
7.8 环境保护管理	91
示例 黑岱沟露天煤矿作业规程	93
附录 1 露天开采工艺与设备参数	185
附录 2 露天开采名词术语	237

1 总 则

1.1 编制意义

作业规程主要是为了规范采矿生产技术管理、协调各工序和工种关系,是贯彻安全生产方针的具体体现,是科学合理组织生产的基本依据,是落实安全生产责任制的重要保障,是实现安全高效生产的坚实基础。本手册是指导编写作业规程的工具书。

1.2 编制原则

坚持“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,以露天煤矿开采工艺和设备为基础,以安全生产需要为根本,遵从源于实际、全面覆盖的原则。

1.3 编制依据

依据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《煤矿安全规程》、《爆破安全规程》、《煤矿安全质量标准化基本要求及评分方法(试行)》、《煤炭工业露天煤矿设计规范》、《新编矿山采矿设计手册》、《露天采矿手册》等国家有关安全生产的法律、法规、标准、规章、规程以及行业的相关技术规范 and 标准。

2 露天煤矿概况

本章内容以介绍为主,将露天煤矿基本情况加以说明,主要依据地质勘探报告、初步设计等。

2.1 交通地理

简要介绍露天煤矿田的位置、范围,与其他矿田的空间、时间关系。

2.2 地形地貌

简要介绍露天煤矿矿区地形以及未来可能的变化,如村庄和耕地有无扩大,河流、铁路、公路有无改道,是否增加新的露天煤矿或矿井、新的输电线路、新的工厂和其他水利工程等。必要时应通过测量对地形图进行校正。

2.3 地质构造

2.3.1 简要介绍露天煤矿矿区的主要地质构造及分布情况。

2.3.2 针对可能对生产造成重大影响的地质构造详细分析,明确影响时间和范围。

2.4 工程地质及水文地质

2.4.1 简要介绍露天煤矿煤层赋存情况。

2.4.2 简要介绍露天煤矿矿岩特性及矿区地下水赋存情况。

2.5 气候环境

2.5.1 简要介绍露天煤矿矿区气候条件,包括温度、风力、年蒸发

量、降雨量、霜冻等。

2.5.2 简要介绍露天煤矿矿区周围情况,包括矿区内村庄、人口、耕地、水源、矿区邻近的工业企业等。

2.6 工艺及设备

简要介绍露天煤矿开采工艺系统的组成,同时应该明确对应主要生产环节的设备型号、数量以及相配套的辅助生产设备。

2.7 采矿要素

简要介绍采矿工程的基本要素,如采场工作帮帮坡角、非工作帮帮坡角、各平盘宽度、台阶高度、采掘带宽度、道路宽度、道路坡度、倒堆作业参数、排土场参数、穿爆作业参数等。

3 开拓与准备

3.1 概述

露天煤矿开拓的目的是要开辟从地面到各开采台阶的矿、岩运输通道,以建立采矿场与受矿站、排土场及工业场地的运输联系,以满足一定开采程序不同时期的矿岩运输的需要。

开拓坑道系统与采场运输干线系统往往是一致的,开拓坑道包括露天沟道和地下井巷。

3.2 掘沟

3.2.1 掘沟的作用

在露天开采的整个生产时期内,都要进行掘沟延深工程,掘沟速度又是加速延深的前提。矿山要按照自然地质及技术条件,选择经济有效的掘沟方法。

3.2.2 出入沟、开段沟沟道参数确定的依据

3.2.2.1 出入沟

(1) 沟底宽度。应满足采掘、运输安全作业的要求,必须以采掘设备和运输设备的具体尺寸作为限制条件。

(2) 沟深。其数值为从零到台阶全高度的变化值。

(3) 沟道坡面角。主要取决于岩石性质和坡面保留期限。采用移动坑线开拓时,坡面角取与工作台阶坡面角一致;采用固定坑线开拓时,固定帮一侧坡面角为最终坡面角,满足长期稳定条件的要求,其值按岩石性质决定。

(4) 出入沟坡度。主要取决于运输类型、展线条件及采运设备的综合利用效果等。

(5) 出入沟长度。取台阶高度和沟道纵坡的比值。

3.2.2.2 开段沟

(1) 底宽与掘沟方式、采运设备规格和扩帮爆破的爆堆宽度有关。

(2) 高度取决于掘沟采运设备规格及掘沟方法,一般与采剥台阶一致。

(3) 台阶坡面角确定原则与出入沟相同。

(4) 长度与新水平准备长度相同。

(5) 开段沟一般无纵向坡度,有时为便于排水可允许有坡度,但坡度不得超过规定值。

3.3 公路开拓

3.3.1 山坡露天煤矿

3.3.1.1 地形条件允许时,开拓公路干线尽量布置在露天采矿场境界以外,既不远离境界,又保证公路干线位置固定,运距最短。

3.3.1.2 当采矿场在一单侧山坡上,其公路干线大多布置在采矿场的端帮境界外;当采矿场内地形为孤立山峰,四周无依靠或下部有一侧依靠时,公路干线布置在孤立山峰的非工作山坡上。

3.3.1.3 充分利用地形,减少公路施工的填、挖方工程量。在满足公路技术条件的要求下,尽量避免或减少设置回头弯路,使线路具有良好的运输条件。

3.3.1.4 采矿场与工业场区相对高差不大、开采深度较小、开采阶段数较少以及山坡展线条件好时,尽量采用单一直进式公路干线系统,或直进式与回返式联合应用。

3.3.1.5 最高开拓台阶应保有一定的装载和运输量,要具有电铲、穿孔机及汽车调车回头转弯等项作业正常进行所必需的宽度和长

度;从进线台阶到其上所需剥、采最高点的高差不宜过大,要考虑电铲工作面所装载的岩、矿堆的最大高度。

3.3.1.6 当露天采矿场附近地形较陡,不具备向每个开采台阶修筑固定入车线路的条件时,可间隔 1~2 个开采台阶修筑固定入车线。无固定入车线的开采台阶,可在推进速度较慢的工作帮基岩上或爆堆上修临时公路与相邻台阶的固定线路联通。

3.3.1.7 要注意与凹陷部分开拓坑线的衔接。当矿体埋藏延展很深时,不仅要注意山坡露天煤矿部分开拓坑线合理布置,还应考虑山坡露天煤矿与凹陷露天煤矿两部分矿体开拓的衔接。

3.3.2 凹陷露天煤矿

3.3.2.1 凹陷露天煤矿公路固定坑线设置于露天采矿场的最终边帮。一般多在矿体底盘非工作帮,使采掘工作线能较快地接近矿体采矿,以减少基建剥岩量,节约基建时间和投资;也可设在采矿场的端帮,只有当底盘岩石工程地质条件较差或为了减少矿石在矿岩接触带的损失贫化时,固定坑线才设于矿体顶盘非工作帮上。

3.3.2.2 直进式坑线展线最短,汽车运行条件好,在可能条件下应优先采用。

3.3.2.3 在可能条件下回返坑线与直进式坑线配合应用尽量减少回返次数。

3.3.2.4 采用螺旋式坑线开拓时,允许同时开采的台阶数少于螺旋坑线环绕采矿场一周所能下降的台阶数。当采矿场周界较短时,生产能力受到限制。

3.3.2.5 螺旋式干线开拓,要求采矿场四周边帮的岩石比较稳固,若局部岩石不够稳固时,可在稳固的边帮上局部采用回返式坑线。

3.3.2.6 采矿场公路开拓坑线的坡度一般较陡,在公路干线与各个台阶交汇处设置规定长度的缓坡或平坡段作为连接平台。

3.3.2.7 公路出入沟口的位置尽量设置在地形标高较低、工程地质条件较好、距工业场区和排土场较近的地方。

3.3.2.8 设置多出入沟口时,可以分散采矿场的岩、矿运输量,缩短运输距离,空、重车辆能顺向运行;当某一个出入口发生故障时,采矿场的运输作业不致中断。

3.3.2.9 出入沟口的数目应根据生产需要综合进行技术、经济分析后确定,一般数目不宜过多。

3.4 带式输送机道开拓

带式输送机道开拓方式生产能力大,爬坡能力强,运费低,能强化开采作业,可以作为露天煤矿联合开拓方式的一个环节。该开拓方式适用于采用轮斗挖掘机—排土机或单斗电铲—移动式破碎机—排土机工艺的露天煤矿,也可作为露天煤矿联合开拓方式的组成部分。对于露天煤矿深度较大,可采用汽车—半固定破碎机—带式输送机联合开拓。

3.4.1 根据地质条件、生产能力等因素确定相应类型的带式输送机布置形式。

3.4.2 内部运输时,矿岩在采场内由汽车运至破碎转载站,破碎后经板式给料机转载给带式输送机运至地面,再由地面带式输送机或其他设备转运至卸载地点。

3.4.3 破碎站位置的选择需要根据采剥工程位置来确定。

3.4.4 破碎设备及破碎站的移设周期和步距必须符合设计要求。

3.4.5 分流站的布置必须符合设计要求。

3.5 平硐—溜井(槽)开拓

平硐—溜井开拓系将工作面的矿岩运至溜井口卸载,沿溜井自重溜放,装入平硐的运输设备,运至卸载点的一种联合开拓方式。其开拓坑道主要特征是地下坑道的形式。平硐—溜井(槽)位置的选择,要考虑矿区地形、矿床埋藏特点、采矿工艺要求、采矿场运输方式、工作面推进方向、同时开采的台阶数及溜井(槽)的数目等。

3.5.1 当平硐布置在露天采矿场底的下部时,应根据岩石性质,在

平硐顶与露天采矿场底之间保留不小于规定的安全高度。

3.5.2 平硐口应设置于洪水位以上,且山坡岩层稳固、不易产生滑坡的地方。

3.5.3 采矿场用汽车运输的露天煤矿,一般采用主溜井(槽)集中放矿,溜井(槽)位于矿量重心附近。

3.5.4 当大型露天煤矿只有一个生产溜井、矿石粉矿率高溜井易产生堵塞、溜井或溜井下口放矿闸门需要经常检修、溜井在采矿场内经常降段生产影响较大时,可考虑设置备用溜井。

3.5.5 当采矿场有两个以上溜井时,溜井位置要照顾到采矿场运输线路的合理;各溜井下口的放矿设施尽量分别放置在各个分支平硐内,以保证各个溜井不受其他溜井发生跑矿等事故影响正常出矿。

3.5.6 采矿场内的矿石溜井(槽)与废石溜井尽可能分别开凿在矿体与岩体中。

3.5.7 当采矿场上部台阶矿量不大,且山顶部分地形较陡时,上部可采用一段明溜槽。

3.5.8 当地形条件许可时,可采用较长的明溜槽放矿。

3.5.9 采用明溜槽放矿时,汽车尽量在集中的卸矿平台上卸矿。

3.6 新水平准备

3.6.1 公路开拓的新水平准备

3.6.1.1 沿着矿体或垂直矿体(在矿体内或者矿体外)挖掘出入沟,然后掘进开段沟,开段沟长为矿体的水平厚度。开段沟形成后进行扩帮作业,当扩展到一定宽度之后,开始挖掘下一个新水平的出入沟。

3.6.1.2 为保证新水平准备有足够的空间,在纵向和横向上应有一定推进距离。

3.6.2 带式输送机开拓的新水平准备

3.6.2.1 带式输送机开拓方式的新水平准备,一般包括两个方面。