

小煤矿开采技术

李佑林 主编



煤炭工业出版社

(京)新登字第 042 号

内 容 提 要

本书从技术性、实用性出发,通过大量的实例分析,系统阐述了小煤矿的地质特征、井田开拓、井底车场及硐室布置、采区准备、采煤工艺、急斜煤层采煤方法、柱式采煤法、复杂煤层开采和小煤矿技术改造等。

本书可作为煤炭院、校采矿工程专业《煤矿地下开采方法》的辅助教材,更适合采矿工程技术人员在实践中参考,亦可作为采矿工程技术与管理 人员的培训教材。

小 煤 矿 开 采 技 术

李 佑 林 主 编

责任编辑 刘 社 育

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街 21 号)

煤炭工业印刷厂 印刷

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 15

字数 341 千字 印数 1—2000

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7—5020—1177—3/TD8

书号 3943 A0318 定价:15.00 元

前 言

《小煤矿开采技术》是根据“煤炭工科高等学校‘八五’教材建设选题规划”组织编著的。

这里的“小煤矿”，是指年产煤炭30万t以下的小型煤矿。我国的小煤矿包括部分国家统配煤矿、大多数地方国营煤矿和乡镇集体、个体煤矿。我国人口众多，地域辽阔，煤炭资源十分丰富，其分布遍及全国各地，因此，为适应我国改革开放、能源紧张的需要，我国煤炭工业采取大、中、小煤矿一起搞，国家、集体、乡镇煤矿相结合的方针，走具有中国特色的煤炭工业发展的路。在这种方针指引下，我国小煤矿已得到了迅猛发展，地方国营煤矿和乡镇煤矿的产量已占全国煤炭总产量的一半以上，这对充分利用煤炭资源，改善煤炭工业布局，起到了十分重要的作用。

本书正是为了反映我国小煤矿开采技术概貌，推动小煤矿开采技术的发展，在作者通过大量的调查、研究和总结小煤矿安全开采技术经验的基础上编着而成的。在整个收集、整理资料过程中，得到了有关科研、设计人员和小煤矿工程技术人员的大力帮助，因此，该书凝聚了他们的共同心血，是他们的共同成果。

本书由李佑林主编。各编著人员分工如下：

前言、绪论	李佑林、李成端
第一、二、三章	李成端
第四章 第五章第一至六节	李佑林
第五章第七节	胡 伟
第五章第八节	于立仁、陈文伟
第六章第一至七节	李世昌
第六章第八节	李佑林、胡 伟
第七章第一至三节	李佑林
第七章第四、五节	李世昌
第八章	罗 键
第九章	李成端

本书由张先尘主审。徐永圻、刘泽春、刘社育对本书的结构体系、内容等提出了许多宝贵意见和建议。编著者对所有为本书的编写提供资料、建议和帮助的单位和个人表示诚挚的感谢！

由于编著者水平有限，不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
1995年6月

目 录

绪论	1
第一章 小煤矿地质特征	3
第一节 煤层的赋存特点	3
第二节 小煤矿找煤方法	4
第三节 煤层稳定性对小煤矿生产的影响	8
第二章 小煤矿井田开拓	10
第一节 煤田的划分	10
第二节 小煤矿开拓方式	18
第三节 小煤矿井田开拓特点	25
第三章 井底车场及硐室布置	31
第一节 井底车场运输线路及调车方式	31
第二节 小煤矿井底车场的特点	32
第三节 井底车场形式的选择	36
第四节 小煤矿井底车场主要硐室及其分析	44
第四章 缓斜和倾斜煤层采区巷道布置	46
第一节 采区巷道布置类型与方式	46
第二节 采区巷道布置有关问题分析	60
第三节 采区巷道布置中主要参数的确定	78
第五章 缓斜和倾斜煤层壁式采煤法	81
第一节 采煤方法的选择	81
第二节 走向长壁采煤法炮采工艺	83
第三节 走向长壁采煤法普通机械化采煤工艺	104
第四节 采煤工作面生产技术和组织管理	112
第五节 厚煤层倾斜分层采煤工艺特点	122
第六节 倾斜长壁采煤法采煤工艺特点	126
第七节 特厚煤层放顶煤采煤工艺	129
第八节 采煤工作面顶板控制及顶板事故的防治	135
第六章 急斜煤层采煤法	147
第一节 急斜煤层的开采特征及采煤方法分类	147
第二节 长壁直线式采煤法	149
第三节 长壁台阶式采煤法	154
第四节 短壁式采煤法	159
第五节 掩护支架采煤法	161

第六节	水平分层及斜切分层采煤法	169
第七节	急斜煤层工作面无支护采煤法	173
第八节	急斜煤层放顶煤采煤法	177
第九节	急斜煤层采煤方法的选择	182
第七章	柱式采煤法	185
第一节	概述	185
第二节	小煤矿柱式采煤法的几个实例	185
第三节	新型跨幅式采煤法	190
第四节	仓储式采煤法	192
第五节	斜坡采煤法	194
第八章	几种复杂煤层的开采	199
第一节	极不稳定煤层的开采	199
第二节	突出煤层的开采	205
第三节	易自燃煤层的开采	216
第九章	小煤矿技术改造	223
第一节	小煤矿技术改造的内容与方案选择	223
第二节	小煤矿技术改造典型实例	225
第三节	小煤矿改扩建和技术改造的基本途径	228
主要参考文献		234

绪 论

我国政府历来十分重视小煤矿的发展,各个时期制定了一系列的方针政策。特别是近些年来,小煤矿在“放开搞活”和坚持“两条腿”走路方针指引下,调动一切可以调动的积极因素,利用一切可以利用的资源,集中一切可以集中的资金,大、中、小煤矿一起搞,国家、集体、个人一起上,实行“国家建路,农民挖煤”的方针,小煤矿得到了迅猛发展。当前,小煤矿产量占全国煤炭产量一半以上。这对满足国民经济的需要,改善煤炭工业布局,缓和煤炭供需矛盾,促进地方工农业生产和商品经济的发展,促进农民的脱贫致富,保护山林草地和生态平衡,都作出了较大贡献。

小煤矿的发展,与中国的国情密切相关。中国人口众多、地域辽阔、交通还不很发达,建设资金短缺,而煤炭资源分布较广,遍布全国,储量十分丰富,现已探明储量已超过 9000 亿 t,且易于开采的多。小煤矿的广泛兴办,有利于充分发挥中国煤炭的资源优势和劳力优势。这些都决定了投资少、见效快、用人多的小煤矿发展的必要性和可能性。这是中国煤炭工业的重要特色之一。

这里的小煤矿,是指年产 30 万 t 以下的小型矿井。我国小煤矿包括部分统配煤矿,大多数地方国营煤矿和乡镇煤矿。地方国营煤矿和乡镇煤矿组成地方煤矿。地方煤矿是小煤矿的主体,是中国煤炭生产的重要力量。相对于国家统配煤矿,地方煤矿有许多重要特点:

(1)由多层次、多体制、多行业的煤矿所组成。在地方国营煤矿中,有省办矿、地(市)办矿和县办矿。其中既有各级煤炭主管部门办的,也有公安、司法、军队、农垦部门办的。乡镇煤矿中,有各级集体所有制办的,也有群众集资合作办和个体户办的。

(2)点多面广,遍布全国。中国 7.3 万余处各种体制的地方煤矿,分布在全国 27 个省、市、自治区。在全国 2225 个县(市)中,已有 1258 个县办起了地方煤矿。

(3)多为土法上马,由小到大,装备水平较低。特别是乡镇煤矿和许多地、县煤矿,一般是先土法上马、因陋就简地开采浅部煤,积累资金后再增添设备,逐步延深开采。这样起点低、花钱少,群众办得起,也可以充分利用各地的浅部零星资源。1985 年末,地方国营煤矿年产 3 万 t 及以上的矿井共 1684 处,平均井型仅 10.5 万 t;实行机械化采煤的工作面只占 3.4%;乡镇煤矿共 6.3 万多处,平均年产水平不足 5000 t,机械化程度更低。1990 年末,地方国营煤矿 3 万 t 及以上的矿井 1701 处,平均井型 11.25 万 t。其中大于 30 万 t 的矿井只有 86 处,平均井型 51.3 万 t。小煤矿占矿井总数的 95%,占生产能力的 77%。

(4)与地方工农业生产的发展和人民生活的改善密切相关。点多面广的地方煤矿,一般就地开采、就地供应,支援当地工农业生产的发展和城乡人民生活所需煤炭,成为当地经济的支柱、群众致富的主要来源之一。

中国是发展中国家,中国小煤矿的发展经历了曲折的道路,结合自己的特点,小煤矿在建设、生产、开拓、开采方面,经过改革、发展、完善,积累了丰富的经验,使之形成有别于大、中型矿井的小煤矿特色。

(1)小煤矿开采的资源,往往是大井不好利用,而小井却能开发。特别是江南大部分地区

煤炭赋存条件差、地质构造复杂、零星分散,不宜建大井,更适合小煤矿开采。同时,在开采中要经常遇到寻找断失煤层的问题。

(2)矿井的开拓方式类型很多,然而小煤矿常见的只有几种典型方式。其中,斜井开拓在小煤矿中应用最广,约占60%以上,且多为片盘斜井或分区式斜井,一般采用串车提升,装备一个或两个井筒,两个井筒都担负提煤、矸、料及下放空车等各项任务。井底车场形式与硐室简单;平硐开拓在山区丘陵地带亦占相当大的比重,据南方十省统计约占38%;少数为立井开拓,其中绝大部分为罐笼提升。

(3)对不稳定煤层的开采,不可能有整齐划一的巷道布置方式与采煤方法。加强矿井生产地质工作,采区巷道布置的密度要与煤层的稳定性和复杂的地质构造相适应。要结合煤层的各自特征,因地制宜地灵活运用开采技术,以产生适应特定开采条件的新的采煤方法。采煤工艺也多以炮采为主。

(4)对小煤矿来说技术改造更为迫切。走“由小到大,改造提高”的路子,充分利用现有基础,达到少投资、早出煤、多出煤、有后劲的目的,建设“长寿”、优质、稳产的正规矿井,这是经过实践检验的小煤矿发展的经验,也是小煤矿发展的必经之路。

第一章 小煤矿地质特征

小煤矿一般都在已划定的井田范围内开采。除一部分资源丰富和煤层赋存条件较好的地区外,多数是开采零星资源、大煤田的边角资源、构造比较复杂的资源或勘探程度较低的资源,另一部分是开采尚难利用的储量或老窑带的剩余储量。特别在江南大部分地区,在煤炭资源赋存条件差,地质构造复杂,煤层分布零星分散,不宜建正规矿井,更适合地方小煤矿开采。

了解小煤矿开采区域的煤层赋存特点、地质构造及其与煤矿生产的关系等,对于小煤矿开采具有重要意义。

第一节 煤层的赋存特点

小煤矿经常遇到的实际问题是**不稳定煤层的开采**。不稳定煤层的赋存特征包括煤层厚度变化和地质构造影响两个方面。

一、不稳定煤层厚度变化

经常遇到的不稳定煤层厚度变化(简称煤厚变化)表现为厚度变化的幅度大,煤层突然增厚或变薄,而且无明显的规律。例如:煤层呈“串珠状”、“藕节状”,可采边界不规则(图 1-1a);煤层零星分布不连续,被无煤带所间隔(图 1-1b);煤层出现分岔现象、倾角变化大(图 1-1c);煤层形态似如瓜藤(图 1-1d)。

一般,藕节状煤层,其可采面积大于不可采面积;串珠状煤层,其可采面积与不可采面积大致相似;瓜藤状煤层,其可采面积小于不可采面积;鸡窝状煤层,其可采煤体的规模较大,一般具有开采价值;扁豆状煤层,其可采煤层的规模较小,一般无单独开采价值。

二、不稳定煤层地质构造影响

不稳定煤层地质构造一般都很复杂。地质构造复杂是指煤层受褶曲、断层、岩浆岩侵入等影响,给开采造成困难。常见的情况包括:煤层受几组断层的严重破坏(图 1-2a);紧密褶曲,伴有密集断层(图 1-2b);在背斜或向斜构造中,次一级褶曲发育(图 1-2c);湖南永丰煤田,小型波状褶曲十分发育,煤层厚度变化甚大(图 1-2d);由于岩浆岩侵入,煤层被严重破坏,煤炭变成天然焦,在这种情况下,有的煤层虽然赋存不稳定,但尚连续(图 1-2e);有的煤层呈不连续的“透镜状”(图 1-2f)。

三、不稳定煤层的地质特征

所谓煤厚复杂变化是指那些受原始沉积条件影响,又经后期构造变动所造成的厚薄悬殊、形态复杂的煤厚变化。这种煤厚变化的地质特征是:

- (1)煤厚变化大,由零到几十米不等,可采煤体往往呈零星分布;
- (2)煤层顶、底板有明显的不对称起伏,有时在短距离内出现 20~30m 高差,煤层与顶、底板接触很不规则,常穿插咬合,也有被围岩呈壳状包裹的煤包;
- (3)煤层构造复杂,大部分经受强烈挤压揉皱,伴有各种性质的断裂,层间出现大量滑动镜面;

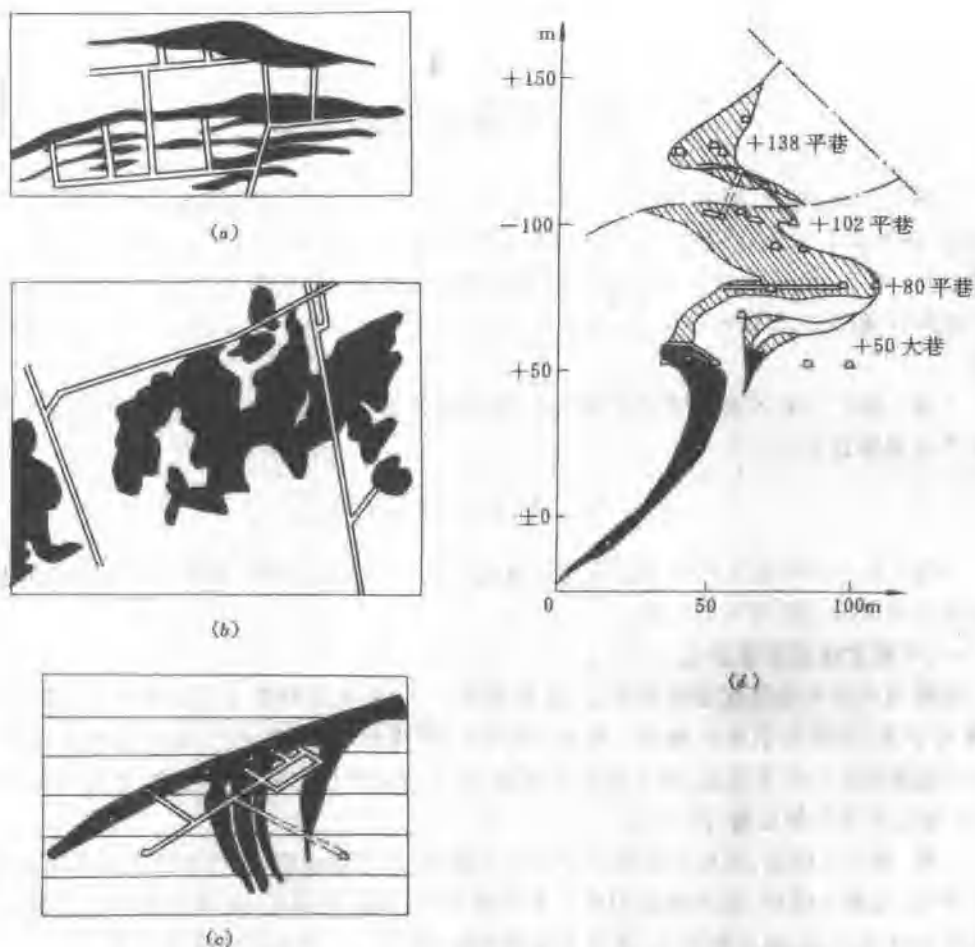


图 1-1 几种常见不稳定煤层厚度变化

a—“串珠状”、“藕节状”煤层平面图；
b—煤层零星分布平面图；
c—煤层分岔、倾角变化大剖面图；d—瓜藤状煤层立剖面图

(4) 煤层结构破碎，大都呈粒状、鳞片状或粉末状；

(5) 煤的变质程度一般较深，灰分也偏高。

不稳定煤层各具特征。其开采不可能采用一种既能适合各种特征，又是统一的巷道布置形式或采煤方法。煤层的赋存特点，直接影响井型的确定、井田的划分、开拓部署和采掘工作。所以，对小煤矿煤层厚度变化的研究应予以重视。

第二节 小煤矿找煤方法

一、找煤标志

一般说来，赋存在地下的煤层是有一定规律的，因此，开发小煤矿寻找煤炭资源也有线索可寻，这就是找煤标志。

(一) 煤层露头

煤层露头，这是找煤的最好标志。但露出地表的煤层，因受自然条件和其它原因的影响，

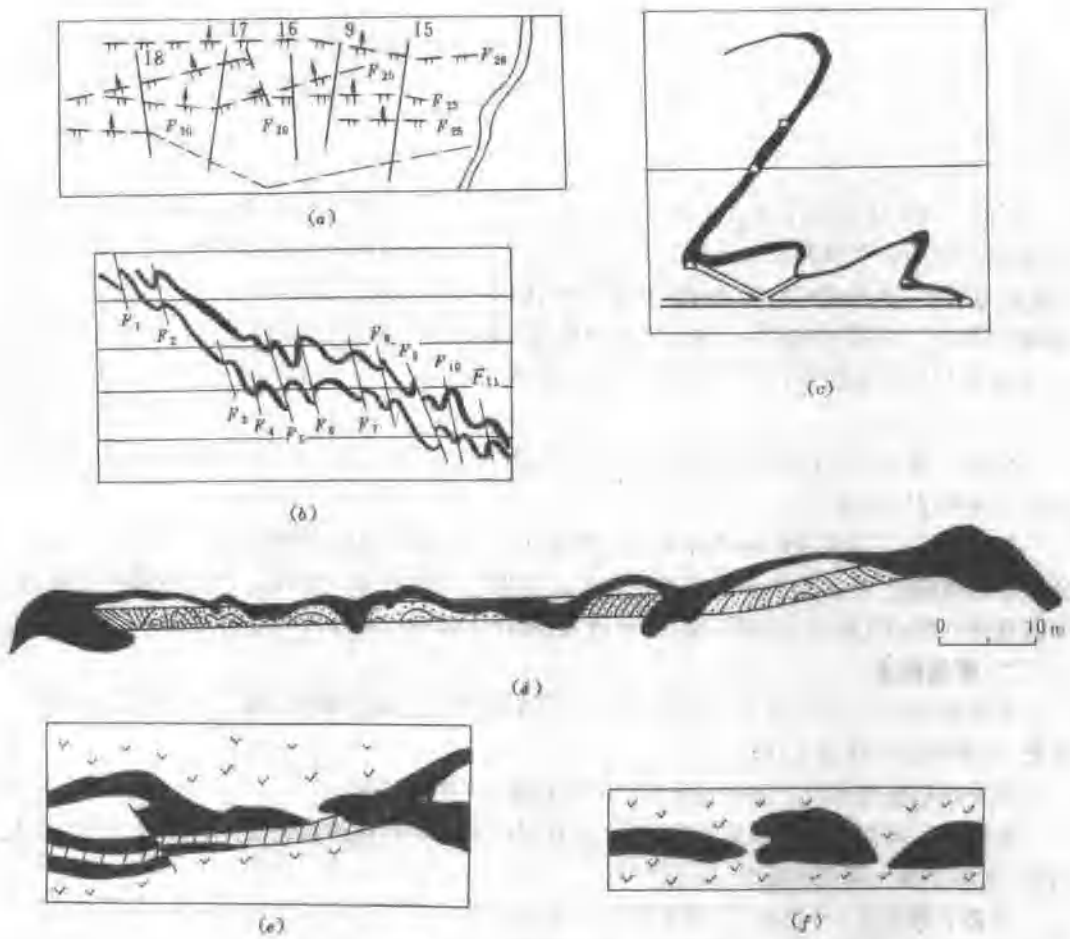


图 1-2 不稳定煤层地质构造复杂的几种常见情况

a—煤层受几组断层的破坏；b—多褶曲断层剖面图；c—次一级褶曲发育；

d—湖南永丰煤矿溜煤上山剖面，e—岩浆岩侵入煤层尚连续，f—岩浆岩侵入煤层呈透镜状

煤层的厚度、产状和煤质都可能发生变化；有的煤层露头只有煤线；有的煤层露头全部消失；有的煤层露头倾角变化。因此，在有煤层露头的地方，还有必要挖掘探槽，探明煤层的情况。

(二)老窑废硐

前人开采过煤的地方，留下的废坑废硐，便是有煤存在的直接标志。在老窑废硐的地区，经过细致的工作，可以掌握煤层的数目、储量和煤质等情况。这是开发小煤矿很有用的资料。

(三)煤层的风化物

裸露地表的煤层因风化作用而产生的风化物，是很好的找煤标志。例如，从地表的煤泥带、黑色土带(煤的风化物)常常可以找到煤层。

(四)煤块和煤屑

在煤系分布的地方，往往有许多山沟和小溪。从山沟和小溪流出来的水冲刷煤层，并带出煤块和煤屑。如果在山沟或小溪两旁的冲积层中，发现有煤块或煤屑，跟踪追索，也往往能找到煤层露头。

(五)老鼠洞和蚂蚁洞

煤层在风化过程中会逐渐发热,下雨之后,在煤层直接露出的地方,往往有热气上升,而老鼠蚂蚁喜在这种温暖的地方做窝。它在挖洞时,常常带出许多煤屑。所以,这种地方可能有煤层的露头。

(六)地形特征

煤系分布的地方往往是很低缓的,或是凹下的地形,这是形成煤系的古地形的特征。同时,煤层和泥质岩受冲刷后易破坏,形成一条条沟,而煤系中的砂岩、砾岩和石灰岩等,抵抗风化能力较强,多形成小山脊,因此,在煤系中,山沟和山脊往往相间排列。这就是谚语说的“煤随山间走”。根据这些特点,也可以找到煤层。如南方一些地区,以砂岩、石灰岩凸起为标志,有在两层砂岩和两层石灰岩之间的地带找到煤层的。

(七)古代地名

煤炭山、煤炭岭、煤炭冲、煤窑沟、煤炭坝等地名,说明前人曾在这里发现或开采过煤炭,也是一种找煤的线索。

不同地区、不同煤系的标志并不完全相同,同一煤系中,也有多种标志。寻找资源,要充分依靠当地群众,特别是要多访问当地开采过小煤窑的老工人、老农民。根据找煤标志和访问调查两方面相互配合、互相补充、综合研究,是寻找煤炭资源行之有效的办法。

二、煤层探查

根据找煤标志,只知道某一地区有煤,但不知道煤层的赋存条件、煤质好坏和储量情况,因此,还需要进行探查工作。

探查煤层最简易的方法是在地表上开挖探槽、探井和探硐。

探槽的方向应力求与岩层走向垂直,这样可以用最短的探槽揭露更多的地层。探槽一般较浅,适用于表土厚度不超过 3m 的地区。

当表土厚度达 5~15m 时,就要用探井来探明煤层。几个探井的排列方向,也要与岩层的走向垂直,还必须使后一个探井的上段能够穿过先打的探井的底部所穿到的那些基本岩层,这样连结各探井的地质资料,可以绘制综合地质剖面图,弄清煤层赋存情况。

当岩层倾角很大、表土不厚,或者地形有利时,就要采用斜硐。斜硐又称斜探井,一般布置在煤层露头线上,而且是在煤层内沿着倾斜方向打的。

这些探查工作,要做到摸清浅部地质情况,满足浅部小煤矿建井的要求。

如果想要探查赋存更深的煤层,或者在表土层内积水很大不便进行槽探、井探和硐探时,一般就要用钻探,并积极引进先进技术,大力试验推广矿井物探。

三、断失翼煤层的寻找

(一)根据标志层和煤岩层层位寻找煤层

遇到断层后,把巷道向前掘进一段,进入断层另一盘的岩层内,根据见到的岩性特征或其它标志,结合断层的产状,来判断断层的性质或落差,从而确定断失煤层的位置。当煤系地层的对比标志明显时,这种方法既有效又简便。

(二)根据规律内推

一个小煤矿内,一般来说,断层是有一定规律的,通过开采期间大量的资料积累,有可能对本井田内的断层得出某些规律性的认识。根据其规律可帮助确定新揭露断层的性质,寻找断失翼煤层。例如某矿区到目前为止,所揭露的断层皆为正断层,根据这一规律,在遇断层

后,只要查明断层的倾向,就可以确定断失煤层的错动方向。

(三)根据伴生的微型断层确定煤层的方向

在接近大断层处,往往发生成组平行的性质完全相同的微型断层。根据巷道内所发现的微型断层的方向,就可以推测断层的方向,确定断失煤层的错动方向。这种现象,在广西百色煤田内比较普遍,他们应用这种方法找煤,效果很好。

(四)根据岩层牵引现象确定煤层的方向

煤层或有的岩层在断面附近常有牵引现象。根据这种现象,可以判定煤层错动的方向。牵引是与断裂活动同时发生的。它往往发生在页岩、煤层等软性的岩层中。

(五)根据擦痕确定煤层的方向

岩石断裂后发生错动,在错动过程中,常常在断面上发生擦痕。根据擦痕的方向,可以确定断层的错动方向。

上述几种方法具有不同性质和特征,在实际工作中,往往需要用多种方法,进行综合分析研究,才能判断煤层的断失方向。

四、开拓中找煤

小煤矿巷道掘进过程中经常会遇到过去没有发现过的断裂,及时查明断失的煤层和处理好这些构造对生产的影响,是非常重要的。而正确的处理来源于对地质构造的正确判断和对生产意图的深刻理解。处理方法因不同的地质条件 and 生产需要而异。

(一)平巷遇断层

煤巷遇断层后可以不改变巷道坡度而改变巷道方向通过断层,找到断失煤层。

1. 斜穿煤层顶、底板过断层

图 1-3a 为煤层平巷穿过断层,在断层上盘破顶改向,进入煤层;图 1-3b 在断层下盘破底改向,进入煤层。是破顶还是破底,是在断层上盘还是在断层下盘掘进,应根据:岩性是否有利于施工;距离短;少丢三角煤等因素综合考虑。

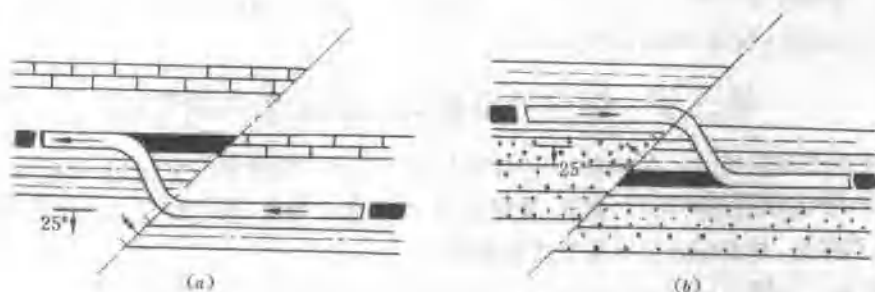


图 1-3 斜穿煤层顶底板过断层

a—煤层平巷穿顶板过断层水平切面图;b—煤层平巷破底板过断层

2. 顺断层面过断层

如果断层带的岩石压力不大,而又无瓦斯、水等威胁时,可顺断层面而进入另一翼煤层(图 1-4a)。当断层附近岩石破碎、压力大,又有水、瓦斯等的威胁时,不能紧靠断层面施工巷道,而应在巷道穿过断层后,距断层面一定距离平行断层走向,掘石门进入另一翼煤层(图 1-4b)。

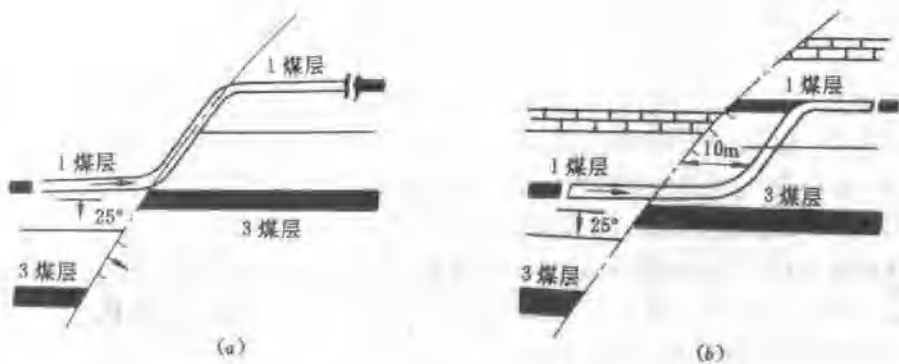


图 1-4 顺断层面过断层

a—紧靠断层面过断层;b—平行断层面掘石门进入另一翼煤层

(二) 斜巷遇断层

上、下山等倾斜巷道遇到断层后,可以根据生产上的要求采取多种形式通过断层。当断层落煤层;当断层落差较大时,为了防止丢煤或少掘岩巷,必须改用石门或反眼、立眼等方式进入另一翼煤层。



图 1-5 打钻探明断失煤层
示意剖面图

差小时,根据断失盘是上升或下降采取挑顶、挖底或挑顶挖底相结合的方式通过断层,进入

(三) 掘进迎头布置钻孔

巷道掘进中遇到断层,当其断失方向、水平错距、延展情况等断层产状不清,为了防止判断上的错误,以至造成工程上的浪费,在无充分把握的情况下,一

一般在迎头布置两个钻孔,斜上、下方各一个,如图 1-5 所示。查明层位、断距和破碎范围,使运输巷以最短距离,留最小煤柱通过断层带。

第三节 煤层稳定性对小煤矿生产的影响

地质构造和煤层的赋存状态,与小煤矿的建设和生产的关系十分密切。无论是井田和采区的划分、井筒和巷道的布置、掘进、采煤方法、储量管理等等,都受煤层稳定性的影响。

一、对井型、井田划分与开拓方式的影响

构造复杂的煤田,往往划归小煤矿开采。断层与褶曲又往往是划分小井田的自然边界。例如,某矿区在设计时,是根据地质勘探资料划分井田的(如图 1-6a)。后来经过矿井的建设和生产的实践证明,原地质勘探提供的地质构造资料,与矿区实际地质构造情况有出入,不得不重新调整井田边界(如图 1-6b),致使矿井建设和生产受到一定影响。

江南煤田大多处于山岭地区,煤层赋存条件复杂,且储量有限,因此,大多数小煤矿采用斜井开拓方式,部分采用平硐开拓方式,少数用立井开拓。

缺煤地区的煤田,如果构造复杂,煤层极不稳定。通过钻探手段无法获得可靠的储量,可根据需要,结合已有的钻孔,沿煤层开掘走向平硐或沿倾斜开掘的煤层斜井进行嗣探。条件允许时,也可以先建设生产勘探小平硐或小斜井,边采边探。

煤层的稳定性还直接影响到水平的划分、运输大巷的布置、采区划分与采准系统的布置。

二、对采煤方法的影响

各种采煤方法的使用,与煤层稳定性的关系甚密。小煤矿多处于不稳定煤层的开采,由于不稳定煤层各具特征,对不稳定煤层的开采不可能采用一种既能适合各种特征,又是统一布置的巷道形式或采煤方法。要结合煤层的各自特征,掌握不稳定煤层的开采原则,灵活运用开采技术。不稳定煤层的开采应注意以下几点:

(1)对已掌握的地质资料,要进行深入的分析,尽可能估计到由于资料的不确切而可能造成的后果,并采取相应的措施避免造成损失。

(2)小煤矿尤要加强矿井地质工作、弄清地质构造与煤层产状。

(3)适当控制巷道密度,要将充分开采煤炭资源和减少巷道掘进综合考虑,不可片面追求降低掘进率,而造成大面积丢煤。

(4)采区巷道布置要与复杂的地质构造相适应,致使一个小的采煤单元,呈现相对稳定。

三、对采区走向长度的影响

小煤矿采区的划分往往依据断层而定,因此,其走向长度一般较短。当受地质及开采条件的限制,双翼采区的走向长度为300~400m也是允许的,也可单翼布置。甚至,当小煤矿井田走向不长时,可不划分采区,直接从井田边界进行后退式回采。小煤矿为弄清地质情况,要周密计划探煤巷道,将来尽可能为生产所用。

四、采掘接替和安全生产的影响

浙江某矿开采c煤层,煤层呈藕节状变化,据三个采区测算,由巷道卷定的煤量仅为勘探储量的62.5%,实际采出的储量只有48.4%,造成生产计划安排上的困难。回采煤工作面出现断层,影响正规循环,甚至生产中断。由于工作面布置往往不正规,要多掘巷道,甚至造成无效进尺,万吨掘进率相对增高。诸此种种,影响小煤矿采掘的正常接替。同时,构造对矿井涌水和瓦斯突出有直接影响,断层破坏顶板,增长了不安全因素。

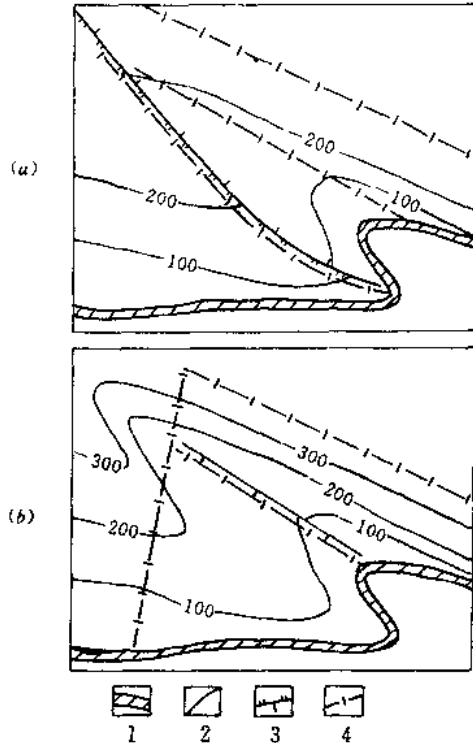


图 1-6 某矿区地质勘探资料(a)与生产实际资料(b)对比示意图
1—煤层露头风化带;2—煤层底板等高线;
3—逆断层;4—井田边界

第二章 小煤矿井田开拓

小煤矿井田开拓,要在总体设计划定的井田范围内进行,具体体现总体设计的合理原则。它是整个矿井开采的战略部署,对小煤矿的生产建设有重大影响。因此,在确定矿井开拓时,应遵循以下原则:

- (1)贯彻执行有关的煤炭工业生产建设方针和国家有关法令。
- (2)合理集中开拓部署,简化生产系统。
- (3)适应当前国家的技术水平和设备供应情况,并为采用新技术、新工艺、发展机械化创造条件。
- (4)贯彻执行有关煤矿安全生产的规定,建立良好的通风系统,创造良好的生产条件。
- (5)充分利用国家资源,减少煤炭损失。
- (6)保证开拓煤量可采期。

第一节 煤田的划分

煤田的范围一般很大,不可能用一个矿井来开采,必须根据国民经济的需要和技术经济合理性,将煤田划分为若干较小部分,每一部分由一个矿井开采。划归一个矿井开采的这部分煤田,称为井田。

一、小煤矿井田划分的原则与方法

(一)原则与方法

1. 从地质条件出发

一般以河流、山沟、村镇、断层、褶曲等作为井田的边界。充分利用自然条件作为划分井田的依据,这是最基本的原则。

2. 与开发强度相适应

井田尺寸决定了划分采区数目,而采区数目、产量、服务年限又是保证矿井正常生产和衡量采区接替紧张与否的依据。因此,走向过短,生产被动;过长,又将给运输和通风带来困难。

3. 照顾全局

首先要处理好与邻近大矿的关系,为了充分合理地利用煤炭资源,要与相邻大矿签订协议,根据大矿总体开拓部署,开采大矿不好利用的煤层边角块段、构造比较复杂的煤层、勘探程度较低的资源、尚难利用的储量或老窑带的剩余储量。小煤矿不应与大矿争夺资源,不能造成邻近矿井的困难。另外,大矿在保证安全的条件下,也要考虑到小矿的合理开采,使小矿与大矿都得到相应的发展。

同时,应该适当考虑留有矿井发展的余地。目前国内外普遍认为用改建(扩建)生产矿井增加生产能力的办法,不仅投资省(比新建同等生产能力的矿井投资省30%~40%),而且能在短时间内提高产量,因而越来越被人们所重视。

此外,划分井田,应考虑井筒(平硐)位置的选择,这对山区,尤其是地形复杂的高山区特

别要注意,因为有时会成为划分井田的决定性因素之一。

4. 直(折)线原则

划分井田时,井田边界线应尽量取直线或折线,不取或少取曲线,尤其不要取小曲率曲线,以方便设计和生产管理工作。如某矿区一井与三井两矿井之间原来是以3煤层-500m底板等高线为界,在平面上呈波浪形曲线。后来认识到近水平煤层底板等高线平面位置变化很大,且不易掌握,所以改为以鲍61号钻孔与204号钻孔所连直线作为井田边界(图2-1)。这是一项值得注意的经验。

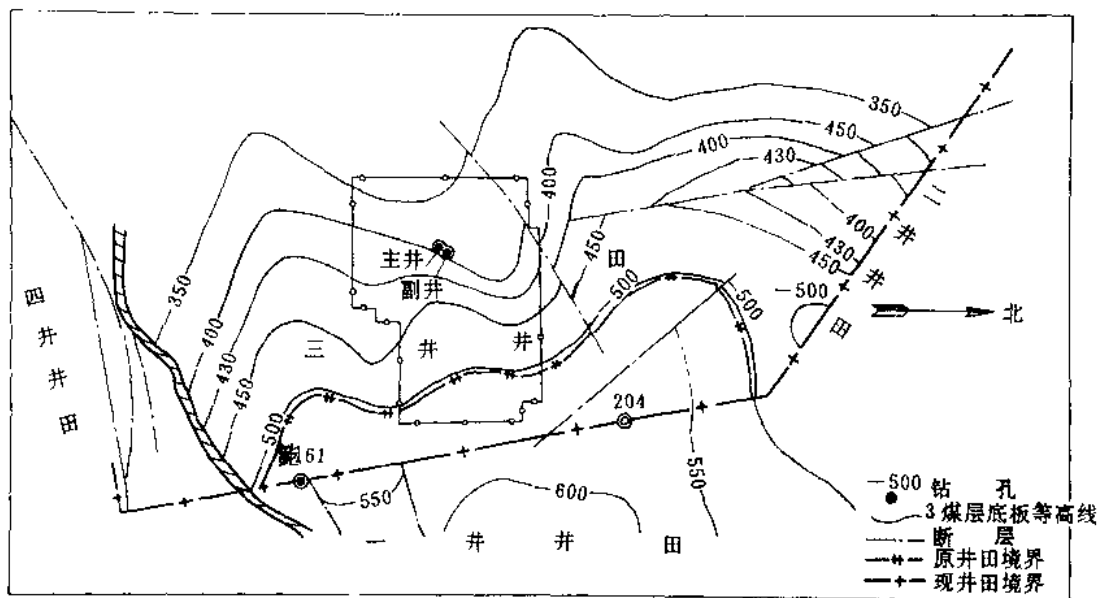


图 2-1 一井与三井井田境界

5. 人为境界的划分

缺乏自然条件作井田境界时,可人为地划分井田境界,一般情况下沿煤层走向的划分,以倾斜为界;沿煤层倾斜的划分,以煤层底板等高线(单煤层)或水平标高(煤层群)为界。

具体的人为境界有垂直划分法、水平划分法(图2-2、图2-3)。前者一般适用于缓倾斜煤层;后者一般适用于倾斜或急倾斜煤层。

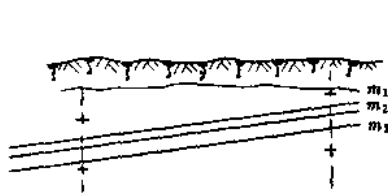


图 2-2 垂直划分井田

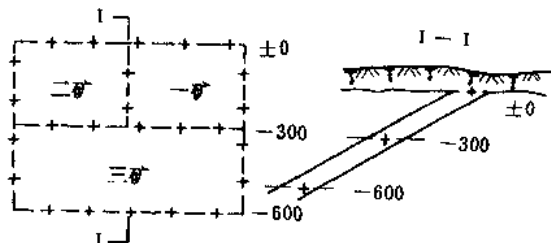


图 2-3 水平划分井田

(二)井田划分实例

某矿区,面积约99km²,地形属低山丘陵。煤系属上二迭统斗岭煤系。含可采煤层三层,主要可采层为中厚煤层,累计可采厚度约4m,为贫煤、无烟煤。煤田呈轴向南北的向斜构造,

中央被横断层切割,将煤田分为南北两段。北段为轴向近南北的展形向斜,倾角 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,南段为轴面向西倾斜的不对称向斜,倾角 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。工业储量12000万t。

矿区划分为十一个井田(图2-4)。井田特征见表2-1。

表2-1 某矿区井田特征

井田名称	田井尺寸			储量、万t		产出能力 万t/a	服务年限 a	开拓方式	备注
	走向长 km	倾斜宽 km	面积 km ²	工业	可采				
一井				497	348	6	39	斜井	
二井				403	282	3	63	斜井	生产井
三井	4.8	2.0	9.6	3563	2494	30	60	立井	
四井	8.8	0.7	2.66	920	644	15	33	斜井	生产井扩建
五井	4.5	2.0	9.0	3727	2738	30	58	斜井	
六井				311	218	6	24	斜井	生产井
七井				578	405	9	30	立井	接替井
八井				113	100				接替井
九井				743	520	15	23	斜井	接替井
十井	4.6	1.2	5.52	635	445	15	20	斜井	
十一井	3.0	0.9	2.7	480	336	9	25	斜井	
全矿区				12000	8530	105			

煤层生产能力低,储量不多,宜建小井。井田划分主要根据煤层赋存情况。煤田北段为一宽缓箱形向斜,煤层倾角较缓,在其中部,划分为两个30万t井型井田。煤层的南段较陡,只宜建6~15万t小井。利用断层作为井田境界以及根据开采水平标高划定深部境界,矿井生产能力的确定,都是比较合理的。

(三)小煤矿实际井田尺寸

根据105对小煤矿的统计,得到小煤矿井田尺寸等主要技术资料,见表2-2所示。从表2-2中可看出小煤矿井田尺寸(走向长、倾斜宽),同一井型差别是很大的(4~6倍)。原因比较复杂,其中主要的是煤层层数、厚度差别太大。地形复杂,场地难选,也是原因之一。

在同类井型中,当可采煤层层数多、厚度较大即煤层产出能力较高时,井田尺寸就小些;反之,井田尺寸就大些。

当煤层产出能力较低时,一般情况下井型大者,井田尺寸就大;反之,则小。

生产技术水平、管理水平、设备装备水平也是影响井田尺寸的一个重要因素。50年代井田尺寸普遍都较小,到60年代、70年代则逐渐加大了井田尺寸,目的是为了适应生产技术水平、管理水平、设备装备水平不断提高的需要。