

288085

小煤窑开采基础知识

广东省煤炭工业局编写组编

广东人民出版社

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

开发矿业

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

社会主义革命和社会主义建设，必须坚持群众路线，放手发动群众，大搞群众运动。

前 言

煤炭是工业的食粮，是社会主义建设的基本原料。

经过无产阶级文化大革命锻炼的我省广大煤矿工人和贫下中农，积极响应毛主席关于要迅速改变北煤南运和“**工业学大庆**”的伟大号召，狠批刘少奇、林彪反革命的修正主义路线和他们破坏广东煤炭工业生产的罪行，发扬自力更生，艰苦奋斗的革命精神，坚持土法上马，从土到洋，土洋并举等“两条腿走路”的方针，在建设一批中、小型矿井的同时，依靠群众，开发了数以千计的小煤窑。近年来，煤炭工业生产建设有了较大的发展。

为了贯彻全国农业学大寨会议的精神，大力发展小煤炭工业，巩固小煤窑建设的成果，指导小煤窑合理开采，科学地进行技术改造，我们将本省小煤窑生产建设中积累的经验，编写成这本书，介绍煤矿的一般基础知识，内容主要有找煤、开拓掘进、采煤、提升运输、排水、通风以及安全生产等方面，供县、社从事小煤窑工作的干部、职工阅读和参考。

由于我们水平所限，对实际情况掌握也不够，难免存在缺点或错误，希望广大煤矿工人和参加小煤窑生产建设的贫下中农、干部和工程技术人员批评指正。

编 者

目 录

第一章 找煤.....	(1)
第一节 煤的形成.....	(1)
第二节 怎样找煤.....	(16)
第二章 开拓方式	(30)
第一节 开拓概念.....	(30)
第二节 开拓特点.....	(30)
第三节 井田范围的确定.....	(31)
第四节 井口位置的选择.....	(33)
第五节 开拓方式的选择.....	(34)
第六节 下山开采.....	(46)
第七节 井底车场的类型与选择.....	(51)
第三章 井巷掘进及简易测量	(54)
第一节 掘进的意义.....	(54)
第二节 钻眼爆破.....	(54)
第三节 矿山压力的由来.....	(61)
第四节 岩石压力的控制方法.....	(63)
第五节 井巷横断面形状及其尺寸的采用.....	(64)
第六节 支架形式的选择.....	(67)
第七节 坑木的代用.....	(73)
第八节 井巷工程质量要求与检查方法.....	(74)
第九节 简易测量.....	(86)
第十节 掘进工作面的通风.....	(93)
第四章 采煤方法	(96)
第一节 什么叫采煤方法.....	(96)
第二节 如何选择采煤方法.....	(97)

第三节	广东小煤窑主要采煤方法·····	(99)
第四节	回采工作面支架及顶板管理方法 ·····	(108)
第五节	近距离煤层群的开采方法 ·····	(116)
第五章	提升、运输·····	(118)
第一节	提升运输概念 ·····	(118)
第二节	土法提升 ·····	(119)
第三节	小型机械提升 ·····	(146)
第四节	矿井运输及其改进方向 ·····	(155)
第六章	排水·····	(170)
第一节	排水的意义 ·····	(170)
第二节	小煤窑的土法排水 ·····	(170)
第三节	土法排水的技术改造 ·····	(174)
第七章	通风·····	(189)
第一节	小煤窑不通风行吗 ·····	(189)
第二节	井下空气及有害气体 ·····	(190)
第三节	怎样通风 ·····	(195)
第四节	通风检查和风路管理 ·····	(210)
第五节	通风的简易计算 ·····	(214)
第八章	小煤窑各种事故发生的原因及预防方法·····	(217)
第一节	安全生产的重要性 ·····	(217)
第二节	冒顶及塌陷事故的预防 ·····	(217)
第三节	爆破事故的预防 ·····	(219)
第四节	瓦斯突出、燃烧和爆炸以及煤尘爆炸事故的预防 ·····	(226)
第五节	预防矿井涌水事故 ·····	(230)
第六节	井下火灾及其预防方法 ·····	(234)
第七节	其他事故的预防 ·····	(236)
第八节	各种事故的救护方法 ·····	(238)

附 录

- 一、岩石分类表 (240)
- 二、根据巷道跨度决定每米巷道棚子数及其坑木
直径 (241)
- 三、根据巷道跨度决定巷道砌碹厚度 (242)
- 四、木材材积表 (243)
- 五、常用标号混凝土每立方米的材料消耗量 (244)
- 六、砌筑用砂浆每立方米的材料消耗量 (245)
- 七、主要建筑材料重量表 (245)

第一章 找 煤

第一节 煤 的 形 成

人们要采煤，必须首先了解那里有煤，有多少煤。为此，就要懂得煤层是怎样在地下埋藏着的，摸清它的生成规律，这样，才能找到煤炭资源，把它从地层下面挖掘出来，使它为祖国的社会主义建设服务。

现在，就让我们看看，煤是怎样形成的。

一、煤是怎样形成的

原来，煤是古代植物埋在地下形成的。最适于形成煤的环境是积水沼泽。

植物死亡、堆积，由于水的淹没，泥砂覆盖，埋藏在地下，经过很长时间的地质作用，改变了原来的性质，逐渐形成煤层（如图 1—1）。



图 1—1 成煤沼泽

古代植物死亡后，堆积在沼泽的浅水中与空气隔绝，缺乏氧气，因此，不易腐烂，经过很长时间，植物中的水分和

气体跑掉了（即减少氢、氧），而炭素不断增加，逐渐形成泥炭（如图 1—2）。

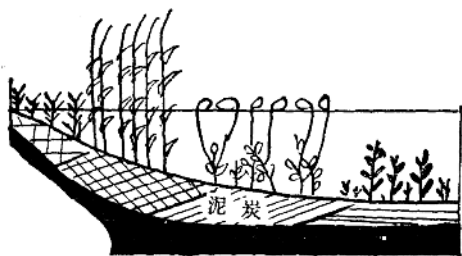


图 1—2 煤的形成

泥炭被新的泥砂覆盖，原有气体和水分因受压而继续不断减少，逐渐形成褐煤。

由于泥砂的不断堆积，覆盖不断加厚，褐煤埋到地层深处，受地下高温高压影响，失去其中的挥发物质，相对增高炭的含量，这样，经过亿万年，就形成了黑色具有光泽的烟煤和无烟煤。

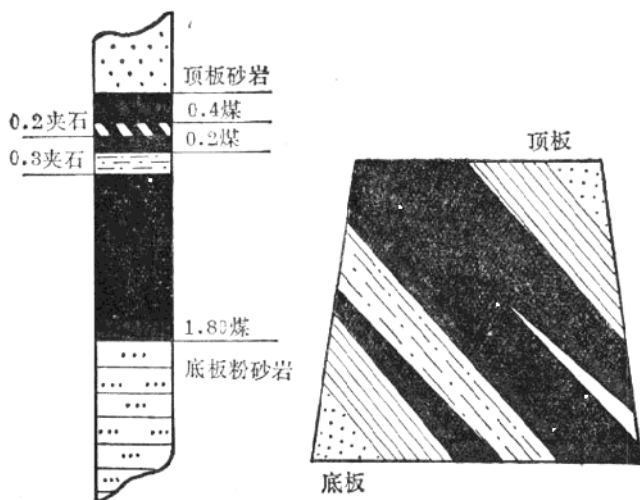
二、怎样形成煤层

沼泽基底由于地壳运动，缓慢下降，植物死亡逐渐堆积。当地壳下降与植物堆积速度均匀一致时，便往往形成煤层，这段时间越长，形成的煤层越厚。

如果地壳沉降速度大于植物堆积速度，沼泽水位变深，在泥炭层上沉积泥砂，便形成煤层顶板。如果又重复多次上升和下降，则又在其上形成煤层，地壳这样往复的运动，形成了很多煤层。我们今天所见到的煤层群就是这样。

煤层底板是成棵植物生长的土壤，常为粘土质或粉砂质

岩石。煤层顶板常见的也是含炭质的粘土质及粉砂质岩石。内陆湖沼沉积的煤层，有时可见砂岩或砾岩为顶板，滨海沼泽的煤层，也有石灰岩为顶板的（如图 1—3）。



南海县某矿煤层柱状 南海县某矿煤层图
图 1—3

煤层是以层状埋藏在地下的。有的在几个县范围内都有同时代的煤层，但有时范围却很小，在一、二百米内，甚至在十几米内已消失了。这个现象不论是沿走向（如图 1—4）或倾向（如图 1—5），都是存在的（如图 1—6）。

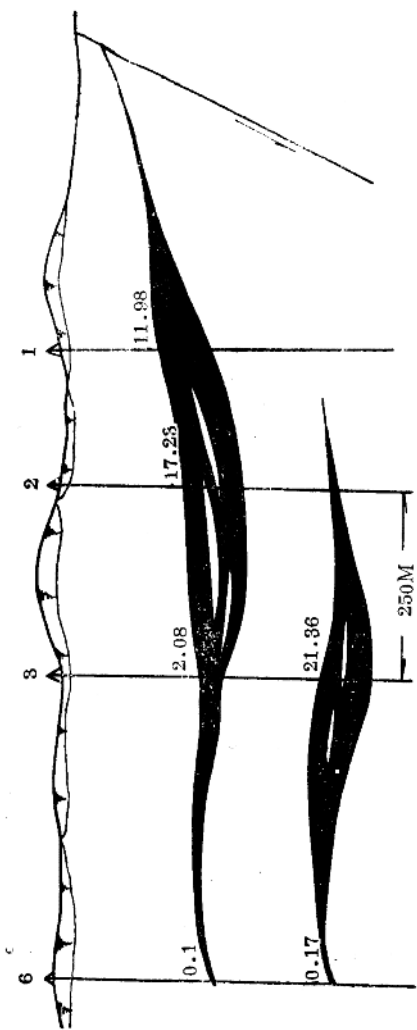


图 1—4 梅田矿区某矿井煤厚沿走向示意图

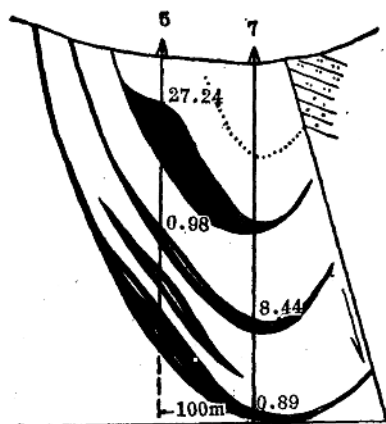


图 1—5 梅田矿区某矿煤厚沿倾向变化

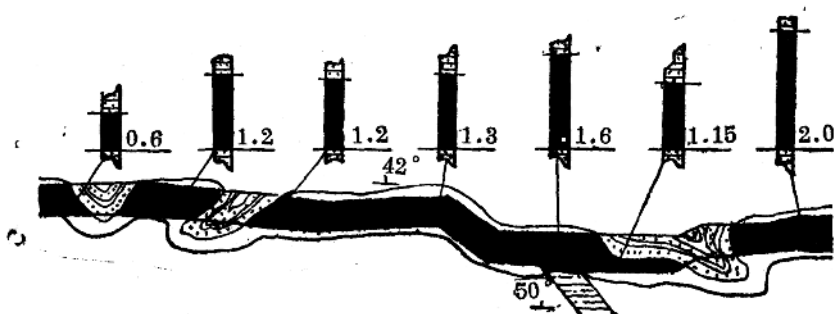


图 1—6 罗家渡矿区某矿200号斜井1号煤煤巷

三、煤的种类

煤一般分为无烟煤、烟煤和褐煤三种（烟煤还可细分为八种）。

褐煤为褐色，光泽暗淡，比重较轻，可以作燃料及化工原料。广东省的褐煤，主要分布在湛江地区及海南岛。

烟煤为黑色，玻璃光泽，硬度较小，比重中等，燃烧时火苗长，微发红色，有黑烟，并粘结融化。它可以炼焦，是冶炼钢铁的燃料，某些烟煤还可以提炼汽油、柴油等。广东省的乐昌、连县、连南、南海、阳春、曲江等地都有烟煤。

无烟煤为钢灰色，金属光泽，硬度大，比重也较大，燃烧时火苗短，以淡绿色为主，没有烟，不粘结，其用途按质量的高低分为工业用煤和民用煤。广东省的煤炭资源大多是无烟煤，约占本省煤炭总埋藏量的80%左右。

煤炭工人在长期实践中创造了一套辨认煤的种类的办法，叫做：一看，二摸，三烧。一看，就是看煤的颜色深浅。二摸，就是用手摸一摸是否软和。三烧，就是取少量的煤，加进适量的水和成球状，用湿纸包好，放在炉火中烧，观察烧结过程中火苗的长度、颜色、有多少气体逸出，以及是否粘结等来分辨它是哪一种煤。

人们为了要对煤质牌号有较确切的了解，常把煤样送化验室，进行化验分析，从煤的挥发分含量以及胶质层厚度两个指标来判断煤的牌号。挥发分近似地表示煤的炭化程度，而胶质层厚度则表示煤的粘结性。各种煤的指标见表1—1。

表 1—1 中国煤分类 (以炼焦用煤为主)

名 称		类 别	挥发分%	胶质层厚度%
无烟煤			0~10	
烟 煤	贫 煤		>10~20	
	瘦 煤		14~20	0~12
	焦 煤	瘦 焦	14~18	>12~25
		主 焦	>18~26	>12~25
		焦 瘦	>20~26	8~12
		肥 焦	>26~30	9~25
	肥 煤	肥 煤	26~37	>25
		焦 肥	<26	>25
		气 肥	>37	>25
	气 煤	肥 气	>30~37	9~25
		气 煤	>37	> 5~25
	弱粘结煤		>20~26	0~8
			>26~37	0~9
	不粘结煤		>20~37	
	长焰煤		>37	0~5
褐 煤			>40	

四、主要成煤时代

煤层是夹在岩层中的, 因此, 人们在找煤的过程中, 要通过对岩石层的认识, 才能判断那里有煤。

砂岩、泥岩和石灰岩是煤层附近常见的岩石。我们从小河边上向河中心走，先看到卵石，象鸡蛋，再看到小卵石、粗砂子直到河流中心，看到细砂子。砂岩是古代河流、海边的砂子堆积起来，经过胶结、紧压形成的。泥岩(包括页岩)多半由细泥形成的。卵石常形成砾岩，而石灰岩则由海洋深水中的碳酸钙沉积而形成。地质上都叫它们为沉积岩。

表 1—2 常见沉积岩简化分类表

沉积岩名称	沉积物	沉积性质	沉积作用
砾岩	砾石	砾石状	机械沉积
粗砂岩 中砂岩 细砂岩 粉砂岩	粗砂 中砂 细砂 粉砂	砂质的	
粉砂质泥岩 泥质泥岩 炭质泥岩 灰泥岩	以泥为主含粉砂泥 以泥为主含炭质灰泥	泥质的	
石灰岩 白云岩 燧石 褐铁矿 石膏	碳酸盐 砂铁盐	钙质 镁质 砂质 铁质 盐质	化学沉积
珊瑚礁 藻类 石灰岩 白垩土	介壳 海泥 砂 泥	钙质 砂质 炭质	生物或有机沉积

岩石的形成在亿万年中，是有先后顺序的，是有规律的。人们为了认识这些岩层的生成时代，将亿万年的地壳历史划分为许多阶段（见表1—3）。

表1—3 地 层 时 代 表

代	纪			
新生代	第四纪	第三纪		
中生代	白垩纪	侏罗纪	三迭纪	
古生代	二迭纪	石炭纪	泥盆纪	志留纪
	奥陶纪	寒武纪		
元古代	震旦纪			
太古代				

在不同时代里，生长着不同的古代动物和植物，其保存在岩石中的印模叫化石。不同的古地理环境，沉积不同的岩石，人们通过这些来认识岩层的地质时代。而煤层在漫长的地质历史中，着重形成于几个主要的地质时代，广东省主要的成煤时代是：

（一）下石炭纪：人们叫测水煤系。这在全省分布面积最广，粤北各县都有，粤东、粤西及广州附近也有。其煤层多为无烟煤。

（二）上二迭纪：叫龙潭煤系。它分布于粤北的曲江、仁化、连阳；粤东的梅县、兴宁、五华；广州附近及粤西等地，有烟煤和无烟煤两种。

（三）上三迭纪：小坪煤系（有的地方在上三迭、下侏罗纪的叫金鸡煤系）。分布在粤西金鸡，大尧山；粤东梅县；粤北南岭、英德、曲江及广州花县等地。煤质较好，多

为烟煤，也有无烟煤。

(四) 上第三纪：分布在湛江的茂名，海南岛等地，多为褐煤。其他如二迭纪的辰溪煤系第四纪泥炭，下古生代的石煤，有的地区目前也有发现和开采利用。

五、煤是怎样在地下埋藏着的

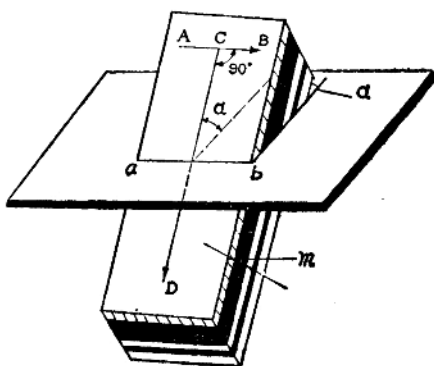
煤在沼泽中形成时，原是水平的，但是，在漫长的地质年代中，地壳不断的运动，原来水平的煤层，经过地壳运动，随着岩层一起变成倾斜的了。

所以，我们常见的煤层或岩层的层面都是倾斜的。

有时，在山腰上，见到一层岩层或一层煤层，顺山腰延长很远，人们把这叫做“走向”。走向就是层面和水平的交线的方向。井下顺煤层做的水平巷道的方向，也就是煤层的走向(图 1—7)。

至于“倾向”，也就是层面倾斜的方向，它和走向是垂直的。倾角即倾斜的角度，表示倾斜程度的大小，也就是层面和水平面的交角。

我们常用走向、倾向和倾角来表示煤层在地下埋藏的状况，人们称为产状(详见图 1—7)。



AB——走向； ab——走向线；
CD——倾斜线； α ——倾斜角；
 m ——煤层厚度。

图 1—7 煤层埋藏要素

同时，在地壳运动中，岩煤层不但发生倾斜，而且还要产生断裂，地质上叫断层，也就是煤层被断层面断成两块，分为上盘和下盘，上盘下降叫正断层（图 1—8），上盘上升叫逆断层（图 1—9）（图 1—10）。

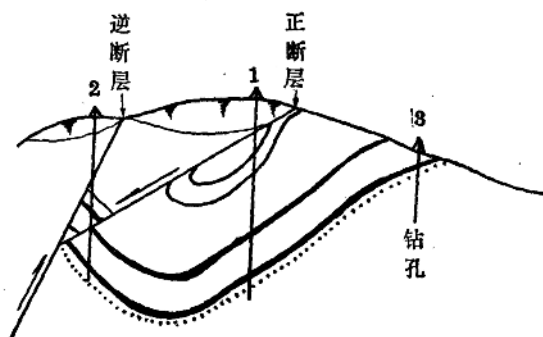
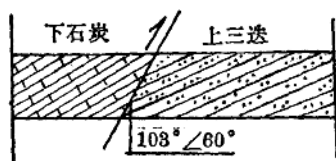
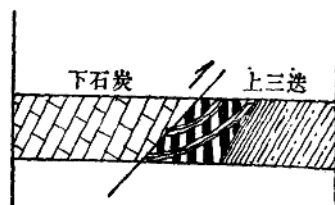


图 1—8 梅县某煤矿煤层构造图



南岭矿区某矿南大巷 F_{14}



南岭矿区某矿 242 平巷 F_1

图 1—9 南岭矿区某矿逆断层