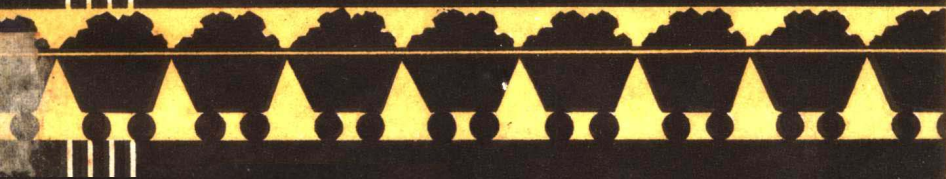


开采小型煤矿基本知识

鍾国华 曹秀亭 朱廷振 编写

河北人民出版社



开采小型煤矿基本知识

张明华 编 李学明 李永刚 编写

地质出版社

开采小型煤矿基本知识

鍾国华 曹秀亭 朱廷振 编写

河北人民出版社出版（保定市裕华东路）

河北省书刊营业许可证第三号

河北人民印刷厂印刷

河北省新华书店发行

★

1958年10月第一版 1958年10月第一次印刷

787×1092 $\frac{1}{32}$ ·1 $\frac{1}{2}$ 印张·40,000字

印数：1—7,000册 定价：(5)0.14

统一书号：T 15086·44

前 言

自从党中央提出鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义的总路线，和在十五年或者更短的时间内，在钢铁及其它主要工业产品方面，赶上或超过英国的伟大号召后，全国人民以万马奔腾之势，掀起了一个“一天等于二十年”的全民大跃进运动。我省地方煤矿工业在此基础上已得到很大发展。虽然如此，但仍不能满足工农业发展对煤炭的需要。因此必须再掀起一个全民办煤矿的高潮，大量开办小煤矿（窑），增加煤炭产量。为了普及煤矿工业基本知识，解决目前采矿技术力量的不足和便利小型煤矿（窑）的发展，我们编写了这本小册子。希望能通过它，对我省各地在发展小型煤矿（窑）的工作中起到促进作用。

这本小册子是在破除迷信，敢想敢干的基础上，根据有关理论书籍结合实际经验编写的。由于我们理论水平低，经验不足，加之时间仓促，其中会有某些缺点。因此希望读者，特别是对采煤有经验的同志，多多提供意见，以便今后修正。

河北省煤矿管理局地方处

1958.8.5

目 录

第一章 概述.....	1
一、一般知識	1
二、煤是怎样生成的	3
三、罗盘仪的构造和使用方法	7
第二章 打井.....	10
一、怎样选择打井地点	10
二、井的种类与优缺点	11
三、打井的方法	14
第三章 井下巷道的掘进.....	20
一、概述	20
二、水平巷道的掘进	23
三、倾斜巷道的掘进	27
四、遇到断层时的找煤方法和掘进方法	27
五、巷道支护方法	29
第四章 采煤方法	32
一、基本概念	32
二、影响选择采煤方法的因素	33
三、采煤方法	34
第五章 矿井的运输、通风和排水.....	41
一、运输	42
二、通风	44
三、排水	49
第六章 防止事故和预防矽肺病	51

一、井下水灾的种类和預防	51
二、井下煤的自然与瓦斯、煤尘爆炸的檢查和預防	52
三、井下窒息气体的檢查和預防	54
四、对于冒頂、片帮事故的預防	56
五、破肺病的預防	56

第一章 概 述

一、一般知識

我們所在的地球約有60亿年的历史了，它是一个“橘子”形的球体，上边高低不平，有高山、有平地、有大海。俗語說：“地球上是三山六水一分田。”在整个地球上，約有71%是海洋、29%是陆地；而陆地上最多的又是山，平原只占少部分。我国的华北、东北及长江流域，都是世界上較大的平原；而喜馬拉雅山的珠穆朗瑪峰又是世界上最高的山峰，这都是值得使我們引为驕傲的地方，也是我們建設社会主义有利的自然条件。

根据国际的協議規定，地球南北极半徑长为6,356.9公里（1公里等于2华里），赤道半徑长为6,378.4公里（图1）。地球表面（地質学上叫地壳）是由約2,700种以上的不同矿物組成的岩石所

构成，这些不同岩石可分为三类：第一类是火成岩：是由火山噴出的高热岩浆（地球中心溫度高达摄氏5,000—6,000度，地内物質因受强大压力仍呈固体状态，而当地壳有裂縫压力小

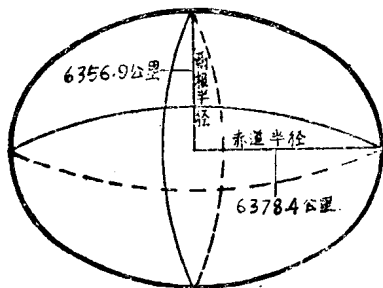


图1 两极与赤道半徑示意图

时，就变成液态岩浆噴出）遇冷凝結形成的。这种岩石不分层，形状不一；第二类是沉积岩：是由火成岩因受溫度变化

以及雨水冲刷、风力和生物的破坏后，再經流水和风力搬运到低洼的地方聚积起来所形成的。它具有規則的层理并含有动、植物的化石；第三类是变質岩：是由沉积岩遭受了岩浆的高溫、高压的影响后，发生剧烈的变化形成的。它具有与沉积岩相类似的层理，又具有与火成岩相类似的結晶顆粒結構。

由于火山噴发等原因造成地震。强烈的地震将地球表面的原有形状改变，这种改变地質学上叫做“造山运动”。由于造山运动的进行，使原有平緩的沉积地带发生了不同的变化，形成了高低不同的山脉和傾向、傾角不同的地层。“傾向”就是指岩层的傾斜方向；“傾角”就是指岩层傾斜綫与水平綫所成的角度，它以度和分来衡量（一个圓可分为360度，每一度等于60分，每一分又等于60秒）。与傾向成 90° 的水平綫叫做“走向”，它是以方向來說明的（图2）。

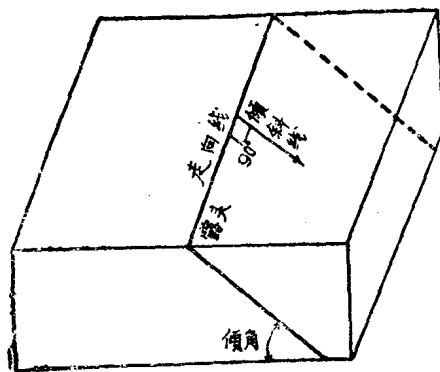


图2 岩层走向、傾斜示意图

造山运动的力量由爆发点起向四周扩展，由于远近不同而力量也有变化，愈远就愈小，象用石头投入水中形成的环状波紋一样，越向远处波紋越小。在力量大的地方就可能把岩层折断，这种断裂叫做“断层”。断层的大小是以同一岩层折断后两者錯开的距离大小來說明（图3）。它的錯开距

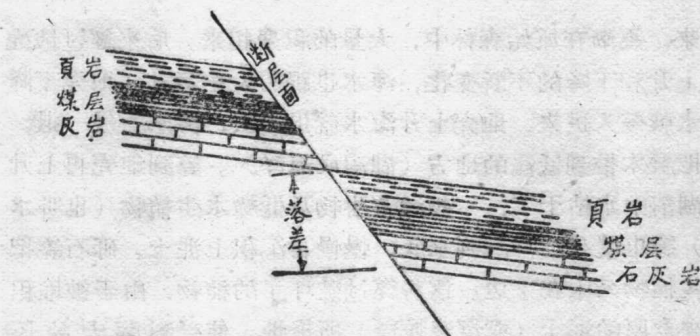


图3 断层示意图

离，叫做断层的“落差”。在力量小的地方岩石折断不了而成为各种波紋状的弯曲，就叫做“折曲”。折曲的形状不一，故又分为向斜构造和背斜构造两种基本形态（图4）。

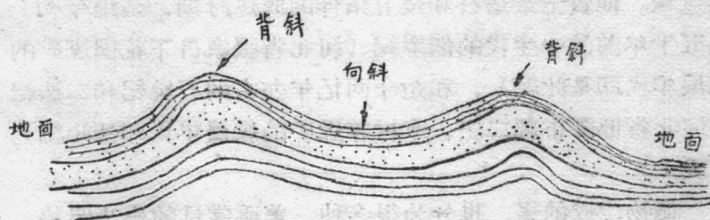


图4 向斜、背斜构造示意图

二、煤是怎样生成的

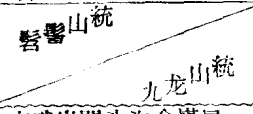
在远古的时候，約在3亿年以前地質上称为古生代时期，地球上还没有人类，差不多到处都生长着原始森林，尤其是在靠近海岸或临水的地方，树木及淺水植物（藻类）更是茂盛。在这漫长的年代里，这些植物为了适应气候的变化而进行演化。老的植物不断死亡，新的植物不断成长。同时由于大风暴雨恶劣条件等种种的影响，有的部分植物就倒了

下来，逐漸在原始森林中，大量的积聚起来。后来經過地壳的上升和下降的不断变化，海水也跟着发生运动。地壳下降海水就侵入进来，地壳上升海水就退出去，海水一侵一退，就把廢木帶到低洼的地方（湖沼或海洋）。等到地壳再上升或湖沼中水枯干了，一些浮游生物及低級水生植物（也叫水藻）等也就死亡并沉到水底。慢慢再沉积上泥土、砾石等把这些植物又压在下边。这些經過破坏了的植物，由于被堆积愈来愈厚的泥土（或沉沒較深）所掩埋，使受到强大的压力，同时又隔絕了氧气，所以就开始了“腐朽过程”。由于在这个变化过程中发生了“热”，再加上地心发出来的“地热”，所以这些植物就处在一个高溫、高压、缺乏氧气的情況下开始了“炭化过程”。这个过程，也就是植物变化成煤的过程。地質上最适合和最有条件成煤时期，是距今約一亿五千万年前的中生代的侏罗紀（河北省張家口下花园煤矿的煤层年代即是此紀），和距今两亿年左右的石炭紀和二迭紀（河北省邯鄲市郭二庄、章村等煤矿的煤层年代即是此紀）。（表1）

植物生成的煤，也分为很多种，普通常見的分为四种，即泥煤、褐煤、烟煤和无烟煤。泥煤是年紀最輕的煤，它在一定程度上仍保持有树木和蘆葦等的原来形状和性質，所以它能同时用来作农田肥料。褐煤的年紀比泥煤大，这种煤已基本上失去了植物的性質，而只在形态上有时还可以看出植物的形象，它的发热量不太高，也就是說这种煤“炭化程度”还差，所以質量不太好。烟煤又比褐煤年紀大，不論从性質上和形象上来看，都失去了植物的原样而变成真正的石炭了（所以称为石炭，这是因为煤本身也是屬於岩石的一种）。从地質上說，烟煤埋藏的深度，一般也比褐煤深。根

河北省地层表

表1

地質系統			标准地层	距今年代 (开始→終 止万年)	主要植物及 成煤情况		
代	統						
新 生 代	第四紀	近代	馬兰黄土	0—1	被子植物 泥煤、褐煤		
		更新世	周口店沉积				
	第三紀	上新世	高位砾岩层长辛店玄武岩	1—60			
		中新世					
		漸新世 始新世	长辛店砾岩层				
中 生 代	白堊紀	上	夏庄卢岗坳层地里砾岩层	60—185	裸子植物		
		下	京西深成岩、辛庄、东 岑大灰厂层				
	侏罗紀	上			60—185	裸子植物有煤	
		中					
		下					玄武岩門头沟含煤层
	三迭紀	上				裸子植物	
		中					
		下	双泉統				
	古 生 代	二迭紀	上		紅庙峯統	185—560	孢子植物有煤
			中		楊家屯含煤层		孢子植物有煤
下			本溪层				
奥陶紀		上		185—560	藻类		
		中	珠角石石灰岩				
		下	亮甲山治里石灰岩				
寒武紀		上	凤山层、长山、菑山层	185—560	藻类		
		中	張夏层				
		下	饒头頁岩层				
元古 代		震旦紀	上	下馬峯頁岩层	560—2900		藻类
	中		鉄峯、霧迷山灰岩层				
			洪水庄、楊庄頁岩层				
	下		高于庄灰岩层、大缸峪 长城石英层串峯沟頁岩				
太古代	五台紀	片岩片麻岩					

表中弯曲綫表示不整合。

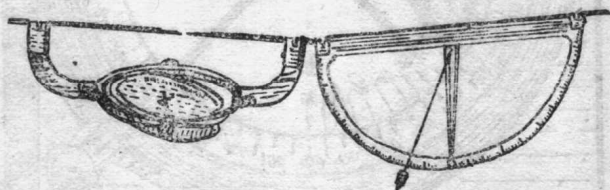
据科学家在試驗室試驗的結果，由褐煤变成烟煤，需要溫度为摄氏 350 度左右；需要压力为 1800 个大气压力左右（一个大气压就是指在一平方公分的面积上，有 1 公斤的压力）。在这样大的压力下，由烟煤变成无烟煤，約需摄氏 600 度左右的高溫。由此可以看出，植物变成煤是自然界的一个复杂的变化过程，而煤是地球生物化学作用的产物（植物和动物皆是生物）。在不同的年代，經過不同的变化阶段，最后变成了不同牌号的煤，而适合于各种不同的用途。有的适用炼焦，有的只供民用，有的可供工厂使用等。

为了开采上的方便，根据煤层的厚度及傾斜程度，对煤层又进行了分类。按煤层厚度可分为薄煤层、中厚煤层、厚煤层和特厚煤层四种。在我国是把厚度为 0.5—1.3 公尺的划为薄煤层；1.3—3.5 公尺的划为中厚煤层；3.5—6.0 公尺的划为厚煤层；6.0 公尺以上的划为特厚煤层。按煤层的傾斜程度可分为緩傾斜、傾斜、急傾斜三种。在我国把傾斜为 0—25 度的划为緩傾斜煤层；25—45 度的划为傾斜煤层；45—90 度的划为急傾斜煤层。

地質工作者为了工作上的方便，依据各层岩石生成的年代长短，把从古至今的岩石生成时期分为五个年代（如表 1）。生成煤的时期在我們河北省来看，南部各县及承德地区多为石炭紀及二迭紀。張家口一带多为侏罗紀。由于煤是由植物变成的，所以在有煤的地方，都可以找到黑色頁岩（成片状的黑色矸子），并在它的上面有时可以找到有树木年輪及树叶花紋的化石。所以在我們寻找煤田的时候，要特別注意这些岩石。除此而外，从大的方面看，寻找煤田时必须是在沉积岩的地区（局部火成岩变質岩者不能当做无煤的依据），否則是不会找到煤的。

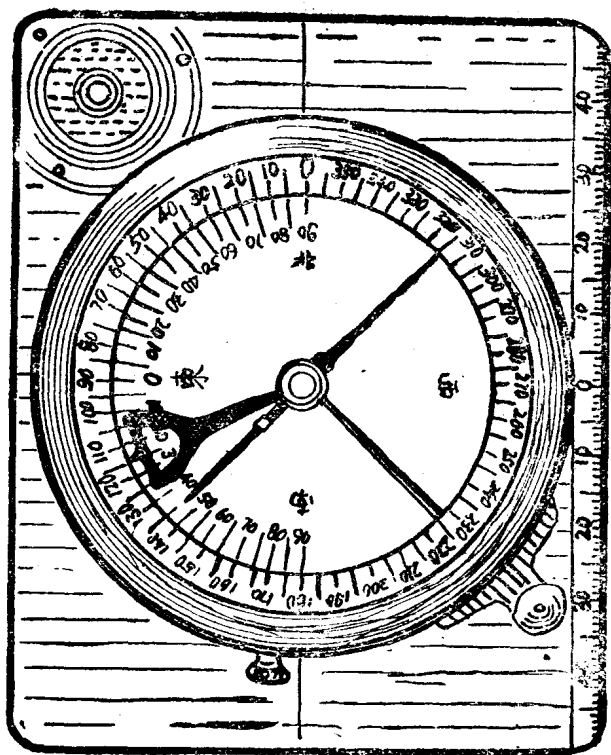
三、罗盘仪的构造和使用方法

罗盘是用来测量方向的仪器。是我国古代三大发明之一，是我们祖先的智慧和辛勤劳动的结晶。由于建设事业的需要，它已被世界各国广泛地应用着，并在进行着日趋完善的改进。现代的罗盘仪主要是由一个能以抗磁的金属外壳和装在壳内中心轴上的磁针（也叫指南针），以及一个360度的圆形分度盘所组成，有的还装有一个180度的（或120度的）半圆分度盘，与倾斜指针等。依据用途不同有普通地質用罗盘和挂綫罗盘等几种（图5）。



(甲) 挂罗盘

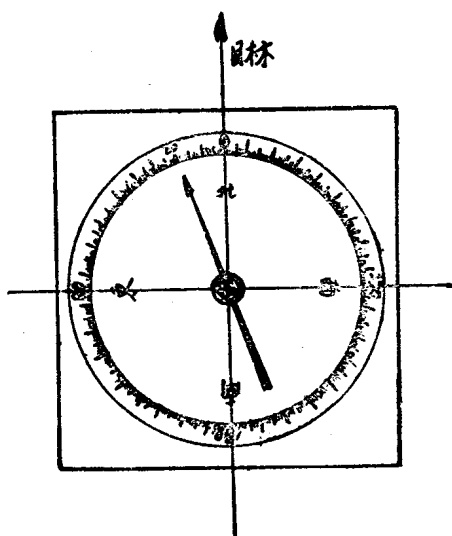
罗盘仪的分度盘内以东(E)南(S)西(W)北(N)的方向分为四个象限，每个象限分为90度。在进行观测时，将罗盘仪的北(N)对着欲测方向(目标)，视磁针北端所在，然后自北(N)端或者南(S)端向东或向西读起角度，便为已测知的方向角。在测量方向时分为两种读角法：一种是方向角读法，即以北东、北西若干度，南东、南西若干度等来读，最大不能超过90度(图6甲)。另一种是方位角读法，即以北(N)为零度，经由东南西直到360度为止，视磁针北端所指的度数，即为求得之方位角。这种读法没有北东或北西等方向之分，而只是若干度之分(图6乙)。在测得甲一



(乙) 地質羅盤

图 5 罗盘仪

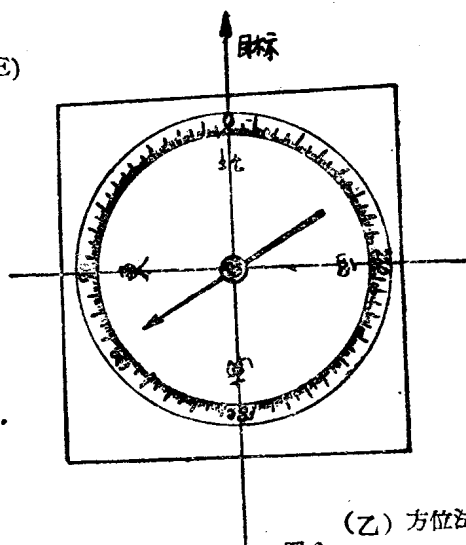
乙綫的方向后，再由甲—乙綫的一端乙起接讀，測得乙—丙綫的方向，然后再丈量各綫之长度。即可依此按一定的比例繪成圖紙，以便工作中应用。如想用地質羅盤儀測得傾角及走向，首先要在傾斜的岩石上找一水平綫，然后測知該綫的方向即是走向綫。在与走向成90度的方向上的綫即为傾斜方向。然后把羅盤側面沿傾斜方向綫立起，傾斜指針即开始搖



动，等它停稳，再在半圆分度盘上自零度起向左或向右读出指针所指的角度即为倾斜角。也可以先把罗盘侧面立起，在倾斜岩石上左右稍微移动，找出最大倾斜

(甲) 方向法
北 (N) 20° 东 (E)

角，然后放平罗盘，测出此倾斜角的方向，即为倾斜方向，与此方向成90度的方向的水平线即为走向。



(乙) 方位法 135°

第二章 打 井

一、怎样选择打井地点

假如我們根据在地面上看到的露头（煤层在地面露出的部分称露头）或过去附近开过小煤窖，确实知道某一个地方有煤，打算在该地开一个小窖，首先碰到的問題，就是到底在什么地方适合打井？遵循一些什么原則确定井口位置？现在就談談这方面的問題。

打井时應該考虑以下各种因素：

（1）如果在大煤田附近搞小煤窖时，最好不在它的中央地带搞；而应在浅部和沿边缘去搞，以免破坏大煤田的完整性以及造成将来开采上的困难。

（2）在确定井口位置以前，首先应该划定一下开采的大致范围，而后确定井口位置。井口尽量要在煤层走向中心点的附近。这样就可以使井口的左方或右方的藏量大致平均，便于将来井下开采时通风、运输的均衡性。

（3）选择井口位置时还要遵循着“三躲”、“三靠”和“一不要”的原則。所謂“三躲”即：①躲开老窖的老空区（即过去小窖采过煤的地方）。因为一般老空区常有大量积水（地下水或雨水漏入）以及因采空了而发生严重的頂板坍塌現象等。如果井筒通过这些地方，会造成很大困难，并且具有突然涌水的危險。②躲开低洼的地方，以免夏季雨水多时淹沒井筒，或者因此“窩风”，使通风不畅。③躲开有岩石崩裂坍塌可能的地方，以免山上的岩石塌方把井口堵塞。

所謂“三靠”即：①井口在地面最好靠近比較廣闊的平坦地方，以備將來作存煤場，或者建造一些必要的房屋。②井口盡量靠近大車路、公路、鐵路，以便建井時便於物資供應和煤炭外運。③井口一定要靠近容易把井下水從井口排到距井口遠的地方去。

所謂“一不要”即不要開獨眼井。只要打井，就應該同時開一個主井和一個副井，以便將來作通風、提煤和上下人行之用。特別是在打井期間，在兩個井內每隔一定距離（30—50公尺）開一橫巷聯通起來，既可以保證通風的良好，遇到井筒因圍岩壓力過大或穿過不穩固地帶局部有坍塌時（指斜井或平峒），打井人員又可以安全退出。如果只打獨眼井，不但將來通風不能解決，如遇井筒發生坍塌時，井下人員就無法出來。另外，如果附近有小煤窖，可以聯合起來，借助於它的井筒作副井，或恢復附近的舊窖筒作副井，這樣不僅可以省錢，也可以達到安全生產的目的。

二、井的種類與優缺點

（1）井的種類：

井有三種，即豎井（也稱立井或直井）、斜井和平窿（也可稱平峒）。

豎井是一個在地面上有直接出口的垂直峒子，用它來進行地下採礦工作（如圖7）。其井筒斷面一般是圓形的。

斜井也是在地面上有出口的峒子，但不是垂直的，而是從地面向下成傾斜狀，用它來進行地下採礦工作（如圖8）。其井筒斷面一般是梯形或拱形（如用絞車提升，傾斜度最大不超過30度）。

平窿是一個在地面有出口，用來從事地下採礦工作的水