



龔 學 遂 編  
林 泉

# 初级采煤学

## 前 言

这本“初級采煤学”并不是什么新著作，只是把我最近兩年来在济南煤矿干校兼課时編的講义作为主要部分，另外参考其他許多教师所編的講义，加以整理和补充，在林泉同志的合作下編成的。

在編写中，曾尽力把原来資料里的較深的部分分別刪改，希望做到深入浅出，以便适合高小到初中程度的煤矿干部自修用。这样做，是根据这兩年来學員們向我提出的許多意見。有的學員說：書店里出售的采煤書籍，虽日漸增多，但适合現在各煤矿基層干部閱讀的还不易得。在向科学进軍的偉大号召下，一般煤矿干部也和工程技术人員一样，求知心切，要求每人有一本看得懂的采煤学。有的學員說：有些翻譯書籍，內容很丰富，但文句却象外国人說中国話，文化程度不高的讀者难以体会；且所举实例是外国資料，不是我們熟悉的。有的學員說：有些講义选材参差不齐，一部分显然是摘自大学程度的課本，另一部分又像是摘自中等程度的課本，使人閱讀起来發在泥一脚水一脚的感觉。有的學員說：我国現在还没有把煤矿名詞統一起来，比如：“褶曲”，有时写为“褶皺”；“灰岩”，有时写为“石灰岩”。虽是一字之差，却使初学者弄不清是一是二。

这些都是很好的意見，足供編写时的参考。可是因为

我們學習不够，水平不高，虽然尽了最大的努力，把本書的稿子审阅了五六遍，而且再度向济南煤矿干校的部分學員征求了意見，但还是觉得并不能滿足學員們的要求，更談不到能合广大讀者的口味。

煤矿業務干部分工很細，当然不是全体从事采煤工作，不过大家有一个共同的感觉：如能够系統地學習一下采煤学，对于搞好本崗位的工作不是沒有帮助的。本書的編写，又照顧了这一要求，写一个重点时，同时介紹有关方面的知識，使它包罗广泛而又互相联系，比如，第一册的重点在于介紹“矿井地質”，而將其他地質工作，圍繞着这一重点，加以敘述，使讀者可以循序漸进，最終获得所需的知識。

我們誠懇地希望热心讀者对于本書的內容和写作，都不吝賜教(函寄济南煤矿管理局轉交)，以便再版时参照修正。

現在把已經整理出来的地質部分作为第一册出版，其他有关开拓、掘进、回采、支架、通風、排水、运搬等篇，將依次按二、三、四分册出版。

在当前情况下，本書可能适于全国各矿的一般干部自修用。若干年后，随着文化技术水平的不断提高，和本書內容的不断改正，可能逐漸变成煤矿工人們的讀物。

冀学遂

1956.12.30于济南

# 目 录

## 第一篇 地 質

第一章 导言	5
第二章 普通地質	7
第一节 地球的構造及其特性	8
第二节 地壳的組成物質	12
第三节 地質营力及其作用	16
第四节 地層的地質年代	19
第三章 構造地質	26
第一节 未經地壳变动的構造	25
第二节 經過地壳变动的構造	29
第三节 造陆运动与造山运动	33
第四节 稳定地塊及大地褶皺帶	35
第四章 水文地質	40
第一节 降水、逕流和蒸發	41
第二节 与水有关的岩石性質	43
第三节 地下水的种类和特点	44
第四节 地下水的物理性質和化学成分	54
第五节 地下水运动的基本規律	57
第五章 煤田地質	61
第一节 地壳構造与煤田的关系	61
第二节 煤的成因	67
第三节 煤的产狀	69

第四节	煤的成分	73
第五节	煤的杂质	76
第六节	我国煤田概况	78
第七节	煤田埋藏量分类	79
第六章	矿井地質	82
第一节	矿井地質工作的总任务	82
第二节	对煤层和构造的观察	84
第三节	生产中的水文地質条件	86
第四节	煤質的鑑定	87
第五节	煤的自然	89
第六节	井下瓦斯的突然噴出	90
第七节	井下煤塵的危害	92
第八节	埋藏量动态的統計	95
第九节	記錄編制矿井地質資料	96
第十节	地質技术报告	97

## 前 言

这本“初級采煤学”并不是什么新著作，只是把我最近两年来在济南煤矿干校兼課时編的講义作为主要部分，另外参考其他許多教师所編的講义，加以整理和补充，在林泉同志的合作下編成的。

在編写中，曾尽力把原来資料里的較深的部分分別刪改，希望做到深入浅出，以便适合高小到初中程度的煤矿干部自修用。这样做，是根据这两年来學員們向我提出的許多意見。有的學員說：書店里出售的采煤書籍，虽日漸增多，但适合現在各煤矿基層干部閱讀的还不易得。在向科学进軍的偉大号召下，一般煤矿干部也和工程技术人員一样，求知心切，要求每人有一本看得懂的采煤学。有的學員說：有些翻譯書籍，內容很丰富，但文句却象外国人說中国話，文化程度不高的讀者难以体会；且所举实例是外国資料，不是我們熟悉的。有的學員說：有些講义选材参差不齐，一部分显然是摘自大学程度的課本，另一部分又像是摘自中等程度的課本，使人閱讀起来發在泥一脚水一脚的感觉。有的學員說：我国現在还没有把煤矿名詞統一起来，比如：“褶曲”，有时写为“褶皺”；“灰岩”，有时写为“石灰岩”。虽是一字之差，却使初学者弄不清是一是二。

这些都是很好的意見，足供編写时的参考。可是因为

我們學習不够，水平不高，虽然尽了最大的努力，把本書的稿子审阅了五六遍，而且再度向济南煤矿干校的部分學員征求了意見，但还是觉得并不能滿足學員們的要求，更談不到能合广大讀者的口味。

煤矿業務干部分工很細，当然不是全体从事采煤工作，不过大家有一个共同的感觉：如能够系統地學習一下采煤学，对于搞好本崗位的工作不是沒有帮助的。本書的編写，又照顧了这一要求，写一个重点时，同时介紹有关方面的知識，使它包罗广泛而又互相联系，比如，第一册的重点在于介紹“矿井地質”，而將其他地質工作，圍繞着这一重点，加以敘述，使讀者可以循序渐进，最終获得所需的知識。

我們誠懇地希望热心讀者对于本書的內容和写作，都不吝賜教(函寄济南煤矿管理局轉交)，以便再版时参照修正。

現在把已經整理出来的地質部分作为第一册出版，其他有关开拓、掘进、回采、支架、通風、排水、运搬等篇，將依次按二、三、四分册出版。

在当前情况下，本書可能适于全国各矿的一般干部自修用。若干年后，随着文化技术水平的不断提高，和本書內容的不断改正，可能逐漸变成煤矿工人們的讀物。

冀学遂

1956.12.30于济南

# 目 录

## 第一篇 地 質

第一章 导言	5
第二章 普通地質	7
第一节 地球的構造及其特性	8
第二节 地壳的組成物質	12
第三节 地質营力及其作用	16
第四节 地層的地質年代	19
第三章 構造地質	26
第一节 未經地壳变动的構造	25
第二节 經過地壳变动的構造	29
第三节 造陆运动与造山运动	33
第四节 稳定地塊及大地褶皺帶	35
第四章 水文地質	40
第一节 降水、逕流和蒸發	41
第二节 与水有关的岩石性質	43
第三节 地下水的种类和特点	44
第四节 地下水的物理性質和化学成分	54
第五节 地下水运动的基本規律	57
第五章 煤田地質	61
第一节 地壳構造与煤田的关系	61
第二节 煤的成因	67
第三节 煤的产狀	69



第四节	煤的成分	73
第五节	煤的杂质	76
第六节	我国煤田概况	78
第七节	煤田埋藏量分类	79
第六章	矿井地質	82
第一节	矿井地質工作的总任务	82
第二节	对煤层和构造的观察	84
第三节	生产中的水文地質条件	86
第四节	煤質的鑑定	87
第五节	煤的自然	89
第六节	井下瓦斯的突然噴出	90
第七节	井下煤塵的危害	92
第八节	埋藏量动态的統計	95
第九节	記錄編制矿井地質資料	96
第十节	地質技术报告	97

# 第一篇 地 質

## 第一章 导 言

地質工作是矿井的眼睛，矿井地質工作如果没有組織得很好，就像人沒有眼睛一样，生产会有很大的盲目性。由于对矿井的地質缺乏研究，就沒有預見性，在采掘过程中时常發生事故。

近几年来，全国生产矿井重視了地質工作，在煤矿生产战綫上获得了一定的成績。为了加速祖国的社会主义建設，許多生产矿井需要改建，还有些已經停止开采的矿井需要恢复，同时，新建矿井为数也很多。所有改建、恢复、新建的井都必須經過矿井設計，才能作有系統的开拓，而矿井設計又必須有精确的地質資料作根据。因此，地質工作不仅在生产井重要，在改建井、恢复井、新建井也同样重要的。

地質学是研究地球的科学。地球是一个非常复杂的物体，因此地質学的研究范围是非常廣闊的。地球生成以来到現今为止所發生过的地面变化，地球上的海陆分佈，平原和山岳的分佈，气候帶的分佈，动物地理区和植物帶的分佈，全部生物界的演化，地球內部的狀況，地壳的成分，地層中所含矿产，各种地質作用所引起的地球表面和內部的种种变化，产生地質作用的原因等等，都是地質学的研究內容。研究地質学的目的，是要从研究中發現有关

規律，以利用這些規律為人類服務。

由於地球是一個星體，所以地質學和天文學有一定的關係。眼面前的事物——包括人類在內，都是地球發展變化過程中所產生的，它們都受着地球活動的限制。所以地質學和生物學、氣象學、物理學、化學等等，也有一定的關係。

由於地質現象繁多，因此，研究這些現象的地質學便分成許多部門。比如：研究一般地質現象的叫做普通地質學，研究地球歷史的叫做地史學，研究煤田發展變化的叫做煤田地質學。此外，還有岩石學、礦物學、礦床學、石油地質學、海洋地質學、地球物理學、地球化學、古生物學、構造地質學、水文地質學等等。

研究採煤學的人們，必須具備和煤礦有關的地質知識。在這本書里，將扼要說明普通地質、構造地質、水文地質、煤田地質和礦井地質，這些都是煤礦幹部必須知道的。我們編寫的目的，也就是要幫助讀者分析地質資料，看懂地質書籍和雜誌，把工作做得更好。

在我們國，從漢朝甚至更早一些便知道用煤，明朝曾進行規模較大的採煤。但在我們國領土上進行的地質調查工作，最早的要算1862年美、英、德、法等國的帝國主義分子為了掠奪我國資源所進行的調查，當時我國人民曾以“洋人盜寶”來形容他們。後來，日本帝國主義分子也來到我國，他們的調查範圍更廣泛。辛亥革命後，1912年在孫中山臨時政府內，設了地質科。1916年地質研究所的學生畢業時作了一些調查和記載，這算是我們自己的第一批地

質調查報告。自這年起，成立了地質調查所。在反動統治下，我國地質工作者歷盡艱苦，獲得了一定的成就，那些地質資料，可供我們參考。

1949年，我國大陸基本解放，中華人民共和國成立，空前未有的大規模地質調查工作就開始了。地質勘探工作者踏遍萬水千山，揭開祖國地下寶藏，保證工業建設的需要。在第一個五年計劃的前四年(1953—1956)里，鑽探進尺共達835萬公尺，遠遠超過解放前半個世紀鑽探進尺的總和。(我國從有地質工作以來到1949年，累計鑽探進尺不到15萬公尺。)

大規模地質勘探工作的結果，是各種礦藏的發現。拿煤來說，1956年找到較大的煤產地就有十多處。在四川、雲南等地發現幾處埋藏量較大的煉焦煤產地；在青海、新疆等地，也找到埋藏量在10億噸以上的煤田。像這類地質方面的喜訊，給我們很大的鼓舞。只要我們繼續努力，今後就會有更多更大的收穫，對祖國作出更大的貢獻。

## 第二章 普通地質

研究地質現象，主要是靠長期觀察，而觀察方法非常複雜，觀察範圍必須廣泛。要在不同地理環境中，對所觀察到的現象，作科學的分析和研究，找出它的規律性。對於過去的事物，就要拿現在的事物和理論來作推斷，因為一切事物都有它的發展的規律可尋。在推斷時，不可採取

机械的方法，应该依据各种资料，周密地分析，然后下肯定的结论。

## 第一节 地球的构造及其特性

我们不能离开地球来谈地质，所以在讲普通地质以前，要先讲一下地球。地球是太阳系中九大行星之一，它在不断地作规律性的运动，一方面绕着太阳公转，公转周期是 365 天 5 小时 48 分 48 秒；另一方面它又自转，自转周期是 23 小时 56 分 4 秒。

地球的形体并不是正圆的，并且表面极不平滑，陆地最高处喜马拉雅山顶超过 8,888 公尺，太平洋最深处的深度是 10,438 公尺，高低相差几乎有 20 公里。可以说，地球是一个带着特有形状的物体，它的具体形状可从下列的数字说明：

赤道半径(用 $a$ 表示).....	6377.397 公里
两极半径(用 $b$ 表示).....	6356.079 公里
赤道半径和两极半径的差( $a-b$ ).....	21.318 公里
赤道周圈.....	40076.6 公里
子午线周圈.....	40009.1 公里
地球扁平率.....	$\frac{a-b}{b} = \frac{1}{297}$

地球具有磁性，我们的祖先在几千年前便根据地球的磁性发明了指南针。在欧洲，指南针的广泛应用是从 12 世纪开始的，地磁的研究实际上是在 18 世纪才开始。

由于岩石是热的不良导体，所以地球表面的温度的变化，对于地表以下的温度影响很小，只有离地球表面很近

的部分才受到地表温度的一些影响。据实地考查，在地表1公尺以下，温度的週月变化不易察觉，温度的週年变化才比较明显些。在温带地方，地表温度可以影响到地下约10—15公尺深处，冬夏气温变化较大的地方，可达40公尺。

只有离地球表面很近的一层才受地表温度变化的影响，在这一层以下的就不受地表温度的影响，因此，环绕整个地球，就形成一个温度不变的层，这个层叫做常温带。各地常温带的温度，大致等于当地的地表常年平均温度。井水冬暖夏凉，就是因为井水是在离地表较深的部分，它的温度比较稳定，地表的温度却是随季节变化的。

在常温带以下，入地越深，温度就越高。采矿的立井越深，井下的温度越高，就是这个道理。温度增高的实际情况，虽然因岩石性质或火山、温泉等关系，各地不同，但一般地说，入地100公尺，温度大约增高 $3^{\circ}\text{C}$ ，这叫做地热增温级。

地球的构造是非常复杂的。包围在它的外面的是一层空气(大气)，叫做大气圈；它的外壳(通常叫地壳)是水和岩石，叫做水圈和岩石圈；地壳的里面是温度很高的物体，叫做火圈和地心圈。对于火圈和地心圈的情况，目前知道的还不很多。我们地质学研究的，主要是大气圈、水圈和岩石圈，其中岩石圈更是我们研究的重点。

岩石圈是由岩石组成的，我们就先谈谈岩石。岩石分为三大类：火成岩、沉积岩和变质岩。

(1)火成岩：地壳的内部充满着温度很高的物体，叫做岩浆，火成岩就是由岩浆冷却变成的岩石。火成岩的形

成有兩種情况：一种是地壳有了变动，某一地区出現裂縫时，岩漿从裂縫中噴出来，这就是火山爆發，岩漿是噴出到地面以后冷却变成岩石的，这种岩石叫噴出岩，玄武岩就是噴出岩的一种。另一种是岩漿并没有噴出到地面来，只是侵入到地壳的某一部分，在地壳內冷却成岩石，这种岩石叫侵入岩，花崗石就是侵入岩的一种。侵入岩在地壳深处的叫深成侵入岩，在淺处的叫淺成侵入岩。

火成岩的特点是：呈塊狀構造，不含化石。火成岩中往往含有各种矿物，大多数金屬矿都和火成岩有关，所以，找金屬矿除鉄矿和錳矿外要到有火成岩的地区去找。

(2)沉积岩：由岩石的碎屑、动物或植物的遗体沉积生成的岩石叫沉积岩。

沉积岩最主要的特征是：呈層狀結構，往往含有化石。煤本身就是沉积岩的一种，所以找煤要到有沉积岩的地区去找。

(3)变質岩：已經生成的火成岩和沉积岩，受到高温、高压的气体或岩漿的作用，發生急剧的变化，变成一种完全不同的新岩石，这种岩石就叫变質岩。如片麻岩就是由花崗岩变成的变質岩，它既有和火成岩类似的結晶，又有沉积岩的層狀結構。其他如大理石是由石灰岩变成的，石英石是由砂岩变成的。

地球总面积約五万万一千万平方公里，海洋佔71%，陆地佔29%。海洋的平均深度約3.7公里。海洋水的体积，佔整个地球体积的八千分之一。这些海洋的水在地球表面上形成一个水圈，陆地上的水圈是湖、河的水和地下

水。水圈的水(無論是海洋、湖、河、的水或地下水)都具有流動性和動能，對地球表面有很大的作用，是地球發展變化作用中的一個強大的地質因素。

一般認為岩石圈和水圈的表面就是大氣圈，但事實上大氣圈還包含岩石圈的大小洞隙。因為這些洞隙都可能有空氣，也可能有瓦斯、水或石油。大氣圈(岩石圈和水圈表面的)的空氣和岩石圈內的空氣，是有區別的，它們的主要區別，就是空氣組成的不同。在地表土壤里空氣和大氣圈空氣成分的差異並不太大，碳酸氣的含量在0.6—0.1%之間，游離氧在0.5—3%之間。入地愈深，氧的含量愈減，大約在500公尺深處天然岩石洞隙的空氣中，就沒有游離的氧了。

大氣圈的上面邊界，離地面約有1000公里。

靠近岩石圈和水圈的大氣圈，是由氮約78%，氧約20%，氫約1%，二氧化碳約0.04%，少許的氬、氦等，以及不定量的水蒸氣所組成的。

大氣圈和水圈一樣，是地質因素之一。

地球上的生物與大氣圈、水圈和岩石圈有密切的關係。在大氣圈中生物能活動的地方不少於6公里的高度，在水圈中能達到最深的海洋凹地(10438公尺)。在岩石圈內，深達幾百公尺的地方，微生物的存在仍有可能。大氣圈的最下部分，水圈、岩石圈的最上部分，是生物活動的境地，這叫做生物圈。生物圈是地球上活的物質，通過生物的作用，使地殼中很多的物質發生變化，因此，對它在地質因素上的估價，並不亞於空氣和水那樣重要。



## 第二节 地壳的組成物質

研究地質的主要对象是地壳，我們有必要先了解一下地壳的組成物質。岩石学家克拉克等曾拿世界各地的各种岩石标本，作过数千次化学分析，結果發現了下列事实：就是被掩复在浮土下面的地壳，其主要化学成分相同。

地壳岩石平均成分表 表 1

元 素			氧 化 物		
名称	符 号	百分率	名 称	化 学 式	百 分 比
氧	O	46.71	矽 酸	SiO <sub>2</sub>	59.14
矽	Si	27.69	氢 化 铝	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.34
铝	Al	8.07	氢 化 铁	{ Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> FeO	6.88 { 3.08 3.80
铁	Fe	5.05			
钙	Ca	3.65	石 灰	CaO	5.08
钠	Na	2.75	天 然 碱	Na <sub>2</sub> O	3.84
钾	K	2.58	氧 化 钾	K <sub>2</sub> O	3.13
镁	Mg	2.08	氧 化 镁	MgO	3.49
钛	Ti	0.62	氧 化 钛	TiO <sub>2</sub>	1.05
氢	H	0.14	水	H <sub>2</sub> O	1.15
		99.34			99.10

虽然地球上已發現的元素有一百零一种，但由上表可以看出，这十种元素，在地壳中的含量超过99%，它們的氧化物也超过99%，因而，这十种元素是地壳的最主要的組成物質。地壳差不多有 $\frac{1}{2}$ 是由氧構成的，矽佔地壳成分 $\frac{1}{4}$ 以上，其次是铝和铁、钙、钠、钾、镁、钛等金属，在这几种金属中是最重要的。地壳中这十种元素，除氧外，都不