

煤矿技术手册

上册

河南人民出版社

目 录

第一章 中国煤炭工业的情况..... (1)

第一节 煤炭工业在国民经济中的重要性..... (1)

第二节 中国用煤的历史及解放前煤炭工业的情况... (2)

(一)我国何时出现煤矿..... (2)

(二)公元2世纪至9世纪(中古时期)人民用煤 历史的发展情况..... (3)

(三)公元10世纪到鸦片战争(近古时期)人民用煤 历史的发展情况..... (4)

(四)从鸦片战争(1840年)到解放时为止,这一段的 情况..... (8)

第三节 解放后中国煤炭工业的恢复时期与第一个五 年计划时期的情况..... (11)

第四节 煤炭工业的方向..... (20)

第二章 数学..... (22)

第一节 分数..... (22)

(一)分数的概念..... (22)

(二)扩分、约分和通分..... (23)

(三)分数的比较..... (23)

(四)分数的加法和减法..... (24)

(五)分数的乘法	(25)
(六)分数的除法	(26)
(七)簡易繁分数	(27)
(八)零的运算	(27)
(九)分数的应用問題	(28)
第二节 小数、百分数	(29)
(一)小数的性質	(29)
(二)小数的运算	(30)
(三)小数与分数的互化	(32)
(四)百分数	(32)
第三节 开方方法	(35)
(一)开方的意义	(35)
(二)开平方的方法	(35)
(三)开平方的法則	(35)
(四)开立方的方法	(36)
第四节 各种面积和体积	(38)
(一)基本概念	(38)
(二)面积的計算	(40)
(三)各种表面和体积的計算	(44)
第五节 附 表	(50)
(一)几种常用的度量单位	(50)
(二)三角函数表	(51)
(三)常用的数学符号	(53)
(四)拉丁字母	(54)
(五)俄文字母	(55)
(六)常用的希腊字母	(55)

(七)化学元素表.....	(56)
---------------	------

第三章 矿山图紙的基本知識..... (58)

第一节 概 說.....	(58)
--------------	------

第二节 制图仪器和工具.....	(58)
------------------	------

(一)仪器和工具.....	(58)
---------------	------

(二)主要仪器和工具及其使用方法.....	(59)
-----------------------	------

(三)制图的次序和标准.....	(75)
------------------	------

第三节 平面图立体示意图和剖面图.....	(76)
-----------------------	------

(一)图的比例和比例尺.....	(76)
------------------	------

(二)平面图.....	(77)
-------------	------

(三)立体示意图.....	(83)
---------------	------

(四)剖面图.....	(87)
-------------	------

第四节 投影图.....	(90)
--------------	------

(一)什么是投影.....	(90)
---------------	------

(二)正投影的原理.....	(92)
----------------	------

(三)繪投影图的基本方法.....	(93)
-------------------	------

(四)投影面的組成.....	(95)
----------------	------

(五)水平巷道和豎井井筒的水平投影.....	(97)
------------------------	------

(六)傾斜巷道的水平投影.....	(98)
-------------------	------

第五节 地形图的基本概念.....	(99)
-------------------	------

(一)什么是地形图.....	(99)
----------------	------

(二)等高綫.....	(99)
-------------	------

(三)根据等高綫認識各种地形.....	(100)
---------------------	-------

(四)煤层等高綫图.....	(102)
----------------	-------

第六节 采矿技术图紙.....	(103)
-----------------	-------

(一)采矿技术图紙的特点.....	(103)
(二)各种附图.....	(104)

第四章 煤田地質..... (107)

第一节 矿物和岩石..... (107)

(一)識別岩石的方法..... (107)

(二)重要的造岩矿物..... (108)

(三)如何鑑定矿物..... (108)

(四)火成岩..... (111)

(五)沉积岩..... (111)

(六)变質岩..... (112)

第二节 地質构造..... (112)

(一)岩层的变位..... (112)

(二)折 曲..... (114)

(三)断 层..... (115)

第三节 地質时代..... (116)

(一)地質时代划分的根据..... (116)

(二)地質年代表..... (117)

第四节 煤是怎样生成的..... (119)

(一) 煤的定义	(119)
(二) 成煤的原始质料	(119)
(三) 成煤的条件	(121)
(四) 成煤的过程	(122)
(五) 影响煤级(褐煤、烟煤、无烟煤等)的几个因素	(124)
(六) 原地生成煤和异地生成煤	(124)
第五节 煤系	(125)
(一) 我国煤田在地史上的分布	(125)
(二) 我国煤田分布与海侵的关系	(127)
(三) 我国南北煤田的比较	(128)
第六节 煤的成分和性质	(131)
(一) 煤的分析	(131)
(二) 煤的岩石成分和物理性质	(134)
第七节 煤的分类	(141)
(一) 煤的成因分类法	(142)
(二) 煤的工业分类法	(142)
(三) 煤的工业用途分类法	(145)
第八节 我国煤田的分布	(151)

第五章 煤田地質勘探 (156)

第一节 概 說	(156)
第二节 煤田地質普查	(157)
(一) 目的和要求	(157)
(二) 出发野外前的准备工作	(157)
(三) 野外工作的方法和步骤	(158)

(四)室內工作.....	(170)
第三节 煤田地質詳查(初步勘探).....	(170)
(一)目的和要求.....	(170)
(二)野外工作.....	(171)
(三)編制詳查報告.....	(195)
第四节 煤田地質精查(詳細勘探).....	(196)
(一)目的和要求.....	(196)
(二)野外工作.....	(196)
(三)室內工作.....	(197)
[附]学习本书的主要参考书目.....	(215)

插图目录

图号	名 称	頁数	图号	名 称	頁数
1	中国古代采煤技术	7	24	正角平行六面体	44
2	分数的性質	22	25	立方体	45
3	分数的乘法	25	26	角錐体	〃
4	圓周和角	38	27	正角錐体	〃
5	角	39	28	截面角錐体	〃
6	圓心角与弧	〃	29	規則的截面錐体	46
7	直角	〃	30	四面体	〃
8	平角	〃	31	八面体	〃
9	銳角	〃	32	十二面体	47
10	鈍角	〃	33	二十面体	〃
11	平行綫	40	34	直圓柱	〃
12	垂直綫	〃	35	截面直圓柱	48
13	等边三角形	〃	36	圓柱筒	〃
14	直角三角形	41	37	直圓錐体	〃
15	平行四边形和矩形	〃	38	截面直圓錐体	49
16	菱形	〃	39	球	〃
17	正方形	42	40	球面扇形	〃
18	梯形	〃	41	球面弓形	50
19	正多边形	〃	42	三角形	51
20	圓	43	43	繪图桌及仪器的佈置	59
21	圓环	〃	44	繪图板	60
22	扇形	〃	45	丁字尺	〃
23	圓弓形	44	46	图板与尺的配合	61

图号	名 称	頁数	图号	名 称	頁数
47	一对三角板	62	71	烏嘴笔向內傾斜	74
48	作15°和75°角	63	72	烏嘴笔正确使用法	75
49	用三角板作平行綫	//	73	百分之一量图比例尺	77
50	繪图仪器	64	74	巷道掘进平面图	78
51	分度器	65	75	連接两条巷道平面图	//
52	調整分規法	//	76	坐标系統平面图	79
53	正确分綫法	66	77	坐标綫示意图	81
54	不正确的分綫法	//	78	平面图上点的坐标值	//
55	正确量度法	//	79	立体示意图	83
56	用分規等分綫段	67	80	长方体立体示意图的繪制	85
57	圓規	68	81	有四个回采場子的采掘区的立体示意图	86
58	圓規脚的規格	//	82	井下砌碇巷道	87
59	圓規定位	69	83	煤层斜巷縱剖面图	88
60	画圓的起点	//	84	井下石門剖面	//
61	画圓的終点	//	85	煤层的垂直剖面和水平剖面图	89
62	接脚圓規	70	86	地层柱状断面图	90
63	云形規	//	87	物体的投影	91
64	鉛笔	71	88	中心投影法	//
65	調整綫条	72	89	平行投影法	92
66	灌注墨汁高度	//	90	房屋的正投影	//
67	墨汁灌注太多	73	91	点和綫的投影	93
68	墨汁灌注太少	//	92	平面的投影	94
69	烏嘴笔与直尺角度	74			
70	烏嘴笔向外傾斜	//			

图号	名 称	頁数	图号	名 称	頁数
93	正投影原理	95	113	采区运搬系統及通风系統示意图	(插 105 后)
94	三个投影面	//	114	井上井下对照图	113
95	三个投影面的展开	//	115	产状要素示意图	//
96	巷道的立体图	96	116	岩层走向和傾斜、傾斜仪用法	114
97	巷道的三面投影图	//	117	折曲要素示意图	115
98	豎井井筒的水平投影	97	118	向斜和背斜	116
99	傾斜巷道的水平投影	98	119	断层要素	//
100	求傾斜巷道的实际长度	//	120	断层擦痕	//
101	山的立体示意图及其等高綫平面图	99	121	正断层	//
102	山头	101	122	逆断层	//
103	盆地	//	123	橫断层	119
104	山脊	//	124	石炭紀芦木	//
105	山谷	102	125	石炭紀鱗木	120
106	煤层等高綫的投影立体示意图	103	126	二叠紀化石	//
107	画煤层任一位置的垂直剖面图	//	127	白堊紀的森林	//
108	京西三家店附近地形图	105	128	侏罗紀化石	//
109	阜新煤田地質图	(插 頁后)	129	第三紀的森林	121
110	年度分层采掘計劃图	105	130	池沼中植物生长示意图	122
111	分层采掘工程图		131	沼泽的发育	153
112	采区开采設計图		132	我国主要煤田分布图	162
			133	根据地質地形图作剖面图	

图号	名 称	頁数	图号	名 称	頁数
134	直綫剖面測法	164	155	野外粘度計	190
135	多数孤立露头剖面柱状連接法图	167	156	雷新科量杯	//
136	傾斜鉆眼图	172	157	量杯(一)(二)	//
137	鉆孔布置的过程	173	158	循环系統	191
138	鉆眼网的密度	//	159	鉛制水位探测器	//
139	鉆眼綫上各鉆眼的正确位置	174	160	水位标尺示意图	192
140	500型鉆机全图	179	161	簡易水文測定紀錄图	195
141	500型鉆机側面图	180	162	煤层的长度、斜高、厚度和傾斜角	200
142	500型鉆机平面图	//	163	利用等高綫分区計算埋藏量	202
143	500型鉆机傳动系統图	181	164	利用等厚綫分区計算埋藏量(傾斜无变动)	204
144	木料鉆塔	183	165	利用等厚綫分区計算埋藏量(傾斜与厚度均有变化)	205
145	鉄鉆塔	//			
146	帶中間傳动軸鉆机图	//			
147	不帶中間傳动軸鉆机图	184			
148	鉆探机械全图	185			
149	煤田岩心柱状图	186			
150	泥浆薄皮	187			
151	正循环图	188			
152	反循环图	//			
153	泥浆攪拌机(甲、乙)	189			
154	比重測定器	190			

第一章 中国煤炭工业的情况

第一节 煤炭工业在国民經济中的重要性

煤炭工业是国民經济中一个主要的和具有决定作用的部門。煤炭是铁路運輸、水路運輸、冶炼工厂、发电厂以及生活取暖等不可缺少的一种燃料，也是动力的一种源泉。

此外煤炭又是化学工业的重要原料。煤炭可以直接用来制造汽油、煤油、机器油等液体燃料（这种部門工业就是利用煤来作原料的人造石油工业）。而且煤炭在炼焦过程中的副产品，如煤气、焦油、阿母尼亚、苯、瀝青等，也是重要的化工原料。从这些副产品中，可以制出200多种不同的产品，如顏料、葯品、肥料和炸葯等等，也可把煤制成煤气，煤气是发热量极高的气体燃料，可供工业和家庭使用。

列宁說：“煤是工业真正的食粮，沒有它工业就停止活动，沒有它铁路運輸就被宣告处于最悲慘的境地，並用任何方式都不能恢复起来。沒有这种食粮，所有各国大工业会崩溃、瓦解，返回到原始的野蛮状态”（1920年4月間列宁在全俄罗斯采矿工人代表大会上的演說）。

煤炭工业在我国国民經济中，同样起着非常重要的作用。

第二节 中国用煤的历史 及解放前煤炭工业的情况

(一) 我国何时出现煤矿？

煤的发现和利用：

以中国为最早，在两千五、六百年前的春秋战国时代，已经发现和使用了煤炭。但那时很可能只是从地面拾取，利用煤田的露头部分，在书籍上并没有关于煤矿的记载。关于中国何时开始开采煤矿的说法是不一致的，但一般认为是在公元前一百七十年左右，那时的中国人民，即已经进行开采有相当规模的“煤矿”了。

我们从历代关于宜阳的记载来看：

史记外戚世家记竇少君故事称：“竇太后弟竇广国，字少君，少君年四、五岁时，家贫为人所略卖，其家不知其处。傅十余家至宜阳，为其主人入山作炭，塞，卧岸下，百三十余人，岸崩，尽压杀卧者，少君独免，得逃归”。

“作炭”就是“作石炭”。汉、唐称工塲为“作”。可见所说的“作炭”就是开“煤矿”，到明代仍沿用这个称呼。至于现在“焦作”仍然是我国一个比较大的煤矿名称。“岸”是指当时岩石底下采矿，已进入很大的深度，以致一次压死达百三十余人，可以证明当时煤矿具有相当规模。

据晋酈道元“水经注”载：晋名士孙登杂在宜阳山中“作炭”队伍里，皇帝派阮籍去寻，竟至找不到。隋书地理志有宜阳出石炭的记载。唐代的元和郡县志称“寿安县，本汉宜阳县地有石墨山，在县西南三里，山石如墨，可以书”（卷六）。宋代的太

平寰宇記也指出：“河南府宜阳县有炭山（即煤炭山）”。因此宜阳不仅在汉代就有已开采的“煤矿”，而且自春秋战国以至晋、唐、宋，一千多年間都有出煤炭的記載。直至今日，宜洛煤矿仍然是河南省較大的煤矿。这样就可以得出一个事实：就是“宜阳”不仅存在頗大的煤田，而且历代都在开采，因此历史上才加以記載。据此，西汉初竇少君在宜阳作炭的故事应当是可以相信的历史事实；也就是說，“煤矿”的开采至迟开始于西汉初年——約公元前一百七十年的看法是可能的。

（二）公元2世紀至9世紀（中古时期）人民用煤歷史的發展情况：

从魏、晋到隋唐（2世紀至9世紀）的七、八百年中，無論从煤炭的用途或用煤的区域来看，煤炭的应用在中国都有了显著的发展。現分述于下：

（1）在一千六百年前的晋代，煤炭已有了一个統一的名稱叫“石炭”。虽然各地区常有不同的称呼，但是“石炭”这个名称应用比較广泛，其含义也和現在煤炭一样。日本至今仍沿用“石炭”的名称。同时名称的漸趋一致也标志着使用范围的广泛。

水經注：“石墨可书，又燃之难烬，亦謂之石炭。”

又：“山有石炭，火之热同樵炭也。”

北史王邵傳：“今溫酒及覓肉，用石炭火。”

陈張正見詩：“奇香分細霧，石炭搗輕紈。”

石炭之名不仅見于正史，而且用在詩詞上，可見其通用的程度。但石炭並非唯一的名称，即水經注里仍有墨山、石墨山、石墨洞等地名，並又称在南方也名“不灰木”、“生火石”。

(2) 这一时期煤的用途也記的更加明确。

范文瀾中国通史簡編說：“唐李純(宪宗)时，銀、銅、鉄、錫的矿坑，已开采了一百六十八所。产銀一万二千斤，鉄二百七十万斤，錫五万斤。”因木炭不能滿足需要，这些官办較大的矿冶場規定了用煤炭，也是很自然的事。这样又可以証明：中国唐代(7世紀)已大量使用煤炭，在冶炼业方面已經是必須采用的燃料了。

这一时期人民在生活上使用煤炭也更广泛。如北史王邵傳：“在晋时，有人以洛阳火渡江者，世世事之，火色变青。今溫酒及覓肉用石炭火、木炭火、竹火、麻菱火，气味各不相同。”又据唐李嶠詩：“长安分石炭，上党結松心。”可見长安已成为用煤炭做燃料的都市了。在人民生活中，不仅石炭和其他燃料並用，甚至佔了一个主要的地位。

(3) 在这一时期中，不仅在黄河流域广泛的使用煤炭，由于西晋末年，五胡十六国的战争局面，北方士大夫及逃难人民流亡南去，将中原較高文化帶到南方。北史載的以洛阳火渡江應該就是这一时代。旧唐书地理志載：“歙州徽县墨岭山，山出石墨。”可見这一时期南至长江流域，西北至新疆都已經应用石炭了。

(三) 公元10世紀到鴉片战争(近古时期)人民用煤历史的发展情况：

由宋(公元10世紀)到鴉片战争(公元1840年)的九百年中，煤炭的应用与采煤手工业随着封建社会的发展而发展了。在宋、辽、金、元几代中，都可以見到应用煤炭的显著痕迹。並可見已成为流通很广的商品，被封建統治者認為是很重要的富

源，从而官卖收税了。

宋食貨志載英宗、仁宗時產鉄724萬斤，比唐代記載的270萬斤增加了1.7倍，煤炭生產數字雖無記載，但也必須數倍于唐是毫無疑問的。北宋時代煤炭主要發展區域在河東路（即今山西）一帶。宋史陳堯佐傳又稱：“河東路地寒民貧，仰石炭為生奏除其稅。”食貨志也稱：“河東鉄炭最盛。”宋朱翌猗覺寮雜記指出：“石炭自本朝河北、山西、山東、陝西方出，遂及京師。”在宋時北方各省煤炭已有所開采。至南宋孝宗時（公元1163至1198年），洪迈所著夷堅志書中，對北方產煤炭就認為是當然的事實，對南方詳加記載，如：“彰德南部村、井，產石墨、宜陽有石墨山，研陽有石墨洞，楚之荊州、興國州，江西之廬山、丰城、贛州皆產石炭，可以炊爨。”可見當時煤炭生產在南方已很普遍了。

遼金時代，煤炭在東北的發展也不落后。據東北礦業年鑑上記載：“在距今約千年的宋代，就先後采掘了本溪及復州、五湖嘴等煤礦。東北古稱遼東，漢代即有文化交往。燒陶、煉鉄、鑄造銅器、銅錢，都有悠久的歷史。初期用木炭、兽骨作為燃料，以後漸用煤炭。遼神冊年間（公元920年左右），鞍山北部的首山（古稱平山），有多數熔鉄爐，當年從事冶煉業的約三百餘戶，相應的采掘煤礦也有發展。當時遼金與宋爭雄長，對武器的需要，必然增加，因之對冶煉及采礦事業的重視也是必然的。當時蘇東坡在徐州發現煤田之後曾作了一首‘石炭行’云：‘根苗一發浩無際，千人鼓午萬人看。投泥撥水見愈明，燦玉流金是精粹。南山栗林漸可息，北方頑石何勞鍛。為君鑄作百煉刀，要斬長鯨為萬段。’可以想見當時應用煤炭鑄造武器的情况。

至于元代使用煤炭的情况，可以由意大利人馬可波罗的記載中看出。当时意大利不認識煤炭，因此馬可波罗称为黑石头，他在东方遊記中写道：“契丹全境中有一种黑石，采自山中，如同脉絡，燃燒与薪无异，其火候較薪为优。盖若夜間燃火，次晨不息。其質优良，致使全境不燃他物。其所产木材固多，然不燃燒，盖火力足而价亦廉也”。

从以上宋、辽、金、元用煤的情况和地区来看采煤业的发达可以想見。而同时生在文化亦发达的意大利人馬可波罗，却还不認識煤炭，感到惊奇。可見中国古代采煤业之发达与使用煤炭之早。

关于用煤作为商品的記載，見于宋代。宋哲宗元符三年（公元1099年），宋史食貨志載：“近官鬻石炭，市值剧增，皆不便于民，召罢平准务官及官鬻炭。”石炭有了市值，这是成为商品的直接証据。因为石炭已成为流通量极其巨大的商品，成为巨大的富源，因此才引起封建統治者的重視，把石炭和硃石与盐、鉄一同官卖专利，不过还未发展到有管理煤炭的专门机构。

明、清两代煤炭业的发展，較宋、元並無特別突出之处。只不过在用途上更加多样化了。煤炭在古代人民生活中的用途，見于記載的有廿余种，归納起来可以分成五类：（一）日常生活。（二）文化、医药。（三）手工业。（四）冶炼业。（五）关于采煤业副产品的利用。

关于我国古代的采煤技术在文件中記載較少，而古代书籍中有关銅鉄的記載較多。

現在山东的淄博还存在有唐朝开采煤矿的遺跡。到明朝基本上掌握了土法开采方法，如开凿小型斜井和直井，遇到煤层时，将大竹桿中节打通，插入井下，放出煤里的有害气体，頂