

采 煤 学

CAIMEIXUE

煤炭工业出版社

采煤学

北京矿业学院 东北工学院 西安矿业学院編著

煤炭工业出版社

1959·9 北京

序 言

在党的领导和关怀下，我国第一本关于煤矿床开采的高等学校教材(試用)編写完成。这是本書全体編写人員和出版工作人員向建国十周年国庆紀念的献礼。

高等学校采煤教师，所以具备編写教材的条件，首先在于建国十年以来，我国煤炭工业取得了輝煌的成就，煤炭科学技术有了迅速的进步，而采矿教育事业也获得了巨大的发展。特别是在1958年，党提出了“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”的教育方針以后，全国采煤教师在党的教育方針的鼓舞和指导下，积极地投入了技术革命和教育革命，普遍地感觉到必須发挥集体力量，共同編写一本既能反映现代采矿科学技术成就，又能联系中国实际的教材，为提高教学质量建立基础。

也必須指出，多年来苏联专家对教师們的指导和帮助以及教师們不断地学习苏联的先进經驗，对于編写这样一本教材起了巨大的作用。除此而外，煤炭工业部及其所屬煤矿、煤炭設計院以及煤炭科学研究所供給的大量技术资料 and 具体协助，也为本書的編写工作提供了有利的条件。

本書由下列十五所高等学校的采煤(矿)教研組协作編写：

北京矿业学院	东北工学院	西安矿业学院
大同矿业学院	山西矿业学院	內蒙古工学院
北京煤炭工业学院	本溪矿业专科学校	合肥矿业学院
重庆大学	唐山矿冶学院	淮南矿业学院
贵州工学院	鷄西矿业学院	暨南大学

从完成初稿到修改出版一共只有半年。在編写过程中，教师們力求在联系中国实际的基础上，使教材的質量有所改善。本書采用了結合中国实际情况的編写系統，加强了所論述內容的科学系統性，并且尽可能地引用了我国的生产技术經驗和科学研究成果。同时也吸取了国外先进技术和理論著作中的有关材料。特别是苏联煤炭工业的先进技术成就。

为了满足教学工作的迫切要求，本書的編写時間比較滄促。由于編写人員的知識水平以及編写時間的限制，在本書中缺点与錯誤在所难免，因此，恳切地希望讀者积极地提出批評和指正。

本書的“金屬矿床地下开采”部分在編写与取材方面曾經得到东北工学院和北京鋼鐵工业学院采矿教研組的具体帮助。“露天开采”部分由北京矿业学院露天开采教研組协助完成編写工作。

在編写过程中，煤炭工业部和教育部給予了重要的指示，并且获得了煤炭工业部及其所屬煤矿、煤炭設計院和煤炭科学研究所的采煤专家們的支持以及煤炭工业出版社在出版工作方面的大力协助，特此一併表示衷心的感謝。

編 者

一九五九年八月十五日北京

目 錄

序 言	
緒 論	1

第一篇 煤矿床地下开采

矿田开拓

第一章 煤田划分为矿田	10
第一节 煤田的埋藏特征	10
第二节 煤田的开采价值	14
第三节 煤田划分为矿田的原则	16
第四节 矿田储量与开采损失	19
第二章 矿田开拓的基本问题	21
第一节 矿田划分为阶段	21
第二节 阶段内的布置方式	25
第三节 工作面配备与保证年产量	28
第四节 矿田开拓的一般原则	31
第五节 技术经济分析的意义和方法	32
第三章 矿田开拓系统	35
第一节 开拓系统的内容和分类	35
第二节 斜井开拓	37
第三节 立井开拓	42
第四节 平峒开拓	50
第五节 井筒型式的选择	52
第六节 煤层群的开拓	55
第七节 综合开拓	60
第四章 井筒位置的选择	62
第一节 地面因素与地下因素	62
第二节 井筒位置的一般分析	64
第三节 选择井筒位置的方法	65
第四节 选择井筒位置的综合考虑	70
第五章 井底车场	71
第一节 井底车场的任务与要求	71
第二节 井底车场的型式与选择	72
第三节 井底车场内的各种硐室	76
第六章 开采水平	79
第一节 开采水平的实质与应用	79
第二节 水平高度的确定	80
第三节 上下山开采问题	83
第四节 新水平开拓与准备时间计算	88

第七章 矿田开采顺序	90
第一节 矿田沿倾斜及沿走向的开采顺序	90
第二节 煤层群的开采顺序和分组	92
第八章 煤田开发的总体规划	96
第一节 总体规划的基本内容和原则	96
第二节 矿的年产量、服务年限和矿田境界	100
第三节 用数学分析法确定矿田境界	106
第九章 矿井设计	113
第一节 矿井设计程序	113
第二节 用方案法选择矿田开拓系统	115

采煤方法

第十章 采煤方法总论	127
第一节 基本概念	127
第二节 采煤方法的概念	128
第三节 选择采煤方法的原则	131

矿山压力及其控制

第十一章 矿山压力及其控制的基本概念	132
第一节 矿山压力及其控制的定义	132
第二节 煤系岩石的性质	133
第三节 岩体内的原始应力状态和采动后的力学活动	141
第四节 控制采场矿山压力的基本方法	142
第十二章 采场矿山压力假说	143
第一节 压力拱假说	144
第二节 悬梁(或悬板)假说	145
第三节 预成裂隙假说	146
第四节 铰接岩块假说	148
第五节 台阶下沉假说	150
第六节 松散介质假说	152
第七节 克·维·鲁宾涅依特假说	153
第八节 柱式体系采煤法的矿山压力假说	155
第九节 采场矿山压力假说总结	156
第十三章 采场矿山压力及其控制	158
第一节 采场围岩的分类	158
第二节 支承压力	159
第三节 老顶的动态	163
第四节 采场支架的力学性质	165
第五节 采场支架和围岩的相互力学作用	171
第十四章 充填	177
第一节 概述	171
第二节 充填材料	178
第三节 水力充填	180

第四节	自重充填	196
第五节	机械充填	197
第六节	压气充填	200
第七节	各种充填法的优缺点及应用条件	202

壁式体系采煤法

甲、壁式体系采煤法——薄煤层及中厚煤层开采

第十五章	缓斜及倾斜煤层走向长壁采煤法回采工艺	203
第一节	煤的破落	203
第二节	煤的装载	208
第三节	煤的运输	212
第四节	采场支护	215
第五节	采空区处理	218
第六节	综合机械化	226
第七节	采场循环工作组织	228
第十六章	缓斜及倾斜煤层走向长壁采煤法采煤系统及其要素确定	234
第一节	单工作面系统	234
第二节	多工作面系统	236
第三节	采煤系统巷道维护及位置问题的分析	241
第四节	采煤方法的主要要素的确定	246
第十七章	急斜煤层走向长壁采煤法	257
第一节	急斜煤层开采的特点	257
第二节	倒台阶工作面走向长壁采煤法	257
第三节	直线工作面走向长壁采煤法	264
第四节	小分段走向长壁采煤法(巷道长壁采煤法)	269

乙、壁式体系采煤法——厚煤层开采

第十八章	倾斜分层下行垮落采煤法	272
第一节	采煤系统	272
第二节	回采工艺	274
第三节	假顶的选择	280
第四节	巷道布置的分析	281
第五节	采煤方法的要素	285
第十九章	倾斜分层上行充填采煤法(水砂充填采煤法)	286
第一节	倾斜分层上行充填倾斜长壁采煤法("V"形长壁采煤法)	287
第二节	倾斜分层上行充填走向长壁采煤法	292
第三节	倾斜分层上行充填走向长壁采煤法与"V"形长壁采煤法的比较	298
第四节	充填法与垮落法的比较	300
第二十章	水平分层采煤法	301
第一节	水平分层采煤法的分类与应用	301
第二节	水平分层下行垮落采煤法的采煤系统	301
第三节	回采工艺	304
第四节	水平分层采煤法的优缺点	310

第二十一章 掩护支架采煤法	310
第一节 概述	310
第二节 采煤系统	311
第三节 掩护支架的结构	312
第四节 回采工艺	315
第五节 掩护支架采煤法的应用	317
第六节 掩护支架采煤法的评价	321
第二十二章 整层开采与分层开采的比较	322
柱式体系采煤方法	
第二十三章 柱式体系采煤方法的回采工艺	323
第一节 煤房工作面的回采工艺过程	323
第二节 回采煤柱的方法	327
第二十四章 房柱式采煤法	329
第二十五章 房式采煤法	333
第一节 概述	333
第二节 大同短壁采煤法	334
第三节 仓房式采煤法	337
第四节 开采倾斜厚煤层的房式采煤法	339
第二十六章 巷柱式采煤法	340
第一节 短柱式采煤法	340
第二节 分段巷道采煤法	341
第三节 综合采煤法	343
第二十七章 壁式体系和柱式体系采煤法的比较	347
第一节 两种体系采煤法的特征	347
第二节 壁式和柱式采煤法的分析	348
第三节 柱式采煤法的适用范围	350
第二十八章 采煤方法的分类及选择	352
第一节 采煤方法的分类	352
第二节 采煤方法的选择	355
第二十九章 近距离煤层的开采	365
第一节 基本概念	365
第二节 近距煤层的开采原则	368
第三十章 建筑物及积水地区下的煤层开采	370
第一节 概述	370
第二节 地下开采对地表影响的一般特征	370
第三节 地下开采对地面建筑物及积水区的影响	373
第四节 保护建筑物不受地下开采危害的技术措施	374
第三十一章 煤炭地下气化	377
第一节 煤的地下气化原理	378
第二节 煤的地下气化系统及其工艺过程	379
第三节 影响地下气化过程的因素及地下气化的适用条件	387

第四节	煤气的生产、处理和利用	389
第五节	煤的地下气化在我国的发展	390
第六节	存在问题和发展方向	391

第二篇 地下开采水力机械化

第三十二章	总论	394
第一节	地下开采水力机械化发展状况	394
第二节	地下开采水力机械化的工艺理论基础	395
第三十三章	射流破煤的基本理论	398
第一节	射流的基本特性	398
第二节	射流的破煤作用	403
第三节	破煤压头与有效射程	407
第四节	水枪	411
第五节	射流的研究方法	413
第三十四章	水力机械化矿井巷道的掘进	414
第一节	巷道断面的形状和大小	414
第二节	煤巷的掘进	416
第三节	半煤岩巷道的掘进	421
第三十五章	开拓	421
第一节	水力机械化矿井开拓的特点	421
第二节	水采矿井的煤层群开拓	428
第三节	水力机械化矿井的年产量和服务年限	433
第四节	水力机械化矿井矿田的几何形状及开拓要素	434
第五节	混合式矿井的开拓特点	441
第三十六章	采煤方法	442
第一节	采煤系统	442
第二节	回采工艺	454
第三节	采区要素的确定	459
第四节	结语	467
第三十七章	高压供水	471
第一节	概述	471
第二节	水力化矿井的供水系统及其选择	472
第三节	水力化矿井的供水设备及其选择	474
第三十八章	水力运输与水力提升	485
第一节	无压水力运输	485
第二节	有压水力运输的基本理论	488
第三节	有压水力运输的设备	492
第四节	矿井运输与提升系统的选择	505
第三十九章	煤的脱水	510
第一节	脱水系统	510
第二节	脱水设备	512
第三节	煤的干燥和防冻	519

第四十章 提高水力机械化矿井效率的途径	519
第一节 水力机械化矿井地面及井下布置的一般原则.....	519
第二节 水力机械化矿井生产系统中的平衡问题.....	521
第三节 水力机械化矿井的电耗.....	523
第四节 水力机械化矿井的生产组织工作.....	525
第五节 水力机械化矿井的效率.....	530

第三篇 金属矿床地下开采

第四十一章 金属矿床的地下开采特点	536
第一节 金属矿床的工业特性.....	536
第二节 金属矿床的开拓特点.....	537
第三节 地下采矿法的分类.....	541
第四十二章 空场采矿法	544
第一节 概述.....	544
第二节 全面采矿法.....	544
第三节 房柱采矿法.....	546
第四节 上向梯段横撑支柱采矿法.....	547
第五节 分段采矿法.....	548
第六节 空场采矿法的结束语.....	551
第四十三章 留矿采矿法	551
第一节 概述.....	551
第二节 浅眼留矿法.....	551
第三节 深孔留矿法.....	553
第四节 药室落矿的留矿法.....	554
第五节 留矿法结束语.....	555
第四十四章 充填采矿法	556
第一节 概述.....	556
第二节 水平分层充填采矿法.....	556
第三节 倾斜分层充填采矿法.....	558
第四节 选别回采充填采矿法.....	559
第五节 充填采矿法的结束语.....	560
第四十五章 支柱及支柱充填采矿法	560
第一节 概述.....	560
第二节 沿走向的水平分层方框支柱充填法.....	561
第三节 垂直分条方框支柱充填法.....	561
第四节 短采区方框支柱充填法.....	562
第五节 支柱及支柱充填采矿法的结束语.....	562
第四十六章 崩落采矿法	564
第一节 概述.....	564
第二节 分层崩落法.....	564
第三节 分段崩落法.....	566
第四节 阶段崩落法.....	569

第五节 崩落法的結束語.....	570
第四十七章 矿柱回采与采空区处理	571
第一节 矿柱回采.....	571
第二节 空場处理.....	576

第四篇 露天开采

第四十八章 生产工艺	578
第一节 概述.....	578
第二节 穿爆工程.....	580
第三节 采装工作.....	584
第四节 运输工作.....	590
第五节 排土工程.....	595
第六节 掘进工程.....	597
第四十九章 露天开采水力机械化	601
第一节 土岩的預先松散.....	601
第二节 水枪冲采土岩.....	602
第三节 水力运输.....	603
第四节 水力排土場.....	603
第五节 挖泥船設備开采方法.....	604
第五十章 矿床开拓	604
第一节 概述.....	604
第二节 有沟开拓法.....	604
第三节 无沟开拓法.....	608
第四节 地下井巷开拓法.....	608
第五节 混合开拓法.....	608
第六节 台阶高度.....	608
第五十一章 开采方法	608
第一节 开采方法要素.....	609
第二节 向排土場橫向移运岩石的开采方法.....	609
第三节 向排土場縱向移运岩石的开采方法.....	612
第四节 向排土場混合移运岩石的开采方法.....	613
第五十二章 露天开采境界的确定	613
第一节 概述.....	613
第二节 經濟合理剝采比.....	613
第三节 确定境界的原則.....	614
主要参考文献.....	617

緒 論

采煤学是研究煤矿床开采技术和方法的一門科学^①。

开采任何矿床之前，应先进行勘探，查明矿床埋藏条件和賦存情况。在矿产从地下采出以后，往往需要經過加工或洗选，才能直接利用。

勘探、开采和洗选三个生产部門組成了采矿工业的总体。在采矿工业中，开采部門是技术的中心；在开采部門中，开采方法是生产的中心。

采矿工业与其他工业不同。一般的工业是利用原料制成产品，而采矿工业是开采天然生成的矿产原料。因此，采矿企业的所在地决定于矿床的埋藏地点，企业的規模决定于天然儲量以及国家需要，企业所用的开采技术和方法主要决定于地質条件。

矿床开采可以按照地質特征分为煤矿床开采、金屬矿床开采和非金屬矿床开采。各种矿床的开采又可以按照技术条件分为地下开采和露天开采。根据矿床特点不同，开采方法也有所不同。一般說来，煤是一种层状矿床，埋藏比較規整，而且易于破碎，这些特点为机械化开采提供了有利条件。金屬矿床的几何要素較不固定，开采方法变化多端。至于非金屬矿床，采用露天法开采的較多。

由于地下工作环境和条件的限制，地下开采技术比露天开采更为复杂。

随着采矿科学技术的发展，煤矿床地下开采可以按照工艺特点分为机械开采法（早采）、水力开采法和地下气化法。机械开采是目前应用最广的方法；水力开采在近几年有了很大的发展；地下气化尚处在試驗阶段。

矿床的埋藏条件和賦存情况是千变万化、錯綜复杂的。在一定的地質条件下，矿床开采所用的技术和方法必須符合于客观外界的規律。由于人們对开采时所呈現的各种自然現象与內在联系还不能全面地理解、掌握和控制，矿床开采技术和方法的发展就不能不受到一定的影响与限制。

开采方法是一种綜合性的技术，这种技术不但包括全矿坑道的系統布置和采場生产的工艺过程，同时还与运输、通风、提升、排水、机械、动力、掘进、安全以及組織管理等技术有密切的联系。在設計开采方法时，必須全面地、綜合地考虑这些技术之間的配合，并应根据党和政府对采矿工业生产的要求，保証技术經濟效果最为有利。所有这些有关技术組成了以开采方法为心脏的全部生产系統。

开采方法与机械化的关系非常密切。新的机械設備可以促进开采方法的发展，而新的开采方法又要求創造新型的机械設備来适应新方法的特点。这种互相推动和互相促进的作用，使开采方法获得了不断的革新，从而提高了开采技术的水平。

^① 各种矿产在地壳內的天然聚集都可以称为矿床。对于煤炭來說，开采的对象是煤矿床，采出的产品是矿产或煤炭。

二

开采技术的发展过程是人类向大自然进行艰巨斗争历史的一个组成部分。开采技术的成就是无数劳动人民通过生产实践得来知识的总和。

开采技术的形成和发展，起源于生产活动的实践，并且是以物质资料生产发展为前提。在每一个历史阶段中，开采技术的内容反映着那一时期内人们对自然现象和社会发展规律的認識所能达到的程度，同时体现了人们掌握与利用自然力的水平。

开采技术的发展经历了漫长的道路。从中国古代人民远在二千年前就創始开采技术以来^①，动力机械应用到露天开采不过120年，应用到地下开采只有100年左右的历史。

在矿床开采的初期，人们对于自然现象的認識，非常有限，只知道見矿挖矿，不懂得控制頂板。由于采空区愈来愈大，頂板垮落现象威胁着生命安全，同时地下涌水、瓦斯散发、自然发火等灾害，又使无数的小窑被迫废弃。在长期实践中，人们极端緩慢地积累着經驗，发现了一些自然现象的簡單規律，开始懂得利用煤柱、支架和充填可以防止頂板垮落；利用自然通风可以防止灾害；利用吸筒可以排水；利用黄泥可以堵火；利用畜力还可以減輕繁重的体力劳动。由于这些技术的不断改善，逐渐地出现了有規律的地下坑道布置系統，建立了生产过程的相互联系，从而形成了开采方法的完整内容。

在二十世紀以前，采掘工具的发展很慢。最初使用的工具是手鎬。手鎬虽然簡單，但是足以說明古代人民久已掌握了利用刃状工具可使“小力”发“大力”的知識。从工具对劳动对象产生的作用来看，現代的各式采掘机器，尽管在形式上、效能上有了很大的改进，仍然是以刃状工具的原理为基础的。

中国发明的火藥，推动了采掘工具的发展。由于火藥的应用，出现了鑽眼爆破的工具和技术。鑽眼爆破是开采技术革新的里程碑。直到現在，这种方法仍然在矿床开采工作中广泛应用。

从手工业开采过渡到机械化开采意味着开采技术的巨大变革。机器是这一变革的物质基础。

在采矿工业中，机器的应用比在其他工业中約晚数十年。在此以前，手工业开采曾經用过木制的簡單机械，由人力或畜力带动。

蒸汽机的推广和冶金工业的发展，要求采矿工业迅速提高产量。在手工业开采时代，經常影响生产的严重问题是排水，所以最先用到矿内的机器是水泵。随着开采范围的扩大，畜力提升和自然通风已不能满足生产的要求，于是在十九世紀末期，出现了矿用的扇风机、提升设备和电机車。

工作面机械的发展較晚，这不仅是由于工作面生产条件的限制，而根本原因却在于資本主义制度把机器看成是追逐利潤的手段。当工作面有了賤价的人工劳动，沒有机器也能满足产量要求时，資本家就尽量降低投資而不愿推广机器。

风鑽是在十九世紀末期間世。到二十世紀初，风鎬和截煤机相繼用于煤矿。在第一次世界大战前后，陸續出现了鏈板运输机(1902)，扒矿机(1904)，气动装岩机(1908)，

^① 两千年前，中国四川自流井已有深达600米到1000米的盐井，当时的劳动人民已經懂得利用畜力較車。根据各国关于开采技术发展的記載，可以說明这是人类掌握开采技术的开端。

电动装载机(1917), 震动运输机(1922), 鸭嘴震动装载机(1926)。1926年皮带运输机开始在井下使用。1938年出现了自动矿车。

在最近五十年内, 各种高效率的高级炸药和爆破技术广泛地应用到地下开采和露天开采工作。

工作面机械的发展, 大大地简化了开采方法的工艺过程, 并且正在向综合机械化的方向过渡。第二次世界大战以来, 联合采煤机、刨煤机、螺旋钻煤机在不同的地质条件下获得了日益广泛的应用。这些机器配合着自移运输机, 就能在工作面连续地完成主要的生产工序。在苏联试验多年的各式综合机组将使全部采煤工序由一部机组来完成。在综合机组上配备的远程控制系统, 不但可以消灭地下开采的繁重体力劳动, 而且可能从根本上改变地下开采的技术面貌。

水力采煤技术的发展为煤炭工业的技术发展开辟了一条崭新的道路。水力机械化开采显著地简化了全部采煤生产工艺过程, 减轻了工人的繁重体力劳动, 同样对改变地下开采的技术面貌有着重大的意义。

多年以来, 人们通过生产实践和理论研究, 初步地掌握了地下开采所引起的各种自然现象变化规律。这种宝贵的经验与知识对于改善地下坑道系统和改进开采工艺过程起了愈来愈显著的作用。

由于出现了巨型的挖掘机械和重型的运输设备, 大大地扩展了露天开采的适用范围。

工作面机械与矿山设备的发展以及人们对自然力的控制和利用, 不断地促进了开采方法的革新, 提高了技术经济效果, 同时也显示了人类向大自然进行艰巨斗争所取得的伟大成就。

三

在人类历史进程中, 勤劳勇敢、心灵手巧的中国人民, 不仅在数学、天文学、医药、农学、建筑学等方面作出过伟大的贡献, 留下了光辉的事迹, 同时也在矿床开采技术上表现了无限的智慧, 发挥了创造性的能力。

中国地大物博, 矿产资源极为丰富, 主要矿产遍布全国。根据初步勘探证明, 很多重要矿产的储量都占世界的首位或前列。这样丰富的矿产资源为发展采矿工业提供了非常有利的物质基础。

中国是世界上利用天然矿产最早的国家。虽然缺乏系统的历史记载, 但从古书考据、地下发掘以及民间传说所积累的资料分析, 已经足以说明古代劳动人民在矿床开采技术上的历史成就。远在公元前2700年的黄帝时代, 中国人民就开始利用铜和铁等矿产。到公元前约500年的春秋战国时期, 煤已经成为一种重要的产品。在公元前一世纪, 抚顺的煤曾经用于冶铁和炼铜, 四川自流井出现了开掘盐井的成套技术。当时的封建统治者设立了专门的采矿部门, 制定了矿业制度, 并按汉代开始整理的矿产分类资料制成了第一张中国矿产图。

唐代(公元八世纪到九世纪)中叶, 由于生活比较安定, 农业生产、手工业生产和商业都有了比较大的进步, 矿床开采手工业也获得了迅速的发展。公元809年, 炼丹家清虚子发明了火药, 1277年传到阿拉伯, 后来才传到欧洲。公元821年, 安徽铜官山出

現了浸析采銅法。后来，到1700年，仅四川五通桥就有深达560米的盐井一万个，最大的深度达到1000米以上。

元代（1260~1380）煤炭已成为流通商品，用煤普遍，官卖收税。采煤事业对当时的手工业发展起了一定的推进作用。

明末宋应星編著的“天工开物”是系統地記載古代生产技术的重要文献。在这部文献里，作者总结了古代劳动人民的开采技术，从地質、开拓、采煤、支护、通风、提升直到排放瓦斯。“天工开物”虽然是十七世紀四十年代的作品，但是可以想象，在当时的条件下，这样系統而全面的开采技术成就，絕非短时期內所能取得的。

由于封建制度在中国存在了两千多年，封建社会的生产力不能不受到封建生产关系狭隘范围的限制，以致矿床开采技术长期地滞留在手工业方式的基础上，不能获得应有的发展。

正当中国封建社会商品經济发展孕育着資本主义萌芽的时期，欧洲的主要資本主义国家已經从手工业生产向机器生产过渡。欧洲的資產階級通过广泛发展的商业和对殖民地的掠夺，大量地积累資本。从1840年到1949年的一百多年期間帝国主义和中国封建主义、官僚資產階級相勾結，把中国变为殖民地和半殖民地。

十九世紀六十年代以后，中国社会的經济情况对煤的需要日漸增多，手工业开采已經不能滿足要求。从1876年創辦基隆煤矿和1878年成立开平煤矿时起，中国曾有一部分商人、地主和官僚相繼投資于新型的采矿工业。由于帝国主义的武力侵略，所有規模較大的煤矿企业，全部被帝国主义强行霸占。在将近六十年的采矿工业黑暗时代，帝国主义代理人和中国官僚資產階級对中国矿工实行残酷的剝削和压迫，长期地采用着极端落后但能最大限度地榨取利潤的开采方法和矿山設備。当时的生产工作完全依靠繁重的体力劳动，大部分矿工衣不蔽体，微薄的工資不能維持最低限度的生活，而且挨打受辱，受尽屈辱，数以万計的工人由于在不安全的条件下工作而喪失生命。野蛮式的开采使国家資源遭到极大的破坏与損失，严重地阻碍了中国采矿工业的发展。

四

解放后，中国的采矿工业发生了极其巨大的变化。矿山回到了人民的手里，从前受尽剝削和压迫的矿工翻了身，成为矿山的主人。同时在采矿企业內实行民主改革，废除把头制，从根本上改变了旧的生产关系。在民主改革的基础上，采矿工业全面地推行生产改革，改进开采方法，大力貫徹执行机械化和安全生产的方針。由于党的正确领导，采矿工业的生产力获得了迅速的发展，改变了解放前的落后面貌。

煤炭工业的发展很快。到1952年底，基本上恢复了所有被敌人破坏的矿井，同时有重点地进行了旧井改造与新井建設。根据安全、經济和减少煤炭損失三大原則，煤炭工业普遍地推行新的、高效率的开采方法，逐步地走上了机械化与安全生产的道路，使全国煤产量在短短的三年中超过了解放前历史上的最高紀錄^①。

在第一个五年計劃期間，党正确地安排了煤炭工业的全面规划，制定了煤矿技术的发展方向，并且确定了大力进行新井建設和充分發揮旧井潜力的方針。由于煤炭工业执

^① 解放前历史上的最高年产量是1942年的6,188万吨；1949年只有3,098万吨；1952年达到6,350万吨。

行了党的方针政策，煤的产量急剧增加。到1957年底，包括地下开采和露天开采在内的新建与改建煤矿共計 461 处，每年生产能力可达一亿吨以上。1957年的煤产量为八年前解放时的4.2倍，达到一亿三千万吨。

煤矿的主要生产过程基本上实现了机械化。截至1957年底，机械掏槽和落煤的产量已占总产量的90%以上；截煤机和联合采煤机的使用日益普遍；回采工作面装煤机械化达到13.4%，运煤机械化达到92.6%。机械化开采的迅速发展，大大地减轻了矿工的繁重体力劳动，显著地提高了煤矿企业的劳动生产率。

黑色金属和有色金属的矿石产量，同样地有了迅速的增长。解放以后，新建、扩建和改建了一系列的采矿和选矿企业。金属矿床的开采逐步地采用了更有成效的技术和方法。构造完善的新型凿岩机、硬合金钻头 and 装岩机的使用日益普遍。

露天开采工作也取得了显著的成绩。在金属矿床开采部门中，露天开采的产量占了较大的比重。每年从露天铁矿采出的矿石约占黑色金属产量的80%以上。年产量达数百万吨的几个大型露天矿已经建立起来。

采矿工业的迅速进步，推动了中国矿山机器制造业的发展。第一个五年计划规定：采矿设备的制造是机器制造业建设部署的重点之一。在解放初期，大部分采矿机械和矿山设备，还不得不靠国外订货。到第一个五年计划末期，中国已经建立了矿山机器制造业，每年的产品数量基本上满足了采矿工业的需要。现在，中国的采矿工业逐渐普遍地使用着国产的矿山机器和设备。

在执行五年计划的年代里，中国人民在党的领导下，经历了政治战线和思想战线上的社会主义革命，政治觉悟和社会主义积极性表现了空前的高涨，共产主义精神正在人们的思想和工作中发扬旺盛，这就为社会主义建设的全面跃进，提供了有利条件。

1958年，党提出了鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线。在总路线的光辉照耀下，煤炭工业贯彻执行了中央工业与地方工业并举、大型企业与小企业并举以及洋法开采与土法开采并举的方针，同时在全国范围内积极建设水采矿井，全面开展技术革命，大力发展小土群。由于采取了上述的重要措施，煤炭工业呈现了一个史无前例的大跃进局面，仅仅在一年之内，煤炭的产量就从一亿三千万吨提高到二亿七千万吨，跃居世界第三位。

煤炭工业巨大规模的建设，开采技术的迅速发展，劳动组织的不断改善，以及新型矿井的大量建立，向矿业学院、设计机构和科学研究部门提出了新的任务。

从解放后的最初时期开始，党对培养社会主义建设干部就给予了极大的重视。1952年院系调整后，高等学校实行了教学改革，显著地提高了矿业学院历届毕业生的质量。为了满足煤炭工业建设人材的需要，在解放后的十年内，陆续建立了矿业学院十八所。从1958年起，全国矿业学院根据“教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相结合”的方针开展教育革命，保证了所培养的学生不但在数量上而且在质量上符合社会主义建设愈来愈高的要求。

随着煤炭工业的发展，矿井设计的力量也日益壮大起来。现在，全国各省普遍地设立了矿井设计机构。通过不断的培养、教育、实践和经验交流，大大地提高了设计人员的水平。

1956年党提出了“向科学进军”的号召。从那时起，在煤炭工业以及其他采矿部门先后成立了许多研究院和研究所，广泛地开展了采矿科学的研究工作。同时矿业学院的师生也在进行着有关学科的专题研究。目前，全国的采矿科学工作者正在进行着艰巨的劳动，为中国的采矿科学事业奠定基础。

中国采矿工业取得的巨大成就，正如其他的部门一样，曾经获得苏联的兄弟般的无私帮助。

从恢复时期起，苏联共产党和政府不断地派遣大批采矿专家在生产、设计、施工、教育以及科学研究部门协助中国进行大规模的建设工作，供给中国煤炭工业的成套设备和设计图纸。这种帮助不仅表现在提供物质上的支援，而更重要的是为中国培养了成批的技术骨干，以便在以后的建设中可以全面地自力更生。

中国采矿工业取得巨大成就的根本原因在于党的正确领导。解放以来，党对采矿工业制定的一系列方针政策成为采矿工业前进的灯塔。因此，采矿工业的巨大成就是党的社会主义建设总路线的胜利，是工农联盟的胜利，也是中国人民的胜利。在未来的五年计划时代里，中国的采矿工业必将继续沿着党的路线胜利前进。

五

在煤炭工业的发展过程中，煤矿床的开采方法发生了根本的变化，从极端落后的状态跃进到先进的水平。

解放以前，除了个别的煤矿而外，几乎普遍地采用着高落式或残柱式的开采方法，这些方法完全依靠手镐刨煤，不但劳动量大，生产效率极低，煤炭损失很多，而且经常发生人身事故。

1950年5月，煤炭工业领导部门颁布了“关于国营煤矿全面推行新生产方法的决定”和“关于煤矿保安问题的决定”。这两项重大决定是中国煤炭工业的历史性文件。自此以后，全国煤矿开展了一个轰轰烈烈的开采方法革命。到第一个五年计划的初期，绝大部分的煤矿陆续地采用了以长工作面为特征的开采方法。由于推行了新的生产方法，煤炭工业在安全生产的条件下，逐渐地减轻了体力劳动，大大地提高了技术经济效果，同时，显著地降低了煤炭损失。

生产实践证明，开采方法的关键问题是坑道布置系统与回采工艺过程，而在工艺过程中，顶板管理问题起着非常重要的作用。几年以来，全国煤矿在初步改革开采方法的基础上，继续深入地对坑道布置系统与回采工艺过程，特别是顶板管理方法，进行了实地的试验与研究，创造性地提出了许多适应各种地质条件的技术措施和方案。目前对缓斜的和急斜的中厚煤层或厚煤层，特厚煤层以及超级瓦斯煤层的开采方法都已具备比较成熟的经验。在顶板条件特别优越的地区，顺利地采用了独创的开采方法。所有这些比较成熟的开采方法都显示了良好的技术经济指标。

1958年开始发展的水力机械化开采，在很短的时期内就获得了很大的成绩。由于这种方法在技术和经济上的优越性，水力机械化开采已经成为中国开采方法发展的主要技术方向之一。

在适当的条件下，露天开采甚至比水力机械化开采的技术经济效果尤为显著。

所有上述各种成熟的开采方法，必須深入地进行总结，把实践经验提高到理论的水平，然后再使理论为实践服务。这是发展开采方法的重要环节。

开采方法是人们在长期不断地揭露自然现象的本质和发现支配自然现象规律的过程中发展起来的。在手工业开采时期，开采方法是以实践经验为基础，甚至到二十世纪初，开采工作中所遇到的许多技术问题仍然是凭已有的经验来解决。应当承认，在当时的条件下，开采方法还没有形成一门完善的科学。

由于生产实践指出了开采问题的复杂性以及自然科学的蓬勃发展，人们对开采方法具体内容的探讨也在逐步深入，在研究开采方法实质与改进方向时所遇到的一系列问题，必须由理论来回答。

完善的开采方法应当在不断地发现、掌握和利用客观规律的基础上，采取最合理的安排和采用最有效的工具，使开采工作最大限度地满足生产安全和多快好省的要求。

从发展的观点来看，开采方法的实质就是根据矿藏埋藏的特点、岩石物质结构的性质和运动的规律，来研究与矿床开采有关的各种因素以及各个数量之间的关系。

开采方法的实质、内容和发展足以说明开采方法是采矿科学领域内的一门综合性技术科学。为了研究与发展开采方法，必须利用物理、化学、数学、力学、地质学和经济学方面的成就，对开采工作中发生的复杂现象及其发展过程进行科学的理解和建立科学的基础，以便彻底地改进开采方法，并在生产中采用各种最先进的技术。

研究开采方法的根本任务，不仅在于发现自然现象的规律，把实践经验加以归纳，以及对复杂的自然现象予以论证，而且要有先见之明和控制这些现象的方法与工具。

目前对开采方法理论和实验基础的研究还做得很不够，今后应当在解决生产技术问题的同时，大力开展下列关键问题的研究工作。

(一)研究岩石破碎的理论和办法，以及由于开采工作而引起的岩石运动规律和控制的方法与工具。

(二)改善现有的工作面机械；创造新的高效率的开采方法；实现综合机械化和自动化，彻底消灭繁重的体力劳动。

(三)研究矿田最有效的开拓、准备和回采方式。

(四)简化回采工艺过程，改进生产劳动组织。

(五)充分利用自然力，使有害的自然现象变为对开采工作有利。

因此，在学习开采方法时，首先要对各种开采方法的基本特性进行分析，然后再把这些性质加以综合，明确各种开采方法的统一性和差别性，这样才能揭露开采方法有关因素之间的内在联系，认识开采方法的规律，从而研究与改进开采方法。