

中等专业学校教学用书

古生物地层学

戴明勋 邵筱娥 编

煤炭工业出版社

内 容 简 介

全书分为古生物学、地层学两大部分。第一篇古生物学,介绍古生物学的基本知识,各门类中重要纲目的硬体构造、分类、主要代表属例及其鉴定特征、演化和地史分布,结合煤田地质工作的需要侧重讲述古植物及含煤地层中常见的化石代表;第二篇地层学,系统介绍了地层学的基本理论及地层工作的基本研究方法,我国各地质时代的生物演化、区域地层发育、沉积特征和地质发展史。此外,本书还介绍了古生物学拉丁文知识。

本书是煤炭中等专业学校煤田地质勘探及矿井地质专业的教材,也可作为有关技工学校、中级地质干部培训教材,并供现场地质技术人员参考。

责任编辑: 李 德 淑

中等专业学校教学用书

古 生 物 地 层 学

戴明勋 邵筱娟 编

煤炭工业出版社 出版

(北京东黄门大街甲5号11号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆ 印张 25¹/₄

字数 593 千字 印数1—6,100

1985年11月第1版 1985年11月第1次印刷

书号15035·2759 定价4.10元

前 言

《古生物地层学》是根据一九八一年煤炭部制定的中等专业学校教学大纲编写的。本书是煤田地质勘探专业及矿井地质专业的教材，也可作为有关技工学校、中级地质干部培训用书，并供现场地质技术人员参考。

全书共分两篇十八章，着重介绍古生物各门类中重要纲目的基本理论，地层学的基础理论和基本研究方法；侧重讲述了含煤地层中常见的化石门类及主要化石代表属例，分别阐述了我国各区前寒武纪、早古生代、晚古生代、中生代、新生代的地层发育、沉积特征和地质发展史，以及从时、空关系说明沉积矿产形成的主要规律。书中引用了国内最新资料和相关科研成果，并列举了以我国为主的较多实际例子。

本书基本适用于130学时，侧重矿井地质的专业可按90学时授课。讲课时，各校可因地制宜，根据需要对教材内容作出选择、取舍。

本书由广东煤炭工业学校戴明勋（绪论，第一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三章，附录及索引）、北京煤炭工业学校邵筱娥（第十四、十五、十六、十七、十八章）编写。中国矿业学院北京研究生部副教授梅美棠审稿。

由于水平有限，缺点、错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编 者

1985年1月20日

参 考 文 献

- [1] 武汉地质学院古生物教研室, 1980, 《古生物学教程》, 地质出版社。
- [2] 南京大学地质系古生物地史教研室, 1980, 《古生物学》, 地质出版社。
- [3] 谢光弼主编, 1983, 《古生物学简明教程》, 地质出版社。
- [4] 昆明地质学校等, 1979, 《古生物学》, 地质出版社。
- [5] 盛金章著, 1962, 《中国的笔石》, 科学出版社。
- [6] 穆恩之、陈旭著, 1962, 《中国的笔石》, 科学出版社。
- [7] 侯佑堂、陈德琼著, 1962, 《中国的介形虫》, 科学出版社。
- [8] 俞昌民等著, 1963, 《中国的珊瑚化石》, 科学出版社。
- [9] 王钰、金玉珏、方大卫著, 1964, 《中国的腕足类化石》, 科学出版社。
- [10] 卢衍豪等著, 1965, 《中国的三叶虫》, 科学出版社。
- [11] 张文堂等著, 1976, 《中国的叶肢介化石》, 科学出版社。
- [12] 中国科学院南京地质古生物所《中国笔石类化石》编写小组编著, 1976, 《中国的笔石类化石》, 科学出版社。
- [13] 长春地质学院地史古生物教研室, 1976, 内部教材《古生物学》。
- [14] 成都地质学院地层古生物教研室, 1977, 内部教材《古生物学基础》。
- [15] 湖北省地质科学研究所等, 1977, 《中南地区古生物图册》(二)晚古生代部分, 地质出版社。
- [16] 赵金和、梁希洛、郑灼育著, 1978, 《华南晚二叠世头足类》, 科学出版社。
- [17] 成都地质学院古生物地史教研室, 1980, 《古生物地史学简明教程》, 地质出版社。
- [18] 方大钧、夏天亮、刘衍伦著, 1979, 《古生物地层学》, 地质出版社。
- [19] 地质部地质辞典办公室, 1979, 《地质辞典》(三)古生物地史分册, 地质出版社。
- [20] 昆明地质学校, 1980, 《地层学》, 地质出版社。
- [21] 武汉地质学院地史教研室, 1980, 《地史学教程》, 地质出版社。
- [22] 长春地质学院地史古生物教研室, 1979, 内部教材《地史学》。
- [23] 韩德馨、杨超等著, 1980, 《中国煤田地质学》, 煤炭工业出版社。]

目 录

绪 论

古 生 物 学 部 分

第一篇 门类古生物学

第一章 古生物学的基本知识	8
第一节 古生物的概念和研究对象	8
一、古生物的概念和研究对象	8
二、古代生物形成化石的过程	8
三、标准化石与指相化石	11
第二节 生物与环境	12
一、生物与环境的关系	12
二、海洋环境分区和海洋生物生活方式	12
三、大陆环境分区和大陆环境特征及其与陆生生物的关系	14
四、植物群落、植物区系和植物地理分区	14
五、古生态学的地质意义	15
第三节 地史时期生物的进化	16
一、生物进化的概念和原因	16
二、生命的起源和生物界的发展	17
三、地史时期生物进化的一般特点与规律	18
四、地史时期生物进化的主要阶段	20
第四节 古生物的分类和命名	22
一、古生物分类原则和依据	22
二、古生物的分类系统和单位	22
三、古生物的命名法则	23
第二章 原生动物门 (Protozoa)	25
第一节 原生动物简述和分类	25
一、简述	25
二、分类	25
第二节 纤毛目 (Fusulinida)	26
一、纤毛的一般特征与瓣壳构造	26
二、纤毛的分类和主要化石代表	31
三、纤毛的演化和地史分布	34
四、瓣化石的采集、处理和鉴定方法	35
第三章 腔肠动物门 (Coelenterata)	38
第一节 腔肠动物简述和分类	38

一、概述	38
二、分类	38
第二节 珊瑚纲	38
一、一般特征	38
二、分类	38
三、四射珊瑚亚纲	39
四、横板珊瑚亚纲	48
五、珊瑚的生态	51
第三节 珊瑚化石的采集和处理	51
第四章 腕足动物门 (Brachiopoda)	53
第一节 腕足动物概述	53
一、一般特征	53
二、壳的形态和壳体定向	53
第二节 腕足动物的壳子构造	54
一、壳面装饰与前缘变化	54
二、壳体后部构造	55
三、内部构造	55
四、壳质成分	56
第三节 腕足动物的分类和主要化石代表	57
一、分类	57
二、主要化石代表	57
第四节 腕足动物的生态	62
第五节 腕足动物的演化趋向与地史分布	62
一、演化趋向	62
二、地史分布	63
第五章 软体动物门 (Mollusca)	65
第一节 软体动物概述和分类	65
一、一般特征	65
二、分类	65
第二节 腹足纲 (Gastropoda)	65
一、一般特征	65
二、外壳构造	66
三、腹足纲的分类和主要化石代表	67
四、腹足纲的演化与地史分布	68
第三节 双壳纲 (Bivalvia)	68
一、一般特征	68
二、壳的构造	69
三、双壳纲与腕足动物的区别	73
四、双壳纲的分类和主要化石代表	73
五、双壳纲的演化与地史分布	75
第四节 头足纲 (Cephalopoda)	76
一、一般特征和分类	76

二、外壳亚纲	77
三、内壳亚纲	82
四、头足纲的生态、演化与地史分布	82
第六章 节肢动物门 (Arthropoda)	85
第一节 节肢动物概述和分类	85
一、一般特征	85
二、分类	85
第二节 三叶虫纲 (Trilobita)	85
一、一般特征	85
二、背甲构造	86
三、三叶虫纲的分类和主要化石代表	87
四、三叶虫的生态、演化与地史分布	89
第三节 甲壳超纲 (Crustacea)	91
一、简述	91
二、鲎足纲 (Brachiopoda)	92
三、介形虫纲 (Ostracoda)	94
第七章 笔石动物门 (Graptolithina)	98
第一节 笔石动物概述	98
第二节 笔石的骨骼构造	98
一、胎管	98
二、胞管	99
三、笔石枝	99
第三节 笔石的分类和主要化石代表	101
一、分类	101
二、主要化石代表	101
第四节 笔石动物的演化和地史分布	103
一、演化	103
二、地史分布	103
第八章 其它无脊椎动物门类化石简介	105
第一节 几丁虫 (Chitinozoa)	105
第二节 古杯动物门 (Archaeocyatha)	106
一、一般特征	106
二、主要化石代表	107
第三节 苔藓动物门 (Bryozoa)	107
一、一般特征	107
二、主要化石代表	108
第四节 棘皮动物门 (Echinodermata)	109
一、一般特征	109
二、分类	109
三、海百合纲及其主要化石代表	109
第五节 牙形刺 (Conodonts)	112
一、简述	112

二、主要化石代表	113
第九章 脊索动物门 (Chordata) — 脊椎动物亚门 (Vertebrata)	115
第一节 脊椎动物简述和分类	115
第二节 脊椎动物的演化和发展	115
一、无颌纲 (Agnatha)	115
二、鱼纲 (Pisces)	116
三、两栖纲 (Amphibia)	118
四、爬行纲 (Reptilia)	119
五、鸟纲 (Aves)	122
六、哺乳纲 (Mammalia)	122
第三节 人类的发展	124
第十章 古植物及孢子花粉分析	127
第一节 古植物概述	127
一、古植物的地质意义	127
二、植物的形态和结构	127
三、古植物的分类和分类系统	133
第二节 低等植物	133
一、概述	133
二、轮藻类 (Charophyta)	134
三、叠层石 (Stromatolite)	135
第三节 蕨类植物门 (Pteridophyta)	137
一、裸蕨纲 (Psilophytopsida)	137
二、石松纲 (Lycopsidea)	138
三、楔叶纲 (Sphenopsida)	140
四、真蕨纲 (Filicopsida)	143
第四节 裸子植物门 (Gymnospermae)	150
一、种子蕨纲 (Pteridospermopsida)	151
二、苏铁纲 (Cycadopsida)	156
三、科达纲 (Cordaitopsida)	158
四、银杏纲 (Ginkgoopsida)	160
五、松柏纲 (Coniferae)	162
第五节 被子植物门 (Angiospermae)	164
一、一般特征	164
二、分类	165
三、主要化石代表	165
第六节 植物界演化的主要阶段	166
一、菌藻植物阶段	166
二、裸蕨植物阶段	166
三、蕨类、原始裸子植物阶段	167
四、裸子植物阶段	167
五、被子植物阶段	168
第七节 孢子花粉分析概述	168

地 层 学 部 分

第二篇 地 层 学

第十一章 地层的划分与对比	172
第一节 地层和地层层序	172
一、地层概念	172
二、地层层序律和地层层序的确定	172
第二节 地层的划分与对比	172
一、地层划分、对比的原则与依据	172
二、划分地层的方法	173
三、地层对比	181
第三节 地层单位、地质年代单位和地质年代表	182
一、地层单位	182
二、地质年代表	185
三、地层单位符号和岩浆岩侵入体时代的符号	185
第四节 地层工作的一般程序	187
第五节 地层分区与地层区划	189
一、地层分区	189
二、地层区划	192
第十二章 沉积岩相和古地理分析	193
第一节 沉积相和岩相分析	193
一、沉积相和沉积相变的概念	193
二、岩相分析的原则和方法	193
第二节 沉积相的主要沉积类型及其特征	194
一、海相沉积类型	194
二、陆相沉积类型	197
三、海陆过渡相沉积类型	199
第三节 沉积建造	201
一、沉积建造的概念	201
二、沉积建造的主要类型	202
第四节 岩相古地理图	203
一、岩相古地理图的性质和内容	203
二、岩相古地理图的类型	203
第十三章 地层的形成与地壳运动	205
第一节 地层的形成与地壳运动的关系	205
第二节 研究地壳运动的方法	205
一、岩相变化分析法	205
二、沉积地层厚度分析法	206
三、构造分析法	207
四、岩浆活动分析法及变质作用分析法	208
第三节 地壳运动时期的确定	209

一、地壳运动的阶段性	209
二、确定地壳运动时期的依据	209
三、地壳运动分期	211
第十四章 前寒武纪	212
第一节 下前寒武系	213
一、下前寒武系的特点和工作方法	213
二、早前寒武纪的生物界概况	214
三、我国的下前寒武系	216
四、早前寒武纪的地史概述和矿产	218
第二节 上前寒武系	219
一、晚前寒武纪的生物界概述	220
二、我国的上前寒武系	222
三、晚前寒武纪的地史概述和矿产	227
第十五章 早古生代	229
第一节 寒武系	229
一、寒武纪的生物界、主要化石和生物地层划分	229
二、我国寒武纪古地理概况和沉积类型	231
三、我国的寒武系	234
四、我国寒武纪地史概述和矿产	241
第二节 奥陶系	242
一、奥陶纪的生物界、主要化石和生物地层划分	242
二、我国奥陶纪古地理概况和沉积类型	245
三、我国的奥陶系	246
四、我国奥陶纪地史概述和矿产	255
第三节 志留系	256
一、志留纪的生物界、主要化石和生物地层划分	256
二、我国志留纪古地理概况和沉积类型	259
三、我国的志留系	261
四、我国志留纪地史概述和矿产	267
第四节 早古生代地史小结	267
一、我国早古生代的构造运动	267
二、早古生代的生物界概况	268
三、我国早古生代地史特点及其沉积特征	268
第十六章 晚古生代	270
第一节 泥盆系	270
一、泥盆纪的生物界、主要化石和生物地层划分	270
二、我国泥盆纪古地理概况和沉积类型	273
三、我国的泥盆系	273
四、我国泥盆纪地史概述和矿产	279
第二节 石炭系	280
一、石炭纪的生物界、主要化石和生物地层划分	281
二、我国石炭纪古地理概况和沉积类型	284

三、我国的石炭系	285
四、我国石炭纪地史概述和矿产	296
第三节 二叠系	297
一、二叠纪的生物界、主要化石和生物地层划分	298
二、我国二叠纪地理概况和沉积类型	300
三、我国的二叠系	303
四、我国二叠纪地史概述和矿产	310
第四节 晚古生代地史小结	312
一、晚古生代的构造运动	312
二、晚古生代的生物界	312
三、我国晚古生代的地史特点	313
第十七章 中生代	315
第一节 三叠系	315
一、三叠纪的生物界、主要化石和生物地层划分	315
二、我国三叠纪地理概况和沉积类型	318
三、我国的三叠系	322
四、我国三叠纪地史概述和矿产	329
第二节 侏罗系	329
一、侏罗纪的生物界、主要化石和生物地层划分	329
二、我国侏罗纪地理概况和沉积类型	333
三、我国的侏罗系	335
四、我国侏罗纪地史概述和矿产	341
第三节 白垩系	343
一、白垩纪的生物界、主要化石和生物地层划分	343
二、我国白垩纪地理概况和沉积类型	346
三、我国的白垩系	349
四、我国白垩纪地史概述和矿产	356
第四节 中生代地史小结	356
一、中生代生物界的特点	356
二、中生代的构造运动及地史沉积特征	357
第十八章 新生代	358
第一节 第三系	358
一、第三纪生物界概况、主要化石和生物地层划分	358
二、我国第三纪地理概况和沉积类型	360
三、我国的第三系	363
四、我国第三纪地史概述和矿产	367
第二节 第四系	367
一、第四纪生物界概况	368
二、第四系的研究方法及划分	368
三、我国的第四系	369
四、我国第四纪地史概述和矿产	372
第三节 新生代地史小结	372

一、新生代的构造运动	372
二、新生代生物界的发展	373
三、我国新生代地史的基本特征	374
附录 古生物学中拉丁文知识简介	375
索引	381
参考文献	390

绪 论

古生物地层学是地质科学中一门基础学科。它包括古生物学、地层学和地史学三个组成部分。它们各自有其丰富的内容，彼此间有着紧密的内在联系，三者也可分立成三门相对独立的学科。

古生物学，是研究地史时期的生物界及其发展的科学；地层学则是研究地史时期生成的地壳上的层状岩石。它们都是有机界和无机界在地壳发展历史中具有时间和空间意义的产物，又是在矛盾运动中发展和变化着的实际事物，构成相互联系和相互制约的统一体。而地史学，则是在综合古生物学和地层学资料的基础上，描述地球外壳演变的历史。

一、古生物地层学的性质

(一) 传统和近代地质科学的基础

传统和近代地质科学，是人类社会不同发展阶段产生的一门自然科学。如果没有传统地质学的基础，就不可能有近代地质学的发展和分支体系；反之，没有近代地质学的高度发展，传统地质学中所面临的许多问题，也就得不到正确的解释而将陷于停滞和混乱的状态。

近两百年来，地质科学基本上是以古生物地层学为主导的。人们在不同地区、不同时代所发现的火山活动、构造变动、沉积和侵蚀作用，以及生物界的兴衰和更替等，都是与古生物学和地层学的发展分不开的。近代地质学的最新成就，如地质力学、地热学、古地磁学、同位素地质学、板块构造和活动论古地理学说等，也都不能离开古生物地层学的基础。正是古生物地层学提供了大量实际和有用的资料，因而被其它学科直接或间接地加以利用。

所有的野外地质工作，都是从具体地层剖面的观测入手，借助化石和岩性划分对比地层、推断构造、确定矿产层位、建立区域地层系统和地质发展历史。如果没有这种大量地、准确地古生物地层基础的地质工作，也就不能建立正确的区域地层层序和编制精确的地质图、矿产图、古地图、构造图等地质图件。

古生物地层学也有其局限性。一方面它不可能包罗万象地去解释地质学各个领域错综复杂的地质现象；另一方面，作为地壳发展历史的记录，无论在哪里，它总是残缺不全的，尤其是对地壳发展历史的主要阶段——前寒武纪的历史，人类的认识至今还是十分有限的。随着现代科学技术的发展，古生物地层学还有待深入和充实。

(二) 理论与实践紧密结合的学科

古生物地层学同其它自然科学一样，具有两个基本特点：一个是生产斗争的工具和手段；另一个是对自然规律的认识和概括。这两个特点，一方面规定了它的理论与实践的必然结合和互相作用的过程，另一方面也反映了学科的发展从属于人类社会经济和政治发展的需要。

实践是理论的基础。早在古生物地层学诞生一千多年以前，我们的祖先对化石和保存化石的岩层就有过记载和正确的认识。十八世纪末，资本主义在欧洲兴起，从采矿、筑路

和开凿河道等工程中,人们在不同岩层中发现了不同化石,并借助于某些特有的化石进行小区域的地层对比,于是有了地层划分与对比的初步理论。近百余年来,各国区域地质调查和找矿勘探事业的突飞猛进,积累了丰富的古生物和岩石地层资料,使古生物地层学进入了大量化石描述、系统分类、生态分析、组合研究地层划分与对比等整理归纳及分析提高阶段,充实了学科的具体内容,建立了理论体系,并且分出许多新的学科分支。古生物地层学发展到今天,人们仍在不断的实践中,继续发掘新的材料,开拓新的研究领域。

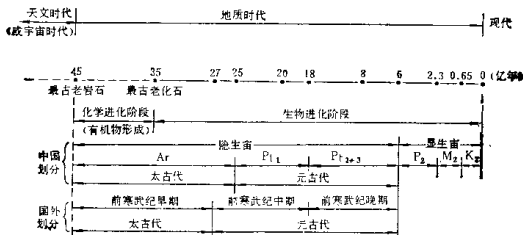
什么是古生物地层学的实践和理论呢?它的实践就是在野外工作中,必须认真测制地层剖面,确定地层顺序,采集化石材料,判别岩层接触关系,初步划分地层,查明侵入岩体,了解岩石变质特征,以及根据需要采集各类矿、岩标本和分析样品等。这是一般地质工作者必须掌握的基本技能和工作方法。它的理论,则包括各门类古生物的构造、分类及其演变;地层划分与对比及其原则和依据;岩相与生物相的相互关系;古地理环境及其变化;沉积矿产的生成与分布规律;以及地壳发展历史等。这些理论都是在实践基础上的高度概括和综合分析的结果。

(三) 阐述地壳发展历史的学科

人类社会自有文化以来,只有几千年的历史。地球的历史一般认为已有4500百万年以上,原始地壳(硅镁层外壳)的形成,按世界上所发现的最古老岩石推算,大约发生在4500百万年前。地球形成以后,又经历了很长的没有生命和流水地质作用的阶段,直到3500百万年前,在原始海洋中才开始出现无核细胞生物,以后渐渐有了沉积分异,形成沉积岩层,从而进入到有物质记录的地壳发展的新时期。至今为止,地壳演变已经历了太古代(2700百万年前)、元古代(600百万年前)、古生代(230百万年前)、中生代(65百万年前)和新生代(1万年前)等五个阶段。如果把每个阶段的沉积地层叠加起来,厚度可达数十公里,它有如一部浩瀚的史册,记载着不可数计的大小变化。这些变化,包括地史时期不同阶段的自然地理面貌的变化,地壳运动和构造变动的特点,剥蚀和沉积作用的过程,以及生物界的演化和亲缘关系等(表0-1)。

时代划分示意图

表 0-1



上述地史阶段的划分主要是依据生物演化的连续性、阶段性和不可逆性所体现的特点,按级别大小分为宙、代、世、期、时。相应的不同级别阶段形成的沉积地层,则按宇、界、

系、统、阶、带划分成各级地层单位。

二、古生物地层学的目的和任务

古生物地层学的目的是以生物地层、岩石地层和年代地层为主导,综合运用沉积岩石学、历史构造学、古地磁学、同位素地质学、地球物理和地球化学等学科的某些成果,在着重解决地层划分与对比的基础上,建立区域地层系统和生物演化序列,查明沉积矿产与内生矿产的层控条件,阐明地壳发展历史的客观规律。为达到这些目的,古生物地层学的主要任务有:

(一) 古生物分类学和古生态学研究

古生物学是从各类化石的种属划分和形态结构特征的详细描述着手,探讨它们之间的亲缘关系和系统演化,逐渐确立和完善更高级的分类系统,并使各级分类系统尽可能建立在自然分类基础上的复杂学科。到目前为止,古生物化石材料的绝大多数,均限于动物骨骼,外壳等硬体部分和动、植物体的印模或遗迹,对动物的软体和植物茎叶的细胞结构所知很少。古生物的研究不能像现代生物那样,可以进行比较解剖和生理功能的直接观察与分析,故对大量化石材料的处理和归类,常带有很多人为因素。因此古生物分类学现今所面临的任务,除了对新材料,特别是微体古生物(如古孢子、菌藻、牙形刺、几丁虫、介形虫等)以及晚前寒武纪和早寒武世的软体后生动物和小壳动物化石,进行大量的描述外,还要加强对已经作过分类的化石形态功能和比较解剖的间接分析。使古生物学的资料更加完备,分类更加可靠。

古生态学是古生物学的一部分,它是研究古代生物与其环境之间的关系,即研究生活环境对生物的影响。这种影响可使生物产生适应辐射、形态变化、迁移、物种变异、绝灭等。因此对古生态的研究,有助于了解物种形成的原因和条件,确定物种存在的真实性,检验古生物分类学的可靠程度,对生物地层的划分与对比,对指示沉积环境和沉积物(包括沉积矿产)生成条件,都十分重要。

(二) 地层划分与对比

地层的划分与对比,是古生物地层学的中心任务,是针对地层地质体研究的两个互相联系又互相区别的重要方面。没有地层的划分,也就无法进行地层对比。具体剖面的地层划分,构成不同剖面地层对比的基础。地层划分越精确,地层对比也就越可靠。

最常用和最有效的地层划分与对比的方法有岩石地层学的方法、生物地层学的方法和年代地层学的方法。岩石地层学的方法,主要是反映沉积演变的阶段性,它依据某种沉积岩,成层火山岩或轻变质的岩石性质,也可依据数种岩石的密切组合或多次交互成层关系,进行地层的划分与对比,其应用范围涉及地史时期的全部地层,受严格的地区限制而不考虑时间性。生物地层学方法,是反映生物演化的阶段性,它主要依据单个种属或属种组合的垂直与水平分布及其数量,划分不同类型的生物带,并按生物带进行对比,其涉及范围仅限于含有化石的地层,有严格的时间性和一定地区性的限制。年代地层学方法,要求客观反映地壳发展历史的自然阶段,主要是通过地壳运动、岩浆活动、生物演化和古地理变迁等综合体现,它使用物理的、化学的、生物的方法测定划分单位地层顶底界限的同时性,在时间系列上不允许遗漏和重叠,因此它是 以时间为标准建立起来的抽象地层单位,不管范围大小,从局部到全球,对于所涉及的全部地层系统,应进行尽可能详细的划分和对比。

(三) 恢复古地理、古气候条件

地史时期不同种类生物及不同性质的沉积物,都是在特定的自然地理环境中生成和演变的。人们常用生物境和岩境这两个概念来表示各自的局部的环境条件。生物境是指古代生物生活的环境,在相同的环境下,有相当一致的生物群。岩境是指沉积物形成的环境,在相同的环境中,沉积物性质应当一致或相近似。此外,还用生物相和岩相来代表在一定环境中形成的综合的生物群特征和岩石组合特征。

生物境和岩境、生物相和岩相的分析以及古生态学的研究,是恢复古代自然地理环境和古气候条件的重要手段。由于生物与环境的高度统一,使它们之间存在着密切的内在联系。例如含有群体珊瑚化石的礁相灰岩中,常常混生有大量其它壳相生物,它们都是底栖生活方式,从海水中吸取钙质来制造自己的骨骼或外壳。通过与现代海洋造礁环境的类比,无疑的形成古代礁相灰岩沉积的环境,是温暖的热带或亚热带气候,并含有足够碳酸盐的清澈、平静的正常浅海。正常盐分的海水为生物躯体发育提供钙质来源,并形成碳酸盐岩沉积与生物死后的生物化学沉积相混杂。如果海水因气候或沉积环境改变而咸化或淡化,底栖生物绝灭,造礁珊瑚不再出现,沉积物性质改变,这就只有岩境和岩相的意义,而无生物境和生物相可言。又如,在含有丰富的植物化石和形成煤层的泥炭沼泽相沉积中,植物叶部化石常保存完好,岩煤层内常夹有细薄的砂泥质层,顶底板细碎屑和粘土质的沉积岩中,菱铁矿层和结核比较发育。它代表了一种地形平坦、气候湿热、森林茂密、草木植物繁盛、水介质处于停滞的还原条件下的泥炭沼泽环境,其间常有海潮或河水携带的细碎屑物质混入。

古地理古气候的恢复,是借助现代自然地理环境控制下沉积和生物的性质、特征等作为参考,但不是放在同等的位置上生搬硬套。通过岩境和生物境、岩相和生物相的分析,对已经消逝的自然现象和规律,在客观辩证分析的基础上历史的再造。

(四) 探讨沉积矿产的形成与分布规律

沉积矿产是在一定的地质时代和特定的自然地理环境下形成的。它们与含有有用元素的母岩在风化剥蚀作用中,元素离析、再化合和重新富集的过程有关;有的是生物有机体的直接堆积;有的则是火山活动的结果。水介质是有用元素富集以及生物遗体 and 含矿火山物质堆积的重要媒介,大陆洼地、陆缘海湾或浅海盆地则是它们堆积的主要场所。

研究沉积矿产的形成与分布规律,第一要从严格的时间与空间概念上查明沉积矿产的层位。一般在一定的空间范围内,某种沉积矿产的层位同某个地质时代的某种岩相类型相联系;反之,不同的沉积矿产则出现于不同时代的不同岩相中。所以,从时空和岩相的意义上看,沉积矿产都有其稳定的层位。当大范围内由于连续海侵而造成大面积沉积地层超覆接触时,同一矿产的层位可出现逐渐升高的现象。换言之,不同地区剖面上所见到的该种沉积矿产,尽管岩相可以相同或相近,但其生成时间常是不一致的,这种穿时关系有时可以存在很长的时间间距。第二,要依据沉积结构、矿物共生组合、含矿岩性性质和成矿古地理等的研究,推断沉积物可能的来源。第三,通过岩境与生物境,岩相与生物相的分析和古生态的研究,论证沉积环境,沉积条件及其演变情况。最后,还要涉及沉积与古构造的关系,即古构造对沉积作用的直接和间接的控制过程。

(五) 再造地壳发展历史

现代地壳是地壳演变的最新历史阶段,也是强烈经受了各种内力、外力地质作用的客观

实体。火山、地震、海陆变迁、冰川、风、河流的侵蚀和移运、地下水运动，大陆与海洋的沉积作用等，都是地壳运动的直接或间接证据，或是因受地壳运动影响而产生某种地质作用的结果。所以，地壳运动是地壳历史发展的动力。地史时期地壳运动的周期性，决定了构造岩浆活动、古自然地理环境、沉积性质等演变的周期性和生物界发展的阶段性，同时也影响到地球化学特性（如地壳中元素的分散和富集）和地球物理特性（如古地磁场变化）的有规律的变化。

再造地壳发展历史的首要任务，是着重考虑地史阶段的划分和各阶段地史的特点及其差别，以及确定地史发展的顺序。地史阶段的划分正是建立对上述各种地质事件的周期性和生物演化的阶段性认识基础上的历史概括。其次，是研究每个地史阶段的古地理环境、沉积性质、生物界面貌、地壳运动、岩浆活动、变质作用和构造变动等事件。因此，必须通过对具体的古生物地层、沉积矿产和地质构造等基础资料的分析，在建立区域地质发展历史的基础上，再进行全球范围内的综合，便可编著成一部比较完善的高度概括的地壳发展史。