

化石片子磨制知识

李 钟 模



贵 州 人 民 出 版 社

化石片子磨制知识

李 钟 模 编写

贵 州 人 民 出 版 社

化石片子磨制知识

李钟模 编写

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路5号)

贵州省新华书店发行 贵州新华印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.875印张 75千字

印数1--2,000

1981年4月第1版 1981年4月第1次印刷

书号: 13115·30 定价: 0.43元

内 容 提 要

本书对瓣、古杯、苔藓虫、层孔虫、珊瑚、鹦鹉螺等化石的基本构造、专用名词、切面选择、切面要求等整个化石制片方法及其连带关系都作了较详细的介绍。在介绍化石的基本构造方面，以图解为主。在切面要求、选片方法上亦绘有大量而醒目的插图和解剖图，目的在于弥补一些难以用文字叙述的构造变化、旋壁破口现象。同时系统地介绍了各种岩石薄片的磨制、反片法、抛光法、印膜法以及煮胶、载片、盖片等一系列工艺。

为了使读者对上述化石门类的归属、生态及地史分布等有个概略的了解，在每一个门类的第一节上都作了一般的介绍。

本书文字通俗，适于石油地质、金属和非金属地质、煤田地质、水文地质、工程地质等系统的生产、科研、教学单位的磨片工人自学。对于广大地质工作者，古生物专业的师生也有一定的参考价值。

前 言

自全国科学大会召开之后，地质古生物事业也和其他事业一样，一日千里地飞跃发展。目前已培训出大批的鉴定研究人员和制片人员。但制片工作还是远远跟不上生产、科研的需要。究其原因，在于没有一个专门的学校或课程，也没有一本系统的介绍化石制片方法的技术参考书籍。虽有一些零星的文章发表，但对于初学者帮助不大。所以至今仍是师徒相传，这就影响了磨制化石队伍的扩大和提高。编写这本小册子的目的，也就在于克服这个矛盾，满足生产，科研的需要。为实现毛主席、周总理的遗愿，在本世纪内把我国建设成为伟大的社会主义现代化强国，贡献自己的一点力量。

本书有关蠕的部分插图和如何矫正旋壁破口部分系参考中国科学院南京地质古生物研究所计承道同志编写的教材；有关印膜法一章系推广四川石油地质科研大队的经验；有关各门类化石的构造部分系采用所列参考文献中的有关章节，从制片角度出发，笔者略有删节和修改。此外还须制片的，古动物界有有孔虫类化石、古植物界有藻类化石。大体上说，某些有孔虫类的磨制方法与磨制蠕类相仿，某些藻类的磨制方法与磨制层孔虫类相仿，由于研究尚不成熟，故不立专门章节介绍。

本书是在集前人的经验加上笔者实践的基础上编写出来的。本书的编写得到了贵州石油勘探指挥部地质科、地质队、实验室、情报室、打字室、照晒室的领导和同志们的大力鼓励和支持。承中国科学院南京古生物研究所计承道同志赠送部分螭的照片，化工部矿山地质研究所江宗龙同志、国家地质总局成都地质矿产研究所古生物室王树碑同志、云南省博物馆文物队张兴永同志提供了不少宝贵意见，特在此致以谢意。

由于时间短促，加之水平有限，本书谬误之处在所难免，望读者提出宝贵意见，以兹改进。

作者

目 录

第一章	制片的目的、意义及操作程序·····	(1)
第二章	熟悉化石构造是化石制片的基础·····	(6)
第三章	怎样磨制鲢化石·····	(8)
第四章	怎样磨制苔藓虫化石·····	(31)
第五章	怎样磨制古杯化石·····	(43)
第六章	怎样磨制层孔虫化石·····	(53)
第七章	怎样磨制珊瑚化石·····	(62)
第八章	怎样磨制鹦鹉螺(直角石)化石的抛光面 ·····	(81)
第九章	岩石制片简介·····	(88)
第十章	载片和盖片·····	(92)
第十一章	反片法·····	(96)
第十二章	抛光法·····	(99)
第十三章	印膜法简介·····	(100)
第十四章	使用设备及器材介绍·····	(104)
附 录		

- 一、古生物构造术语拉丁文——汉文对照表····· (107)
- 二、主要参考文献索引····· (116)

第一章 制片的目的、意义 及操作程序

在寻找石油、天然气、金属及非金属矿产资源的地质勘探中，最基本的工作之一就是研究地层。在研究古地理、古气候环境的工作中，地层的研究也是一项必不可少的工作。

研究地层是一项基础工作。从简单的地质现象阐述，到高深的地质理论研究，都是要从地层的观察、丈量、研究起步的。研究地层的方法很多，其中最直接、最常用的就是古生物（化石）的研究和岩矿分类的研究。

什么是古生物呢？古生物就是地史时期中的所有动物和植物。这些古生物死亡后，被某种沉积作用把它们迅速埋藏起来，经过一定的时间、随着它们所埋地层的压实作用，经过固结、充填、在相互交替的石化作用下，使生物的原有体形基本不变，便形成了各种化石。因为化石都是古代的生物遗体、遗痕，故称之为古生物化石（简称化石）。

应该说明的是：今天我们在地层里所看到的化石，仅是当初生物的一部分。有的生物因为没有坚实的硬壳或缺乏上述能够转化为化石的条件，未能保存下来。

研究古生物的形态、构造分类和地史分布，其目的是为

了解决地层的划分和对比，并且依据古生物的生活习性来分析地质历程中自然环境的基本状况，为地质找矿及其它科研事业服务。

此外，研究古生物的构造、演化规律也是探索生物进化、“物种起源”的手段之一。

在古生物中，有很多门类是需要制片后方能在显微镜下进行鉴定、研究的。如：蠕、有孔虫、苔藓虫、层孔虫、古杯、海绵、藻、珊瑚、鹦鹉螺等门类，离开了制片就难于进行鉴定、研究。非但如此，化石制片的好坏、厚薄程度、切面正确与否？都直接关系着鉴定、研究成果（详见第二章）。

岩矿分类的参数很多，常用的有：矿物组分、化学组分、颗粒类型、成岩因素、沉积时期的水体能量、沉积环境、沉积结构等。特别是碳酸盐岩的结构，在一定程度上反映了岩石的成因。它不仅是岩石的重要鉴定标志，也是岩石分类命名的重要依据。岩石的结构类型直接和油气储集性能有关，因而对油气田的开发和评价具有特殊意义。结构与岩石的沉积环境有关，也与有关金属和非金属矿产有一定的关系。

凡岩矿分类的研究，都得通过制片，而且要磨到矿物应显的干涉色（即0.03毫米的薄度，详见第九章），对矿物的识别、岩石的定名才可靠。岩矿如不通过制片，就不可能在偏光显微镜下进行鉴定。不过，岩石制片在切面选择上却比较简单，它仅有平行、垂直于层理两种切面（包括定向标本），不象化石切面的选择那样复杂。但它在制片工艺上却远比化石制片的难度大。因为，化石常保存在较纯的石灰岩

里，而且化石片子的厚度也比岩石片子略厚些(0.035~0.04毫米左右)。而岩石则有不同成分的岩石，有的太软、有的太硬、有的软硬共存，有的致密、有的疏松，有的易溶于水……等等。故在这本小册子里，着重介绍化石的构造，切面选择及疑难岩石的制片方法。

此外，制片工作还有另一层意义，即野外所见都是一些宏观现象，还有一些极其微小的重要现象，那是用肉眼难以辨认的。通过制片，借助于偏光显微镜和生物立体显微镜或电子显微镜，便能观察到一些细微的岩石结构和微体或超微体的古生物，以达到宏观与微观现象相结合。

上述便是制片的目的和意义。那么，什么叫制片呢？简言之，就是把岩石或化石置于切片机上切制，在磨片机和玻璃板上磨成比头发丝还薄的片子，这就叫“制片”。

不管是岩石制片或化石制片，其操作程序都是相同的。即：

1. 用100#金刚砂或金刚石刀片在切片机上把化石切成所需片子的规格(尺寸)(根据需要把岩石切成大片、中片或小片，大片大于 $50 \times 50 \times 0.5$ 毫米，中片在 $40 \times 40 \times 0.5$ 毫米左右，小片在 $20 \times 20 \times 0.5$ 毫米左右，没有统一的规定。化石片子则根据化石个体的大小及所需切面来决定，亦无统一的规格)；

2. 在磨片机上用100#或120#金刚砂进行“粗磨”，用240#或300#、400#金刚砂进行“中磨”，把切下的片子磨平整；

3. 在玻璃板(亦称玻砖，大小约 $30 \times 50 \times 0.4 \sim 0.7$ 厘米)



图1 国产切片机

上用M20#或M10#金刚砂“细磨”后再用M7#金刚砂“精磨”到把岩石平面磨光滑。其标准是：手持岩片比眼略高，举目展视岩片显“基准光”为止。所谓“基准光”就是岩石磨得水平一致时所显的光洁度（没磨平的部分是暗色的、不光洁的）。这是制片工作中的质量关，必须把好，否则，磨出来的片子就会薄厚不匀或缺边掉块等；

4. 将磨好的岩石平面用树脂胶粘结在载玻片上（一种特制的玻璃片，详见第十章载片一节）；

5. 将载好的石片置于磨片机上用120#金刚砂、“粗磨”到0.07~0.1毫米厚，再用240#或300#、400#金刚砂“中磨”



图2 国产单盘磨片机

到0.06~0.05毫米厚；

6.在玻璃板上用M20[#]或M10[#]金刚砂“细磨”到0.04~0.05毫米厚，然后用M7[#]金刚砂“精磨”到0.03毫米厚即可。若系化石片子则稍磨得厚些，约为0.035~0.04毫米厚（详见第二章化石片子的薄厚标志）；

7.用刮刀加热将片子周围的余胶刮掉后，用树胶粘结上盖玻片（详见第十章盖片一节）。至此，一张片子才算完成。

上述1、2、3道工序是为了做好岩石平面；4、5、6道工序是为了把片子磨薄、磨好。一般说来，所有的片子都要经过这7道工序。当然，有时因盖玻片缺货，或需要染色鉴定，也可省掉第7道工序，前面的6道工序是必不可少的。

注：国内研磨用砂的型号不太统一，在这里仅提供一个基本的用砂级次作为参考。

第二章 熟悉化石构造是 化石制片的基础

为什么强调化石制片者首先要熟悉化石构造和专用名词呢？

1. 只有熟悉化石构造，才能正确地选择切面；
2. 在今后学习各种切面要求和如何矫正旋壁破口时，才不会因不懂得构造名称和专用名词而感到困难。

此外，还必须掌握一部分属种的特征，这对化石切面的选择是有帮助的。以䇃而言，它的外形及初房的大小等在选片中都是极其重要的。哪些种属是以中切面为主，哪些种属是以轴切面为主，哪些种属又是以弦切面为主呢？虽然百分之九十五以上的䇃都是以轴切面为主，但也有少数是以中切面或弦切面为主的。例如下二叠统栖霞灰岩中的一个带化石——拟纺锤䇃(*Parafusulina*)，它的构造、形态都与希瓦格䇃(*Schwagerina*)相仿，但拟纺锤䇃有串孔而希瓦格䇃则无。这种串孔只有在弦切面上才能看到。因此，鉴定拟纺锤䇃，弦切面就成为主要的了。而这种弦切面也只有在制片过程中才会被发现。倘若制片者没有这方面的知识，统统将它们磨成端正的轴切面，鉴定者是很难区分它们的。这就很可能把属种

定错。然而拟纺锤螭就只局限在栖霞灰岩的层段中，是一个确定地层时代很重要的分带化石。希瓦格螭在石炭二叠系地层中都有，没有确定地层时代的意义。又如上二叠统吴家坪灰岩中的一个带化石——喇叭螭(*Codonofusiella*)，它的主要特征是最后一个壳圈突然伸展不再包卷。这种特征也只有在中切面上才能看到。因此，中切面就成为鉴定喇叭螭的一个主要切面了。拿古杯化石来说吧，它有些属种仅需切制两张切面就够了，有的属种就得要四张切面。如下寒武统地层中产的筛古杯和筛格古杯(*Coscinocyathus* and *Chathricoscinus*)，它们的构造、形态特征也都相同，只是后者的外壁弦切面上具有一层膜而与前者相区分。倘若缺了这张外壁弦切面，就有定错它们的属种的可能。似这样的例子，各门类化石都有，为了节省篇幅，留待具体介绍各门类化石时详谈。但仅此数例，也足见熟悉化石构造和部分特殊种属特征的重要性了。作为一个化石制片工作者，必须具备上述条件。否则，将对工作带来一定的损失。

同时还须掌握化石片子的薄厚标志。化石片子的厚度并无统一的标准，只要在显微镜下能看清化石的细微构造就行了。化石的骨骼一般都是钙质的，因此，化石片子较石灰岩薄片要略厚些。灰岩片子的厚度是0.03毫米，化石片子约在0.035~0.04毫米之间。若是硅化了的化石，则要稍留厚一点。这种硅化的化石，磨时要特别注意，在镜下观察，如果发现越往薄磨时，越模糊，就应立即停下，不要再磨了。因为磨薄了反而不清楚。

第三章 怎样磨制燧化石

一、燧的一般介绍

燧是一种古单细胞动物，为原生动物有孔虫亚纲中的一个目。燧的研究工作已一百四十多年了。一般认为，它是浅海里的底栖动物。但晚二叠世的某些燧如拉且尔燧(*Reichlina*)和喇叭燧(*Codonofusiella*)形状特殊，最后一个壳圈伸展而不包卷，则可能属于浮游生物。

燧对生活环境适应性比较大，所以在地理上的分布很广。目前在世界上除南极洲还没有见到关于它的报道以外，其他各洲都有燧化石的发现。我国更是世界上主要产燧的区域之一，尤其是扬子江以南，含燧的地层更多。

燧最初在石炭纪早期出现，演化迅速，至二叠纪末期绝灭，三叠纪时已不再有燧了。

由于燧具有在地域上分布广，在时间上分布短，演化迅速的特点，因此，成为石炭、二叠纪地层中的分带化石，是详细划分石炭和二叠纪地层的标准化石之一。又由于燧的个体微小，且有的燧仅凭破碎的一小块旋壁构造也能确定相当准确的地层时代（如中石炭世的燧无蜂巢层。晚二叠世茅口期的燧，不仅具有拟旋脊，而且具有副隔壁和列孔。这类旋

壁构造是栖霞期地层中的鲢决不会有的。因此，仅凭这些特征就能区分茅口与栖霞的层位)，故对石油勘探，特别是在钻井中不易得到大化石的情况下，意义更大。

二、鲢壳的构造

鲢壳的构造不论在鲢的分类、系统演化、决定地层时代、制片要求等方面都很重要。初学鲢的鉴定或制片者，都必须首先弄清这些构造（图3-2）。

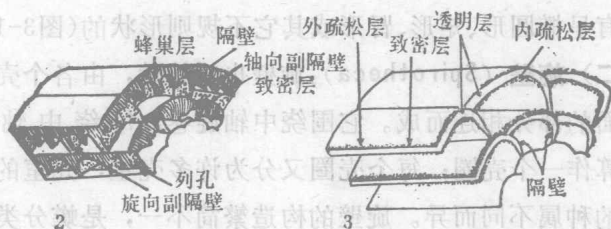
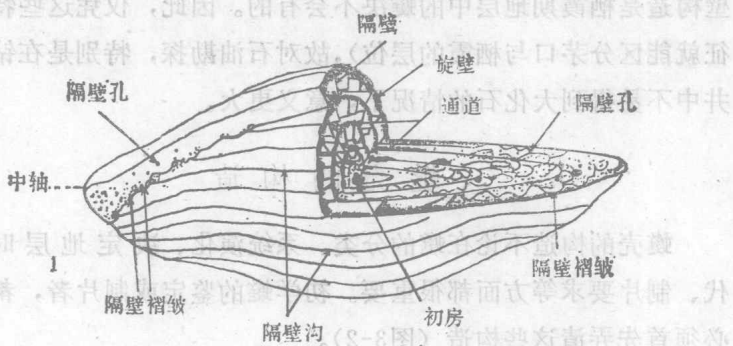
（一）初房（Proloculus）：初房位于鲢体中央，是鲢壳最初的房室，它的壳壁为一灰质致密层。一般以圆球形居多，也有呈椭圆形、矩形、肾形或其它不规则形状的（图3-1）。

（二）旋壁（Spirotheca）：旋壁也叫外壁，由各个壳室壁在外面的部分相连而成。它围绕中轴旋卷，每绕中轴一转，就算作一个壳圈；每个壳圈又分为许多壳室，壳室的数目随鲢的种属不同而异。旋壁的构造繁简不一，是鲢分类的重要依据之一，现分别介绍如下：

1. 致密层（Tectum）——致密层是一层薄而致密的黑色物，显微镜下不透光，所有鲢类都具有这种构造，因而推想，它是一种原生的，构成鲢壳的主要部分（图3-3）。

2. 透明层（Diaphanotheca）——透明层位于致密层之下，无色透明，很多低级鲢都有这种构造（图3-3）。

3. 疏松层（Tectorium）——疏松层在显微镜下呈灰黑色，不很致密，也不均一，通常位于致密层的上下方。在上的叫上疏松层或外疏松层；在下的叫下疏松层或内疏松层。如果



微纺锤型 (Fusiliid type)

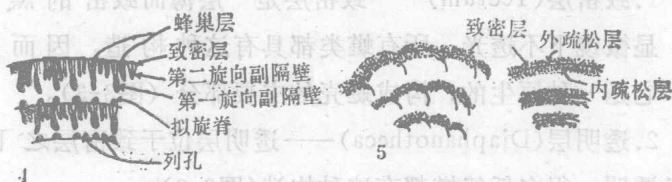


图3 瓣壳的构造 (一)