

岩石和矿物的 制片操作

赵迪孝 編著

冶金工业出版社

岩石和矿物的制片操作

赵迪孝 编著

编辑：徐敏时 设计：董照雄 校对：刘腹芸

— 中 —

冶金工业出版社出版（北京市灯市口大街）

北京市书刊出版业营业登记证出字第003号

冶金工业出版社印刷厂印 新华书店

— 中 —

1959年6月第一版

1959年6月 北京第一次印刷

册数 4,021册

开本 187×1092, 1/32, 21,000字·印

— 中 —

统一书号15062·1621 定价0.12元

56.715
778

岩石和矿物的制片操作

研磨工人 趙迪孝 編著

本书作者結合自己多年的实践經驗系統地写出了制片过程的基本知識和实际操做法。本书的特点是具体操作寫得細致而实际，特別适于岩石矿物研磨工人閱讀，並且可以作为培訓研磨工人的教材，对于地质、矿物、选矿等部門的研究工作人員也有参考价值。

目 录

引言.....	3	的研磨法之二.....	20
一、必要的研磨設備.....	4	8. 加蓋片.....	20
二、研磨工作的組織及工序.....	10	四、光片的制作.....	23
三、怎样制薄片.....	12	1. 光片的磨制.....	23
1. 标本上切片方向的选择.....	12	2. 怎样把光片裝在胶結物	
2. 鋸切.....	13	質里.....	29
3. 鋸切薄片的方法.....	13	五、重砂樣品的光片和薄片	
4. 粗磨.....	16	的制作.....	31
5. 粘片.....	17	六、氧化矿的光片和薄片的	
6. 岩片粘在玻璃上以后		制作.....	33
的研磨法之一.....	18	七、金剛砂的洗选.....	34
7. 岩片粘在玻璃上以后			

引 言

我国古代就有善于切割岩石和玉石的匠人，从事闻名世界的特种手工艺品的劳动。他们用金属片切割玉石时加坚硬的细砂，借砂子的研磨来切割玉石。我国地质部门中的研磨工作最初也是聘请玉器行的老技师来做的。老技师们对锯切标本有着熟练的技巧和丰富的经验。他们为我国培养了大批的研磨技工。

解放后，在党的正确领导下祖国在大规模地建设，地质勘探工作也有了空前的发展。随着地质勘探工作的发展，岩矿鉴定和研究工作也有了迅速的发展。作为进行岩矿鉴定和研究工作的重要组成部分之一的制片工作，几年来也积累了许多经验并且发展成为一种专门的技术。这些经验有待于交流和推广，以促进我国地质、选矿等部门的发展。

这本小册子里所谈到的研磨方法是指用机械锯切岩石、矿物并把它磨成适于偏光显微镜鉴定用的薄片和光片的方法。

薄片是将透明的矿物或岩石磨成0.03公厘厚并贴在玻璃片上的片子。光片是将不透明的矿物或金属矿石磨制成表面光滑的块体。地质工作者利用矿物的光学性质，通过偏光显微镜或矿相显微镜观察薄片，以确定矿物岩石的性质和组成。为了把片子磨好，研磨工作者要取得岩矿工作者的指导并密切地配合，而且还要学习有关岩石、矿物方面的知识。

我是一个研磨技工，在祖国社会主义建设鼓舞下，想把我在工作中的体会和经验提出来和从事研磨工作的同志们交流，并作为初学研磨工作的同志们参考。这本小册子能够写成是和党教导我们破除迷信、敢想敢干与苏联专家的无私援助和亲切领导分不开的，我还要感谢各兄弟单位的支援以及在一起工作的田素珍、陈燕华等同志所给予的具体帮助。

作者 1959年于北京

一、必要的研磨設備

研磨工作只需要一些簡單的設備，但是磨片房間必須堅固，機器必須安裝得穩固，研磨片子的地點要防止砂塵混入，並要有充足的陽光及簡單的通風設備。這是為了保證工作質量和工人身體健康。

如果建立一個容納1—3人的研磨間只需有一部人工切片机（切片機的規格如表1、圖1）、一台雙盤電動研磨機（表2、圖3）、一台偏光顯微鏡，再備幾塊5公厘厚的玻璃就行了。各種不同型號的研磨材料見表6。制片用的小工具及主要檢修工具可參考表4及表3所開列的項目購置。

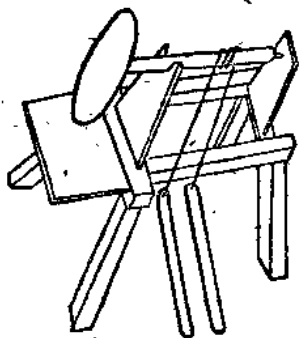


圖1 人工切片机

1—電動機；2—切片刀；3—金剛砂給入斗；4—貯水桶；5—夾具；6—控制切刀切進的卡簧

要建一個較大的研磨間（容納四—五個人工作的），設備就要多一點。計有：自動切片机或一台電動切片机（圖2、圖4），一台雙盤電動研磨機，一台磨光機（圖5），一台小型的電爐（500瓦），一台電木壓力機。一種研磨機器，專用於研磨的某一道工序。磨細的機器就不能粗磨，如磨光機就是用於專門磨細的機器。電木壓力機是

用於制作光片，但也可以用來固結重砂礦物做光薄片。如條件允許，最好備一台偏光和

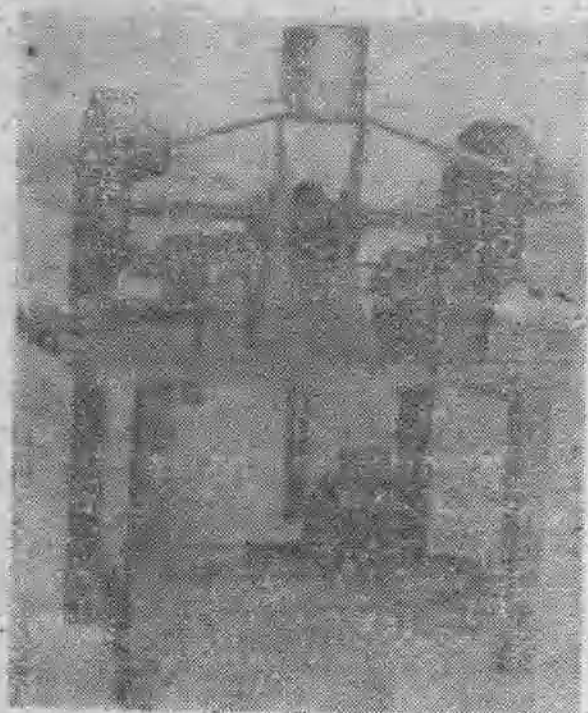


图 2 自动切片机

反光显微镜，这样便能检查薄片厚度，又能检查光片是否合乎标准。使用上述设备每人每天可做十片以上，人多工作量小时最好用电动切片机，但需切珍贵的标本时还是用人工切片机保险些，因为人工切片机效率虽低，但在熟练的工人手中却可以避免意外的损失。

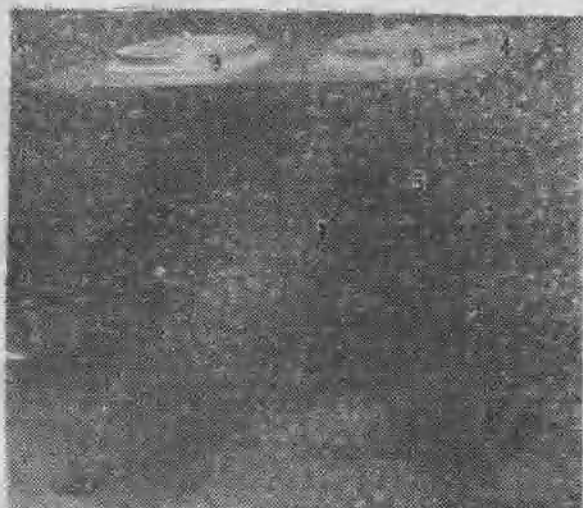


图 3 双盘电动研磨机

1—电动机；2—研磨机支架；3—研磨机护罩；4—金刚砂箱

表 1

切片机规格表

名 称	规 格			马 力	用 途
	质 量	切刀每分 转数	切刀厚度		
电动切片机	铁质双刀	500—600	1.5—1公厘	1	
人工切片机	铁质单刀		1—0.6公厘		
备 注	电动切片机的转数不宜太高或低，人工切片机的刀片不要厚				



图 4 电动切片机

表 2

研磨机规格表

名 称	规 格			马 力	用 途
	盘的直径 厘米	盘的直径 公分	质 量		
双盘电动研磨机	400—700	30	铸 铁 壳	1	粗磨壳片, 薄片用
“	250—400	30	“	1	细磨壳片, 薄片用
双盘电动磨光机	900—1600	30	铝 壳 加 强	1/4	制光片时做打光用
备 注	粗砂研磨机也可作细砂研磨机用。每合机器的颗数可以任意加以改变				

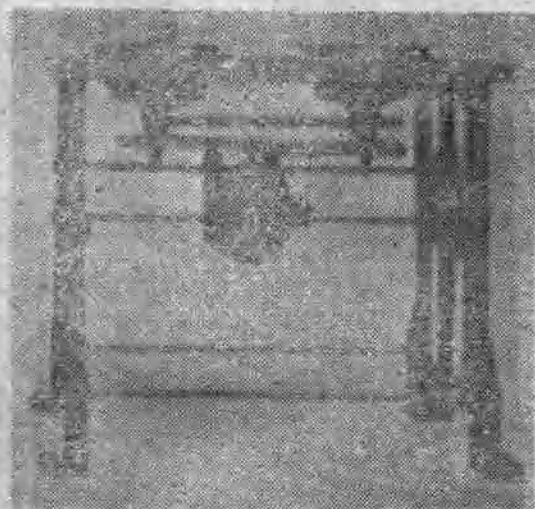


图 5 磨光机

1—马达; 2—磨盘; 3—皮带; 4—支架

表 3

主要检修工具表

名 称	规 格	数 量	用 途	备 注
手 钳	子	1 把		
活 口 钳	子	各 1 把		
锤	头	1 把		
螺 丝 刀		各 1 把		
螺 丝 刀		各 1 把		
胎 具		1 套	旋圆切刀用	

表 4

制片工具

名 称	规 格	数 量	用 途
显 微 鏡	偏 光	1 台	检查薄片厚薄用
干 燥 箱	恒 温	1 台	干燥盖玻片
压 电 木 机		1 台	压固光片
电 热 罐	500瓦	1 台	煮胶用
玻 璃 笔		1 支	往薄片上写号磁用
玻 璃 刀		1 支	割玻璃用
小 三 角 架		1 个	粘薄片用
酒 精 灯		1 个	"
小 铁 盘	薄 铁	1 个	"
铜 質 小 碟 子	小 号	2 把	粘薄片用
铁 勺	小 号	2 把	盛砂或蜡火漆用
烧 杯	500CC	2 个	配制脱胶用
蒸 发 皿	250CC	2 个	煮胶用
广 口 瓶	500CC	2 个	盛酒精用
玻 璃 板	大小不限	4 块	铺白泥浆用

表 5

标准筛对照表

苏联标准筛 筛孔大小 (公厘)	德国标准筛			英国标准筛	
	筛 号	一 平 方 公厘孔数	筛子大小 (公厘)	每吋长度内 孔数(网目)	筛 孔 大 小 (公厘)
2.5	4	16	1.5	8	2.36
2.3	5	25	1.2	10	1.65
1.7	6	36	1.02	12	1.40
1.6	8	64	0.75	14	1.17
1.4	10	100	0.60	16	0.99

續表 5

苏联标准筛 筛孔大小 (公厘)	德国标准筛			美国标准筛	
	筛 号	一 平 方 公厘孔数	筛子大小 (公厘)	每吋长度内 孔数(网目)	筛 孔 大 小 (公厘)
1.0	11	121	0.54	20	0.83
0.85					
0.80	12	144	0.49	24	0.70
0.7	14	196	0.43	28	0.59
0.63					
0.6	16	256	0.385	32	0.50
0.5	20	400	0.300	35	0.42
0.42					
0.4	24	576	0.25	42	0.35
0.355					
0.315	30	900	0.20	48	0.30
0.3	40	1600	0.150	60	0.25
0.25					
0.21	50	2500	0.120	65	0.21
0.20					
0.18	60	3600	0.102	80	0.18
0.16	70	4900	0.088	100	0.15
0.15					
0.125	80	6400	0.075	115	0.12
0.105					
0.10	100	10000	0.060	150	0.10
0.09					
0.08				170	0.088
0.075					
0.063				200	0.074
0.05					
0.04					

二、研磨工作的組織及工序

磨制薄片可分为如下几道工序：

1) 切片方向的选择；

表 6

研磨材料表

名 称	规 格		用 途	备 注
	牌 号	化学式		
金 刚 砂	100	SiO ₂	锯切岩石矿物	
"	150	SiO ₂	粗磨光薄片	
"	150	SiO ₂	粗磨	把岩片粘固在载物 底片时研磨用
"	180	SiO ₂	细磨	同上
黄 泥 浆			细磨光薄片用	粘固光片前需用它 磨平(自制)
白 泥 浆			细磨光薄片用	光片上光前必须用 它磨
氟 化 铁		Fe ₂ O ₃	磨光片上光用	
氟 化 铝		Gr ₂ O ₃	"	
氟 化 铁		MgO	"	
加拿大树脂			粘固岩片用	
电 木 粉			压固光片用	
呢 料			抛光光片用	
登 玻 璃	18×18公厘 20×20公厘	22×22 公厘	薄片磨光需加装 玻片	玻片种类规格 很多
载物底玻片	25×55公厘		制作薄片可用	薄厚不一，薄一点 好
酒精	工业用		洗去薄片周围 多余的胶	
火 漆			注灌光片用	
二 甲 苯			溶固体胶用	
松 节 油				
松 香	加工松香		配制加拿大树脂	

2) 锯切;

3) 粗磨(130号砂);

4) 煮胶;

5) 细磨(800号砂);

- 6) 細磨 (白泥漿) ;
- 7) 粘片;
- 8) 再粗磨 (150 号砂) ;
- 9) 再細磨 (800 号砂) ;
- 10) 細磨 (用白泥漿同时用显微鏡检查薄片的厚度) 。

磨制光片可分为下列几道工序:

- 1) 切片方向的选择;
- 2) 锯切;
- 3) 煮胶;
- 4) 粗磨等以上工序同薄片的磨制, 只是多用几种細磨料而已。細磨当中应当根据情况多煮几次胶;
- 5) 打光等工序。

三、怎样制薄片

1. 标本上切片方向的选择

通常对矿物成份分布均匀、顆粒不呈定向排列的标本, 可以不必选择切片方向。如果矿物成份不均匀, 則要在有代表性的部份切割。如果矿物沿着一定方向排列 (如片岩、片麻岩等), 則要垂直其片理方向切割。但最好是由岩矿工作人员指定切割部位, 用彩色鉛笔画出記号。研磨人員按指定的方向进行切割。对松散的标本需要煮胶 (用松香和松节油配成), 胶煮过以后再切割。对不能經高温的 (60°C), 需要保持原有结构的氧化矿或粘土质矿物, 需要用稀的胶 (用一份树脂及二份二甲苯自己配成)。把矿物浸泡 5—6 天阴

干后再切割，但标本大时需要泡的时间还要长些。

供作岩組研究用的定向标本更要严格要求切割，不能弄錯了切割方向。

2. 鋸 切

鋸切前調好金剛砂后（用水調至既能用手抓起来，而一松手又不散开的程度），检查刀具是否又圓又平，同时要准备好一盆水作为清洗标本上的金剛砂之用。然后把所要切割的标本按先后順序排好，以防錯乱。开动切片机，等它轉到正常后再一块一块地鋸切。

鋸切时左手拿标本，右手握砂，右手在前，左手在后（前后方向是按切刀轉动方向而定）。投砂数量应由少逐漸增多（因刚开始时投砂較多会影响效率和質量）。工作时双手不要摆动，以免造成切刀旋轉时不直而呈弯曲的现象。同时也不要用力太大，以免标本紧压切刀影响切速。切速的快慢主要还在于投砂是否合适和均匀。如果金剛砂給的量太多，不仅由于摩擦力不大延緩速度，甚至会因切沟被堵塞切刀不能順利通过而使标本从手中脫落。

3. 鋸切薄片的方法

怎样用自动切片机切片

在开始工作时，先用水把金剛砂調和好再装入砂斗中（又称供料器），然后把需要切片的岩石，矿物夹在夹具上。这时开动机器，推动夹具使岩石或矿物慢慢接近切片刀，再把自动控制器卡簧推进去，以后随着切刀的轉动，夹

具夹着标本向前移动。切刀转动时经过砂斗便粘上金刚砂，切进时用它的研磨力而切割标本。

这种机器很好，既能减轻劳动强度又特别安全。在切进过程中，要注意以下两点：1) 如果切刀带的砂子太少，夹具继续向前移动会把切刀损坏，这时应该多加一些调好的砂子，加入砂子以后还认为无效时，就把控制切进的卡簧赶快拉出来停止夹具前进。2) 金刚砂和水调和后是否适合。水少了，砂子发干，水多了，太稀，又不容易被切刀粘带，这样对工作都有影响。

自动切片机也有缺点：因为标本都不太规整，往夹具上装的时间较长。其次由于岩石矿物的不同硬度，夹具前进的速度需要调整，而这个机器只能有三种不同速度可以调整。有时不能满足工作的需要。再次供料砂斗也不大好用。因此自动切片机的利用率并不很高。

怎样用电动切片机切片

由于自动切片机常常不能满足工作需要，而应用起来也不方便，工作效率又不高，因此我们最好采用人工锯切和电动切片相结合的方法。人工锯切法应用起来很简便，设备也很简单（图4）。电动切片机可以单独制造，也可以用自动切片机改装。其方法就是把自动切片机上的夹具和砂斗拆卸下来，增加一个垫臂的小机构就可以了。工作时开动机器，左手持标本右手握一把调好的金刚砂。开始切片时用右手的大拇指辅助左手扶持标本，两手密切配合，在切刀的下面轻轻的接近切刀。值得注意的是当切刀切入岩矿标本约一公分左右时，较软的标本不要投砂太多，因为这往往会使切开的

刀口发生堵塞不能使切刀顺利通过，而使标本从手中脱落，同时把切刀弄弯曲或把刀刃磨坏。

当切较硬的标本时，为了很快地切成薄片，在切进的过程中应轻微的转动标本，其转动方向与切刀转动的方向一致；如果不一致切刀容易在已经切开的刀口处顶住使切刀的刀卷起来，不能再继续工作。

使用这种机器时要注意投砂量，因为投砂量不当，标本再硬一些，就会引起切进时标本猛然脱手的现象。

这时一不防备就有把手指切破或者碰破的危险。

人工切片机的使用法

由于人工切片机的切刀旋转的方向是来回转动的，而动力较小转速缓慢。当切刀迎着人面转动时可以投砂，背着人面转动时不要投砂，这样连续地工作就可以切开岩石或矿物。

不论是那一种切片机的切刀用久了以后，就会慢慢不平不圆，不能再用了，这时就需要修理，修平切刀的方法是把它放在很平的铁盘上（铁盘的直径最好大于切刀的直径）。那一点不平，就用二、三两重的小铁锤轻轻的敲打突起的一面，先从切刀的中心点起，慢慢地移到切刀的边部，这样连续敲几次就能使切刀恢复平整。在旋转时也就可以成一条直线。

纠正不圆的方法是将切刀夹在一个专用的车圆胎具中再用车床车圆。

对于一般成份不太复杂，不需要定向锯切，又容易碎的标本，可以用锤头敲下一块来直接把它磨平，这样可省去切