专题 岩石显微图像

沉积岩显微数字图像数据的获取与信息收集标准

胡修棉[1*]，赖文[1]，许艺炜[1]，张世杰[1]，董小龙[1]

1. 南京大学地球科学与工程学院，内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室，南京 210023

摘要： 岩石是构成地球的主要物质，基于偏光显微镜分析的岩相学与显微图像研究在地学研究中一直发挥着不可替代的作用。长期以来，科学家对岩石显微图像的采集并没有形成统一的标准，也没有统一标准的岩石显微图像数据库。建立统一的标准和信息录入格式，有效整合岩石显微图像数据，将有助于实现人机共用，方便进行图像挖掘。本次《岩石显微图像专题》以灰岩、砂岩、混积岩等三种常见沉积岩的显微图像数据集建设标准的探索为目标，全面收集可重复观测的图像的直接信息和人为判断或推断出来的间接信息基础上，形成标准的可相互兼容的岩石显微图像数据集。本文是专题中论文沉积岩显微图像数据的采集和处理的统一标准。

关键词： 岩石显微图像；地质标准；沉积岩；砂岩；灰岩；混积岩

www.csdata.org

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N

文献 DOI：

10.11922/csdata.2020.0008.zh

文献分类：地球科学

收稿日期：2020-03-02

开放同评：2020-03-23

录用日期：2020-08-23

发表日期：2020-09-25

* 论文通信作者

胡修棉：huxm@nju.edu.cn

概 述

岩石是天然产出的具有稳定外形的矿物集合体，是构成地球上层（地壳和上地幔）的主要物质，是构成地球物质的基本组成。根据成因，岩石一般分为火成岩、沉积岩、变质岩三大类。对岩石的描述记录可以追溯到先秦时期的《山海经》。现代地质学的诞生也是始于 200 多年前赫顿（Hutton J，1726–1797）与莱伊尔（Lyell C，1797–1875）对岩石的描述与成因的“水火之争”。自 Sorby 在 1880 年将偏光显微镜引入岩石的研究中，诞生了基于岩石薄片的岩相学学科。岩相学研究在地质学研究中一直发挥着不可替代的作用，在分析测试手段大大发展的今天也不例外。显微镜下可以观察到许多前人看不到的岩石组成及其相互关系的现象，极大地帮助人类认识地球的规律与奥秘。通过偏光显微镜拍摄的岩石薄片照片称为岩石显微图像。

长期以来，科学家对岩石显微图像并没有形成统一的标准，迄今也没有统一规格的岩石显微图像数据库。科学家、科研团队或科研机构仅根据各自的需要和目标来拍摄少量的图像，置于学术论文或网络，作为科研成果的一部分或者展示材料。例如，英国地质调查局在其官网上就公布了不同岩石类别的少量的岩石显微图像。岩石显微图像数据库的缺乏，另外一个主要原因在于数字图像拍摄和存储的限制。随着近年来数字图像技术的大发展，大规模拍摄和存储岩石显微图像成为了可能且实用。越来越多的数字显微岩石图像随之产生，因而非常有必要统一这些图像的标准和处理流程，为今后岩石显微图像数据整合提供可能。

岩石显微图像专题数据集的建设目的是人机共用，既便于人类读取与使用，也利于计算机读取与利用。前者很好理解，科学家需要更多的数据集来开展对比研究，来用于教学与大众科普。后者是指伴随着图像技术和人工智能技术的蓬勃发展，基于显微图像的岩石研究成为了可能；实现这种研究模式的一个重要前提就是要求不同种类的、一定数量的数据集和统一的标准和信息录入格式，这样才能更有效地实现这些数据的有效整合。

本数据集主要涉及沉积岩，本文主要研究讨论的也是沉积岩显微图像数据集的采集与处理标准（图 1）。后续可依次建设岩浆岩、变质岩等岩石类型的采集与处理标准。

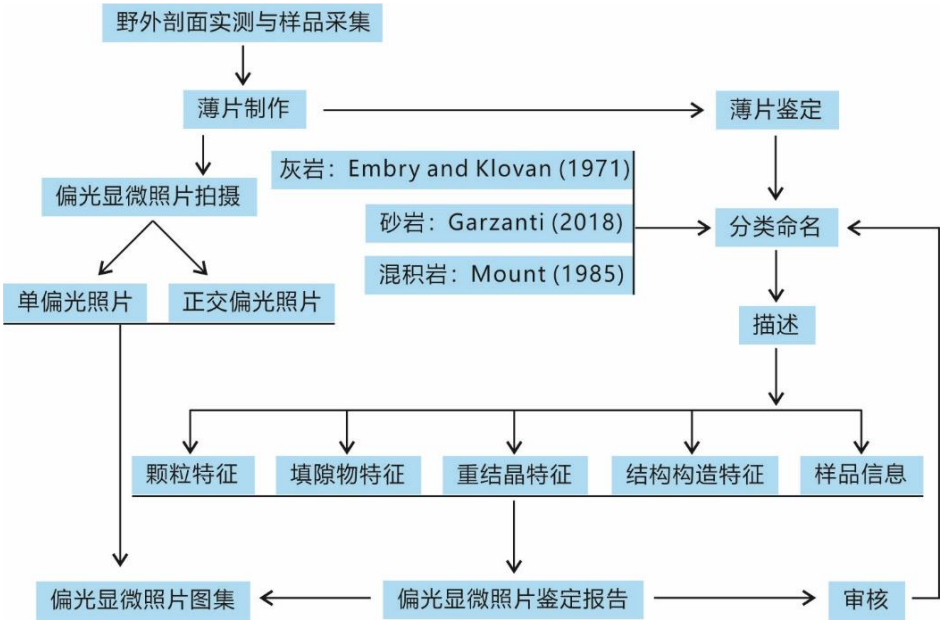


图 1　沉积岩薄片偏光显微图像拍照和薄片鉴定主要流程示意图

1　岩石显微图像采集标准

1.1　岩石样品的采集与薄片制作

围绕某一个科学研究目标或者生产实践需求，首先对要采集样品的区域或剖面进行调研，选择出露层位齐全、岩石露头新鲜，并在区域上具有代表性的位置进行岩石标本的采集，其中岩石标本的尺寸以能满足切片和手标本观察需求为原则，一般不小于 3cm×6cm×9cm。根据研究目标、岩层的厚度、岩性变化和沉积现象等，系统采集各种岩石样品。

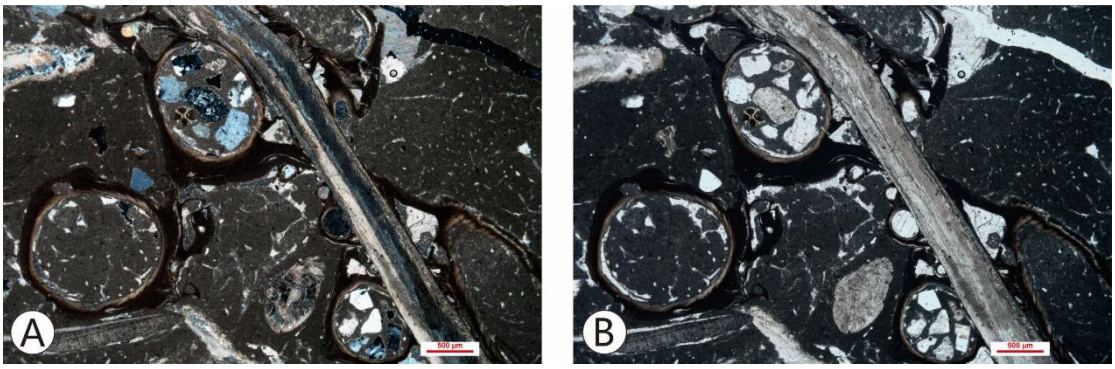
岩石薄片通常由专业的地质服务公司或研究者本人依据岩石薄片标准制作流程，将岩石标本制成可以在偏光显微镜下直接观察的 0.03 mm 厚的薄片。

1.2　岩石薄片偏光显微照片的拍摄

选取薄片中具有代表性的视域，按照一定的放大比例拍摄单偏光和正交偏光照片至少各 1 张。若薄片内容复杂，一个视域难以表述典型特征，则可对多个视域分别拍摄单偏光和正交偏光照片。如果薄片中存在重要的岩石结构、构造等方面的特征，则可以补充拍摄这些特征视域，依次编号。编号的标准是：按“薄片编号”+“m”+“摄像视域的数字序号”+“正交光符号+或单偏光符号−”，其中 m 表示显微图像，如编号为 16BK75 的薄片拍摄的单偏光照片和正交光照片分别标记为

16BK75m1-，16BK75m1+。

显微照片的放大倍数以客观表述薄片特征为原则，兼顾可识别重要的矿物颗粒、表述重要的结构信息等，每张照片中都加注比例尺，并统一放置于照片的右下角，单位为微米（μm），如图 2。拍照时采用自动曝光和自动白平衡，使得肉眼观察和系统照片颜色尽量保持一致。显微照片的分辨率统一采用拍照系统的最高值，例如南京大学地球科学与工程学院光学显微镜室尼康偏光显微镜的摄像系统分辨率为 4908×3264 像素，图片统一保存为 PNG 或 JPG 格式。



薄片编号 16BK75，A 为正交偏光照片，B 为单偏光照片

图 2　沉积岩薄片偏光显微照片示例

1.3　岩石薄片的基本信息录入

岩石薄片的基本信息填写内容见表 1，主要包括样品采集处的行政区划的地理位置或 GPS 坐标位置信息，岩石样品所属时代与层位等。另外，岩石薄片基本信息记录中还包括了薄片所有者的姓名与工作单位，与这些薄片解释相关的出版文献 ID，以方便查阅与本数据集密切相关的学术论文，或联系薄片持有者开展未来的合作等。

表 1　岩石薄片样品信息表（示例）

出版文献 ID（选填项）	地理位置			剖面名称	样品/剖面纬度	样品/剖面经度	群/组	时代	薄片所有者
	国	省	市/县-村/山/河/湖						
Zhang, S., Hu, X., Han, Z., Li, J., Garzanti, E., 2018. Climatic and tectonic controls on Cretaceous-Palaeogene sea-level changes recorded in the Tarim epicontinental sea. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 501, 92-110.	中华人民共和国	新疆维吾尔自治区	克孜勒苏柯尔克孜自治州，阿克陶县，克孜勒陶乡，其木干村	齐木根剖面 b	38°25′56.26″	76°23′41.86″	齐姆根组下段	坦尼特阶–伊普里斯阶	胡修棉、张世杰

注：橙色部分表头为必填项；蓝色部分表头选填项。

此外，岩石薄片本身还包含两部分信息：一是可重复观测的图像信息，例如薄片显微图像、以

及上文介绍的岩石薄片的基本信息等；另一方面是人为判断或推断出的间接信息，例如每一个薄片的描述和定名，对于岩石薄片间接信息获取的主要参考标准和流程见下文。

2 沉积岩显微图像信息收集标准

2.1 沉积岩薄片的定名依据

岩石薄片的鉴定首先需要依据薄片的观察结果，将其划分为不同的岩石类型（图 3）。灰岩（表 2）与砂岩（表 3）等鉴定表中共有的“岩类”一项是指岩石类型包括“砾岩”“砂岩”“灰岩”“粉砂岩”“泥页岩”“白云岩”“蒸发岩”“硅质岩”“混积岩”等沉积岩大类（图 3）。本专题的岩石类型以灰岩、砂岩为主，混积岩、粉砂岩、白云岩、泥页和蒸发岩等仅零星出现，因此，本专题设计的标准和录入表格主要是针对灰岩和砂岩等。

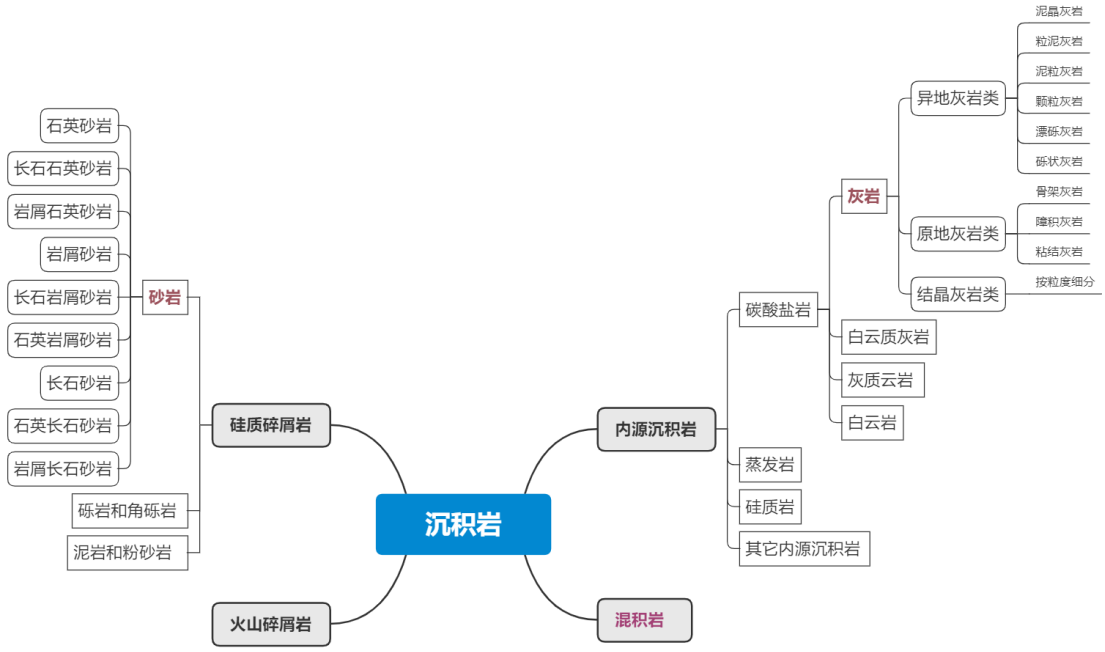


图 3　沉积岩基本分类图

本专题中灰岩的命名规则，采用 Embry 和 Klovan 在 Dunham（1962）[1]的基础之上所进行修订后的方案[2]，主要根据岩石样品中的颗粒与胶结物含量、颗粒类型、支撑方式以及原地生物的粘结堆积方式进行命名（图 4A）。

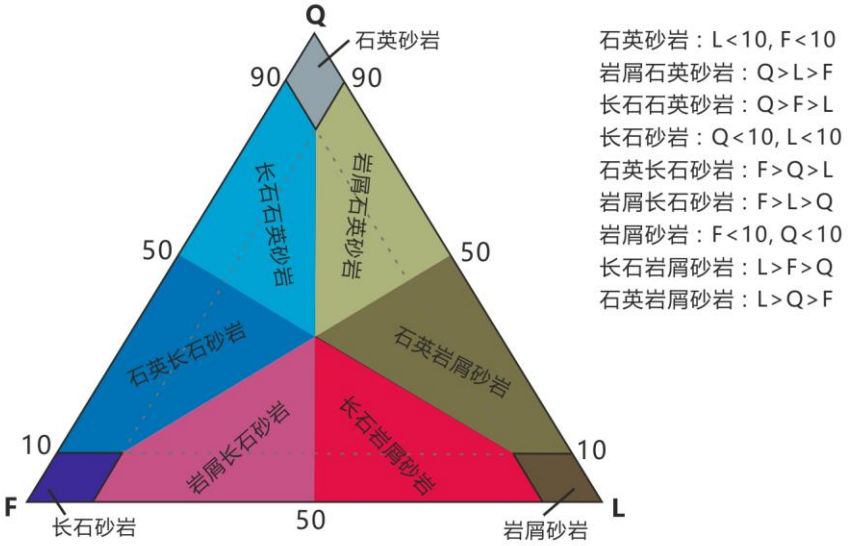
对于砂岩的分类命名，采用四组分分类法。首先采用简化的 Garzanti（2016）砂岩分类命名法[3-4]（图 4B），根据石英、长石、岩屑相对含量关系，直接得到岩屑石英砂岩、长石石英砂岩、岩屑长石砂岩、石英长石砂岩、石英岩屑砂岩、长石岩屑砂岩 6 类砂岩的基本名称。对于石英、长石或岩屑特别富集的，再考虑其他两种成分的含量是否都小于 10%，进一步确定石英砂岩、长石砂岩、岩屑砂岩；然后依据杂基含量是否超过 15%，分为杂砂岩和（净）砂岩两类，例如石英（净）砂岩、石英岩屑杂砂岩等[4]。这种砂岩分类与定名标准不需要估算石英、长石或岩屑的具体含量，只需要判别三者之间的相对比例的大小，不仅容易使用，且大幅降低了人为因素产生的误差。

对于碳酸盐和陆源碎屑的混合沉积岩，则采用 Mount（1985）提出的分类命名方案[5]（图 4C），即依据硅质碎屑颗粒、非碳酸盐泥、碳酸盐颗粒和碳酸盐灰泥 4 个端元含量的相对多少进行划分。

A

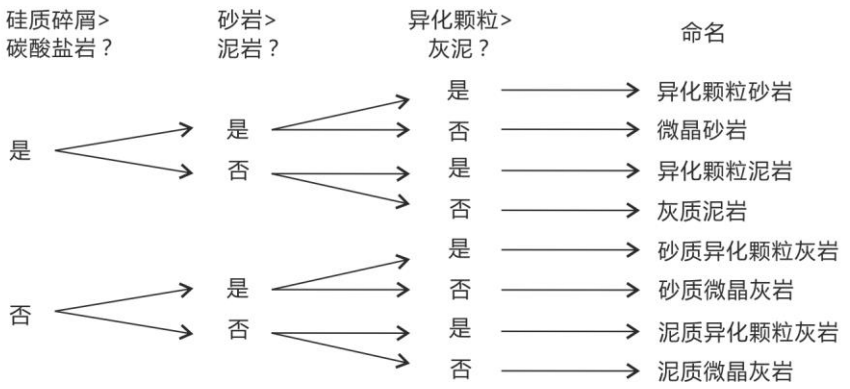
异地灰岩 原始组分在沉积时未被生物粘结						原地灰岩 岩石组分在沉积时被生物粘结		
大于2mm的组分<10% 含有灰泥(<0.03mm)			无灰泥	大于2mm的组分≥10%		由生物组成坚硬的格架	被生物结壳或粘结	被生物阻挡
灰泥支撑		颗粒支撑	无灰泥且颗粒支撑	基质支撑	大于2mm的组分支撑			
颗粒<10%	颗粒≥10%					骨架灰岩	粘结灰岩	障积灰岩
泥晶灰岩	粒泥灰岩	泥粒灰岩	颗粒灰岩	漂砾灰岩	砾屑灰岩	结晶灰岩		

B



石英砂岩：L<10, F<10
岩屑石英砂岩：Q>L>F
长石石英砂岩：Q>F>L
长石砂岩：Q<10, L<10
石英长石砂岩：F>Q>L
岩屑长石砂岩：F>L>Q
岩屑砂岩：F<10, Q<10
长石岩屑砂岩：L>F>Q
石英岩屑砂岩：L>Q>F

C



灰岩命名方案综合 Embry and Klovan（1971）和 Dunham（1962）灰岩分类命名法[2]，砂岩采用简化的 Garzanti（2016）砂岩分类命名法[3]，混积岩采用 Mount（1985）分类命名法[5]。B 中数字单位为%，QFL 代号解释见表 4。

图 4　灰岩（A）、砂岩（B）和混积岩（C）分类命名方案

2.2　灰岩薄片显微图像信息收集标准

灰岩的鉴定表首先描述灰岩细分的类型（表 2）。综合国际流行的 Dunham（1962）分类方法[1]，以及 Embry 和 Klovan（1971）的补充分类[2]，灰岩可分为异地灰岩（具颗粒结构）、原地灰岩（具生物结构）和结晶灰岩（具重结晶结构）三大类（表 3）。使用者可按照灰岩类型选择表头进行填写，如具有颗粒结构的异地灰岩仅需填写颗粒结构部分的表头（表 2）；具有生物结构的原地灰岩仅需填写生物结构部分的表头；具有重结晶结构的结晶灰岩要根据结构是否残余选择表头，对于没有结构残余的重结晶结构则只需填写重结晶结构表头。

表 2　灰岩（包含混积岩）薄片鉴定表（示例）

薄片原始编号	岩类（未特殊标注者皆为灰岩）	岩石名称	颗粒结构或残余颗粒结构							填隙物类型	填隙物含量	颗粒支撑关系	>2 mm 颗粒支撑关系
			碳酸盐颗粒类型										
		灰岩：Dunham 分类；混积岩：Mount, 1985	颗粒类型	颗粒含量	颗粒总含量	颗粒粒度	颗粒分选	颗粒保存程度	>2 mm 颗粒含量				
15QM01		泥晶灰岩	海百合碎片	5%	5%	1–2 mm		半自形		灰泥	94%	基质支撑	
			浮游有孔虫	<1%		<0.1 mm		自形					

续表 2

颗粒结构或残余颗粒结构	重结晶结构			固着生物结构或残余生物结构			补充描述						
>2mm 颗粒支撑关系	晶粒大小	晶粒结构	晶粒自形程度	主要固着生物类型	生物结构	生物建造类型（野外观察）	特殊颗粒		胶结物组构	沉积结构	沉积构造	成岩作用	其他
							类型	含量					
							陆源碎屑	1%			生物扰动		

注：橙色部分表头为必填项；蓝色部分表头选填项。

灰岩中的颗粒粒径超过 2 mm 的颗粒含量估算是定名的必要条件。本专题中颗粒含量计算方法如下：>2 mm 颗粒含量与颗粒总含量计算相互独立，颗粒总含量为样品中列出的所有类型颗粒含量总和；而>2 mm 颗粒含量则是所有类型的颗粒直径大于 2 mm 的含量总和。例如某薄片中含有双壳碎片和有孔虫，双壳碎片总含量为 20%，其中>2 mm 的双壳碎片含量为 5%。有孔虫总含量为 25%，其中>2 mm 的有孔虫含量为 10%。那么颗粒总含量为 45%，>2 mm 颗粒含量为 15%。

灰岩薄片鉴定表（表 2）中“颗粒保存程度”一项的分类方案采用余素玉（1989）分类标准[6]（图 5），分为自形、半自形、砂砾级他形、粉级他形；“填隙物类型”则包括泥晶和亮晶，其中泥晶粒度

采用 Embry 和 Klovan（1971）灰岩分类方案[2]中的定义，即粒径小于 0.03mm 的方解石颗粒；“晶粒大小”采用曾允孚（1986）灰岩分类的标准[7]；“晶粒结构”和“自形程度”采用 Friedman（1965）的标准[8]；“生物结构划分方案”采纳 Embry 和 Klovan（1971）灰岩分类中的方案[2]（图 4A）；“生物建造类型”采用曾允孚（1986）灰岩分类[7]的标准（表 2）；“颗粒分选”采用 Jerram（2001）的分类[9]，得出在薄片中表示分选性的视觉比较器，包括分选极好、分选好、分选较好、分选中等，以及分选差 5 类（图 6）。



图 5　生屑颗粒保存程度判别标准[6]

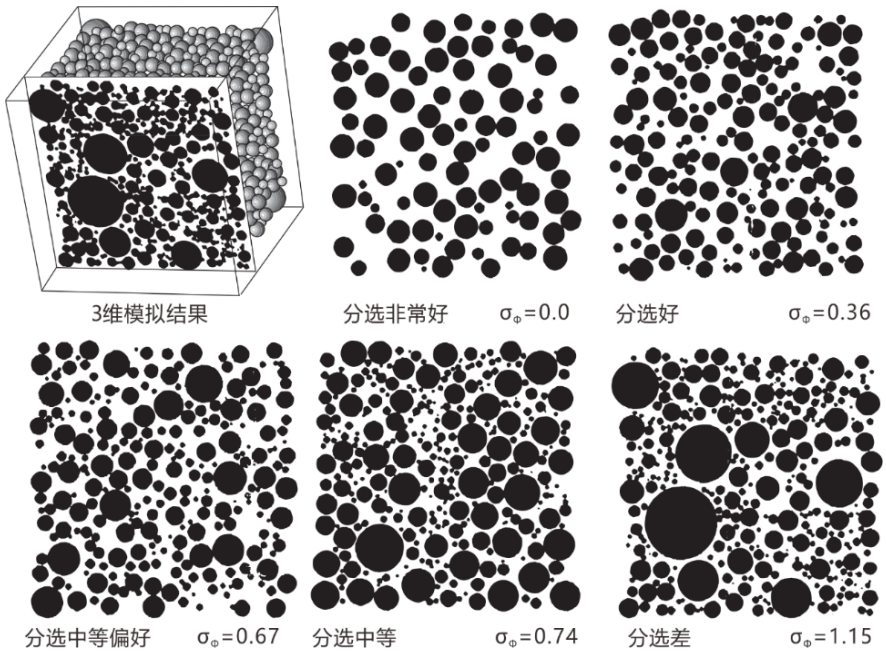


图 6　表示岩石薄片分选性的视觉比较器[8]

2.3　砂岩薄片显微图像信息收集标准

碎屑岩的描述主要侧重于碎屑组分（碎屑成分、相对含量等）、填隙物特征（杂基、胶结物等）、特殊的沉积结构、成岩作用等（表 3）；其中，容易因人而异的碎屑结构（磨圆度、分选性等）的判断信息暂时未收录，这部分信息未来可以借助图像技术技术，在显微图像上依据统一设定的标准进行读取。需要注意的是，砂岩薄片鉴定表（表 3）中碎屑成分描述部分的“岩屑类型&情况”是填写显微镜下发现的岩屑类型及其在总岩屑中的占比情况，可以用岩屑代号（见表 4）进行填写；“杂基含量”是指粒径小于 0.03 mm 的细小碎屑占显微图像视域的百分含量[4]，只需判断是否存在和含量是否超过 15%，包括“≥15%”“＜15%”和“不适用”3 种下拉选项；“胶结物类型”为选填项，碎屑岩中有可能出现硅质、钙质、铁质、黏土质等胶结物；“成岩作用”选填项则用于记录可能观察到的压实作用、压溶作用、胶结作用、交代作用、重结晶作用、溶解作用等沉积成岩现象；为了方便非砂岩薄片显微图像收录或补充描述，此表格专门设计了一项“其他”供学者进行补充填写。

表 3　砂岩薄片鉴定表内容

薄片原始编号	岩类	岩石名称（Garzanti, 2019）	颗粒成分描述			杂基含量	补充描述		
			超过 10%的主要颗粒	QFL 含量关系式	岩屑类型&情况		胶结物类型	成岩作用	其他
15TY78	砂岩	岩屑石英砂岩	Q、L、F	Q>L>F	Lv 和 Lc 绝对主导	<15%	钙质		生物碎屑和 Lc 为内碎屑

注：橙色部分表头为必填项；蓝色部分表头选填项。

表 4　碎屑颗粒缩写代号参数表（修改自 Ingersoll 等[10]）

缩写符号	英文全称	定义
Qm	Monocrystalline Quartz	单晶石英
Qp	Polycrystalline Quartz	脉石英等多晶石英
Q	Total quartz	石英 (=Qm+Qp)
Pl	Plagioclase	斜长石
Kf	K-Feldspar	钾长石
F	Feldspars	长石（=Pl+Kf）
Lv	Volcanic rock fragments	火山岩岩屑
Lu	Ultrabasic rock fragments	超基性岩岩屑
Ld	Detrital lithic fragments	碎屑岩岩屑
Lc	Carbonate lithic fragments	碳酸盐岩岩屑
Cht	Chert	硅质岩岩屑
Ls	Sedimentary lithic fragments	=Lc+Ld+Chert
L	Lithic fragments	=Ls+Lv+Lm
Lt	Total lithic fragments	=Ls+Lv+Lm+Qp
Mat	Matrix	基质
Acc	Accessory minerals	副矿物
Cc	Calcite	亮晶方解石胶结
FeO	Fe_xO_y	铁质胶结

2.4　混积岩薄片显微图像信息收集标准

这里的混积岩只考虑陆源组分和碳酸盐组分之间的混合过渡类型。陆源碎屑岩中的碳酸盐组分大于 10%，或者碳酸盐岩中的陆源碎屑组分大于 10%才被称之为混积岩[5]，故在混积岩的薄片显微图像信息收集标准中，必须既要客观描述其碳酸盐组分的特征，又要详实地记录其陆源碎屑组分的特征。在本次的标准制定中，推荐使用灰岩薄片的显微图像信息收集标准来对混积岩进行记录与表述，这样决定主要依据以下因素：（1）灰岩的图像收集信息标准中，对碳酸盐岩颗粒和胶结物都有较为详细的统一记录格式，可以满足混积岩中关于灰质部分的详细表述；（2）灰岩图像收集信息标

准中的补充描述部分，提供了特殊颗粒的表头，不仅可以表述陆源碎屑的含量，还可以对胶结物、沉积结构、沉积构造、成岩作用及其他特征进行补充，可以满足陆源碎屑的一般描述；（3）由于碳酸盐岩的颗粒类型复杂，所以使用灰岩的标准比使用碎屑岩的标准对混积岩信息的描述更为便利和全面；（4）虽然混积岩在自然界和地质历史时期普遍存在，但其出现在碳酸盐岩剖面或者砂岩剖面中时，却又相对少量，如果将非常有限的混积岩专门挑选出来另建标准，也会给鉴定报告使用者带来麻烦。

对于混积岩的记录，首先需要在灰岩鉴定表的“岩类”一项中指明其为混积岩。然后可以根据混积岩分类命名方案（图 4C）对混积岩进行详细命名。混积岩中的硅质碎屑颗粒、非碳酸盐泥、碳酸盐颗粒和碳酸盐灰泥 4 个端元的含量是定名的必要条件，因此必须参考灰岩的颗粒与胶结物描述原则进行详细记录。而硅质碎屑颗粒与非碳酸盐泥的表述，需要在补充描述部分的特殊颗粒的表头下，对陆源碎屑的含量、胶结物、沉积结构、沉积构造、成岩作用及其他特征（如岩屑组分等）进行记录。由于碳酸盐岩和陆源碎屑岩部分的鉴定内容已经在前面进行了详细的讨论，不再赘述。

2.5 数据的兼容性说明

本专题收录的岩石显微图像数据集以岩石显微图像集为主，兼有野外地质信息、岩石薄片信息、岩石剖面信息等数据集共同组成。相对完整的信息集能够全面展示岩石显微图像各方面的基本信息，这些信息也能有效地协助实现与其他类型数据集的关联或兼容。

本专题收集的高清岩石显微照片的格式很容易进行相互转化，依据计算机读取便利性、储存方便、科普教学等不同目的可以转化成各自所需要的图片格式。

此外，本专题数据集存在多个数据接口，能够很好地和不同领域的研究或应用进行关联，这种关联性的兼容将有利于数据集的推广使用。例如，包含的自然地理位置或 GPS 可以和大地构造研究或社会生产实践进行有效连接，而地层单元或时代等信息则可以和地质学基础研究进行连接。

3 潜在价值

这些标准虽然是基于砂岩和灰岩等常见的沉积岩类提出的，但这些标准可以为后面更多其他类型岩石、矿物、矿产等显微图像的统一格式与数据共享提供借鉴。

目前收集的信息是一手的原始数据。数据表中包含不同项目列的信息描述，依据这些收集的基本信息，便于对岩石显微图像集进行有效分类或筛选。

而地理位置信息以及薄片所有者等内容的提供，便于同行间开展进一步研究或者合作研究，这些数据的公开与共享将利于地学的交叉合作研究和深化研究。

致　谢

感谢团队全体成员对显微图像数据集建设标准的讨论和富有建设性的意见。本文受国家杰出青年基金项目（41525007）和国家重点研发计划（2018YFE0204201）共同资助。

数据作者分工职责

胡修棉（1974—），男，江西省南昌市人，博士，教授，研究方向为沉积学。主要承担工作：工

作设计、数据收集标准的设计、论文撰写。

赖文（1992—），男，江西省赣州市人，博士，研究方向为大地构造沉积学。主要承担工作：数据集标准建设、论文撰写。

许艺炜（1994—），男，安徽省六安市人，博士生，研究方向为古环境沉积学。主要承担工作：碳酸盐岩数据收集标准建设、绘图、论文撰写。

张世杰（1986—），男，河南省许昌市人，博士，研究方向为沉积学与含油气盆地分析。主要承担工作：绘图、论文撰写。

董小龙（1993—），男，四川省眉山市人，硕士生，研究方向为沉积地质学。主要承担工作：砂岩数据收集标准建设相关工作。

参考文献

[1] DUNHAM R J. Classification of carbonate rocks according to depositional textures[J]. AAPG Mem, 1962, 1: 108-121.

[2] EMBRY A F, KLOVAN J E. A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT[J]. Bull Can Petrol Geol, 1971, 19: 730-781.

[3] GARZANTI E. From static to dynamic provenance analysis-Sedimentary petrology upgraded[J]. Sedimentary Geology, 2016, 336: 3-13.

[4] 胡修棉, 赖文. 沉积岩石学: 第六章 陆源碎屑岩[M]. 北京: 科学出版社, 2019: 118-158,

[5] MOUNT J. Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first order textural and compositional classification[J]. Sedimentology, 1985, 32: 435-442.

[6] 余素玉. 化石碳酸盐岩微相[M]. 北京: 地质出版社, 1989.

[7] 曾允孚, 夏文杰. 沉积岩石学[M]. 北京: 地质出版社, 1986.

[8] Friedman G M. Terminology of crystallization textures and fabrics in sedimentary rocks[J]. Journal of Sedimentary Research, 1965, 35(3): 643-655.

[9] JERRAM D A. Visual comparators for degree of grain-size sorting in two and three-dimensions[J]. Computers and Geosciences, 2001, 4: 485-492.

[10] INGERSOLL R V, BULLARD T F, FORD R L, et al. The effect of grain size on detrital modes: a test of the Gazzi-Dickinson point-counting method[J]. Journal of Sedimentary Research, 1984, 54: 103-116.

论文引用格式

胡修棉, 赖文, 许艺炜, 等. 沉积岩显微数字图像数据的获取与信息收集标准[J/OL]. 中国科学数据, 2020, 5(3). (2020-09-15). DOI: 10.11922/csdata.2020.0008.zh.

Standards for digital micrograph of the sedimentary rocks

Hu Xiumian[1*], Lai Wen[1], Xu Yiwei[1], Zhang Shijie[1], Dong Xiaolong[1]

1. State Key Laboratory of Mineral Deposit Research, School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University, Nanjing 210023, P.R. China

*Email: huxm@nju.edu.cn

Abstract: Rock is a major material for the crust and upper mantle formation of the Earth. In Earth Sciences, polarizing microscope plays an important role in the study of petrography and microscopic images. However, there has been a lack of unified standards for rock photomicrograph acquisition in geology for a long time, and hence no comprehensive databases of microscopic rock images under unified specifications. Hereby we launched this special issue as a springboard to systematically integrate the photomicrograph data of sedimentary rocks while facilitating a unified standard for data collection, entry and storage in the field. In this article, we explore standards for dataset development based on both straightforward and derived information from repeatable observations of the thin sections of the three major sedimentary rocks, namely, limestones, sandstones, and mixed siliciclastic and carbonate rocks. The standards delineated here serve as a framework for data collection and processing in other studies of this special issue.

Keywords: photomicrograph; unified standard; sandstones; limestones; mixed siliciclastic and carbonate rocks; sedimentary rocks