

E. H. 拉 屏

阿尔泰山区泥盆纪 火山岩结构图册

华东地质科学研究所

南 京 1973

阿尔泰山区泥盆纪 火山岩结构图册

Б. Н. 拉 屏

华东地质科学研究所

南 京 1973

阿尔泰山区泥盆纪
火山岩结构图册

华东地质科学研究所出版
南京市革命委员会印刷厂印刷

南京 1973

毛主席语录

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

学习有两种态度。一种是教条主义的态度，不管我国情况，适用的和不适用的，一起搬来。这种态度不好。另一种态度，学习的时候用脑筋想一下，学那些和我国情况相

目 录

前 言	(1)
绪 论	(2)
泥盆纪火山岩结构和构造便览	(6)
泥盆纪火山岩实例图目次	(16)
实例图	(22)
喷发岩层 (熔岩和熔岩角砾岩)	(22)
火山碎屑岩层 (凝灰岩、凝灰角砾岩和凝灰熔岩)	(68)
侵入岩体 (火山口相岩体、次火山岩体和浅 成侵入岩体的岩石)	(96)
参考文献	(121)

前 言

岩石的结构，即由其组分的大小、形态和彼此间相互关系所决定的岩石组构特征，是每种岩石最重要的鉴别特征和分类标志。所以我国一些著名的学者，例如 А. П. 卡尔宾斯基、Ф. Ю. 列文生—列星格、А. Н. 查瓦里茨基等，都很重视研究岩石的结构问题，这就是很自然的了。А. Н. 查瓦里茨基的最详尽和最周密的调查，总是伴随以极其细致的岩石结构研究。众所周知，正是他赋予结构素描图以特殊的意义。这样做完全是理所当然的，因为一幅好的素描图，不但可以代替很多词句繁冗的说明，而且可以解释清楚这一或那一术语的涵义。素描图的这种价值，实际上是大家一致公认的，所以1948年在 Ю. И. 波洛温基娜指导下，作者们集体编制的岩石结构图册，早就成了馆藏珍本。

请读者们注意，Б. Н. 拉屏编制的阿尔泰山区火山岩结构图册，的确，与作者们集体所编制的卓越的专辑并无任何程度的矛盾。它首先提请人们注意，研究岩石结构的工作，今后也应伴以相应清晰的图件，以便严肃对待岩石结构本身的系统整理问题。此外，它应当注意到岩石结构图册扩大出版发行的需要，而本图册却为此种需要准备了基础。最后，它的主要任务——根据阿尔泰山区的资料编制图册，不但对研究阿尔泰山区火山岩的调查者会有帮助，而且对研究其他火山岩区的调查者也有所裨益。可以预期，Б. Н. 拉屏的图册能够解决此一主要任务，与此同时，它也有助于在研究岩石结构时所采用的一般术语问题的深入研究。

И. В. 卢奇茨基

绪 论

从第一块透明薄片制成，索彼（Sorby）第一部著作《论作为矿物和岩石成因标志的晶体显微结构》问世以来，一百多年过去了。在这一段时期内，岩石学作为一门科学，已经积累了大量的实际资料，而且外国和俄国学者们都曾对这些资料作过全面而系统的整理和分类。在这方面，一些著名的岩石学家的著作早已是众所周知的，例如，齐克尔、邦尼、卡尔宾斯基、罗森布什、列文生—列星格、费多洛夫、米歇尔列维、卢奇茨基、伊京格斯、洛多奇尼科夫、查瓦里茨基及其他很多学者，他们的著作，直到现在也未失去自身的价值。

在较短的一段时间内，大量结构和构造的术语，由不同的调查者创立起来，但是这些术语，有很多却是彼此局部重复或完全重复的。随着时间的推移，在地质工作的广泛实践中，这些各种各样的术语，只有部分得到采用，而其余意义重复的或歪曲原意的，也就不再通用了，只不过在很多情况下还保留着它们的历史价值。实际上，在岩石学研究中，对于术语的采用，应以能充分反映所研究结构和构造的多样性的较少术语为最适宜。这一点，在1948年出版的《岩石结构》三卷集中，早就为Ю. Ир. 波洛温基娜、Н. Ф. 安尼克耶娃、А. Е. 科马罗娃等令人信服地指出了。

该三卷集包括了岩浆岩、沉积岩、变质岩的结构和构造的描述，而且火山岩层在该三卷集中被划分为两大类。喷发岩层放在第一卷，与岩浆岩一起描述，而火山碎屑岩层却放在第二卷，与沉积岩结构一起描述。由于岩石系统研究的现存原则，这种划分尽管总的说来是肯定的，但是还应该指出，在进行有关火山作用问题的调查时，运用这种划分是相当不便的。几乎在火山岩层广泛发育的一切地区，喷发岩和凝灰岩在空间上和成因上总是密切相关的。所以非常清楚，

只有把它们两者合在一起研究，才能基本上恢复火山作用总的发育情况。这样的有目的研究，必然要求把喷发岩和凝灰岩合并为一个统一的火山岩大类。而大多数从事火山作用问题研究的调查者正是这样做的（И. В. Лучицкий, Г. В. Пинус, Н. Г. Сергеев, П. П. Пилипенко, А. А. Меняйлов, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Н. Г. Кассин, А. А. Еписеев И др.）。

在我国和外国，最近几年的调查令人信服地证明，在活火山作用区内，当火山喷发时，常形成复杂的火山—深成共生组合（Е. К. Устиев）或喷发—侵入杂岩，其中除有喷发—火山碎屑堆积外，还出现不同相的同生岩浆体，包括火山口相、次火山相、浅层侵入相和较深成相的岩体在内。同时考虑到过渡性岩石（具有喷发岩和凝灰岩结构特征的熔接凝灰岩或凝灰熔岩——占相熔接凝灰岩）的存在，在这样的地区内，可能会发现由喷发岩和凝灰岩到正常深成侵入岩的大范围相互过渡的岩石。所有这些都迫使人们将各种火山成因的岩石归并为一个大类，并把它们合在一起加以探讨。

本图册中所探讨的阿尔泰山区火山岩层，主要分布在被地背斜带隔开的海西拗陷系内。在这些构造内，泥盆纪火山岩形成多种多样的喷发—侵入杂岩，就其岩石成分而论，都是独特的喷发—侵入杂岩。在阿尔泰山区东部和中部的局部地区，基本上是安山岩成分的火山岩。在中部和西南部地区，流纹英安岩成分和流纹岩成分的熔岩及其凝灰岩比较发育。总的说来，阿尔泰山区主要是酸性熔岩及其火山碎屑岩，前者有时具有较高的碱度。玄武岩派生的辉绿玢岩、辉绿岩和辉长辉绿岩发育并不广泛，而玄武岩成分的熔岩和碱性喷发岩则更是少见。

阿尔泰山区喷发—侵入岩的岩石成分特征，当然也反映在本图册所列举的标型结构和构造的搜集品上。例如在本图册中，中性和酸性喷发岩特有的交织结构和他形结构是广泛的；相反，玄武岩和粗面岩特有的间粒结构和粗面结构却根本没有出现。

火山岩层在本图册中分为三大类：喷发岩层、火山碎屑岩层和侵入岩体。而每一大类的各种类型和结构特征，凡是在阿尔泰山区泥盆

纪火山作用不同发育区的岩石中能见到的，都例举了它们的实例图。喷发岩层这一大类包括熔岩和熔岩角砾岩（具有角砾的熔岩）；火山碎屑岩层这一大类包括迸发成因的碎屑岩（凝灰岩、凝灰角砾岩和凝灰熔岩——古相熔接凝灰岩）；最后，凡是成因上构成与泥盆纪火山作用有关的岩体的全部深成岩，都归并到侵入岩体这一大类，其中包括火山口相，以及次火山侵入体和浅成侵入体的岩石。

每一大类中的火山岩结构类型实例图，都按一定次序排列，即由基性辉绿玢岩和安山玢岩到较酸性的流纹英安斑岩和流纹斑岩。在侵入岩体一大类中，考虑到它的岩相特征，因而结构类型也相应地按火山口相岩体和近地表岩体到较深成的浅成岩体的顺序排列。在个别情况下为了对比起见，还在每一大类的最末列举了一些局部变质的喷发岩和凝灰岩的结构素描图，这些岩石都是具有假斑状结构的碎裂性全晶质岩石。

除了简短的绪论外，本图册的内容包括：按阿拉伯字母顺序排列的结构和构造便览及其特征描述，火山岩实例图目次，喷发岩、火山碎屑岩层和侵入岩体的结构素描图。

在图册内的大量已知结构和构造中，建议只采用那些一致公认而又在苏联和外国文献中已广泛采用的名称。而所有其他并未得到普及或系同义词的和命名不正确的大量术语，本著作中均未提及。

根据广泛采用的概念，所谓结构，应理解为由造岩矿物的形态、大小、各别组分间相互关系和成分所决定的岩石外形或轮廓。一些结构用来广泛描述各种不同侵入体和喷发岩层，例如半自形结构、他形结构、斑状结构，等等；而另一些结构则具有较狭窄的意义，只表示一定成分和成因的岩石，例如嵌晶含长结构、海绵状陨铁结构，等等。

“构造”这一概念，应理解为由组成矿物及其类别的空间配置所决定的岩石外形。根据形成条件的不同，可以产生均质构造和非均质构造。具有均质构造的岩石分布很广泛，并没有专门的名称。非均质构造包括好几个亚类：其中一部分代表岩石形成的动力作用特征，例如流纹构造，而其他构造则说明岩石或多或少具有比较稳定的状态，

例如球粒构造、杏仁状构造、珍珠状构造，等等。

作者在1954到1961的多年过程中，在阿尔泰山区从事泥盆纪火山作用的研究，有机会遍访火山岩层广泛发育的主要地区。由于所进行的调查，曾收集和查阅了大量有充分代表性的实际资料，从而有可能大致判断火山杂岩的成分和泥盆纪火山作用的特征。

此外，阿尔泰山区的其他调查者，其中包括 A. C. 卡鲁庚、P. P. 格拉齐安诺夫、H. C. 科尔日涅夫、B. M. 孙尼科夫、Л. A. 米哈列娃、Ф. B. 苏霍鲁科娃等，他们热诚地为作者提供了岩石资料。有些关于阿尔泰山区火山岩系的地质资料和岩石学资料，是从文献资料中得来的，仅作为本著作的辅助资料。

泥盆纪火山岩岩石学研究所伴随的岩石结构素描图，是作者按照科学院士 A. H. 查瓦里茨基以前提出的方法直接从薄片绘制的。安放在显微镜接目镜上的网格，依据结构的复杂程度为转移，采用了不同比例尺的网度。有些素描图是根据薄片的显微照片绘制的，然而这种方法似乎并不先进。当完全熟悉和充分掌握按网格素描薄片的主要方法时，就会发现直接从薄片绘制的方法是完全正确的。

本著作是在 B. A. 库茨涅佐夫指导下，在苏联科学院西北利亚分院地质和地球物理研究所内生成矿作用实验室完成的。

有相当一部分素描图，早先曾作为附在实验室选题报告上的说明材料，经 Ф. K. 施勃宁审查过。应作者的请求，火山岩结构素描图，曾由 H. H. 阿穆申斯基、Б. Л. 巴尔捷尔、O. M. 波利索夫、A. M. 德姆京、M. K. 叶尔绍娃、A. C. 卡鲁庚、B. A. 基盖、Ю. A. 库茨涅佐夫、И. B. 卢奇茨基、Г. B. 皮鲁斯、Ю. Д. 索斯别列夫等校阅过。他们提出了一些批评意见和希望，这些在本图册组成时都考虑到了。特别应当指出的是，B. П. 别特罗夫和 M. A. 法沃尔斯卡雅所给予的很大帮助，他们在本图册定稿期间提出了宝贵的意见。作者向上述全体同志表示真诚的谢意。

泥盆纪火山岩结构和构造便览

喷发岩和侵入岩的结构

1. 自碎结构 系喷发岩和凝灰岩的典型结构, 在这种岩石中, 斑晶或粗大碎屑遭受机械角砾岩化, 但单个碎屑却无实质性位移和蚀变。它是万海斯 (Van-Hise) 在1904年首次划分的 (见图60, a)。

2. 集块结构 此术语用于对喷发岩的宏观描述。这种岩石中, 往往含有大量火山岩和沉积岩的粗大碎块。在显微镜下, 这种岩石具有熔岩角砾岩的结构和构造特征。“集块结构”这一术语是艾斯科拉 (Eskola) 提出来的, 用以描述受变质的火山集块岩。现在它被广泛用于古生代时期的古相集块熔岩。

3. 他形结构 此名称常用于描述全晶质的岩石。罗森布什 (Rosenbusch) 还用它来描述喷发岩的基质。在这样的结构中, 组成斑岩基质的全部矿物, 均无真正的结晶外形。常见于英安岩成分和流纹岩成分的熔岩中 (见图11, 20, a, 26, 35, 77, a)。

4. 无斑隐晶结构 系说明喷发岩所具有的特征, 在这种岩石中, 基质完全没有斑状晶出物。术语是列文生—列星格 (Левинсон-Лесницкий) 提出来的。在阿尔泰山区, 具无斑隐晶结构的岩石, 分布于基性或酸性熔岩中, 但分布比较少 (见图3, 16, 19, a, 31, 36, 75, 81)。

5. 基底结构 此名称是希施瓦尔德 (Hirschwald) 提出来的, 特别用于描述基质占明显多数的喷发岩 (见图21, 42, 84)。

6. 辉长结构 系全晶质辉长岩的典型结构, 在这种岩石中, 组成岩石的矿物 (斜长石、辉石、假象纤闪石—角闪石) 具有同等的自形性, 并具有浑圆状和等轴状颗粒形态 (见图98, 6)。

7. 半自形结构 系深成成因全晶质岩石的一般性术语。它用以表示矿物自形程度不同的岩石的结构。此一结构的变种有花岗结构、二长结构、辉绿结构，等等。术语是罗森布什创立的，同时他还把此结构用于某些安山岩和玄武岩成分的熔岩（见图83，a, 92, 93, 94）。

8. 聚合斑状结构（哲德—Judd—的术语）系斑状结构的变种，其中斑晶聚合成单个的集合体（堆）。聚合斑状结构在阿尔泰山区是非常典型的，常出现在基性和中性成分的喷发岩中（见图2，a, 5, a, 6, 17）。

9. 文象斑状结构 此名称用于描述基质具微文象结构或微花岗状结构的岩石，其中可见石英和正长石自形颗粒相互连生。就此涵义而言，是福格尔桑（Vogelsang）在1872年首次创立的。此种结构在阿尔泰山区的喷发岩中很少见，它在很大程度上是火山口相岩体、次火山岩体和浅成侵入体的岩石的典型结构（见图80，6, 91, a）。

10. 辉绿结构 此名称系用于表示基性成分全晶质老古岩石的结构。其特征是，基性长石对辉石具明显的自形性。按照组成岩石的晶体相对大小，A.H.查瓦里茨基建议划分为：

a) **辉绿含长结构或真正辉绿岩结构** 颗粒大小大致相同（见图95）；

b) **嵌晶含长结构** 辉石的颗粒度超过斜长石的颗粒度（见图95, 96）；

c) **粒晶含长结构或粗玄岩结构** 辉石颗粒的粒度远小于柱状斜长石颗粒（见图97）。

11. 粗玄岩结构 系辉绿结构或含长结构的变种，小颗粒的普通辉石发育在自形板条状斜长石之间。在粗玄岩结构中，暗色暗物（辉石）局部失去明显的他形性。

12. 花边结构 按拉克鲁阿（Lacroix）的意见，系微文象结构的变种，其中共结生长的矿物（石英和长石）具弯曲的花边状外形。同时，罗森布什还把此一结构叫做假球粒结构或锥花状结构。花边状结构对阿尔泰山区火山岩来说是罕见的，但在某些火山口相岩体的球状斑岩中可以见到（见图79，a）。

13. 线斑状结构 系喷发岩的结构，其中斑晶出现明显的定向排列。常见于酸性和基性岩石中。“线斑状结构”这一术语，为美国岩石学家所广泛采用（见图 8，6，12）。

14. 微花岗状结构 系指基质为全晶质的文象斑岩和石英斑岩的结构。这种结构是细晶质半自形粒状结构，具有自形正长石和斜长石及他形石英。斑晶的数量一般不大，甚至也可能没有。此一结构，是泥盆纪喷发岩中火山口相和次火山相岩石的典型结构（见图 80，a，86，a，83，a）。

15. 微花斑状结构 系火山岩层的文象斑状结构的局部情况，其中相互共结生长的矿物，具有很明显的直线状外形，很象画的图案画。此一结构同微花岗状结构一样，对浅成侵入体的岩石是典型的（见图 80，6）。

16. 微辉绿结构 系辉绿结构的细粒变种，只有在显微镜下才能鉴别。见于辉石玢岩质和辉绿玢岩质熔岩中，偶而也见于浅成侵入体的内接触部分（见图 1，2，a）。

17. 微晶结构 系火山岩基质的结构，由大多数无规则排列的长石微晶和少数脱玻化的玻璃组成，它虽见于熔岩流的岩石中，但对于次火山岩体和岩墙的岩石则是典型的（见图 2，6，7，a，19，6，29，74，86，6）。

18. 微文象结构 系伟晶结构的细晶质变种，只有在显微镜下才能查明。其特征是，石英和长石这两种矿物经常有规律的连生。根据洛多奇尼科夫（Лодочников）的意见，微文象结构与微花斑状结构的区别是，前者的嵌晶呈浑圆形态（见图 80，6，89）。

19. 微嵌晶结构 系嵌晶结构的细晶质变种，它表示酸性喷发岩和火山口相岩体中的喷发岩的基质图象，其特征是，一种矿物与另一种矿物共结生长，例如，斜长石微晶无规则地嵌在石英颗粒中（见图 15，a，19，a，23，a，75，83，6，84，91，6）。

20. 微球粒结构 系球粒结构的变种，只有在显微镜下才能鉴别。微球粒结构通常发育在酸性岩（斑岩和霏细岩）中，系由不同数量的微球粒体在他形或霏细基质中无规则排列或线状排列而成（见图

02, 6, 92)。

21. 微晶霏细结构 系喷发岩基质霏细结构的隐晶质或潜晶质变种。个别单体甚至在高倍镜下也无法辨别, 只有根据一些颗粒的相同偏光作用, 才能将此一结构与火山岩基质的非晶质玻基相区别 (见图 33, 6)。

22. 斑流结构 系含有大量斑晶的斑岩和玢岩的结构, 斑晶的数量对基质占明显的多数。常见于中性成分的岩石 (安山玢岩) 中。对于此种岩石, A. H. 查瓦里茨基建议采用术语多矿斑晶结构 (见图 14)。

23. 卵斑状结构 按列文生-列星格的意见, 系表示某些喷发岩的斑晶形态的结构。这种熔岩中的斑晶具有浑圆状 (熔蚀) 外形。在阿尔泰山区常见于昂古代斯克岩组的玢岩中 (见图 84)。

24. 少斑结构 系指含有极个别斑晶颗粒的喷发岩的结构。在一定程度上是向基底结构过渡的结构, 其中基质比斑晶占多数。术语是列文生-列星格创立的 (见图 21, 6, 24)。

25. 含长结构 系辉绿岩系列的岩石的结构, 名称是米歇尔列维 (Michel-Lévy) 和福凯 (Fouquet) 在 1879 年创立的 (见辉绿结构, 10)。

26. 交织结构 术语主要用于描述安山岩成分的玢岩基质, 表明基质的斜长石微晶, 具平行或半平行排列的特征。术语是罗森布什首先创立的, 它说明斜长石微晶呈毛毡状排列, 从而有别于具有透长石微晶特征的粗面结构。岩石中常见有绿泥石、普通辉石和金属矿物。此一结构广泛见于昂古代斯克岩组和维卡拉塔什岩组基性和中性喷发岩中 (见图 4, 6, 10, 15, 6)。

27. 层状结构 系指斑晶呈层状排列的喷发岩的结构, 着重突出熔岩流的运动方向 (见图 13, 6)。

28. 嵌晶状结构 在此一结构中, 岩石的一部分矿物嵌在另一部矿物中。例如在辉绿岩中, 粗大的辉石颗粒中包含有不规则排列的较细小的柱状斜长石。在斑岩中也是如此, 板条状斜长石包含在石英颗粒中 (见微嵌晶结构, 19; 见图 94, 6)。此一术语是威廉斯 (Will-

iams) 在 1886 年创立的, 旨在将此类结构与矿物在具伟晶结构的岩石中有规律的连生相区别。

29. 嵌晶含长结构 对于辉绿岩成分的岩石是典型的, 并且是嵌晶结构的局部情况, 明显自形的斜长石较小颗粒包含在普通辉石颗粒中 (见图 96)。

30. 斑状结构 系喷发岩、岩墙和典型近地表侵入体的岩石结构的通称。此一结构说明由两个不同矿物世代组成的岩石具有非等粒结构的特征。较早的世代往往是较粗大的晶体 (斑晶), 并且包含在晚期世代的致密基质或细晶质基质中, 斑状结构这一术语用于玄武岩、安山岩、英安岩、流纹岩等不同成分的喷发岩和侵入岩的描述 (见图 1, 4, 15, 6, 20, 30, a, 78)。

31. 似斑状结构 系全晶质的岩浆岩的结构。基质为细粒或中粒, 其中分布有较粗大的造岩矿物。对于浅成侵入体或较深成岩体接触带的岩石来说, 此一结构是典型的 (见图 93, 94, 6)。

32. 假球粒结构 系罗森布什在 1876 年首次描述的。此一火山岩的结构与单矿物球粒结构有所不同, 其中有由两种矿物 (石英和长石) 连生体组成的放射状球粒。而分布则局限在酸性喷发岩和火山口相岩石中 (见图 76, a, 79)。

33. 放射状结构 系球粒结构的变种 (见图 39)。其特征是, 在细基质或他形基质中, 有呈细纤维放射状的较粗大的球粒体 (束或球粒), 由长石和石英组成。常见于熔岩流中, 但对于火山口相岩体外带的岩石尤为典型 (见图 76, 6)。

34. 反应边结构 系指一种矿物附生在另一种矿物周围的岩石结构。常分布于基性成分的全晶质侵入岩中。对于阿尔泰山区的火山岩层来说, 反应边结构并不是典型的, 但见于某些酸性喷发岩中; 在这种喷发岩中, 石英斑晶周围附生着一圈长石 (见图 25, 6)。

35. 连续不等粒斑状结构 系斑状结构的变种, 按组成岩石的矿物大小而论, 由斑晶到基质最小颗粒的全部过渡现象, 在此结构中都能见到。结构常见于基性和中性的喷发岩中 (见图 1)。

36. 海绵状陨铁结构 按杜帕克 (Duparc) 和皮斯 (Pearce)

的意见,系全晶质的基性岩和超基性岩的结构,其中金属矿物对其他造岩矿物具明显的他形,并且数量相当大,以致实际上成为它们的胶结物。在阿尔泰山区的火山岩中,海绵状陨铁结构只见于某些火山碎屑岩的碎屑中(见图42)。

37. 细碧岩结构 系蚀变玄武岩质熔岩的结构。按勃朗雅尔(Brongniart)的意见,具此种结构的岩石的特征是,岩石没有斑晶;岩石的细粒基质由不规则毛毡状斜长石(钠长石)板条组成,板条之间分布着次生矿物——绿泥石、白钛石和磁铁矿。在阿尔泰山区的火山岩中,此种结构很少见(见图3)。

38. 球粒结构 系见有典型球粒体的岩石的结构,球粒体由无法识别的放射纤维状微霏细物质和脱玻化的玻璃组成。球粒呈规则和不规则、圆形和非圆形(梅花形和扇形)等形态出现。此一结构对火山口相岩体的岩石比较典型,但也见于熔岩流中(见图28, 76, a, 77, 80, a, 90)。

39. 霏细结构 系微晶质喷发岩基质的结构,在这种喷发岩中,基质颗粒的体积非常小,甚至在显微镜下也难于鉴别,结构可能是原生的,即由于喷发岩迅速冷凝和结晶而产生的;或者是次生的,即在熔岩原生火山玻璃的脱玻过程中形成的。此一结构常见于酸性喷发岩,但也出现于中性成分的熔岩中(见图15, 6, 20, 6, 22, 34)。

40. 霏细斑状结构 系用于大多数酸性喷发岩(具有霏细基质的斑岩)的一般术语。

火山碎屑岩层的结构

1. 玻屑结构 系含有大量火山玻璃碎片的凝灰岩的结构。凝灰岩的这种成分常见于细碎屑岩中,而玻屑结构在某些程度上可能是火山灰结构的同义词。在阿尔泰山区泥盆纪凝灰岩中,火山玻璃到处都已脱玻化,玻屑结构具有残余的性质(见图48, 57, 6, 61)。

2. 晶屑结构 系主要由各种晶体碎屑组成的凝灰岩的结构。在阿尔泰山区,晶屑凝灰岩中有石英和长石碎片,偶而还有黑云母和辉

石碎屑。碎屑为同样成分的更细小的碎屑物质所胶结；有时还出现火山灰物质（见图50，6，51，54，55，56）。

3. **岩屑结构** 系主要由火山岩、沉积岩和少量侵入岩岩屑组成的火山碎屑岩的典型结构。碎屑为同样成分的细碎屑物所胶结（见图47，48，a，59，62，64，67）。

4. **岩屑晶屑结构** 系火山碎屑岩的结构，岩石中有未经分选的矿物碎屑和岩石碎屑。此种岩石属于岩屑和晶屑混合的凝灰岩。广泛分布于阿尔泰山区火山碎屑岩中（见图48，6，49，53，57）。

5. **火山灰结构** 系细碎屑凝灰岩的结构，这种岩石由火山玻璃和多孔状浮石的碎屑组成，碎屑由同样成分细粉状物质所胶结。这些碎屑具有奇形怪状、弧状、菱状、镰状和尖角状等形态，它们对于火山灰凝灰岩是非常典型的。泥盆纪火山岩中的玻璃碎屑已脱玻化，但它们的特殊形态仍可追索出来。碎屑的分布可能是不规则的，或者是形成细小的夹层。火山灰凝灰岩在阿尔泰山区到处均有分布（见图47，52，57，6，58，6，61）。

6. **斑带粗熔结构** 结构名称来源于意大利那波里附近分布的所谓“斑带粗熔岩”。此种岩石属于焊接的凝灰岩（熔接凝灰岩或凝灰熔岩），其特征是，岩石中有似焰状的粗条带状熔岩碎块和凝灰岩碎块的包体，包体大小极不相同，已变成焊接和半焊接颗粒的火山灰物质和凝灰物质。包体和细碎屑物质的成分往往稍有差别，但也有其成分完全相同的岩石。具斑带粗熔结构的岩石，处于喷发岩和火山碎屑岩层之间的过渡情况（见图43，69，71）。

变质火山岩的结构

1. **变余岩屑结构** 系受变质的凝灰岩的结构，在此种岩石中，可见残余的岩屑结构。根据重结晶程度的不同，凝灰岩的原生岩屑结构可能完全消失，而凝灰岩则可能变为具有变晶结构的典型变质岩性质的岩石（见图71）。

2. **变余嵌晶含长结构** 系蚀变辉绿岩的残余结构。组成岩石的