

1:50000 地质测量方法参考书

56.5

05051



硅质岩发育区的地质测量

〔苏〕 B. H. 康季捷罗夫

T. B. 多米尼科夫斯卡娅

B. Ф. 索罗金

A. Д. 彼特罗夫斯基

地 质 出 版 社

1:50000 地质测量方法参考书

第 三 册

硅质岩发育区的地质测量

〔苏〕B. H. 康季捷罗夫

T. B. 多米尼科夫斯卡娅

B. Ф. 索罗金 A. Д. 彼特罗夫斯基

鲍永泉译 罗永国校

地 质 出 版 社

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ

3

ВЫПУСК МАСШТАБА 1:50000

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА
В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ
КРЕМНИСТЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

В. Н. КОНДИТЕРОВ, Т. В. ДОМИНИКОВСКАЯ
В. Ф. СОРОКИН, А. Д. ПЕТРОВСКИЙ
ЛЕНИНГРАД «НЕДРА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1981

1:50000地质测量方法参考书 第三册

硅质岩发育区的地质测量

(苏)В.Н.康季捷罗夫 Т.В.多米尼科夫斯卡娅
В.Ф.索罗金 А.Д.彼特罗夫斯基
鲍永泉译 罗永国校

责任编辑:李濂清、马清阳

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: 850×1168¹/₃₂ 印张: 4⁵/₈ 字数: 118,000
1985年2月北京第一版·1985年2月北京第一次印刷
印数: 1—2,990册 定价: 1.35元
统一书号: 13038·新66

内 容 简 介

本书介绍硅质岩大比例尺地质填图的方法，含硅质岩层的主要类型，硅质岩的分布特点及其形成条件，说明硅质岩的命名原则，硅质岩类的分类方案。简述了客观地测定硅质岩颜色的现代方法和手段，将硅质结核资料应用于地质测量工作中的各种问题。详述了用电子显微镜研究硅质岩类结构的方法。通过一些具体实例研究了利用电子计算机处理光谱分析结果的可能性。指出了出野外前、野外工作期间和室内工作期间要完成的工作。还列举了有关硅质岩用作矿产的资料。

本书可供区测普查人员和广大地质人员参考。

前 言

由于硅质岩在苏联境内广泛发育并与铁、锰、磷等矿产有关，因而促使地质测量人员更加注意含硅质岩层的研究和填图问题。1:50000地质测量的主要任务是为研究区的矿产远景评价建立科学的地质基础，并对各类矿床进行普查和初步评价。由于在硅质岩填图和研究工作中会遇到很多困难，所以地质测量人员应该特别注意研究岩石的物质成分、物理性质和地球化学特征。

研究硅质岩的困难在于，这些岩石基本上都具有隐晶结构，并且在野外条件下实际上不能把石英硅质岩与玉髓硅质岩，有时甚至不能与蛋白石硅质岩区分开。因为直到目前为止对硅质岩还没有统一的分类，所以不同的研究者根据不同的原则建立自己的体系（就分类方案的制定来说）。硅质岩填图很困难的原因在于，硅质岩体的形态很复杂，而厚度又不大，因此在露头不好时容易弄错层位。此外，在错动岩层发育区内，很难确定硅质岩层或透镜体在空间上的（正常的或翻转的）产状。

根据近几年来许多研究者，其中包括本书作者所进行的工作，可以指出使硅质岩研究和填图方法进一步得到完善的途径，并给在硅质岩层发育区内进行工作的地质测量人员以一些实际的方法指导。

本书没有包括有关变质成因的和其它非沉积成因的硅质岩研究方法的资料，因为这些问题不是作者研究的对象。

叙述硅质岩层产状特征、硅质结核研究、硅质岩地球化学研究的那几节是由B.Н. 康季捷罗夫同 A.П. 彼特罗夫斯基、T.В. 多米尼科夫斯卡娅、B.Ф. 索罗金合写的。有关硅质岩的物理性质研究一节是B.Н. 康季捷罗夫根据Л.Х. 卡吉米罗娃热情提供的资料并结合自己的资料和观测结果写成的。插图由 H.C. 格列契

什金娜绘制，照片由全苏地质勘探科学研究所实验室拍摄。

本书作者衷心感谢A.И.布尔德、H.H.魏尔吉林、A.И.查莫伊达、A.C.库姆潘、B.B.拉夫罗夫、H.H.普列德捷钦斯基费心阅读手稿，提出许多批评意见，对各章进行修改。

本书的编者和作者都希望，本书能对在含硅质岩层地区进行研究和填图的地质工作者有所帮助，有助于提高地质测量工作的质量和效率。

目 录

前言

第一章 含硅质岩层的主要类型、其分布和成因特

征 (B.H. 康季捷罗夫) (1)

含硅质岩层的主要类型 (1)

硅的堆积阶段和硅质岩的成因 (6)

第二章 硅质岩的矿物成分、分类和岩石命名

(B.H. 康季捷罗夫) (14)

第三章 地质测量方法 (25)

地台区和褶皱区地质测量工作的特点 (B.H. 康

季捷罗夫) (25)

地台区 (25)

褶皱区 (26)

野外工作的准备 (B.H. 康季捷罗夫) (27)

野外工作 (B.H. 康季捷罗夫, T.B. 多米尼科夫

斯卡娅) (30)

硅质岩类岩体的形状及其厚度的研究 (B.H. 康季捷罗夫)

..... (30)

硅质岩物质成分和颜色的研究 (B.H. 康季捷罗夫) (33)

对结构构造特征的观测 (B.H. 康季捷罗夫) (35)

产状性质以及与围岩的关系 (B.H. 康季捷罗夫 (A. И. 彼

特罗夫斯基) (42)

硅质结核的研究 (T.B. 多米尼科夫斯卡娅, B.H. 康季捷

罗夫) (53)

生物化石的研究 (B.H. 康季捷罗夫) (59)

硅质岩的物理性质 (B.H. 康季捷罗夫) (64)

地质图的编制 (B.H. 康季捷罗夫)	(68)
标本的采取 (B.H. 康季捷罗夫)	(71)
编录 (B.H. 康季捷罗夫)	(73)
在野外对资料的室内整理 (B.H. 康季捷罗夫)	(74)
第四章 室内期间的工作方法	(76)
实验室研究和分析用标本的制备 (B.H. 康季捷罗夫)	(76)
物理-化学研究方法 (B.H. 康季捷罗夫)	(77)
薄片和磨光片的研究 (B.H. 康季捷罗夫)	(77)
油浸法 (T.B. 多米尼科夫斯卡娅)	(82)
用电子显微镜 (复型法) 研究硅质岩 (B.H. 康季捷罗夫)	(85)
热分析 (B.H. 康季捷罗夫)	(94)
硅质岩类的地球化学研究 (B.H. 康季捷罗夫)	(97)
光谱分析 (B.H. 康季捷罗夫, B. Φ. 索罗金)	(98)
利用电子计算机处理分析结果 (B. Φ. 索罗金, B.H. 康季捷罗夫)	(99)
地球化学资料选择和电子计算机算题编制的原则	(99)
多重相关方法的实质	(104)
利用相关分析的几个实例	(107)
第五章 与硅质沉积物有关的矿产 (B.H. 康季捷罗夫)	(121)
沉积铁矿床	(122)
沉积锰矿床	(125)
磷块岩矿床	(127)
第六章 硅质岩在国民经济中的利用 (B.H. 康季捷罗夫)	(133)
参考文献	(139)

第 一 章

含硅质岩层的主要类型、其分布和 成因特征

含硅质岩层的主要类型

在不同地区进行地质测量工作时，地质测量人员经常见到各种类型的含硅质岩层。这些岩层既见于地槽区又见于地台区。它们是在海相和陆相条件下生成的。在地台区最常见的有蛋白岩、硅藻土和硅藻岩，在活动区最常见的是硅质碳酸盐岩层、硅质碳酸盐质页岩层、硅质页岩层、硅质陆源岩层、生物成因硅质岩层、碧玉岩层和火山成因硅质岩层。含铁石英岩层则有些特殊。硅质岩的沉积通常与海相条件有关，然而，硅质岩的一些类型（硅藻土，硅藻岩，硅华）也可在陆相条件下生成。硅质岩常呈层状，但也呈团块及结核状散布在其它岩石中。在前寒武系中，这种硅质岩极为丰富，在古生界中形成厚岩层，在中生界中不太发育，而在新生界中分布有限。

既然对含硅质岩层的相类型的描述在不同作者有关一些地区的许多著作中都能找到，因此下面只是研究一下根据文献资料和本书作者在苏联各地区的观测所划分的、有关这些岩层的最一般的结构特征。

组成蛋白岩、硅藻岩和硅藻土岩层的硅质岩主要分布在俄罗斯地台和西伯利亚地台上。

蛋白岩岩层 主要发育在白垩系、下第三系和上第三系

中，特别是发育在苏联欧洲部分、大高加索山脉北坡、极地乌拉尔和西西伯利亚低地中部的上白垩统中，以及伏尔加河沿岸和乌拉尔山脉东坡的下第三系和上第三系中。蛋白土主要由蛋白质氧化硅所组成。蛋白土形成厚的沿走向很稳定的岩层，常常含有放射虫化石、海绵骨针和硅藻类介壳化石。蛋白土通常与泥质沉积物互层，有时形成混合的泥质硅质岩或砂质硅质岩。在苏联欧洲部分的中部地区，蛋白土生产层的厚度介于5到30米之间，有时达到80—100米。根据У.Г.季斯坦诺夫等人⁽²⁴⁾的资料，在乌里扬诺夫-萨拉托夫台向斜中部，蛋白土岩段的厚度为15—20米。在特罗伊茨基·辛吉尔村，该岩段为泥质或砂质的、常呈硅藻岩状的蛋白土层，厚度为0.6—3.5米。该岩段的特点为呈深灰色、灰色，有时呈浅灰色，硬度相当大。蛋白土岩层总厚度为15.8米。类似的互层特征在其它蛋白土岩段剖面中也能观察到。

硅藻岩岩层 也是由蛋白质氧化硅组成的，但几乎不含具硅质骨骼的动植物化石。岩石为多孔状，密度小。海相成因的硅藻岩通常广泛分布在苏联西部，特别是德涅斯特河附近地区的白垩系和下第三系中。同蛋白土一样，硅藻岩也形成特征的具层状结构的岩层，厚度一般为0.3到8米，分布面积相当广。在许多情况下，岩层厚度达到二、三十米。硅藻岩通常与陆源岩层共生。其中常常见到粘土夹层和透镜体。有时在硅藻岩中见到呈不规则压实块段产出的蛋白土。

硅藻土岩层 沉积于陆缘海相盆地中，在苏联欧洲部分的南部广泛分布，在该处它们产在上第三系和下第三系中。此外，硅藻土还见于苏联欧洲部分的东部和乌拉尔山脉东坡的古新统沉积中，以及极地乌拉尔的上白垩统中。同硅藻土共生的有灰质泥质岩：泥灰岩、泥质灰岩、泥质硅藻土。纯硅藻土层的厚度达到3—12米。这些岩层通常被泥质层分隔开。硅藻土具块状或薄层状（到微层状）结构。硅藻土岩段的总厚度介于30—70米之间，在个别情况下达到100—110米。发育在古地台区的硅藻土岩层的厚度达70—100米，沿走向很稳定。这些岩层通常与蛋白土和泥

质岩互层，而碳酸盐岩石为数不多。

硅藻土中含有许多硅藻类介壳完整的化石和碎片。此外，在岩石中还见有海绵骨针、放射虫骨骼化石，以及陆源的石英、云母、海绿石颗粒的碎屑。

在褶皱区内，硅质岩层极其多种多样。这些岩层见于苏联及其它国家的所有地槽区里。它们通常为硅质碳酸盐岩层、硅质碳酸盐质页岩层、硅质页岩层、硅质陆源岩层、生物成因硅质岩层、碧玉岩层及火山成因硅质岩层。

各种矿产，如锰、铁、磷灰岩，常常与地槽区的硅质岩层有关，在许多情况下，硅质岩本身就是矿产，特别是均密石英质岩和杂色碧玉。

硅质碳酸盐岩层 在苏联许多地区都有发育。可能属于这种岩层的有：涅日丹金组的硅质岩和碳酸盐岩（沿海边区鲁德内河流域）、阿尔泰山区的巴腊塔利组、库兹涅茨山脉的别利辛组、萨拉伊尔的基夫丁组。在苏联其它地区还见有成分和结构类似的岩层。

在这些岩层的构成中，主要有碳酸盐岩和硅质岩，含少量泥质页岩和厚层泥岩夹层。其中还可能见到厚度不大的少量基性和中性喷发岩及其凝灰岩的夹层。沿走向常常发生一种岩石被另一种岩石替代的相变。

根据 M.K. 温克曼^[6]的资料，卡通复背斜西部的巴腊塔利组的下亚组是由石灰岩、白云石化灰岩组成的。其中发育有少量的硅质岩。黑色的碳质千枚岩起次要作用。在石灰岩中见有厚度为1—3厘米的黑色硅质岩夹层。然而，还见有较厚的（几米和几十米）硅质岩层。硅质碳酸盐岩层的总厚度略超过500米。

硅质碳酸盐页岩层 其特点是有一套与上述岩石相似的岩石，但是，碳酸盐岩夹层具有明显次要的意义，并且厚度不大（由几毫米到二、三米）。在剖面上，岩层主要是泥质页岩、硅质泥质页岩、碳质硅质泥页岩和硅质岩。这样一些岩层见于哈萨克斯坦、西萨彦岭、沿海地区以及苏联的其它地区。硅质岩夹层的

厚度不超过二、三米，而页岩厚度达到8—12米或更多。

硅质页岩层 是含硅质沉积物的最普通的一种类型。它们主要由含硅质岩夹层和透镜体的各种页岩所组成。这类岩层的特点是喷发岩和火成碎屑岩实际上完全缺失。粉砂和砂粒级的陆源岩石为数不多，它们呈透镜体和薄的夹层产出。类似的岩层常见于哈萨克斯坦、乌拉尔、远东、沿海地区。在沿海地区，这类岩层的典型代表可能是发育于东方2号运河中游的三叠纪岩层以及见于马林诺夫卡河中游和上游地区（中锡霍特山脉）的古生界上马林诺夫亚组岩层。这些岩层的特点是呈深灰色、层状或块状的碧玉和燧石板岩（厚二、三厘米到二、三米），与硅质泥质页岩、碳质泥质页岩和厚层泥岩（厚度达到30—35米）互层。这套岩层的总厚度为300—350米。

硅质陆源岩层 其特点（包括各种页岩）是具有明显数量的、由粉砂和砂级颗粒组成的陆源岩石。这些岩层见于苏联所有的褶皱区。例如，在沿海边区，属于这些岩层的有达耳尼河中游的上二叠统岩层以及达耳尼山区的戈尔布申组。

在达耳尼河中游地区（中锡霍特山脉）见到的硅质陆源岩层主要是由颗粒大小不同的、厚度由2到15米的层状砂岩组成的，有时含有细砾岩透镜体。除砂岩外，岩层中还有厚度为5—10米的块状或层状的粉砂岩。硅质岩具有次要意义。它们形成不厚（3—5米）的层和透镜体，沿走向被硅质泥质页岩所替代。

生物成因硅质岩层 主要为含具有硅质骨骼的生物化石的硅质岩。生物化石的数量相当大：占岩石总量的50%以上。除硅质岩外，在岩层中还可能含有泥质物质的薄夹层（它们产出在硅质岩层之间）或火山碎屑物质（主要是火山灰）的薄夹层，这些火山碎屑物质富含来自邻近火山活动区的泥质及硅质沉积物。这些岩层可能是由富含放射虫化石的碧玉以及主要由硅藻构成的硅质岩所组成的。例如，Л.И.克腊斯内^[21]指出，在太平洋活动带的新生代地槽岩层中有厚达1500—1700米的硅质硅藻土岩层存在。这些岩层为白色的硅质岩，含有丰富的硅藻介壳化石。硅藻

土有时与硅藻质粉砂岩、凝灰质砂岩、酸性和中性成分的凝灰岩互层。富含放射虫化石的硅质岩广泛发育于哈巴罗夫斯克(伯力)边区、沿海边区、乌拉尔和哈萨克斯坦。

火山成因硅质岩层 也可作为地槽区,尤其是古生代地槽区的特征。这些岩层是由与火山成因岩层和火山成因沉积岩层互层的硅质岩所组成的。其中常常见有中性和基性成分的细碧岩以及其它喷发岩。奥特科斯宁组和马利亚诺夫组(沿海边区)的岩石可能是火山成因硅质岩层的典型代表,这些岩层是由与基性喷发岩及其凝灰岩和泥质页岩互层的硅质岩所组成的。

И.В.赫沃罗娃^[44]研究过最完整的火山成因硅质建造。她描述了细碧岩-碧玉建造、细碧岩-角斑岩-碧玉建造、火山成因碧玉-陆源建造、辉绿岩-致密硅页岩建造、凝灰质硅质岩建造以及其它一些建造。她指出,上述建造的一般的和最大的特点是在硅质岩中产有大量的火山岩。其中陆源岩石或泥质岩具有明显次要的意义。同时,火山岩常常突然尖灭,并过渡为火山成因沉积岩和沉积岩。碧玉岩层对地槽区说来是极为特征的。这些岩层主要发育在古生代岩层中,然而在中生代地层中也能见到。这些岩层在乌拉尔、哈萨克斯坦、阿尔泰-萨彦褶皱区和远东发育最为广泛。

碧玉岩层主要由碧玉、致密硅页岩、硅质页岩组成。在碧玉中可以见到泥质灰岩、泥质页岩、少数砂岩、粉砂岩以及火山灰、火山碎屑岩的薄夹层和透镜体。Г.А.卡列达^[8,第402-421页]在阿赖山东部地区所描述的卢德洛统一下泥盆统的碧玉岩层以及科克切塔夫隆起(北哈萨克斯坦)的奥陶纪碧玉-硅质岩层(该岩层主要为碧玉、硅质泥质页岩及硅质粉砂岩)可能是碧玉岩层的典型例子。岩石被染成各种红色、黄色和紫色色彩。有时,在硅质沉积物中见有砂岩、粉砂岩、厚层泥岩及凝灰岩的夹层。火山成因沉积岩夹层的厚度在50米以内。这些岩层的总厚度约1500米。岩层中喷发岩完全缺失。

含铁石英岩岩层 主要见于前寒武纪地层中,由变质的硅

质铁质岩石组成。含铁石英岩是由纯的和富铁的硅质岩层组成的。薄夹层的厚度由几厘米到12—15厘米。这些薄夹层又合并成较厚的岩层或岩段（厚度由几米到200—300米）。硅质夹层的颜色是多种多样的，但是最常见的是玫瑰红色；硅质岩的颗粒大小由几微米到几毫米。含铁夹层通常由细粒的赤铁矿或磁铁矿组成，有时伴生有褐色的氧化铁。硅质和铁质物质有时呈细粉状散布，形成混合夹层，其组成成分用肉眼不能清楚地区分。

在陆相条件下形成的硅质岩层见于苏联及其它国家的许多地区。属于这种岩石的可能有在冰川期后湖泊中沉积的硅藻土（科拉半岛），以及在火山岩区湖泊中形成的硅藻土和蛋白土质燧石（亚美尼亚高原、阿哈尔卡拉克高原和远东许多地区）。

此外，在喷泉和其它热泉活动区中，还可能见到由于二氧化硅从矿化水中沉淀出来而生成的蛋白岩（所谓的硅华）。

上面所列举的硅质岩层，只是就分布最广且具有重要实际意义的含硅质岩层作了一些说明。在进行地质测量工作时还可能见到这里没有提及的其它种类岩层。因此，地质测量人员应对地方性的具体岩层进行填图，加以划分并确定其特点。

硅的堆积阶段和硅质岩的成因

认识硅质岩在空间和时间上的分布规律，无论对于沉积岩石学工作者还是对于地质测量人员来说，都具有一定的意义。到目前为止，在地质文献中对硅质岩总的分布和成因尚没有统一的意见。只是近几年来才发表了许多论述世界大洋各区域的硅质沉积岩研究成果的著作。但是，对于古老沉积物的成因问题至今还有争论。H.M.斯特拉霍夫^[39]对于认识现代和古代的硅质岩的成因问题做出了巨大的贡献。Г.А.卡列达、M.C.什维佐夫、Г.И.捷奥多罗维奇和其他一些研究者也研究过二氧化硅的沉积演化问题。

硅质物质的沉积作用发生在所有的地质时期，直到现在还在进行着。H.M.斯特拉霍夫在研究自生 SiO_2 的分布和堆积过程方

面做了很多工作，他指出了 SiO_2 的一系列地球化学特征。他指出，“二氧化硅在水中具有很大的溶解度”〔39,第278页〕，在水温为10—20℃，pH等于6—8时，二氧化硅的溶解度为100—120毫克/升。实验表明，无论在蒸馏水还是在海水中，这样的溶解度实际上都是固定的。但是，现代水含 SiO_2 数量不多，河水含10—20毫克/升，海水含0.5—3毫克/升。H.M.斯特拉霍夫把类似的状况扩展到里菲期后的所有时期。他由此得出结论，“ SiO_2 的高度富集只能是生物成因的”〔39,第278页〕。二氧化硅进入堆积盆地的方式有两种：1) 由河流及其它水流从陆地带入；2) 由火山作用和热液带入。

在温暖而潮湿气候条件下，河水中二氧化硅的含量比温带和寒带河水中的含量几乎高一倍。溶解二氧化硅的主要来源地是潮湿的原始森林-灰化带和热带，在这里，风化作用影响到所有的含硅矿物，其中包括石英，它部分转入溶液之中。风化产物的冲刷速度在这里是最大的。同时，由于干旱带和冰川带进入堆积区的二氧化硅极少。

二氧化硅的第二个来源是火山作用，它以各种途径把二氧化硅送入世界大洋的水中。在火山活动时喷出大量的含二氧化硅的火山碎屑物质和水蒸气。此外，温泉也带出二氧化硅。热水富含大量二氧化硅，因为在高温下二氧化硅的溶解度急剧增高。水中二氧化硅浓度增高的原因可能是由于基岩和粘土矿物的水下风化作用以及由于石英颗粒被溶解而造成的。

在所有的地质时期内，在地槽以及地台条件的各种构造-岩相带中，都曾发生过硅质沉积物的堆积。但是，如果说地槽的含硅质建造几乎在所有的地质时期内都曾有过堆积的话，那么对地台来说硅质岩类建造只是年青地台沉积所特有的。在二氧化硅的堆积史中，前寒武纪时期有些特殊，形成有碧玉铁质岩。

Г.А.卡列达〔8,第371—393页〕正确地划分出二氧化硅堆积的三个地史阶段：1) 前寒武纪一部分早寒武世；2) 寒武纪—白垩纪；3) 白垩纪—新生代。划分这种阶段性完全是有依据的，并且与硅

质沉积物成因的现代概念是吻合的。

前寒武纪—早寒武世阶段 硅堆积史的这一阶段的特点是发育有碧玉铁质岩。这些岩石广泛分布在地球的各个大陆上，世界铁矿石的主要储量（3 万亿吨）都产在这些岩石中。在前寒武纪和早寒武世以后的地史中再没有形成过铁的类似堆积。

碧玉铁质岩建造的现代类似产物尚未发现过。因此，对含铁石英岩成因的现有解释在很大程度上都是假定性的。根据 H.C. 沙茨基^[50]的观点，碧玉铁质岩可能属于两种建造类型：1) 火山—沉积成因建造；2) 纯沉积成因建造，其二氧化硅是由于岩石风化结果而生成的。第一种类型的特点是在条带状含铁石英岩中产有角闪岩、细碧岩、绢云母片岩、角闪石—绢云母片岩和绿泥石片岩的夹层。第二种类型与火山作用无关，是由一套与碧玉铁质岩互层的普通沉积岩（厚层泥岩、泥质页岩、长石砂岩和砾岩、黑色和灰色石灰岩、白云岩）组成的。根据 H.C. 沙茨基的意见，这种类型的建造通常都是产在地台条件下。

关于碧玉铁质岩的生成条件，在 H.M. 斯特拉霍夫^[38]和 IO. И. 麦利尼克^[26]的著作中研究得最为详细。有关碧玉铁质岩生成的两种主要假说，即火山成因沉积假说和陆源沉积假说，目前有很多不同的说法。二氧化硅和铁是在水下火山活动过程中带入的观点可作为火山成因沉积假说的基础。当射气和热液进入海水中时，硅酸和氢氧化铁的浓度会增高。在 Eh 和气体状态发生变化时，硅质沉积物和铁—硅酸盐沉积物可直接从海水中沉淀出来。

作为陆源沉积假说的基础的是这样一种推测，即二氧化硅和铁的来源是古陆上的风化岩石。根据 H.M. 斯特拉霍夫^[38]的意见，含铁石英岩可能是在离岸远的海底深水地段，在动力学上稳定的条件下形成的。风化产物在向堆积区搬运的过程中进行分选。较粗的沉积物沉积在盆地内水较浅的地段，呈胶体迁移的二氧化硅和铁在海水电解质的作用下由于相互凝聚而沉积在陆源沉积物堆积带以外的地区。

这些理论至今未能对碧玉铁质岩的成因问题作出单一的解释。很可能，在自然界就存在两种二氧化硅的来源。正如Ю.И. 麦利尼克正确地指出的那样：“只有在地表的有限地段内以及在地质发展史的一定时期里，由于许许多多因素的有利结合，才能导致没有混杂陆源物质的含铁硅质沉积物发生化学沉积。”〔26，第156页〕在同一著作中，该作者还研究了二氧化硅和铁在离子溶液和胶体溶液中迁移和沉淀并形成条带状含铁石英岩的热力学条件和地球化学条件。

因此，根据对岩性-岩相和建造分析资料的研究，以及对有关硅质岩文献的总结，可以得出结论说，二氧化硅在前寒武纪的堆积是在与较晚时期的条件迥然不同的条件下发生的。的确，在这一时期事实上缺失生物，而大气圈和水圈具有特殊的物理-化学性质，应该给沉积作用留下一定的痕迹。前寒武纪硅堆积作用的特点之一是硅的堆积与铁的沉淀有密切关系。大气圈中含有大量的 CO_2 、 H_2S 、 HCl 及其它一些挥发组分，这就造成了强烈的风化以及铁、二氧化硅和其它化合物大量带入世界大洋中。世界大洋水体中盐类含量不高，火山活动强烈，所有这些都促使海水饱和二氧化硅，并以化学方式使二氧化硅和铁发生沉淀。所以，硅质岩类在前寒武纪的堆积完全是由于海盆地稳定地段的二氧化硅化学沉淀物所产生的。

寒武纪—白垩纪阶段 二氧化硅堆积的这段地质历史的特点主要是出现了石英岩、石英-玉髓碧玉状岩石。这些岩石通常是在总的拗陷作用背景下，产在地槽旋回早期差异性运动时期的拗陷中。这些岩石一般与泥质页岩、泥质灰岩、火山碎屑岩和喷出岩共生。碎屑岩占次要地位。在地槽发育的最后阶段，甚至在有强烈火山活动存在的情况下，仍然没有形成硅质岩建造。

石英岩和石英-玉髓硅质岩实际上在所有的古老地槽区中都能见到。这些岩石在古生代分布最广。古生代硅质岩广泛发育在乌拉尔、哈萨克斯坦、中亚细亚、阿尔泰-萨彦褶皱区、远东、堪察加、楚科奇、沿海边区以及其它一些地区。