

中国地质科学院研究报告 0047

四川会理拉拉一通安 地区钠质岩特征及 铁 矿 成 因

成都地质矿产研究所

1982年



四川会理拉拉一通安地区钠 质岩特征及铁矿成因

1978年5月—1979年6月

1980年2月—1981年6月

负责及编写单位：地质矿产部成都地质矿产研究所

原铁矿队岩石组

铁矿队队长：徐振新 孙弥祯 张焕清

技术负责：杨应选

专题负责人：贺节明 熊代全 仇定茂

报告编写人：仇定茂

专题研究人员：仇定茂 金明霞 刁志忠 万捷

审查人：刘俨然 贺节明 杨应选 沈苏 申屠保涌

技术付所长：路兆洽

提交报告单位：地质矿产部成都地质矿产研究所

提交报告时间：1981年6月

关于“四川会理拉拉一通安地区钠质岩特征及铁矿成因” 的 评 审 意 见

编者曾多次在拉拉一通安地区工作，收集了不少野外地质资料。在此基础上，又经多年来室内大量的测试分析（包括薄片、光片的鉴定，显微照像，岩矿全分析，单矿物分析，同位素年龄测定等），最后写出此报告。它对该地区有争论的地质问题提出了独到的见解，取得了如下成果：

1. 岩石方面：根据钠质岩的野外产状、结构构造把它分为三类：即层状钠质岩（火山沉积的）、贯入钠质岩及交代钠质岩。认为层状钠质岩是钠质岩的主体，原岩可能是凝灰岩或层凝灰岩，凝灰质砂岩等。这样的分类比较符合实际，为该区有争议的钠质岩成因问题提出了比较新颖而合理的解释。

2. 矿床方面：从围岩和基性岩体被交代前后组份的对比中，阐明了铁矿内铁质主要来源于岩浆期后热液，并命名为“石龙式”铁矿。从围岩、构造、岩浆岩对成矿的控制作用来看，“石龙式”铁矿是属于与基性岩体有成因联系的热液交代型矿床。在成矿阶段中，赤铁矿主要交代磁铁矿。这些论点，无论从野外观察，还是从室内显微照片分析都是无可置疑的。

3. 提出“石龙式”铁矿产在与辉绿辉长岩的接触带，对指导找矿工作有实际意义。此外，报告还有下列不足之处：

1. 贯入钠长岩是从地质图或剖面图上分析得来的，缺乏野外实际素描。

2. 在探讨基性岩和围岩交代前后组份带入和带出时，是用矿区以外未蚀变交代岩石进行对比的，如果在矿区内找到此证据，会更有说服力。

总之，该报告完成了预定的任务，取得了可喜的成果，建议复制并交流使用。

报告审查人（签名）：

刘俨然

贺节明

杨应选

申屠保涌

沈 苏

地质矿产部成都地质矿产研究所学术委员会

1982年3月3日

前 言

根据地质部下达的“西昌—滇中地区铁矿分布富集规律及找矿方向、找矿方法”研究项目（1976—1980），我们所铁矿队岩石组仇定茂、金明霞、刁志忠三人承担了金沙江沿岸“四川拉拉、姜驿、通安地区含矿钠长杂岩的成因、分布规律及与铁铜矿产的关系”的研究任务。对新发矿区，以及姜驿、毛姑坝等 20 多个矿床（点）进行了较系统的观察和室内研究。由仇定茂同志负责编写了本报告。

本报告主要阐述了钠质岩特征和铁矿的成因问题。对本区的钠质岩划分了三种成因类型，并指出其中主体是以沉积作用形成的沉积—火山沉积岩。对本区有关的铁矿提出了建造分类的尝试，把本区与基性岩体有关的所有矿床和矿点，划归为“石龙式”铁矿。认为此类铁矿的形成属于与基性岩体有成因联系的热液交代铁矿（床）。

在整个野外和室内工作期间，完成了 30 个钻孔的岩心观察并踏勘了三条区域地层剖面。共采集标本 500 多块，磨制光、薄片 400 多片，单矿物分离 35 件，岩石、单矿物化学（和光谱）分析 93 件，同位素年龄、氧硫稳定同位素 25 件，X 光 7 件，电子探针、电镜 4 件，矿物油浸测定 10 件。

报告应用了四川省地质局 403 队、四川冶金地质勘探公司 603 队和云南省地质局三队大量资料，在测试电子探针、氧同位素时得到地质部峨嵋矿产综合利用研究所和北京大学的大力支持，以及刘俨然同志的指导，谢国铭、陈世瑜、赵叶等同志的帮助，在此致谢。

目 录

前 言	(1)
第一章 区域地质概况	(1)
一、地 层	(1)
二、构 造	(1)
三、岩浆岩	(1)
第二章 钠质岩类型及其特征	(4)
一、层状(沉积)钠质岩	(4)
二、贯入钠质岩	(10)
三、交代钠质岩	(13)
四、钠质岩的成因认识	(15)
第三章 矿床特征	(16)
一、矿体形态、产出(产状)	(16)
二、矿石物质成分和结构特征	(16)
三、矿石类型和构造特征	(19)
四、围岩蚀变	(21)
五、成矿时代	(24)
第四章 成矿控制因素	(27)
一、地层(岩性)条件	(27)
二、构造条件	(27)
三、岩浆岩	(27)
第五章 “石龙式”铁矿成因及成矿过程	(31)
一、热液和成矿物质来源	(31)
二、矿床成因	(37)
三、成矿机理	(38)
结 论	(39)
参考文献	(40)
图版说明	(40)

表 1

第 四 系			Q	洪积、冲积、冰积、残坡积、薄层砂页岩、粘土岩。
上白垩统			K ₂	紫红色砂岩、粉砂岩、页岩、泥岩及泥灰岩透镜体。在底部有砾岩。
侏罗系—上三迭统			J—T ₃	紫红色泥岩、砂页岩夹泥灰岩，下部为砂岩、页岩、含煤。
奥陶系—上震旦统			O—Z ₁	杂色砂页岩，含泥砂质条带，白云质灰岩，紫红色粉砂岩夹砂岩页岩、白云质灰岩、条带状含磷白云岩。
下震旦统			Z ₂	紫红色砂岩夹砾岩。
前 震 旦 系	濞坝组		P ₁ L ₁	黑色炭质板岩，杂色绢云母千枚岩，紫红色含铁千枚岩，含铁砂砾岩，底部含有赤铁矿。
	凤山营组		P ₁ f	顶部为不厚的钙板岩。条带状结晶灰岩，薄层灰岩。
	力 马 河 组	二段	P ₁ L ₂	石英岩夹千枚岩。部分地区石英岩减少，夹粉砂岩，基性火山岩夹大理岩、钙质片岩透镜体。
		一段	P ₁ L ₁	含炭质条带状板岩、硅质块岩、黑色炭质板岩。
	通 安 组	四段	P ₁ t ₄	青灰色白云质灰岩，顶部夹板岩和层状钠质岩。产层状铁矿和热液交代型铁矿。
		三段	P ₁ t ₃	黑色板岩，粉砂质千枚岩，局部夹层状钠质岩。在顶部及底部夹薄层灰岩透镜体。中上部产层状铁矿和热液交代型铁矿。
	二 段	二段	P ₁ t ₂	白色块状厚层状白云岩，含有似层状铜矿。
		一段	P ₁ t ₁	紫色白云质板岩，杂色、黑色板岩夹变质砂岩和凝灰岩。含有赤铁矿体。
	河 口 组	四段	P ₁ h ₄	钠质火山杂岩夹片岩，变砂岩及大理岩透镜体。含铁铜矿产。
		三段	P ₁ h ₃	上部为钙质白云母石英片岩，石榴角闪黑云片岩，白云母钙质片岩，中部为绢云母炭质板岩，下部为白云母石英片岩。
		二段	P ₁ h ₂	钠质火山杂岩及白云母石英片岩。
		一段	P ₁ h ₁	以石榴石英白云母片岩为主，顶部为炭质绢云板岩，中部有含铜白云石大理岩。

第一章 区域地质概况

拉拉一通安地区属四川省会理县所辖。大地构造上位于川滇南北构造带中段，即所谓会理群与昆阳群交接地带的西侧地区。西起拉拉，东至通安香炉山，北至毛姑坝，向南接姜驿等地，面积大约 2128 平方公里（图 1）。

本区中生界和前震旦系地层广泛分布，其余则零星出露。在构造上，经历复杂，不同方向、不同性质、不同形态和不同规模，以及不同时期所形成的构造形迹的发育情况，其中包括某些构造形迹的继承复合现象，反映了长期多次活动的区域构造背景。岩浆活动甚为强烈，种类繁多，侵吞了大片古老地层，也加剧了地质构造的复杂化。与此也形成了极为重要的铁（铜）等矿产。

一、地 层

我们采用陈世瑜等^[6] 1978 年地层划分方案，见表 1。

二、构 造

本区长期发育的东西向构造体系和南北向构造体系，彼此交织复合组成了最为重要的构造格架。根据原铁矿队构造组资料，东西向构造体系主要由不同时期形成的东西向褶皱和东西向压性断裂组成，而南北向构造体系，是以不同时期形成的南北向压性断裂为主，褶皱次之，以及一些相伴生的构造组成。上述两种构造体系均经历了漫长而复杂的历史演变。此外，本区还有一群弧形挤压性构造形迹（弧形褶皱和弧形断裂），即通安弧形构造体系^[5]。弧翼展布于黎溪—毛姑坝—新发—刺竹菁—马脖子—小庙—香炉山一线，弧顶向南突出，位于新发附近，形象十分清楚。它们都展现在较老的通安组和河口组地层中。

弧形构造的西翼由一系列相互平行的紧密褶皱和冲断裂组成，呈北西西—北西—北西西方向的反“S”形展布。在新发一带，弧顶部位的构造线呈东西方向，由一系列倒转褶皱组成，表明弧顶部位的挤压比较强烈。弧形构造的东翼为一系列北东—北东东方向展布的紧密褶皱、倒转褶皱和冲断裂，其构造形迹更为清楚。在弧形构造展布地带，岩浆岩十分发育，多沿背斜和向斜的轴部分布，说明弧形构造对岩浆岩及有关矿产有明显的控制作用。

三、岩 浆 岩

拉拉、通安地区的岩浆活动相当强烈，据四川冶金地质勘探公司原通安会战指挥部资

表 1

第 四 系			Q	洪积、冲积、冰积、残坡积、薄层砂页岩、粘土岩。
上白垩统			K ₂	紫红色砂岩、粉砂岩、页岩、泥岩及泥灰岩透镜体。在底部有砾岩。
侏罗系—上三迭统			J—T ₃	紫红色泥岩、砂页岩夹泥灰岩，下部为砂岩、页岩、含煤。
奥陶系—上震旦统			O—Z ₀	杂色砂页岩，含泥砂质条带，白云质灰岩，紫红色粉砂岩夹砂岩页岩、白云质灰岩、条带状含磷白云岩。
下震旦统			Z ₀	紫红色砂岩夹砾岩。
前 震 旦 系	濞坝组		P ₁ L ₄	黑色炭质板岩，杂色绢云母千枚岩，紫红色含铁千枚岩，含铁砂砾岩，底部含有赤铁矿。
	凤山营组		P ₁ f	顶部为不厚的钙板岩。条带状结晶灰岩，薄层灰岩。
	力 马 河 组	二段	P ₁ L ²	石英岩夹千枚岩。部分地区石英岩减少，夹粉砂岩，基性火山岩夹大理岩、钙质片岩透镜体。
		一段	P ₁ L ¹	含炭质条带状板岩、硅质块岩、黑色炭质板岩。
	通	四段	P ₁ t ⁴	青灰色白云质灰岩，顶部夹板岩和层状钠质岩。产层状铁矿和热液交代型铁矿。
		三段	P ₁ t ³	黑色板岩，粉砂质千枚岩，局部夹层状钠质岩。在顶部及底部夹薄层灰岩透镜体。中上部产层状铁矿和热液交代型铁矿。
	安	二段	P ₁ t ²	白色块状厚层状白云岩，含有似层状铜矿。
		一段	P ₁ t ¹	紫色白云质板岩，杂色、黑色板岩夹变质砂岩和凝灰岩。含有赤铁矿体。
	河 口 组	四段	P ₁ h ⁴	钠质火山杂岩夹片岩，变砂岩及大理岩透镜体。含铁铜矿产。
		三段	P ₁ h ³	上部为钙质白云母石英片岩，石榴角闪黑云片岩，白云母钙质片岩，中部为绢云母炭质板岩，下部为白云母石英片岩。
		二段	P ₁ h ²	钠质火山杂岩及白云母石英片岩。
		一段	P ₁ h ¹	以石榴石英白云母片岩为主，顶部为炭质绢云板岩，中部有含铜白云石大理岩。

料⁽¹⁾，通安地区岩浆岩的分布面积占该区前震旦系面积的11%，计大小岩体150余处。而拉拉地区相对要弱一些。

通安地区的岩浆岩，一般受东西向、南北向和北东向的构造控制。在弧形构造的影响下，新发以东大致呈北东方向展布，新发以西大致呈北西方向展布。拉拉地区一带的岩浆岩多沿近东西向、南北向及北西向（或北西西向）分布，侵吞并冲断河口组地层。

本区岩浆岩的种类较多，有超基性、基性、中酸性、碱性岩，以及各种类型的脉岩等。侵入时代以晋宁—激江期为主，华力西期次之。岩体形态多为岩床和不规则的侵入体，少数为岩株、岩脉。

与成矿有关的岩浆岩相当发育，主要是晋宁—激江期的辉绿辉长岩（前人称闪长岩或暗色闪长岩）。在岩体接触带的特定部位，常常形成侵入交代角砾岩^{*}，并伴随有铁矿和蚀变交代岩。因此，辉绿辉长岩是本区热液交代型铁矿的重要成矿母岩。据最新资料，本区的辉绿辉长岩属于偏碱性或碱性的基性岩（简称基性岩，下同），它对成矿富集起主导作用。

第二章 钠质岩类型及其特征

我们所讲的本区的钠质岩是前人资料中所说的一套海底喷发火山熔岩。按其结构不同，分为微粒变熔岩、霏细岩、变粗面岩、钠长岩等岩石组合。我们认为这种过多地从结构的因素上来确定岩石成因是不够全面的，它忽略了地质体的产状及地质体的相互关系。我们正是根据地质体的产状和形成条件，把本区的钠质岩划分为层状（沉积）钠质岩（或称变质钠长石岩，下同）、贯入钠质岩（或称钠长岩，下同）和交代钠质岩（或称钠长交代岩，下同）三大类。现分述如下：

一、层状（沉积）钠质岩

1. 岩石分布和产出

（1）分布：

拉拉地区广泛出露的钠质岩是早已被人们熟知的。近年来，四川冶金地质勘探公司603队，在通安的小青山和新发矿区也发现有这类岩石。姜驿的浅粒岩、变粒岩基本上也与拉拉的钠质岩相似。毛姑坝过去一直认为只有玉新村有所谓的“火山岩”（即河口组钠质岩）。有人认为这是通安组为下伏河口组开了一个天窗。1978年省地质局403队四分队在验证观音172异常过程中，在深部含矿地层中发现有钠质岩，同年，我们在玉新村矿区外围的59—73勘探线龙角田一带钻孔岩心观察中，也发现有钠质岩。看来，玉新村的钠质岩带

（1）四川冶金地质勘探公司通安会战指挥部地质综合组，1977，四川会理通安岩浆岩特征及其含矿性初步研究小结。

(P, t³) 向东南延至观音 172 磁异常区其上被侏罗系覆盖。因此, 推测小黑菁、观音一带其深部也会有钠质岩, 并由北向南有逐渐变薄的趋势。这些事实充分说明, 钠质岩在毛姑坝地区的出现, 决不是一个天窗, 而是有一定展布的层状岩。同时, 在地层时代上, 不仅河口组有钠质岩, 在通安组地层中也有出露。可以相信, 随着地质工作的深入, 沉积钠质岩的观点将被越来越多的人所接受。

(2) 产出:

河口组钠质岩

主要分布于拉拉、姜驿、小青山等地。

拉拉地区的变质钠长石岩, 主要产于河口组二段、四段, 以及在一、三段的片岩、炭质板岩及少量大理岩中。岩石多呈层状、薄层状、透镜状产出。与地层产状一致, 并与围岩呈渐变关系 (图2)。通常在横剖面上可以清楚地看到, 从变质钠长石岩到围岩, 中间通过条纹条带状变质钠长石岩的过渡带。

产于黑色含炭质板岩或绢云千枚岩中的小青山钠质岩, 通过第 5 号勘探线 CK₅ 孔 (150—212 米) 柱状剖面的岩石分析和鉴定, 发现变质钠长

石岩与上下岩层之间在化学成分或矿物成分上都是连续过渡的 (图3)。在图3柱状图的 170 和 185 米处有两层钠质岩, 当它向围岩千枚岩过渡时, Na₂O 的含量由高逐渐降低, 相应钠长石的含量也逐渐递减, 而过渡带岩石则包含着两相邻岩石的矿物组成。变质钠长石岩与围岩间的这种过渡 (渐变) 关系, 说明它们是属于同一沉积作用的产物。

姜驿的钠质岩相当于拉拉河口组三段, 即浅粒岩、变粒岩。除了厚层产出外, 还常在黑云母片岩、钙质白云母片岩、二云母片岩中呈夹层或互层出现。其与围岩也没有明显的界限。

通安组钠质岩

主要分布在新发、毛姑坝等地通安组三、四段中。此外, 香炉山、腰棚子也有零星出露。

新发的变质钠长石岩产于通安组四段 (原青龙山大理岩) 顶部, 遭受岩体和矿化的强烈破坏而残缺不全。根据 CK1706、CK1705 孔岩石观察, 变质钠长石岩通过条纹条带状含钙质、泥质变质钠长石岩向下逐渐过渡到大理岩 (图4)。

毛姑坝的变质钠长石岩, 主要赋存于通安组三段上部。根据前人资料, 在玉新村岩石产于钙质变粉砂岩和板岩、千枚岩中, 至少有三层。在龙角田一带则产于炭质板岩中, 厚度变小。到观音 172 磁异常区, 变质钠长石岩呈小透镜体或扁豆状出现在黑云 (绿泥) 片岩中。推测这种小扁豆体可能是在区域变质作用下塑性流变的结果。

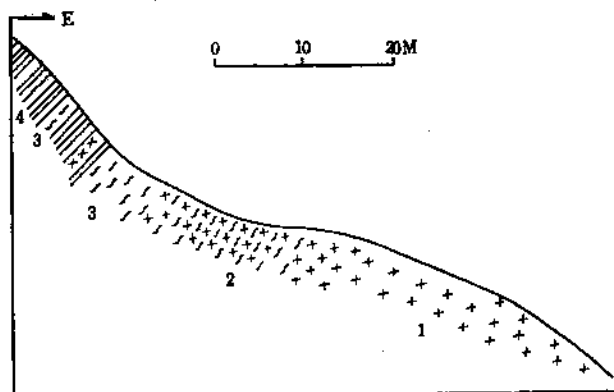


图2 层状钠质岩与片岩渐变关系示意图 (拉拉地区老 羊 汗 滩 沟)

1—粗粒变质钠长石岩; 2—一条纹条带状变质钠长石岩; 3—含变质钠长石岩薄层的片岩; 4—片岩。

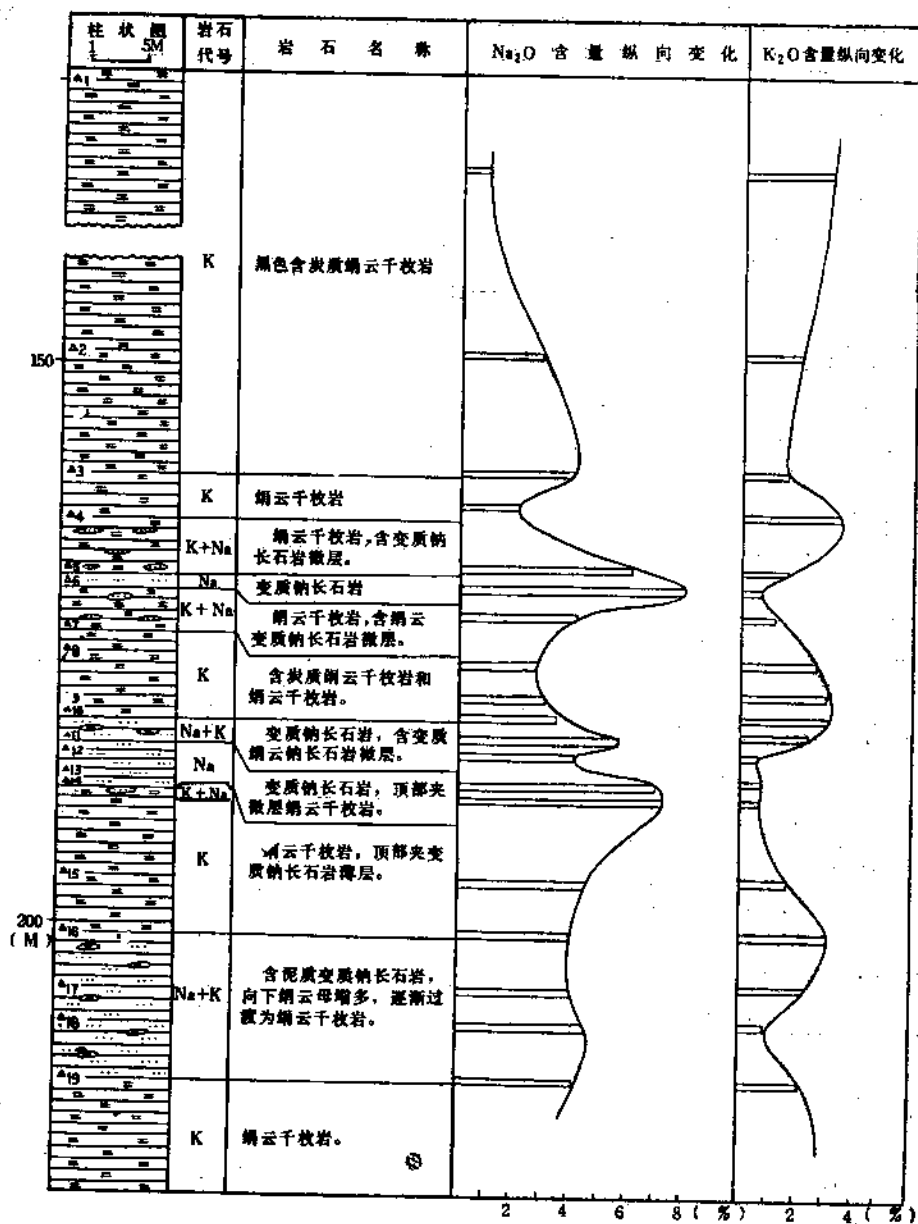


图 3 变质钠长石岩的产出及Na、K含量的纵向变化图(小青山5线CK; 孔)

注: A₁ 为取样位置

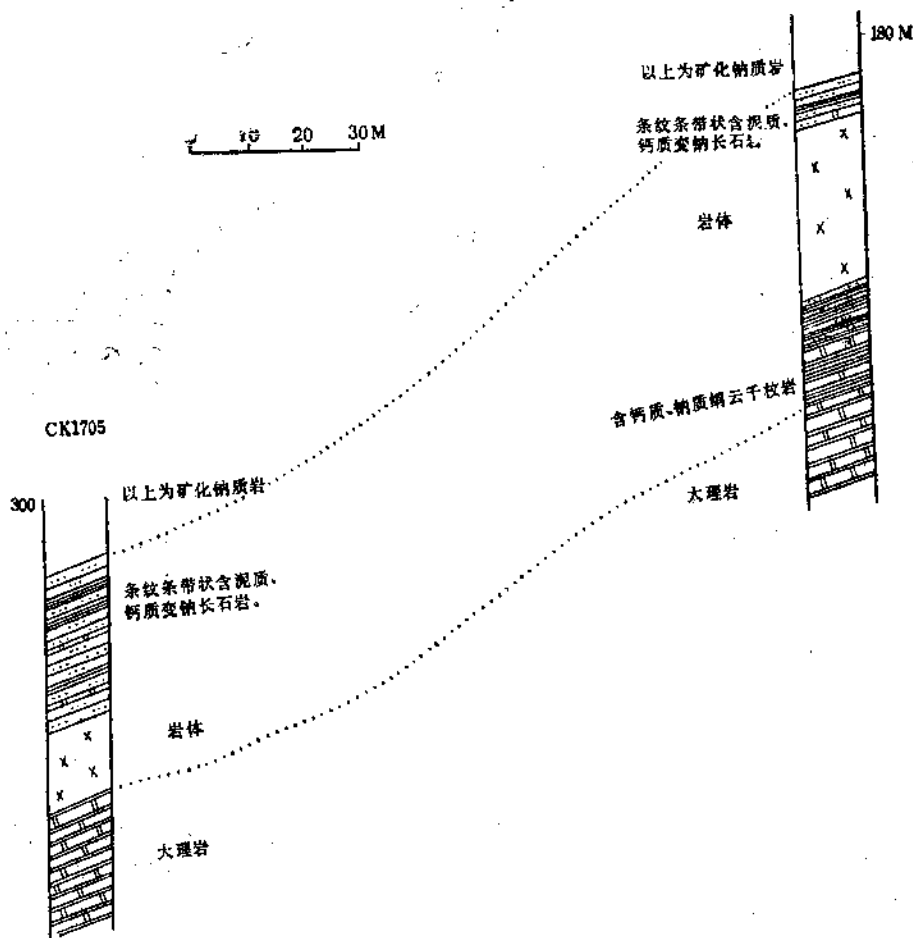


图 4 层状钠质岩逐渐向大理岩过渡的横变化图
(新发CK1705, CK1706)

2. 岩石的矿物成分和化学组成

1) 矿物成分:

组成岩石的矿物成分, 常见有钠长石、石英、磁铁矿(赤铁矿), 其次为黑云母(白云母)、角闪石、石榴石、碳酸盐、绿泥石。付矿物有磷灰石、锆石、电气石等。

①钠长石: 是本区各类岩石中最常见的矿物之一。是组成变质钠长石岩的主体矿物。常呈他形等粒状, 多数发育有聚片双晶。

对变质钠长石岩及其它各类岩石中的钠长石进行折光率、光轴角测定结果表明, 所有上述岩石中的长石成分均属钠长石。An<10%, 一般An=5%±。Ng=1.54~1.5430, Nm=1.5330~1.5390, Np=1.5300~1.5330; Ng-Np多为0.009±, 2V Ng=70—86°。看来, 斜长石的成份和热状态参数在本区是比较均匀的。说明它们是在相同的热力学条件下形成的。

②磁铁矿: 常呈尘点状、芝麻点状均匀分布在岩石中。单矿物化学分析结果,

$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 77.43\%$, $\text{FeO} = 18.95\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0.66\%$, Ti 、 V 、 Cr 、 Ni 均低属正常磁铁矿。

③石榴石：常见为肉红色，均质。 $N = 1.787 \sim 1.809$ ，化学分析结果（表2）， Al 、 Fe 高， Ca 低，属铁铝榴石。与区域变质的石榴石成份相当，显然不是热液交代的产物。

石榴石化学分析结果（%）

表 2

矿物名称	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	CaO	MnO	MgO	Fe_2O_3	FeO	Na_2O	K_2O
石榴石	40.80	0.50	18.72	3.26	0.39	1.30	3.88	31.25	0.73	0.20
石榴石	59.69	0.45	14.31	2.24	0.44	0.96	1.33	25.31	0.45	0.16

2) 岩石化学成分：

通过对拉拉、新发、小青山、姜驿 18 个有代表性样品进行岩石化学分析测定（表3），结果如下：

SiO_2 的含量大部分在 50—60% 之间，部分含磁铁矿高的仅 40% 土， Na_2O 的含量多数为 5—6%，个别达 8—9%； Fe_2O_3 、 FeO 的含量从 2—27% 连续变化，但以 10—15% 者为多。其它氧化物除 Al_2O_3 和部分 CaO 、 MgO 外，含量均低。

从表 3 看出，钠质岩显著特点是 Fe 和 Na 的背景值普遍较高，说明它可以为热液交代型铁矿和相伴的钠长石化提供物质来源。

3. 岩石类型及结构构造

根据岩石含暗色矿物的多寡和岩石组构不同，把变质钠长石岩划分为块状变质钠长石岩和层纹状钠长片岩类岩石。

1) 块状变质钠长石岩：相当于前人鉴定的浅粒岩、霏细岩、微粒熔岩。以浅色矿物（钠长石、石英）为主、深色矿物（包括碳酸盐在内的云母类、铁矿物等）较少。是一种浅色粒状岩石（图版 I—1）。浅色矿物一般占 85—95%。在浅色矿物中，钠长石占 60—85%。石英占 15—20%，两者约三比一（图版 I—2）。有时也不稳定。

岩石为浅灰—暗灰色，一般为块状和致密块状构造。少数情况下，由于铁质相对集中或一些矿物的粒级差别，局部形成条带状或细纹状韵律构造（图版 I—3、4）。甚至个别情况下还见到交错层，例如，新发矿区浅粒岩中见保存良好的磁铁矿交错纹（图版 I—5），这是一种沉积特征的反映。在镜下，具典型的微—细粒的均粒变晶结构。但是，在区域上我们也发现许多岩石保存明显的砂状或变余砂状结构（图版 I—6、图版 II—1、2）。例如拉拉的 II、III 地层剖面、老洋汗滩沟剖面、岔河剖面、姜驿根树剖面、以及小青山等地分布十分普遍。这些岩石是由泥质（黑云母、白云母）、钙镁质（绿泥石、碳酸盐）、铁质（磁铁矿、褐铁矿）呈接触式或基底式胶结钠长石、石英碎屑。都反映了原岩的沉积特征。有时也出现显微斑状或变斑状结构（图版 II—3、4、5、6）。斑晶或变斑晶多为钠长石、石榴石、角闪石，少数为碳酸盐和磁铁矿。

2) 钠长片岩类

这类片岩主要是有一定数量的暗色矿物。暗色矿物与浅色矿物分别相对集结作定向排列。按照暗色矿物的组成，分别为黑云钠长片岩或绿泥黑云钠长片岩（图版 II—7），白云

拉拉—通安地区变质钠长石岩化学分析结果表*

表 3

编 号	岩石名称	采样地点	化 验 项 目 及 成 份 百 分 比 (%)											
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO	烧失
CK1705-42	条纹状钙质 变质钠长石岩	新发	53.00	13.51	7.38	2.52	4.97	3.08	0.60	6.60	0.21	0.55		
-43	"	"	53.13	13.17	6.59	2.38	5.52	9.12	0.35	6.50	0.25	0.58		
-41	"	"	52.36	12.49	5.84	2.43	6.38	3.53	0.70	6.48	0.15	0.60	0.21	8.70
坑1	变质钠长石岩	小青山	61.50	19.19	1.04	1.47	1.51	0.72	0.35	8.95	0.03	0.30		
坑20	"	"	63.60	16.17	1.47	1.48	1.78	0.84	0.35	7.82	0.04	0.52		
CK5-2	"	"	65.20	17.43	1.60	1.13			1.68	6.23				
-3	"	"	65.45	17.67	0.48	1.31			0.38	8.14				
-10	"	"	64.53	16.96	1.18	2.53			0.55	7.44				
-11	"	"	64.13	17.98	0.79	1.82			0.71	7.27				
姜7	"	姜驿	52.02	13.04	16.09	2.71	2.70	0.59	1.84	5.90	0.89	2.65	0.11	1.96
12	变质钠长石岩	拉拉	53.80	14.28	9.66	5.33	2.46	0.42	0.19	8.18	0.87	1.90	0.06	0.38
27	变质石英 长石岩	"	61.28	14.47	4.48	4.01	1.74	0.72	1.14	6.08	0.41	1.17	0.08	1.17
28	"	"	53.26	11.99	1.77	7.24	5.74	2.57	1.31	4.67	0.20	0.74	0.21	1.64
29	变质钠长石岩	"	43.24	12.83	18.39	9.10	2.46	0.38	1.33	5.70	0.38	1.33	0.06	0.78
30	"	"	47.48	12.96	9.89	10.86	2.40	1.48	2.91	4.96	0.52	1.47	0.15	1.05
31	"	"	40.50	12.27	6.37	8.56	6.63	5.71	2.21	5.22	0.46	2.38	0.25	1.25
32	变质石英 长石岩	"	55.94	11.77	2.50	6.21	5.47	2.03	0.18	5.45	0.53	1.62	0.25	0.98
34	"	"	58.00	16.48	6.70	1.31	2.48	0.16	0.35	8.94	0.65	2.18	0.06	0.74

* 本所分析

注: 后 8 个样, 根据川地 403 号资料

钠长片岩（图版Ⅱ—8）、二云钠长片岩、角闪钠长片岩、碳酸盐钠长片岩（图版Ⅲ—1）等。

它们的特点是：

①具条带—条纹—条痕状构造（图版Ⅲ—2、3），片理发育。以片（柱）状矿物组成深色带和粒状矿物组成浅色带相间互层。其带的宽度不等，一般1—3毫米。小青山有许多变质钠长石岩，肉眼看是块状，而镜下则见许多沉积微层。我们称它为微层构造。

条痕状构造是片状矿物（或碳酸盐）与粒状矿物（钠长石、石英）含量相等，但不形成连续薄层的一种构造。在本区拉拉、姜驿等地发育也很广泛（图版Ⅲ—3）。

②岩石的结构，从直观感觉上，主要为花岗变晶结构或定向变晶结构（图版Ⅲ—4）。由于岩石变质较强，片状矿物定向排列，砂状结构多数受到破坏，矿物之间显示变晶共边接触。但是，在局部地段总还能找到变余砂状结构，如图版Ⅲ—5（中）清楚地反映出原岩砂状结构的残留现象。由此可见，岩石的花岗变晶结构，实际上是原岩砂状结构进一步发展的产物。

③交错层也是这类岩石的特征之一。这种构造虽然发育不十分广泛（可能与变质作用的破坏有关），但是，在区内也有不少地方见到。例如，在新发、拉拉、姜驿根树剖面和小青山2080坑道等都有交错层存在。以新发矿区最常见，它发育在钠质岩向下伏大理岩过渡的条带状变质钠长石岩中（图版Ⅲ—6）。此外，在新发Ⅱ号矿带的矿体及围岩中交错层也大量发育。这种事实，说明原始沉积时水流方向变化频繁。由此，推测这一地区当时处于海盆的边缘地带。

④局部发育韵律层和粒级层。如图版Ⅳ—1从下往上，由砂质—凝灰质—泥质逐渐过渡，粒度也由粗到细，然后又依次重复出现。这种韵律现象是原岩沉积作用的标志。

4. 付矿物特征

本区钠质岩中的付矿物，由于受变质作用的影响大部分已晶粒化，很难确认原始矿物的形态特征。只有在小青山由于变质较浅，付矿物的原始形态还能辨认。这对于恢复原岩有重要意义。特别是通过变质钠长石岩和含泥质的变质钠长石岩中的电气石和锆石的形态的研究，为追溯钠质岩的（原岩）成因提供了有力的标志。

在小青山第5号勘探线CK。孔中，普遍发现有电气石和锆石的付物矿。颗粒十分细小（0.1mm以下）。其分布常与层纹一致，无遭受岩体活动的影响，显然不是蚀变作用的产物。锆石多呈园度较好的椭圆状（图版Ⅳ—2），说明被搬运的距离较长。电气石由于变晶作用，次生长大现象明显，但几乎在每一个电气石矿物中都还能找到其内核（图版Ⅳ—3）。形态有浑圆状、三角球面状，有的晶棱明显地遭受磨损，但大体还能确定晶面。这说明了电气石不是热液作用形成的自形晶，而在它变晶前曾经历了一定距离的搬运。

二、贯入钠质岩

区内拉拉、通安、毛姑坝等地所见的钠长岩，以往都被认为是“变质火山岩”（即变粗面岩）。实际上根据其分布和产状特征，应属于贯入的或次火山性质。主要依据如下：

1. 地质依据

(1)从区内的分布来看,钠长岩在空间上有很大的局限性,规模一般都很小。目前除石龙CK₃₀₀等孔所见规模稍大外,其它均为零星产出。在新发、毛姑坝、姜驿等地都是在局部地段见到。它们多数出现在基性岩体的接触带附近,成为被矿化蚀变的交代残留体。

(2)从产状来看,钠长岩不具层状特点。例如,从石龙CK₃₀₀、CK₃₁₁、CK₃₂₄孔所见钠长岩体的形态呈一平卧的叉字形,与整个地层产状很不协调(图5),说明与地层有一定交角。另外,它与基性岩体赋存于同一构造侵入带中,显然,应属于小型的贯入体。

(3)根据接触关系,钠长岩与变质钠长石岩决非属于同一地质作用的产物。根据图5,钠长岩体中有变质钠长石岩的捕虏体。镜下观察,两者的接触界线很不规则,但十分清楚(图版Ⅳ—4)。在接触处有时见贯入的绿泥石碳酸盐铁矿细脉。这些现象表明,钠长岩与变质钠长石岩不是属于同一地质体。

综上所述,鉴于钠长岩产出无一定层位,并常与基性侵入体空间上相伴出现。钠长岩体中又有变质钠长石岩的捕虏体。显然,它应属于岩浆贯入作用的产物。其侵入时间,大体上与基性岩体相当。

2. 钠长岩特征

钠长岩为浅灰、紫灰和灰黑色。块状构造。具斑状或显微斑状结构,基质为微晶—交织结构(图版Ⅳ—5、7)。有时见变余杏仁构造(图版Ⅳ—6),充填物为黑云母、石英、磷灰石、磁铁矿、碳酸盐等矿化蚀变矿物。

在岩石的矿物成分中,斑晶为钠长石、基质主体是钠长石和常含不等量的磁铁矿,时含或不含石英。钠长石呈细板条状(也可以为粒状),排列杂乱(图版Ⅳ—7),偶尔略显定向。由钠长石构成的三角格架空间被磁铁矿或石英充填。岩石一般含铁较高,个别情况下可以形成钠长岩型铁矿。例如,新发(M₂)⁽¹⁾盲矿就是属于此类型。

岩石类型,根据磁铁矿和石英含量的多寡,分为钠长岩、磁铁钠长岩和磁铁石英钠长岩。

岩石化学成分见表4。

(1)仇定茂,1979,新发铁矿床地质特征及矿床成因。