

铬矿译文集

科学出版社

铬矿译文集

白文吉 唐连江等选译

科学出版社

1975

内 容 简 介

本书选译自国外有关铬铁矿研究工作论文六篇。前四篇主要论述阿尔卑斯型超基性岩体中铬铁矿的分布规律，其中有阿尔巴尼亚布尔奇泽铬铁矿床、库克斯铬铁矿床和特拉波亚铬铁矿床，苏联肯皮尔赛铬铁矿床等。后两篇扼要地介绍了马来西亚沙巴地区和土耳其铬铁矿的物质成分研究工作。这对我国铬铁矿的普查勘探及研究工作有一定参考意义。

本书可供地质普查找矿、勘探人员和有关地质教学、研究人员参考用。

铬 矿 译 文 集

白文吉 唐连江等选译

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1975年2月第一版	开本：787×1092 1/16
1975年2月第一次印刷	印张：8 插页：10
印数：0001—2,360	字数：184,000

统一书号：13031·289

本社书号：451·13—14

定价：1.60元

译 者 的 话

遵照毛主席关于“洋为中用”的伟大教导，我们选译了六篇国外有关阿尔卑斯型超基性岩体中铬铁矿研究的文章。特别是介绍了阿尔巴尼亚铬铁矿床的研究成果。前四篇主要论述铬铁矿的分布规律，后两篇侧重地介绍了铬铁矿的物质成分研究情况。这些文章都是作者根据当地的矿床地质条件写成的，可能有一定的局限性，因此，本书仅供我国铬矿地质工作者找矿勘探及科研工作参考之用。由于原文有的叙述比较烦琐，如《苏联肯皮尔赛深成岩体铬铁矿》一文，其中有的章节对我们参考意义不太大，所以对文、图都作了一些删节。

限于对实际情况的了解不够和翻译水平不高，难免有错误和不妥之处，敬希读者批评指正。

译者

1974年2月

目 录

关于阿尔巴尼亚布尔奇泽超基性岩体中部矿化带以东铬铁矿矿化分布问题的几点意见	1
一、布尔奇泽超基性岩体地质概况	1
二、东带地质概况	2
三、几个典型矿区的地质构造情况	3
四、小结	7
阿尔巴尼亚库克斯超基性岩体地质	8
一、地质简介	8
二、岩体构造及其内部结构	11
三、小结	17
阿尔巴尼亚特罗波亚超基性岩体地质构造及铬铁矿矿化分布情况	19
一、前言	19
二、岩体的位置及地质情况	19
三、岩体内部结构及铬铁矿矿化	21
四、矿体形态和矿石构造	23
五、铬尖晶石的化学成分	24
六、小结	24
苏联肯皮尔赛深成岩体铬铁矿	26
一、序言	26
二、铬铁矿成因问题的发展和现状	26
三、肯皮尔赛岩体地质构造的基本特征	37
四、肯皮尔赛岩体铬铁矿矿化	50
五、铬尖晶石的成分和性质及对它们形成条件的指示	63
六、在超基性岩浆中氧化物-硅酸盐的熔离作用	97
七、肯皮尔赛岩体的铬铁矿床分布的因素和成因	102
马来西亚沙巴地区阿尔卑斯型铬铁矿(特别论述达夫耳湾)	107
一、引言	107
二、铬铁矿的结构	107
三、铬铁矿的化学性质	113
四、铬铁矿的物理性质	116
五、超镁铁岩的成因和侵位	119
土耳其西南安迪利克-曾帕腊利克地区铬铁矿的电子探针研究	120

关于阿尔巴尼亚布尔奇泽 超基性岩体中部矿化带以东铬铁矿 矿化分布问题的几点意见

本文是为探讨布尔奇泽超基性岩体内已知各矿床的远景，并主要在岩体中部矿化带以东寻找新矿田而写。

在铬矿具有重要意义的这一岩体上，进行了大量填图、找矿和勘探工作，并积累了丰富的地质资料。在所积累的各种实际的地质资料的基础上，我们撰写了此文，借以讨论中部矿化带以东含铬矿构造情况。在东带存在有若干含 Cr_2O_3 较高矿床，如象：柳古·加特，“七月十日”，阿里玛林及阿法尔·里琴等，均具备方便可采的条件。

本文将介绍两个带中铬铁矿矿床倾伏的可能性问题，最后谈谈现有各矿床的远景以及今后开展工作的几点意见。

一、布尔奇泽超基性岩体地质概况

布尔奇泽超基性岩体位于阿尔巴尼亚中部，属米尔迪塔构造带之超基性岩带的东带。岩体产于较古老的三迭纪地层之中，其上覆盖着较年青的白垩纪及早、晚第三纪地层。

(一) 地 层

1. 三叠纪围岩 分布于岩体西南及东北。早-中三迭世沉积喷发杂岩体则位于沉积剖面的下部。在杂岩体中主要有绿泥石-角闪石片岩、砂岩、辉绿岩、玢岩、安山岩及凝灰安山岩，再往上则为晚三叠世灰岩。

2. 海浸地层 无论超基性岩体，抑或是围岩，其上均被较年青白垩纪、早第三纪及晚第三纪地层呈角度不整合覆盖。

在北部，岩体则被一组较厚的、主要是早白垩世砾岩所覆盖。在砾岩的砾石成分中有三叠纪喷发岩及沉积岩和侏罗纪侵入岩。后者系见于米尔迪塔构造带之下构造层中。

在砾岩之上则不整合产出早白垩世致密灰岩。

在东南部，布尔奇泽超基性岩体与沉积岩接触，主要是白垩系上部的一套复理式地层，其成分主要为灰岩、泥灰岩以及层间砾岩。

在西翼，岩体北部则由于海浸而被上新世地层覆盖，主要为砂岩、砾岩及页岩。

(二) 超基性岩浆的侵入产物

1. 超基性岩 布尔奇泽超基性岩体与三迭纪围岩之间为不整合接触。前者分布面积约为350平方公里，北-北西走向。总的来看，与区域褶皱的走向方向一致。

在超基性岩体中，主要以橄榄岩，斜辉辉橄岩为代表。新鲜的斜辉辉橄岩分布面积不大，主要在东部。其成分则为橄榄石（65—80%），斜方辉石（20—35%）及少量星点状分布的铬尖晶石。二辉橄榄岩少量，主要在岩体边缘部分，靠近辉长岩出露地段。在二辉橄榄岩的成分中有：橄榄石（75%），单斜辉石（20%），斜方辉石（5%），以及少量星散的铬尖晶石。

纯橄岩与橄榄岩相比，分布面积较小；然而与其他种类超基性岩相比，则较大。它们呈岩体状，脉状，条带状，异离体状产于橄榄岩当中，最大者为几十平方公里，见于南部之卡普丁纳·玛尔塔迺什及岩体西北部。纯橄岩为单一矿物成分，主要为橄榄石，偶尔可见微量辉石颗粒（接近2%）及星点状铬尖晶石。

橄榄岩，尤其纯橄岩，常常都产生蛇纹石化作用，其中蛇纹石含量达百分之十。

所见辉石岩比纯橄岩少，形成岩体及岩脉。厚度可达700米。其成分为斜方辉石及少量的单斜辉石，此外有少量橄榄石，角闪石，铬尖晶石及蛇纹石。

蛇纹岩分布面积较广，在岩体边缘部分及沿构造断裂带，成条带状分布，厚度达100—200米。在蛇纹岩中主要是蛇纹石，为纤维蛇纹石及叶蛇纹石。橄榄石、辉石及铬尖晶石少见。

超基性岩的时代被定为侏罗纪。

2. 基性岩 主要见于超基性岩体西翼，呈小岩体以及脉体产于超基性岩中。

此类小岩体主要为辉长岩、橄榄辉长岩及橄长岩。矿物成分主要为长石、辉石（主要为单斜辉石）及橄榄石。

3. 中性岩 此类岩石以闪长岩为代表，呈小岩体及脉体产于超基性岩体的西部及南部。其成分为：角闪石（40—75%），长石（20—50%），辉石（5%），石英（接近10%）及绿泥石。它穿切超基性岩体，故考虑时代定为侏罗纪。

二、东带地质概况

该带主要为斜辉辉橄岩，构成一不对称、并向东倒转的褶皱构造。此外，还有纯橄岩，呈脉状，扁豆体状及不同形态的异离体。辉石岩分布面积较小。还见有一些铬铁矿矿体。

在整个东带中均可见纯橄岩，然而地表出露较大者仅见于该带南部，沿北东方向分布，长2—3公里，厚150—200米。与其围岩斜辉辉橄岩为突变关系。

该地有一纯橄岩条带，与东带的褶皱构造成 20° — 30° 交角，而沿其长轴方向发育有铬铁矿矿体。在北面，纯橄岩条带变细，因而在铬铁矿体的剖面上只剩下了所谓的矿衣——纯橄岩，如在阿里玛林及阿法尔·里琴等地。

在地表出露部分应为两翼均被褶曲所复杂化了的背斜脊部的纯橄岩。在两翼，东翼

及西翼，均有矿体出露，矿体四周为纯橄岩矿衣所包裹。背斜东翼产状接近于垂直，而西翼则以 $40-45^{\circ}$ 的角度向西倾斜（见图 4 a）。对背斜两翼的联结有不同的解释（图 4 b）。

无论在中带抑或在东带都存在有一褶皱构造。在中带该褶皱业已用大量矿山及勘探工程进行了验证。估计可能向其东西两个方面上伸延，同时也有许多铬铁矿矿体出露。

在岩体的南南东部，中部及东部含矿带相互靠拢。今后将投入一定工作量，以便彻底查明该带构造情况。

在东带地表上，除主要纯橄岩条带外，还有一些不规则的小透镜体及分离体，近南北走向，而后转为近东西向，而与岩体南部的构造方向一致。与此有关的为一些规模较小的铬铁矿矿床或矿点。

如前述，辉石岩呈脉体产出，厚度为 1—20 厘米，有时达 1.5 米。岩脉向北东倾斜，倾角 $60^{\circ}-85^{\circ}$ ，与橄榄岩及纯橄岩为穿切接触。

第四系覆盖及剥蚀程度各地亦有所不同。如在“七月十日”、柳古·加特及阿里玛林等地，剥蚀作用揭露了含矿构造。

根据含矿带沿走向及倾向的发育、与中部含矿带的关系，以及在其整个延续方向上的矿床分布情况，预计在其未出露的地段上仍存在矿体，而只是由于剥蚀较弱才未出露。

所有资料表明，已知矿床沿其走向及倾向均有分布。

第四纪沉积盖层对该含矿带的研究是不利的。这种覆盖层尤以柳古·加特，阿里玛林及里琴·斯堪德尔较为发育。

下面介绍东带构造中含矿纯橄岩的分布资料。

在地质填图过程中，对数百个原生流动构造要素（主要是指铬铁矿及辉石颗粒的排列方向）进行了测量。通过对这些现象及含矿纯橄岩的测量，发现纯橄岩岩体和矿体与围岩橄榄岩之间的构造方向不符，间有 $20^{\circ}-30^{\circ}$ 的交角。

我们根据含矿带内纯橄岩的露头 and 构造情况，把纯橄岩-橄榄岩带的东部界限填绘在一份示意图上（见图 5）。在靠近界线处有矿体产出。布尔奇泽-玛尔塔迺什（在岩体的南端）一带的总的构造方向从南到北系由近南北向转为近东西向。总的来看，在铬铁矿矿体、纯橄岩岩体及构造之间的产状都比较吻合。

经过对地质现象（主要是含矿带内的构造）的仔细研究，并参照赛肯矿区纯橄岩与矿体之间的关系，可得出结论，除了南部已知矿体之外，还必须追索其北部矿体。初步勘探资料业已证明该结论是正确的。

三、几个典型矿区的地质构造情况

（一）阿里玛林矿床

该矿床产于斜辉辉橄岩中，沿北北西方向见有一条较薄的纯橄岩脉，与布尔奇泽矿床的分布方向相平行。沿其轴部具有一铬铁矿矿体，倾向南西，倾角由 $75-80^{\circ}$ 到 90° 。从该矿的矿山巷道中所获得的资料亦说明矿体倾斜较陡。因此，沿倾向矿体尚未得



图1 巴特矿床地质示意剖面
1. 纯橄岩矿衣; 2. 铬铁矿矿体。

到控制。在几条（控制）剖面上，钻孔之所以没有打到矿体，看来是由于以前把矿体倾角误认为是 $50-60^\circ$ 的缘故。

这一看法获得了进一步肯定，即在深部，根据矿体倾向较陡的设计方案布置了几个钻孔，见到了致密浸染和中等星散浸染状的矿体。这说明构造带中有矿体存在。铬铁矿系呈异离体产出。同时，在阿里玛林矿区，除后成的接触界线之外还有阶梯形接触关系（由于断裂

而成“异离体”状），可以说，深部矿体就是以这种形式出现的。并且，根据这一判断设计了钻孔，以沿此方向追索矿体。

考虑到布尔奇泽和巴特两矿床（见图1和2）以及具有相似条件的其他矿区的褶皱特征，我们认为阿里玛林矿床矿体沿走向和倾向（见图3）应具有挠曲褶皱的形式。根据这一解释，同时还认为，该矿区的东部还应该有一向斜构造。

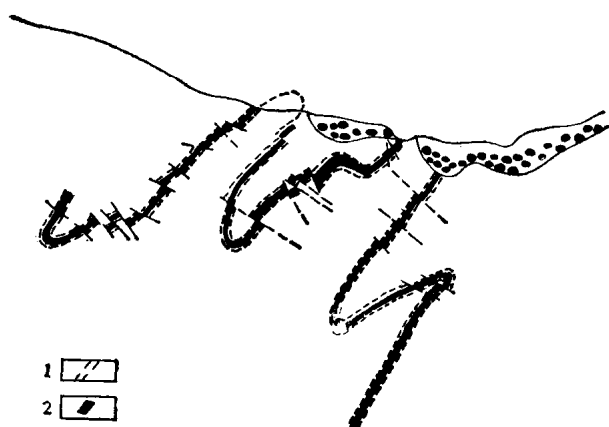


图2 布尔奇泽铬铁矿矿床地质示意图
1. 纯橄岩矿衣; 2. 铬铁矿。

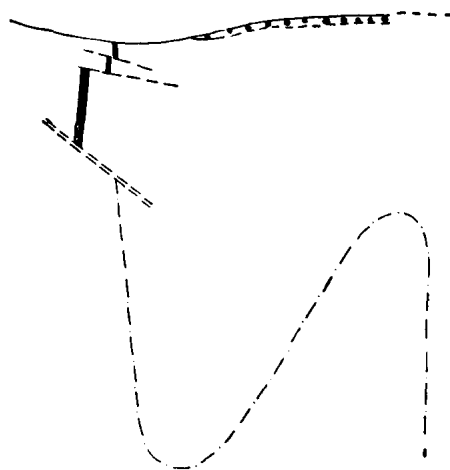


图3 阿里玛林矿床地质示意剖面

前人对该矿的看法是，矿体沿走向向南北两端逐渐尖灭。我们的看法是，矿体在地表虽然趋向尖灭，但是在深部无论向南抑或是向北都在继续。下列材料可资证明：

1. 如象布尔奇泽矿床一样，矿体系以 $20-25^\circ$ 度向北倾伏；
2. 在南部，尖灭是由于地形上升的角度比矿体向北倾伏的角度要大；

3.本矿床有的资料证明挠曲向西亦有所发育；

4.有关地质构造、岩体产状、矿体厚度、挠曲及接触关系等资料，证明阿里玛林及柳古·加特两矿床颇为相似。

根据上述资料我们认为该两矿床的中间地带也应列入勘探工作计划。

(二) 柳古·加特矿床

该矿床中主要分布有橄榄岩，纯橄岩，脉岩及残积洪积层，而以橄榄岩为主。

中带之纯橄岩为一条带状，走向300—330°，直立，而深部则向东倾。

前人曾认为该矿床的矿化与三个孤立存在的纯橄岩体有关，并且认为仅在纯橄岩体边缘部分含矿远景较大。这一结论是在进行二千万分之一的地质填图过程中作出的。当时，发现了三个纯橄岩带并分别给予命名。然而，进一步工作证明，深部也有纯橄岩体存在，而且在地表没有纯橄岩出露的地方也有。最后，在依次逐线进行勘探工作中证明，纯橄岩体在深部是相互联结的，从而肯定柳古·加特矿床系由一条含矿岩体构成。

经过对构造要素进行比较，我们认为，柳古·加特矿床在地表上也是一个纯橄岩带，是与中带同期形成，而其位置稍偏东一些。总的来说，带的形态亦大体相同。在地表上，表现为一部分被剥蚀的背斜（见图4），有时出露，有时向下倾伏。这正是由于背斜脊是起伏变化的，而给我们的印象是，有时冲沟里有出露，有时无。好象地表上是三个，而不是一个纯橄岩体。除上述情况外，三个岩体之间的残积-坡积层厚度较大，也起了很大的妨害作用。显然，前面我们说过，根据前人意见这里有几个岩体的看法是不对的。我们认为它们同属于一个岩体，从分布上来看，与纯橄岩带是联结在一起的（图4）。然而，这并不是说整个纯橄岩带都是含矿的，不是说凡有纯橄岩分布的地方就有矿化，较好的矿化仅见于该岩带的东翼。

所谓三个纯橄岩体合为一个统一岩体，并不能只理解为在柳古·加特矿床之内是统

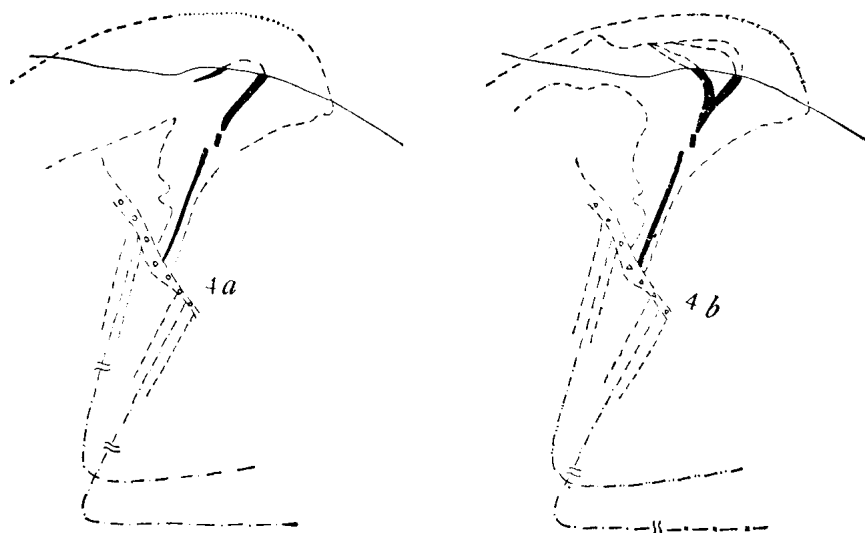


图4 柳古·加特矿床地质示意剖面（两个方案）

一的。实际上在两翼，即北西及南东向都应所有延续。从横贯纯橄岩带走向方向上发育有褶皱构造这一情况出发，同样在东西两个方向上也应该寻找构造的延续部分（背斜及向斜）。目前认为，在深部该带沿走向及其两侧都是存在的。

(三) 阿 法 尔·里 琴 矿 床

该矿床主要有纯橄岩、蛇纹岩角砾岩、橄榄岩、辉石岩以及残积-坡积层。

纯橄岩呈较宽的条带状分布，为北西走向。纯橄岩与橄榄岩之间为过渡关系。须要指出一点是，所谓纯橄岩习惯上是指含辉石颗粒近10%的岩石，这与今天分类不同。

铬铁矿矿体为扁豆体状，其走向为 310° — 315° ，与围岩接触界线清楚。

根据对该矿床的实际资料的分析，可以认为是与阿里玛林矿床完全相似的。因此，不予累述。我们也认为，该矿床是整个含矿带之一部分，位于东侧。

目前业已证明，在几个矿床中，如布尔奇泽和巴特等都存在有褶皱构造，因而必须强调在其他矿区也应该找这一构造形态。因此，应该找出一个总的规律来帮助认识其他矿床，而后再来研究和探索每一个具体矿床的特殊性（图5、图6）。

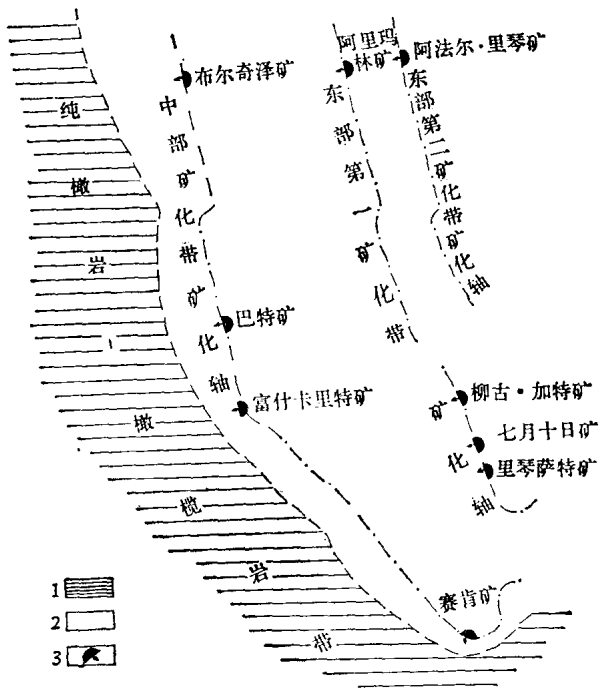


图5 布尔奇泽超基性岩体南半部诸矿床分布示意图

1. 纯橄岩 - 橄岩带; 2. 主要为橄岩带; 3. 铬铁矿矿床位置及其矿体倾斜方向。

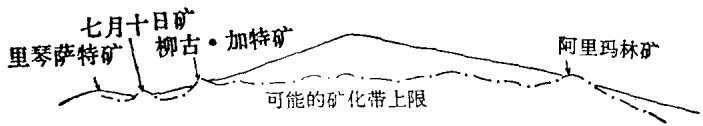


图6 若干矿床之轴向分布示意图

四、小 结

1. 东带诸矿床在成因上都与超基性岩带有关；岩带走向 300° — 340° ，沿其分布方向有所变化。

2. 铬铁矿矿体与纯橄岩的走向方向完全一致。

3. 剥蚀作用发育不均匀，在上述矿区及其周围较为强烈，而在柳占·加特及阿里玛林等矿床则较弱。

4. 从中部含矿带构造形态来看，在东部矿带亦应寻找褶皱轴在空间分布上的共同规律。

5. 在中带矿区所开展的各种勘探活动，不应看作仅是各矿床的局部事情，而应有区域性的眼光，尤其应与附近地带的现象联系起来。

6. 该矿带各矿床铬铁矿矿体有以下共同点：

(1) 矿体或矿脉倾斜急陡；

(2) 从构造和挠曲上来看，几乎均属同一矿化带；

(3) 与围岩的接触关系为突变关系；

(4) 铬尖晶石属镁铬型；

(5) 根据目前已知资料，均位于同一高程（向南略有升起）。

7. 从纯橄岩发育情况看，矿化带内矿体的分布特点也是呈褶皱型。

8. 从前对矿床的“控制因素”资料的解释是错误的。这种看法阉割了各矿床的远景。

(唐连江译自阿尔巴尼亚 Xh. Karkanaqe 和 S. Qorlaze 发表在
«Përmbledhje Studimesh» 9-10期合刊中第1—13页一文，1968年)

阿尔巴尼亚库克斯超基性岩体地質

一、地 质 简 介

库克斯区域地质中，除了侵入岩——超基性岩和基性岩外，还有中生代和新生代的沉积岩。

(一) 中 生 代 地 层

中生代地层中有：(1)早和中三迭世火山沉积变质杂岩体，以及晚三迭世灰岩，(2)晚侏罗到早白垩世的超基性岩风化壳沉积层；及(3)早白垩世灰岩沉积层。

火 山 沉 积 变 质 杂 岩 体

该杂岩体见于超基性岩体的东南部，主要出露于苏洛依和齐纳玛克村庄附近，以各种正、副片岩为代表，如象：角闪石片岩、角闪石岩、石英-绢云母-石榴石片岩、石墨片岩，褶皱相当发育；此外，还有基性喷发岩，如象：细碧岩、辉绿岩、球颗玄武岩。并具有不同程度的绿帘石化、碳酸盐化、黄铁矿化等等。

火山沉积变质杂岩之上为晚三迭世灰岩，两者之间为构造接触。晚三迭世灰岩主要为灰色，厚层状、角砾状生物灰岩，局部有再结晶现象（大理岩化）。

晚 侏 罗—早 白 垩 世 地 层

工作区内该类岩石分布相当广泛、按其形成时代和岩性特征，以及产状条件，可分为二类。

$J_3(\uparrow) - K_1b(\uparrow)$ 超基性岩原生风化壳；以及 $K_1b(\uparrow)$ 超基性岩再沉积风化壳。

超基性岩原生(残积)风化壳分布于特鲁尔和曼兹带，形成主要硅酸镍层。该层产于超基性岩之上，其上又被再沉积的风化壳所覆盖。

该岩层剖面，自下而上为：强烈风化的蛇纹岩，绿色-暗褐色，系由纯橄岩和斜辉辉橄岩生成。具有许多孔洞，其中为磁铁矿、蛋白石、石英及少量含水硅酸镍矿物所充填。在风化的蛇纹岩之上为不同程度的硅化和铁化的蛇纹岩。该岩石的层位比较稳定也比较发育，为红褐色，灰黄色，其中见有细小的石英脉。

在硅化和铁化的岩石之上为一层残积铁矿——猪肝色水赤铁矿。

原生(残积)风化壳分布相当广泛，深度也大，但是厚度变化不定。值得指出的是，硅酸镍一般多富集于绿高岭石与强烈风化的超基性岩的接触界线上，多数情况下均集中于区域的东带和东北带。

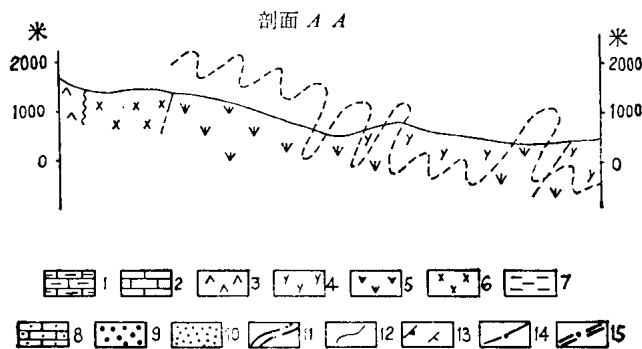
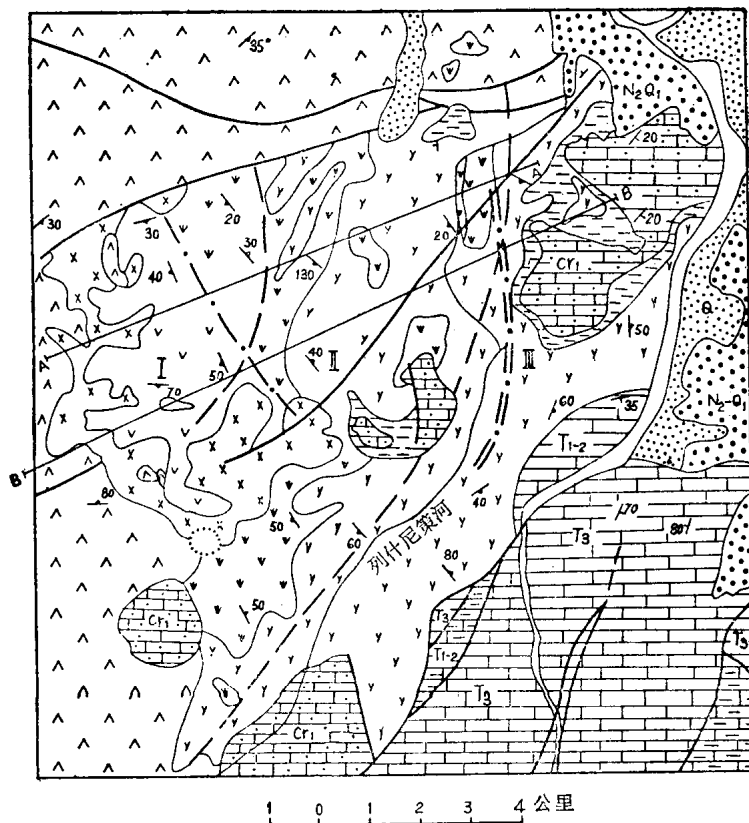


图1 库克斯超基性岩岩体地质示意图

1.早和中三迭世片岩；2.晚三迭世灰岩；3.辉长岩和辉长苏长岩；4.橄辉岩；5.纯橄岩；6.辉石岩；7.巴列姆风化壳；8.巴列姆-阿尔卑斯灰岩；9.晚第三纪-第四纪砾岩；10.第四纪坡积-冲积层；11. a) 构造断裂, b) 岩相带间相对界线；12. 地质界线；13. 岩层产状, a) 侵入岩, b) 沉积岩；14. 背斜轴线 (按作者意见)；15. 背斜轴线 (按L. M. 卡尔玛科)。

I 纯橄岩带, II 纯橄岩-橄辉岩带, III 橄辉岩带。

再沉积 (次生) 风化壳见于特鲁尔-玛里·约奴兹等地, 呈角度不整合产于原生风化壳之上, 直接位于风化的超基性岩之上者少见。该再沉积风化壳被灰岩整合覆盖。有时亦见晚第三纪和第四纪砾岩海浸于其上。该地层剖面从鲕状铁矿层开始 (为透镜状和层状, 厚约0.5到10米), 再往上为一层不均一沉积物, 有残积铁矿, 泥质岩, 页岩,

砂砾岩等物交织在一起，呈透镜状，厚10—30米，偶尔亦达40米。

早白垩世灰岩地层

该地层分布十分广泛，直接覆盖于超基性岩的原生风化壳和次生风化壳之上。其剖面从黄色泥质灰岩开始，再往上为灰色灰岩。后一种灰岩呈砾岩状，其中见有泥砂岩物质，灰色灰岩，局部具有丰富的生物及微生物化石，其年代为巴列姆到土仑时期。

该层灰岩的厚度为250—350米。

根据在白垩纪灰岩上所进行的物探工作，认为在库克斯岩体北部，在别什特里克山附近，在该灰岩之下为超基性岩。看来，库克斯岩体与特罗波亚岩体在地下是相联的。另一方面，我们也认为岩体往南与柳列岩体也是相联的。

(二) 新生代地层

该类地层分布有限，可分为晚第三纪—第四纪砾岩；第四纪洪积层；第四纪冲积层；以及坡积冲积层。

(三) 侵入岩

工作区内，主要为超基性岩及基性岩，相应分别构成库克斯超基性岩体及卡普丁纳辉长岩类岩体。

超基性岩为带状构造，可分为三个不同岩相带，各自具有特殊的构造和矿化特征。

(1) 纯橄岩带 构成超基性岩体的西翼。北侧与辉长岩，东侧和南侧与纯橄岩-橄榄岩带，而西侧则与卡普丁纳岩体中的辉石岩和辉长岩相接触。该带主要由新鲜的纯橄岩组成，此外尚有少量斜辉辉橄岩和一些蛇纹石化的变种。蛇纹石化纯橄岩构成主要部分，局部可见蛇纹石化斜辉辉橄岩小岩体，呈扁豆体状。

原生构造要素主要为分离体和铬铁矿条带，以及橄榄岩中的岩石条带，其方向一般为北西-南东向，而往北则转为正南北向或者北东-南西向，向南西或北东倾，倾角为 60° — 70° 。

在该带内，与其他各带相比，矿化点的数量较多，但是较贫，如象卡里马什I矿。

该带位于库克斯岩体的上部，剥蚀较严重，有些地方已深达较新鲜的纯橄岩-苦闪橄榄岩。

(2) 纯橄岩-橄榄岩带 位于岩体中部。该带西侧和西南侧与纯橄岩带接触，而东侧与橄榄岩接触。在北面则与辉长岩成构造接触。纯橄岩-橄榄岩带主要由橄榄岩，不同程度蛇纹石化的斜辉辉橄岩及纯橄岩组成，具有橄榄岩与纯橄岩的交互条带状构造，如卡里马什II矿区。局部可见辉石岩岩脉和少量的异剥橄榄岩和二辉橄榄岩。

纯橄岩-橄榄岩交互条带，是主要原生构造。一般说来，其走向为北西-南东，倾向南西，倾角 50° — 70° ，而在南部为 30° 。

该带内所见矿化现象较纯橄岩带中为少，但质量较高，如象在科德尔·柳奇及阿拉·

特路里矿。因而，从品位较富这个角度来看，该带对于普查和勘探新的矿床来说是有远景的。

(3) 橄榄岩(斜辉辉橄岩)带 位于岩体东部。其东侧和南侧与早、中三迭世喷发沉积变质岩杂岩体相接触，而西侧基本上与纯橄岩—橄榄岩带呈过渡关系。该带主要由蛇纹石化的橄榄岩即斜辉辉橄岩组成。其上部有纯橄岩透镜体，许多辉石岩脉，胶蛇纹石脉以及偶尔还见有辉长伟晶岩脉。原生构造不发育，一般均为北西—南东向，局部稍有偏移，尤其在该岩带与早中三迭世喷发沉积变质杂岩体的接触带附近。倾向南东，倾角 30° — 60° 。该带中矿化现象较少，而且质量也较差。

(四) 基 性 岩

该类岩石主要以辉长岩为代表。主要见于工作地区的北部和西部。卡普丁纳辉长岩体一部分出露于库克斯超基性岩体之中。小岩体还见于超基性岩体的内部，在水平面上表现为圆的或椭圆体，周围环绕着辉石岩或橄榄岩带。它们之间为逐渐过渡关系。认为此种小岩体可能是晚期侵入的，穿过了超基性岩体，并使其产生变质而生成一种新的岩石——变质岩。在辉长岩内见有原生条带状构造，表现为厚2—4厘米的淡色条带与暗色条带的有规则的交互。其伸展方向一般向北西或西。据此可认为，辉长岩是向北东倾的，倾角 35° — 40° ，即与超基性岩的走向呈明显不整合。基性侵入体的岩脉主要为辉长伟晶岩类，辉长辉石岩及辉石岩，呈现分离体、岩体、岩墙状，发育于超基性岩体中，以及与辉长岩的接触带附近。

二、岩体构造及其内部结构

(一) 构 造

库克斯超基性岩体属于米尔迪塔构造岩相带。总的来讲，在整个库克斯地区，特别在超基性岩体内，断裂构造是十分发育的。见有两组断裂系统：

1. 北东向断裂 倾向于北北西、南西和南东向，倾角 40° — 70° ，其中以南东倾向者为主。此类断裂中有的为垂直错动，断距为2—10米；有的为水平错动，其断距为20米。其断裂面上经常伴随有围岩的片理化，结果产生胶蛇纹石蛇纹岩。

2. 北西向断裂 为高角度断层。库克斯超基性岩体内，该类断裂分别隶属于两个断裂系统，其中多数是大构造带的产物。

大多数主要断层均属中小型张裂隙，穿过白垩纪地层而被晚第三纪砾岩所覆盖。

(二) 岩 体 内 部 结 构

库克斯超基性岩体的内部结构十分复杂，起初人们认为库克斯超基性岩体为一大型不对称的背斜褶皱，其西翼稍微升起。两翼被一系列小型褶皱所复杂化。西翼的倾斜度平均为 25° — 30° ，而东翼为 40° — 50° 。

褶皱轴，最初认为是沿着加法·昆布勒-苏洛伊-富舍·杜卡近一线伸展，大约在卡里马什河以东500—600米处；后来，在万分之一的地质测量中，将轴线做了改动，划在列什尼策河谷一线，并且添上了一系列挠曲，结果使得岩体构造轴的形状与积分符号很相似。其上部存在于曼兹山以东，其下部在申列山区，并沿安德勒河平行伸展。

第二种意见根据在该部分所见到的构造要素得出结论，认为库克斯超基性岩体为一个似短轴向斜大褶皱，其轴部见于卡里马什河下游西北二公里处，向西南方向穿过玛拉什山峰（V. M. 德拉洛夫，H. 察思里）。

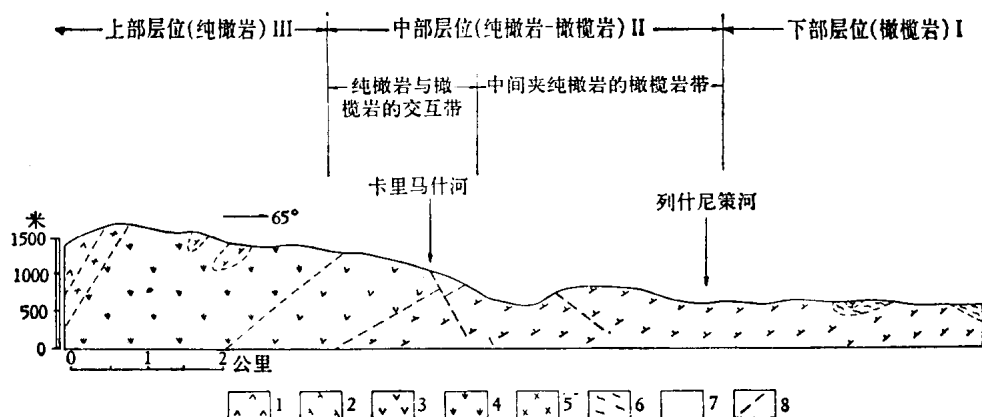


图2 库克斯超基性岩体地质剖面

（据A. 赛尔扬尼）

1. 辉长岩；2. 橄榄岩；3. 纯橄榄岩-橄榄岩交互条带；4. 纯橄榄岩带；
5. 辉石岩带；6. 风化壳；7. 灰岩；8. 构造断裂。

第三种意见表达了在库克斯超基性岩体南部从事万分之一地质测量的人们的看法。按着这种意见（I. 瓦约，B. 谢胡），岩体总的为一个单斜构造，其翼部又为一系列低级背斜和向斜所复杂化。

除此而外，还有的人认为库克斯岩体为一不标准的层状单斜构造，纯橄榄岩置于橄榄岩之上。

以批判的眼光来看上述这些意见，我们又以大量实际资料为依据认为，库克斯超基性岩体本身为一大的褶皱，呈不对称的背斜形状，其东翼较西翼更为完整。中心轴部有些挠曲，从卡里马什I矿的小河流开始，向西南伸延，一直到马拉什山峰以东，而后又转向东南，逐渐消失。

中部纯橄榄岩带稍有升起，并受到严重的剥蚀。

在背斜的西翼，局部缺失纯橄榄岩-橄榄岩及橄榄岩过渡带。这是因为在基性辉长岩侵入活动作用之下产生接触交代，结果使纯橄榄岩-橄榄岩和橄榄岩的过渡带转化为辉石岩、橄榄辉石岩，二辉橄榄岩及异剥橄榄岩。上述这些岩体在该翼的纯橄榄岩之上常以小规模露头形式出现。

该不对称的背斜又被一系列低级褶皱所复杂化。

不能同意A·赛尔扬尼所陈述的意见，库克斯超基性岩体系不标准的层状单斜构造。