

中国科学院西藏综合考察队 1960—1961 年专题考察报告

# 西藏地区的超基性岩及其 铬尖晶石类矿物特征

(内部资料·注意保存)

科学出版社

中国科学院西藏综合考察队1960—1961年专题考察报告

# 西藏地区的超基性岩及其 铬尖晶石类矿物特征

王希斌 解广襄 赵大升

(内部资料·注意保存)

科学出版社

1965

## 內 容 簡 介

本书系中国科学院西藏綜合考察队 1960—1961 年专题考察总结报告之一。书中扼要地介绍了该地区超基性岩的分布及其与大地构造的关系,重点地描述了几个主要超基性岩体和其中的鉻尖晶石类矿物,同时书末还对该地区超基性岩的接触变质和接触交代、岩石类型、矿物成分、次生变化及岩石化学等问题作了较系统的讨论,为今后继续深入研究该地区的超基性岩及其有关矿产提供了一定的实际资料。

本书可供地质普查勘探人员及有关科研工作者参考。

中国科学院西藏綜合考察队  
**西藏地区的超基性岩及其  
鉻尖晶石类矿物特征**

王希斌 解广泰 赵大升

\*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 117 号

北京市书刊出版业营业许可証出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行

\*

1965 年 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1965 年 5 月第一次印刷 印张: 6 1/2 插页: 26

印数: 0001—1,000 字数: 133,000

统一书号: 13031·2105

本社书号: 3221·13—14

定价: [科七] 2.50 元

# 目 录

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 前言                             | 王希斌 ( 1 )  |
| 附 超基性岩的分类标准                    | 王希斌 ( 3 )  |
| 第一章 西藏超基性岩的分布及其与大地构造的关系        | 王希斌 ( 4 )  |
| 一、藏南雅鲁藏布江超基性岩带                 | ( 4 )      |
| 二、藏北超基性岩带                      | ( 5 )      |
| 第二章 西藏超基性岩岩体地质                 | ( 9 )      |
| 一、藏南雅鲁藏布江岩带                    | ( 9 )      |
| 罗布莎岩体                          | 赵大升 ( 9 )  |
| 泽当岩体                           | 王希斌 ( 19 ) |
| 仁布-热登岭和凯堆-昂仁岩体                 | 解广襄 ( 22 ) |
| 扎锡冈岩体                          | 王希斌 ( 32 ) |
| 二、藏北岩带                         | ( 32 )     |
| 左貢一带岩体                         | 王希斌 ( 32 ) |
| 丁青岩体                           | 王希斌 ( 33 ) |
| 安多岩体                           | 王希斌 ( 33 ) |
| 东巧岩体                           | 赵大升 ( 33 ) |
| 棒湖-侧里湖岩体                       | 解广襄 ( 37 ) |
| 申扎印珠藏布岩体                       | 解广襄 ( 40 ) |
| 第三章 西藏地区已知几个超基性岩体中造矿铬尖晶石类矿物的主要 |            |
| 特征                             | 王希斌 ( 50 ) |
| 一、藏南某岩体中造矿铬尖晶石类矿物特征            | ( 50 )     |
| 二、藏南岩带东部某岩体东端的造矿铬尖晶石类矿物特征      | ( 64 )     |
| 三、藏南岩带中部某岩体的造矿铬尖晶石类矿物特征        | ( 64 )     |
| 四、藏北某岩体中铬尖晶石类矿物特征              | ( 64 )     |
| 五、藏北岩带中部某岩体的造矿铬尖晶石类矿物特征        | ( 69 )     |
| 六、藏北岩带西部某岩体中造矿铬尖晶石类矿物特征        | ( 70 )     |
| 七、初步結論和对比                      | ( 71 )     |
| 第四章 某些問題的討論及認識                 | ( 74 )     |
| 一、超基性岩的接触变质和接触交代現象             | 解广襄 ( 74 ) |

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| 二、岩石类型及原生造岩矿物的特征·····  | 解广襄 ( 75 )     |
| 三、岩石的次生变化及次生矿物的特征····· | 解广襄 ( 84 )     |
| 四、岩石化学成分的一些特征·····     | 赵大升 ( 91 )     |
| 总结·····                | 赵大升、解广襄 ( 97 ) |
| 后记·····                | ( 99 )         |
| 参考文献·····              | ( 100 )        |

# 前 言

我国西藏素有“世界屋脊”之称,是中亚高原的一个重要组成部分。在解放前,这一广大地区在地质研究方面,基本上是空白的。在本世纪 30 年代以前,只有少数外国学者涉足部分地区。早在 1899—1902 年,斯文赫定(Sven Hedin)曾三次到西藏进行路线地质调查。1904—1905 年,海登(H. Hayden)趁英国侵略西藏时,在大吉岭至拉萨、1921—1922 年又经康巴、到拉萨及江龙等地作过调查。继之,赫隆(H. M. Heron, 1921)、魏直尔(L. R. Wager, 1933)、德特拉(H. de Terra, 1927—1928)、诺林(E. Norin, 1931—1935)等曾先后在西藏南部、阿里及西藏北部部分地区进行路线地质调查。我国地质工作者从 1951 年起,开始在西藏进行地质考察。1951—1953 年,以李璞先生为首的中国科学院西藏工作队地质组,在藏北湖区东部、昌都及藏南等地进行了调查,取得了丰富的资料,为今后西藏的地质研究工作打下了良好的基础。其后,国内不少地质学者和地质队陆续进藏,在部分地区进行路线调查和普查找矿工作。近几年来,西藏地质局在本区开展了普查勘探工作,积累了不少地质资料。但是,对超基性岩还未进行过专门的研究。

1960—1961 年,中国科学院综合考察委员会组织了西藏综合考察队,下设地质专业组,并分设三个小组,其中超基性岩小组的任务是:1) 了解西藏超基性岩体的规模、空间和时间分布规律;2) 在岩体矿化地段进行初步地质评价。

考察时间由 1961 年 5 月至 1962 年 9 月,两次野外实际工作时间共约 8 个月。室内研究工作于 1963 年 7 月结束。考察范围包括:藏南地区(基本沿雅鲁藏布江流域,东起加查,向西经泽当、仁布、大竹卡、日喀则、拉孜,而止于昂仁,路线全长 500 余公里)。藏北主要只限于黑河地区(包括东巧、棒湖-侧里湖及申扎等地)。此外,在阿里部分地区,作了粗略地踏勘。

参加考察的单位有:中国科学院地质研究所、中国科学院综合考察委员会和地质部地质科学研究所。

两次参加考察的专业人员共 12 人<sup>1)</sup>,其中中国科学院地质研究所参加的地质人员有:常承法、赵大升、解广襄、肖扬开,测量人员有:孙兴叶、刘再礼、姜义仓。中国科学院综合考察委员会参加的地质人员有:肖增岳(参加部分野外工作)。地质部地质科学研究所参加的地质人员有:张纪衡、王希斌。

参加室内工作的有王希斌、赵大升和解广襄。报告的编写是经过集体讨论后分段执笔,由赵大升和解广襄统一整理,最后由王希斌定稿。

1) 中国科学院地质研究所尹集祥和长春地质学院姜应星曾参加短期野外考察。

野外工作方法,主要通过测制路線地質图、岩体和矿体剖面图、圈定岩体界綫,对重点岩体,填制了岩相地質图等,来了解岩体的分布、規模及地質特点,并相应地采集了标本。

室內工作包括: 1) 通过光薄片的鏡下观察, 确定岩石和矿石的結構构造及主要造岩矿物的成分, 划分了岩石类型, 通过弗氏旋轉台和油浸法测定了主要造岩矿物的光学常数; 2) 根据化学全分析, 对不同岩体的岩石化学成分作了对比, 研究了某些岩体中造矿鉻尖晶石的化学成分特点和矿物类型。3) 测定四块花崗岩的絕對年齡, 結合区域地質, 解决地层时代及超基性岩的侵入时代問題。

本文虽然涉及考察地区大部分超基性岩体, 但对各岩体所作的工作深度不一致, 同时又包括了前人有关超基性岩的資料, 因此, 在本文內所討論的岩体資料的可靠性也不一致。对于一些理論問題, 特別是超基性岩的形成及演化方面, 还有待深入研究。鉴于今后进一步工作的需要, 現將两次考察資料进行了初步整理, 写成报告。錯誤之处定所难免, 望讀者予以指正。最后, 仅向在考察期間給予帮助的有关单位和个人致以深切的謝意。

## 附 超基性岩的分类标准

目前对超基性岩已提出了不少分类命名的标准,我国广泛采用的是庫普列茨基(Б. М. Куплетский)的分类。这种分类只限于討論純橄欖岩和輝石岩間的一系列过渡性岩类,不涉及角閃岩类和黑云母岩类以及其他超基性岩类。

根据对苏联超基性岩的大量統計資料,庫普列茨基用岩石中輝石含量的多寡,把这类岩石分为五类。1962年馬拉霍夫(И. А. Малахов)在庫普列茨基分类的基础上,考虑到岩石中斜方輝石与单斜輝石在含量上的比例关系,把庫普列茨基的每一大类再分为三个亚类。我們认为这一分类具有明确的定量概念,不复杂,便于应用,且较为合理。

根据我們对西藏地区大部分超基性岩的研究,本区各岩体中的岩石可以全部包括于馬拉霍夫的分类中。在我国尚未对超基性岩进行統一分类命名前,为了使岩石名称不致引起誤解和混乱,我們仍采用过去慣用的名称,即純橄欖岩、輝橄岩、橄欖岩、橄輝岩和輝石岩。至于亚类,則根据岩石中两种輝石含量比例的多寡,分別用斜輝、二輝和单輝冠于主类岩石名称之前。这样,可将岩石划分为五大类十三亚类(其中純橄欖岩不再划分亚类),作为本书分类标准。

应该指出,И. А. 馬拉霍夫的分类尙欠詳尽,而把輝石含量的比例机械地等分为三区,也有欠妥之处。考虑到西藏超基性岩的含矿专属性,以及为了便于野外識別和划分,我們將他的分类作了部分更动。如图1所示。

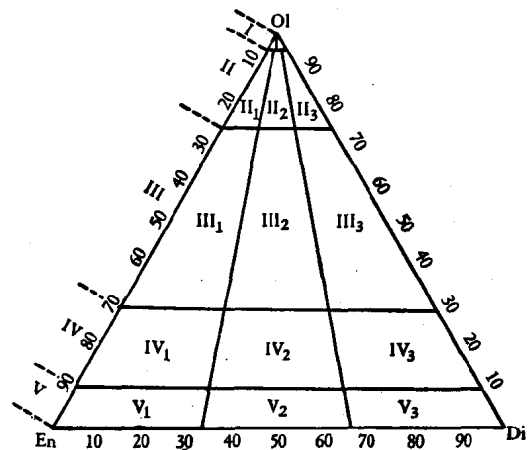


图1 超基性岩分类三角形图解(据 И. А. 馬拉霍夫分类略加修改)

Ol——橄欖石; En——斜方輝石; Di——单斜輝石  
 I. 純橄欖岩  
 II. 輝橄岩: II<sub>1</sub>. 斜輝輝橄岩; II<sub>2</sub>. 二輝輝橄岩;  
 II<sub>3</sub>. 单輝輝橄岩. III. 橄欖岩: III<sub>1</sub>. 斜輝橄欖岩;  
 III<sub>2</sub>. 二輝橄欖岩; III<sub>3</sub>. 单輝橄欖岩. IV. 橄輝岩:  
 IV<sub>1</sub>. 斜輝橄輝岩; IV<sub>2</sub>. 二輝橄輝岩; IV<sub>3</sub>. 单輝橄輝  
 岩. V. 輝石岩: V<sub>1</sub>. 斜輝輝石岩; V<sub>2</sub>. 二輝輝石  
 岩; V<sub>3</sub>. 单輝輝石岩。

# 第一章 西藏超基性岩的分布及其与大地构造的关系

根据近两年来地质考察的结果,得知西藏地区的超基性岩的分布极为广泛,并组成两个巨大的岩带:即藏南雅鲁藏布江超基性岩带和藏北超基性岩带(或岩区)(图2)。就其空间分布之广、岩体规模之大、实为我国目前已知的最大超基性岩带。

这两个超基性岩带的分布与一级构造单元中的次一级深断裂有关,他们分处于两个不同的构造单元中,形成时期和分布都各有特点。

## 一、藏南雅鲁藏布江超基性岩带

主要位于喜马拉雅褶皱带和拉萨-波密褶皱带之间的断裂带的南侧。该带东起加查之西,向西经大竹卡、日喀则伸向阿里地区,长达千余公里。岩带之东段和中段,即由加查至昂仁间呈近东西向分布,西段由昂仁以西逐渐转为北西-南东向(图2)。

藏南超基性岩带的空间分布与喜马拉雅褶皱带北缘雅鲁藏布深断裂有着极密切的关系。雅鲁藏布深断裂带早已为我国的大地构造学家们所注意,黄汲清将这一深断裂命名为雅鲁藏布江-象泉河深断裂,并指出它是中国最巨大的深断裂之一,进一步的地质工作将会在断裂带附近发现更多的基性岩和超基性岩侵入体。我们考察的结果,证明这一观点的正确性。西藏综合考察队地质组常承法和丰茂森等同志根据考察的实际资料,已确认这一断裂带的存在,并指出它的发育特点及其依据,即1)断裂两侧的地层时代、岩相和建造特征截然不同,地壳运动的时代和特征亦不相同,从而分开了两个具有不同发展历史的大地构造单元;2)断裂带对岩浆活动起着明显的控制作用,沿此断裂发育着一巨长的中酸性侵入岩和超基性岩带,绵延不断,所在的构造位置十分固定(图2);3)沿断裂带,在晚白垩-始新世发育了一个狭长的复理式拗陷(雅鲁藏布次生地向斜或称雅鲁藏布江上游冒地槽);4)断裂带两侧地貌特征有显著差异。

值得指出的是:本超基性岩带并非产于雅鲁藏布深断裂中,而是出现在它的南侧。为了说明超基性岩的形成时期,下面扼要地叙述岩带附近地层发育情况。岩带东段,即加查至仁布一带,岩带南北两侧全为中生代地层(图2),但目前仍缺乏详细地层资料,根据板岩中含有 *Halobia* sp.<sup>1)</sup> 化石,可以肯定地层应属晚三迭世。这套地层以浅变质板岩为主,

1) 中国科学院西藏综合考察队地质专业组 1960 年及 1961 年考察报告。

分布极广,厚度也大,由加查經罗布莎、泽当,向西延伸至昂仁以西(图3)。自仁布向西,这套地层主要出露在各岩体南側,为岩体上盘之围岩。另一套地层属侏罗-白垩系,它在加查以西至罗布莎和泽当等地,只有零星的分布。它由一套未变质碎屑岩夹火山岩組成,常作为岩体下盘围岩而出現于它的北側(图3)。岩带中段和西段,即由大竹卡至昂仁一带,岩体南側的围岩仍多为前述的三迭紀板岩系,但岩体北側围岩則为晚白垩-始新世复理式碎屑岩系的日喀則羣所代替,这套地层組成一狭长的复向斜,沿雅魯藏布江边不整合于花崗岩之上。超基性岩体基本上沿上述两套地层之間侵入。关于日喀則羣的时代問題,目前由于缺乏可靠的化石資料,尚存在着爭論。有人認為日喀則羣并非第三紀产物,另一些人則認為它至少有一部分属第三紀。最近,据西藏地質局譚义蓉工程师口述,在日喀則附近的日喀則羣中,发现菊石,并認為可能属晚白垩世产物。为了間接解决日喀則羣的时代,我們把不整合于日喀則羣下的花崗岩做了絕對年龄測定,經中国科学院地質研究所測定的結果,其絕對年龄为  $82 \times 10^6$  年(經放射性測定查驗),說明为晚白垩世末期产物。而日喀則羣的时代应比花崗岩更新,看来属晚第三紀并非完全不可能。但是,考虑到絕對年龄測定对年青花崗岩的精度問題,因此,在未彻底解决这一問題之前,暂时把日喀則羣的时代定为晚白垩-始新世較為妥善。据此推測,藏南超基性岩带应为喜馬拉雅期产物。

藏南各岩体在空間分布上常与火山岩伴随出現(图3),因此,在寻找超基性岩体时,不仅要注意它的构造位置,而且晚白垩-始新世的暗綠色火山岩也可提供寻找岩体的綫索。

这一岩带中的主要岩体由东向西有:罗布莎岩体、泽当岩体、仁布-热登岭岩体、凱堆-昂仁岩体等(表1),其中以后两个岩体最大,但矿化現象主要見于該带东部的某些岩体中。

## 二、藏北超基性岩带

藏北超基性岩远不如藏南岩带那样具有明显的带状分布特点,連續性也差,尤其是黑河以西地区岩体分布比較分散。

岩体分布范围东起怒江上游左貢一带的絲竹卡和丁青<sup>1)</sup>等地,向西断續出露于安多、东巧、棒湖和申扎以北的印珠藏布等地。东西断續分布长达千余公里。奇林湖以西地区,因缺乏資料延伸情况尚不清楚。

岩带东段(即怒江上游一带)大致呈北西-南东向分布,由安多向西,各岩体轉为近东西向延伸(图2)。

岩带周围地質情况目前还缺乏系統的資料,初步归納,各岩体所在围岩均以中生代各期地层为主,岩体侵入在中生代的三迭系、侏罗系或下白垩統中。如左貢一带的岩墙状小

1) 西南地質局昌都地質队报告,1957年。未刊資料。

表1 西藏已知超基性岩体的概况一览表

| 岩带名称         | 编号 | 岩体名称     | 分布与规模                                         | 形状与产状                                   | 主要岩相             | 地质概况                                        | 大地构造位置                           | 侵入时期      |
|--------------|----|----------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 藏南雅鲁藏布江超基性岩带 | 1  | 罗布莎岩体    | 东起加查县藏村西至拉加里县罗布莎以西,东西长达37公里,最宽处为2公里           | 大体呈东西延伸,但在罗布莎一带则呈向北突出的弧形,倾向向南,为一单斜(?)岩体 | 纯橄榄岩-斜辉辉橄岩杂岩     | 岩体侵入于侏罗-白垩系与三迭纪浅变质岩系之间                      | 位于喜马拉雅雅鲁藏布深断裂带之南侧,其北面与拉萨-波密褶皱带相邻 | 晚白垩-始新世   |
|              | 2  | 泽当岩体     | 东起乃东之西山向西至耶舍岭止,长约25公里,宽为1—4公里                 | 东西向分布,向南倾斜,带状延伸                         | 橄辉岩、辉橄岩          | 侵入于中生代的暗绿色火山岩系与砂页岩系之间                       | 同上                               | 同上        |
|              | 3  | 仁布以东岩体   | 东起仁布县以东的尿拉山口向西至仁布县,单个岩体长数百米,宽数十米至百余米          | 呈近东西向断续分布,单个岩体为长透镜状,向南倾斜                | 片状蛇纹岩、蛇纹石化橄辉岩    | 岩体侵入于三迭纪浅变质岩系中                              | 同上                               | 同上        |
|              | 4  | 仁布-热登岭岩体 | 东起仁布经大竹卡、日喀则以南至热登岭,长约120公里,宽0.5—10公里          | 东西向延伸,局部有分枝现象(如罗布莎岩体),为向南倾斜的脉状单斜岩体      | 橄辉岩(辉橄岩)         | 岩体侵入于日喀则系与三迭纪板岩系之间                          | 同上                               | 同上        |
|              | 5  | 凯堆-昂仁岩体  | 此岩体与仁布-热登岭岩体相距甚近,东起凯堆西止昂仁湖以西,长约150公里,宽0.2—7公里 | 东西向延伸,局部有分枝现象,为向南倾斜的脉状单斜岩体              | 同上               | 同上                                          | 同上                               | 同上        |
|              | 6  | 萨噶一带岩体   | 断续出露,岩体数目不详,宽仅几百米                             | 东西向分布,向南倾斜,带状延伸                         | 同上               | 同上                                          | 同上                               | 同上        |
|              | 7  | 扎锡冈岩体    | 岩体规模不详,已见延长约10公里左右,估计宽度只数百米                   | 北北西-南南东向延伸,倾向不明                         | 蛇纹石化辉橄岩等         | 不详                                          | 同上(?)                            | 同上(?)     |
| 藏北超基性岩带      | 1  | 左贡岩体     | 沿怒江河谷分布                                       | 呈北北西-南南东向断续分布的岩墙状岩体                     | 蛇纹石化辉橄岩(辉石岩)     | 侵入于早白垩世含煤砂页岩系中                              | 西藏准地台的南侧                         | 早白垩世以后(?) |
|              | 2  | 丁青岩体     | 东起恩达以西至丁青西面的巴夏,长90余公里,宽3—9公里                  | 呈北西西向延伸,倾向不明                            | 蛇纹石化橄辉岩、辉橄岩及蛇纹岩  | 侵入于中生代地层中                                   | 同上                               | 燕山晚期      |
|              | 3  | 八达松多岩体   | 八达松多附近                                        | 脉状                                      | 蛇纹岩              | 侵入于三迭系下部红层中                                 | 同上                               | 同上        |
|              | 4  | 安多岩体     | 位于安多南,出露宽4—5公里,延伸情况不详                         | 近东西向分布                                  | 辉橄岩、橄辉岩          | 侵入于白垩纪地层中                                   | 同上                               | 同上        |
|              | 5  | 东巧岩体     | 位于安多西90余公里之东巧附近,长47公里,最宽处为3.5公里               | 北西西-南南东向延伸,向北倾斜的单斜岩体                    | 斜辉辉橄岩、斜辉橄辉岩、纯橄辉岩 | 侵入于晚古生代的浅变质岩系的结晶石灰岩中,岩体之上为白垩系(可能属上白垩统)不整合掩盖 | 同上                               | 同上        |
|              | 6  | 棒湖-侧里湖岩体 | 位于东巧岩体之南约30余公里处,岩体长约12公里,宽约3—4公里              | 呈新月形,南端呈北东向,北端为近东西向,向北倾斜                | 橄辉岩、辉橄岩          | 侵入于侏罗系中                                     | 同上                               | 同上        |
|              | 7  | 窄拉岩体     | 出露在棒湖南的窄拉,为一等轴状岩体,直径长约数百米                     | 不详                                      | 蛇纹石化橄辉岩          | 侵入于侏罗系中与白垩纪红层成断层接触                          | 同上                               | 同上        |
|              | 8  | 申扎印珠藏布岩体 | 位于申扎县以北,长约20余公里,最宽处为5公里                       | 近东西向延伸,倾向向北,单斜岩体                        | 斜辉辉橄岩、橄辉岩        | 侵入于三迭系中                                     | 同上                               | 同上        |

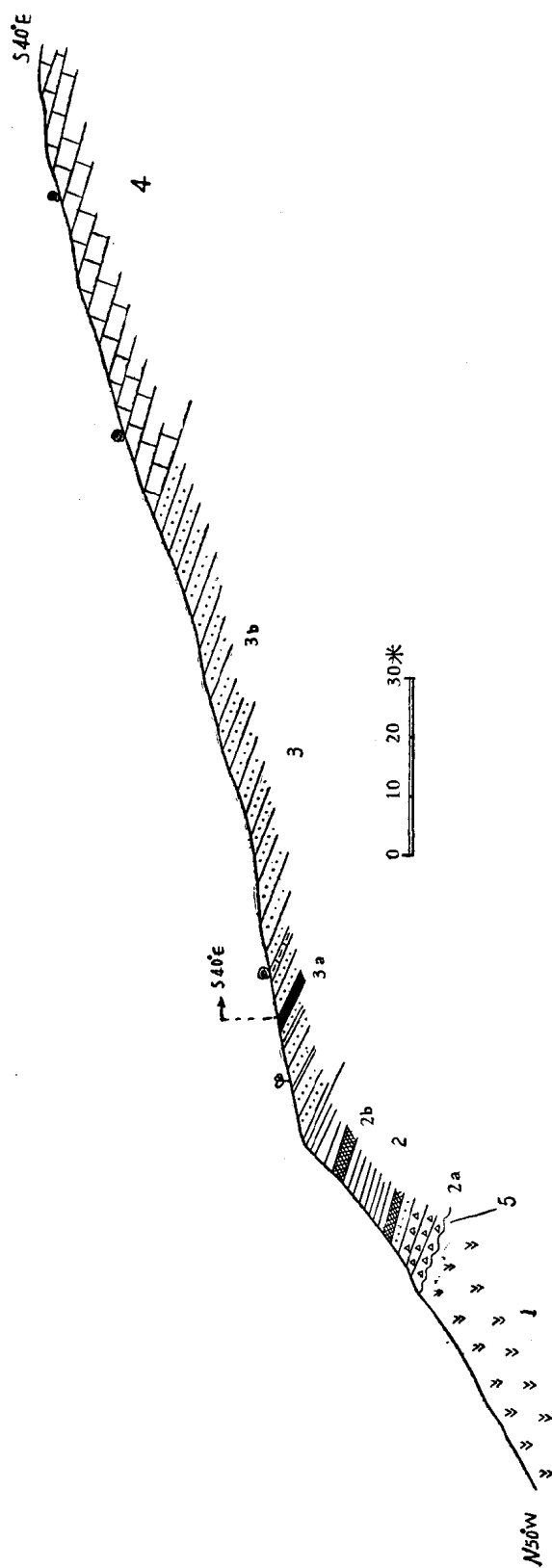


图4 东巧超基性岩体与中生界白垩系(?)间的不整合关系

1——超基性岩体； 2——紫红色与暗绿褐色砂泥岩层，下部有一层约5米厚底砾岩层(2a)，中部和上部夹3—5层薄的密砂矿层(2b)； 3——煤系。下部以浅黄色长石砂岩为主夹10厘米的煤层(3a)及透镜状灰岩，产有植物、蕨足类、斧足类等化石，上部为灰色钙质砂岩(3b)； 4——中厚层状黑灰色灰岩层偶夹砾状灰岩，产丰富的苔藓虫及珊瑚化石； 5——不整合面

岩体侵入于早白垩世的含煤地层中,丁青、棒湖-側里湖和申扎印珠藏布等岩体分別侵入于三迭-侏罗系中,只有东巧岩体侵入于上古生界(?)的浅变质岩系中,岩体为白垩系( $K_2$ ?)不整合掩复(图4)。上述地层均有化石证据。据此推测,藏北超基性岩体主要属燕山晚期,但是否为多旋迴产物,目前还得不到证实。

藏北超基性岩带的分布,按常承法所編的西藏大地构造图,位于西藏准地台的南緣和拉薩-波密褶皱带接壤带附近(图2)。該带与深断裂的关系,因缺乏資料尚不清楚,只有丁青岩体位于断裂之旁側(图2),关系比較明显。

本带已知岩体有左貢一带、丁青、安多、东巧、棒湖-側里湖、申扎印珠藏布等岩体(表1)。

西藏地区的岩浆活动具有多旋迴的特点,岩浆岩分布广泛,特别是拉薩-波密褶皱带中发育較全,規模也較大。侵入岩大都属海西期、燕山期和喜馬拉雅期。海西期的侵入岩主要为花崗岩类,如加查至罗布沙間雅魯藏布江南北岸一带的花崗岩类可能为此期的代表。燕山期岩浆活动在西藏占有极其重要的地位,从中酸性至超基性岩类都有代表,如藏北班戈县-达木薩迦一綫的花崗岩和藏南南部地区的大部分花崗岩,以及分布于藏北一带的超基性岩,均属此期的产物。藏北燕山期的岩浆活动,不仅在岩类上是多种多样的,而且在活动順序方面也是多期的。例如东巧西北面一带出露的略具片麻状的黑云母花崗岩(經測定,其年龄为  $106 \times 10^6$  年)为早白垩世末期的产物;不整合于东巧超基性岩体上的晚白垩世的底砾岩中有这种花崗岩的砾石;而在棒湖附近,見花崗岩侵入于超基性岩中;在班戈县附近,見同棒湖相类似的花崗岩侵入于晚白垩世地层中,从而也就証明了岩浆活动是多次的。

喜馬拉雅期的岩浆侵入活动形成藏南超基性岩,此外,还有花崗岩的形成。例如,羊八井西面休古拉的花崗岩,其年龄为  $21-37 \times 10^6$  年。至于噴出岩,分布也很广,各时代均有代表,但以海西期和燕山期比較重要。据前人資料,还有加里东期噴出岩,在岩性上包括酸性到基性。

## 第二章 西藏超基性岩岩体地质

本章将按下述顺序进行叙述:

1. 藏南雅鲁藏布江岩带: 从东到西包括罗布莎岩体、泽当岩体、仁布-热登岭和凱堆-昂仁岩体及扎錫崗岩体。
2. 藏北岩带: 从东到西包括左貢一带岩体、丁青岩体、安多岩体、东巧岩体、棒湖-側里湖岩体及申扎印珠藏布岩体。

除上述岩体外,在藏南仁布至尿拉山口之間見有成串出露的小透鏡状岩体。据前人資料,在藏南普兰县附近及藏北八达松多附近、奇林湖南側还有岩体出露。但由于岩体較小或缺乏对岩体的描述資料,难于引用。

本文虽涉及西藏地区的大部分岩体,但对各岩体的观察和研究程度很不一致,因此对部分岩体只作概略介紹,資料的可靠性还有待进一步証实。

### 一、藏南雅鲁藏布江岩带

#### 罗布莎岩体

1951年中国科学院西藏工作队地质組在本区进行一年多的考察后,指出了藏南超基性岩带的含矿远景。其后,西藏煤田地質队(現属西藏地质局)于1959年在对岩带进行普查时,又发现了几个矿化点。1960年,我們在前人工作的基础上,对岩体及鉻鉄矿矿化进行了系統的观察,測制了不同比例尺的岩相地质图和剖面图,并作了室内整理和研究。

罗布莎岩体是藏南岩带最东端的一个岩体(图2、3),沿雅鲁藏布江南岸分布,东起加查县的卡薩定,經朱麦莎与罗布莎之間,向西延至大也拉山附近尖灭,呈近东西向延伸,长约37公里(图5),在大地构造位置上位于喜馬拉雅褶皺带北緣的深大断裂带南側。

岩体兩側围岩均屬中生代地层,走向近东西,向南傾斜,局部向南西或南东。其南側为一套浅变质板岩系,以板岩及变质砂岩为主,夹少量火山岩及灰岩,沿走向岩相变化大,单层薄,沉积韵律清楚,厚度巨大,其中小型的褶曲很发育。这套地层在藏南分布很广,可能与泽当以西貢噶附近含 *Halobia* sp. 的三迭紀地层相当。岩体北側为一套未变质的碎屑岩系,它与灰白色黑云母角閃花崗岩呈不整合接触(图6)。碎屑岩系底部为砾岩及含碳质頁岩,向上为砾岩、砂砾岩及长石砂岩互层,最上部为厚层长石砂岩夹火山岩。由于碎屑岩系分布不广且沿走向变化較大,虽于底部含碳质頁岩中采集有植物化石碎片,但因

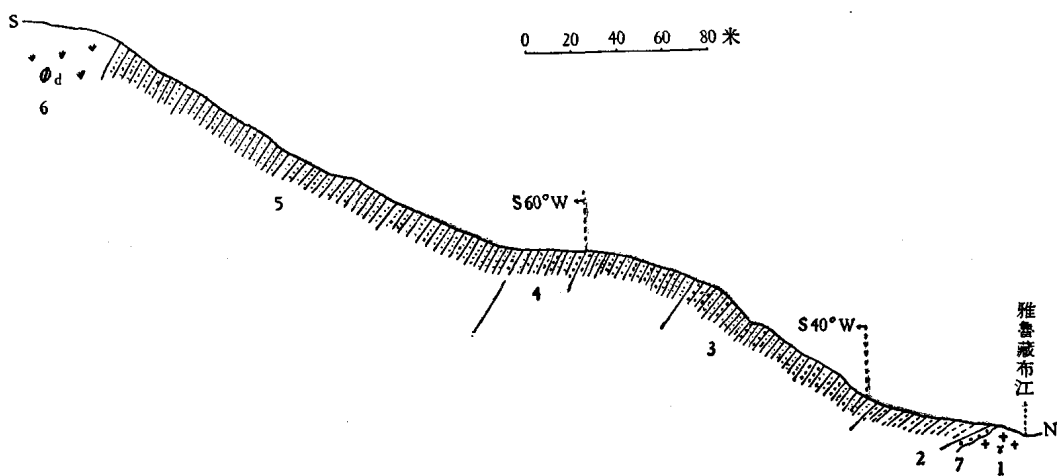


图6 罗布莎岩体下盘围岩与花岗岩体之整合关系

- 1——灰白色黑云母角闪花岗岩； 2——J-K (3—6 同) 煤系最下部底砾岩不整合于花岗岩之上；  
3——灰绿色紫红色砂砾岩与灰绿色长石砂岩互层； 4——紫红色砂砾岩； 5——灰绿色厚层状  
长石砂岩； 6——超基性岩体( $\Phi_d$ )； 7——不整合面

保存不佳,不易于鉴定,目前暂认为属侏罗-白垩纪,可能与泽当附近出露之暗绿色火山岩及紫色碎屑岩系相当。

三迭纪板岩系倾角较陡,有时近于直立,一般在 $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$ 间。侏罗-白垩纪(?)碎屑岩系倾角较缓,一般介于 $30^{\circ}$ — $50^{\circ}$ 间。由于板岩系普遍遭受区域变质,且出露于碎屑岩系之上,两者间有超基性岩体侵入,因此,推想他们之间为一近东西向逆断层所控制。

在罗布莎主岩体两侧围岩中常见蛇纹岩的小透镜体,沿板理或层面侵入,其产状亦明显受围岩控制。岩体和围岩接触一般都没有明显的变质现象,但在岩体边部的围岩捕虏体及个别小岩枝的接触带上有烘烤(图7)和褪色现象。结合区域地质考虑,岩体应属喜马拉雅期产物。

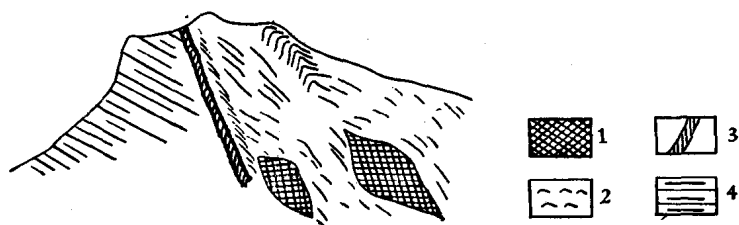


图7 围岩与岩体(蛇纹岩)接触处具烘烤现象(示意)

- 1——矿体； 2——片状蛇纹岩； 3——烘烤边(重晶石角岩)； 4——板岩

### (一) 岩体大小、产状及其内部构造

不论主岩体或其两侧的岩枝,均呈窄而长的脉状或透镜体,作近东西向延伸,主岩体长达37公里,于西段罗布莎附近岩体向北突出,最宽处约2公里,向东逐渐变薄,在藏村附近宽只有400—500米。地表出露呈长带状(图5)。

主岩体和其两侧岩枝的产状均与围岩层理基本一致,倾向总的向南,局部有向南西或南东者,除局部受围岩产状控制有变化外,一般倾角在岩体上盘达  $60^{\circ}$ — $80^{\circ}$ ,而下盘则较缓,只  $30^{\circ}$ — $50^{\circ}$ 。

岩体由三个大致平行的主要岩相带组成,呈近东西向延伸,倾向南,在部位上较酸性者居于上部。在罗布莎附近,除因后期构造影响外,它们的宽窄变化不很明显,且延长较远,未见有相互穿插现象,俱为单向突变或渐变的过渡关系(图8)。每个岩相中的主要造岩矿物和副成分铬尖晶石之定向排列及辉石岩(或橄辉岩)、辉长岩脉等的分布方向,亦多与岩体走向或岩带的走向大体一致。岩体原生裂隙构造的分布以近东西向一组最为发育,而在罗布莎附近出现一组近南北向的原生裂隙构造,推测是受岩体在该地向北突出的影响,而使裂隙系统趋于复杂。

上述特点表明,岩体具单斜构造及带状分布特征,也说明岩体形状、产状及其内部构造等特点的一致性。因而初步认为,罗布莎岩体为一带状构造的单斜岩体,而在形态上颇似一岩墙状。

## (二) 岩相分布分异程度及岩体类型

根据野外及室内对岩石成分的研究,岩体大致可划分为三个主要岩相带:纯橄岩带位于底部;辉橄岩带居上部;而纯橄岩-斜辉辉橄岩带出现于中部。在罗布莎附近三个主要岩相带基本上是稳定的,未见有相互穿插现象,但在岩体两端,上述三个岩相带并非在每一剖面中都同时出现(图9、10、11、12),且每个岩相带的厚度也有较大的横向变化。

纯橄岩带略呈东西向北突出之新月形,在罗布莎附近出露宽约100—900米,岩带底部与围岩之间见有脉状橄辉岩、辉石岩、橄长岩及辉长岩的贯入,并产生较强烈的次生变化。岩带内部次生变化较弱,常见稀疏星点状铬铁矿贫矿浸染体零星地分布于岩带中部。

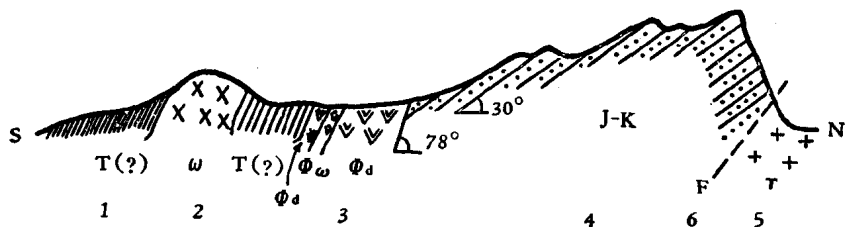


图9 藏村附近岩体地质剖面示意图

- 1——黑色板岩及页岩; 2——辉长岩脉( $\omega$ ); 3——超基性岩(纯橄岩  $\Phi_d$ 、辉橄岩  $\Phi_\omega$ ); 4——侏罗-白垩纪灰绿色厚层砾岩; 5——含锆石角闪黑云母花岗岩; 6——F为断层

纯橄岩-斜辉辉橄岩杂岩带的出露形状与纯橄岩带相似,厚度介于550—1300米间。其中以斜辉辉橄岩为主,纯橄岩大多呈透镜体状分布于中下部,含少量二辉辉橄岩及单辉辉橄岩,但后二者在岩带中的分布规律尚不清楚。该岩带与上述纯橄岩带之间

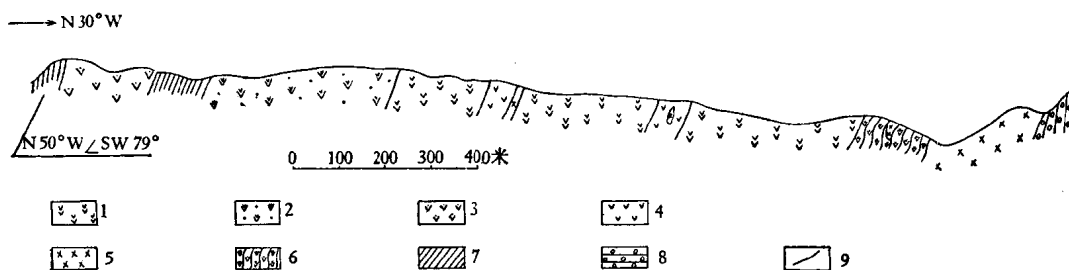


图 12 罗布莎超基性岩体第三剖面图(沿秋西卡沟)

1——纯橄榄岩； 2——碳酸盐蛇纹岩； 3——二辉辉橄岩； 4——辉石岩； 5——辉长-辉绿岩； 6——片状蛇纹岩； 7——千枚状板岩； 8——砾岩； 9——地质界线

为迅变过渡关系,且在两个岩相带之间蛇纹石化表现强烈,有时形成片状蛇纹岩。一般蛇纹石化及其他次生变化亦不显著。岩带中有呈透镜体状或似脉状辉长-辉绿岩的贯入。

辉橄岩带与上述两岩带互相平行,出露宽度变化于 60—400 米间,其中以辉橄岩(多为斜辉辉橄岩)为主,橄榄岩次之,且多见于岩带顶部,二者之间为渐变关系。岩体中含少量条带状纯橄榄岩分离体,并有小的透镜状辉长-辉绿岩脉的贯入。顶部与围岩接触地带蛇纹石化现象显著,而往往形成蛇纹岩,并见有围岩捕虏体(图 8、12)。岩体与下部的杂岩带乃渐变过渡关系,其间的界线是大致划分的。

岩体中所见脉状岩石与其周围岩石间除表现显著的蛇纹石化现象外,无过渡相存在,同时在矿物成分及岩石结构上均有显著差别,在空间分布上密切共生,因而,认为这些脉状岩石是超基性岩同源岩浆分异的晚期产物。

蛇纹石化作用及其他次生变化,在整个岩体中除个别地段外,表现不强烈。

从岩体各岩相带的分布特点、晚期岩脉产状与岩体的一致性、各类岩石中主要造岩矿物及副成分铬尖晶石矿物之定向排列等现象看来,岩体具有较好的分异,且分异过程是在有动力作用参与的条件下的重力结晶分异。

岩体属含少量辉长岩类的纯橄榄岩-斜辉辉橄岩(包括少量二辉辉橄岩)带状杂岩体类型。

### (三) 岩石成分及主要造岩矿物

岩体主要由斜辉辉橄岩及纯橄榄岩组成,另外还有少量的橄榄岩、二辉辉橄岩和单辉辉橄岩,至于橄榄辉石岩、伟晶辉石岩和辉长岩类出露更少。现择要分述如下:

#### 1. 纯橄榄岩

成单独岩带或独立的透镜体与斜辉辉橄岩相混杂。在罗布莎附近,出露面积约 1.64 平方公里,仅次于斜辉辉橄岩。岩石多呈块状,风化面常具网纹,细粒至中粒,粒径介于 0.4—4 毫米间(很不均匀),呈自形一半自形粒状结构(照片 1)。岩石由橄榄石及铬尖晶石组成,有时有少量斜方辉石(絹石)。在杂岩带的某些纯橄榄岩中,偶尔可见极少量的单