

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

內蒙錫林郭勒盟超基性岩及 鉻鐵礦地質

同子魚 趙貴三

(中華人民共和國地質部)

超基性岩在內蒙錫林郭勒盟分佈甚廣，沿一復背斜帶作北東-南西方向排列，被褶皺的地層為志留紀、泥盆紀及石炭二疊紀地槽型火山沉積岩。我們工作區之西部邊緣為集二線，向東至達佈蘇盆地之東端，為一近東西的狹長地帶，長約450公里，寬達30公里。由此區西去，復背斜帶可能沿中蒙邊界線作東西向延伸，然後折向北西西達蒙古阿爾泰山；由之東去，微向北折，此帶斜穿大興安嶺，達齊齊哈爾地區，形成一向南拱出的弧形帶。據此觀點，可能超基性岩體由此區向東及向西沿構造線大有延長的可能。

由於長時期侵蝕作用及地盤上升的結果，古斷裂、褶皺地層、侵入岩體及中生代沉積，形成蒙古高原之高地及新地層之底盤岩石。廣泛復蓋的中生代及新生代地層，尤其是後者，使對古老基盤岩石的研究造成很大的困難。借助於地球物理工作，主要超基性岩之範圍方為圈定。自西而東，此等侵入岩體的分佈區分別為薩達嘎廟區、滿萊廟區、汗貝廟區及朝格烏得爾至崇根敖拉區。

在薩達嘎廟區，包括阿爾登格利廟在內，均極近集二線，超基性岩均呈岩脈狀產出，岩脈長軸方向與古生代變質安山岩及流紋質火山岩以及板岩及石灰岩沉積地層的走向一致。所有此等地層均遭強烈的斷裂和褶曲，其走向為北 70° 東，傾角甚陡。岩脈的寬度由數米至百米不等，其延長一般為寬度的10—30倍。橄欖岩已蛇紋石化的為蛇紋岩，並經晚後的風化作用在露頭部分已遭強烈的砂化。較晚的同源岩漿岩脈較之超基性岩脈為少。所見者有閃長岩、角閃石閃長斑岩及其他更近於酸性的岩脈。花崗岩呈岩株產出，直接與石炭二疊紀地層接觸。

由薩達嘎廟區向東，跨過約200公里的低地，即達滿萊廟區，此處由古生代地層及火成岩組成高地，其復蓋層較少。在所稱的滿萊廟古宇之東，超基性岩出於一平闊的谷地中。其南北二側之渾圓山頭均由流紋質及安山質變質火山岩以及砂礫質地層組成。超基性岩體頗似一北東走向的岩脈，向南作急傾角傾斜，而與其圍岩產狀近似。變質安山岩及玄武岩常呈懸垂體或捕房體產於橄欖岩中，形成凸出的塊體，並作北東方向

排列。在其南西部分，中生代火山熔岩流盖复古老地層的古侵蝕面。在露头所見橄欖岩被后来的地表風化作用强裂矽化及碳酸鹽化，由於晚近的侵蝕作用，使其部分有新鮮岩石出露。岩石主要为純橄欖岩及橄欖岩，其中純橄欖岩蝕变为片狀蛇紋岩，橄欖岩变为絹石蛇紋岩。后者在純橄欖岩帶中形成大小不同的橢圓形同源岩石捕虏体。鉻鉄矿巢为不規則形，其長軸与其圍岩片狀蛇紋岩的片理方向及該区的主要構造線一致。

發現超基性岩的第三个地区为汗貝庙区，此区为第三紀沉积及其末期之玄武岩和第四紀風成砂的掩盖区。广泛分佈的玄武岩流造成微具圓形的平頂山丘。下伏老地層見於山之側緣，为古生代变質岩層及超基性岩，就地表观察难以了解其全貌。

我們工作最主要的地区为东部区，包括朝格烏得尔、赫格敖拉、白音敖拉及崇根敖拉，再东至烏斯納黑等达佈苏湖以南地区。由地質及物探証实，此区超基性岩構成三个岩帶。內帶或北帶为一狹長地帶，由小壩梁向西延長，沒於达佈苏盆地的第三紀沉积中，至达佈苏湖（鹽湖）南西不远处，折向南 35° 西，經過赫格敖拉至朝格烏得尔北之奧約特格勒，又折向南 70° 西方向，由之西向，尙待研究。此帶正好形成一标准 S 形帶，其东西二端与本区二疊紀晚期运动構造線一致，中部橫穿志留紀地層，在赫格敖拉所見交角近於垂直。中帶由数塊大形的孤立岩塊組成，包括崇根敖拉、白音敖拉及朝格烏得尔之岩体，其排列方向与內帶一致。外帶或南帶为烏斯納黑帶，向南西延長至白音敖拉之东南。从地貌上看，中帶的孤立岩体造成崇根敖拉、白音敖拉及朝格烏得尔之高地，高出当地一般水平（海拔 900 米）約 300 米，烏斯納黑、小壩梁及赫格敖拉区为較低之平丘，高出当地水平不及百米。此 S 形超基性岩帶的形成，可能与由巨大剪切应力所产生的 S 形破裂有关。超基性岩及其晚成共生岩石，直接与古生帶火成沉积杂岩接触。

超基性岩一般分異較差，其構成以下二种类型：

(1) 純橄欖岩-斜方輝橄欖岩及二輝橄欖岩-橄欖岩类型，伴随后生輝長岩及更酸性岩石；(2) 純橄欖岩-單斜輝石橄欖岩-橄欖岩类型，伴生后生岩石为輝長岩、閃長岩及其他酸性岩体。

第一类型的岩石組成东部区的內帶岩石及滿萊庙区岩体，第二类型岩石構造东部区的中帶岩体。外帶及其他地区的岩石尙未作較詳細的研究。由於內变蝕及部分外变蝕作用的影响，橄欖岩类岩石已变为蛇紋岩，在以往工作中，曾將其划为純蛇紋岩及絹石蛇紋岩，其中前者相当於純橄欖岩，后者相当於輝石橄欖岩及橄欖岩。橄欖石类矿物蝕变为纖維蛇紋石、叶狀蛇紋石，有时为蠟蛇紋石、滑石、綠泥石等。同时輝石变为絹石及碳酸鹽矿物。內帶岩石的蛇紋石主要为纖維蛇紋石及蠟蛇紋石，有时为叶狀蛇紋石，絹石具輝石的假相。含共生磁鉄矿及方解石極少，中帶岩石組成矿物主要为叶狀蛇紋石及次生他形磁鉄矿，有时为纖維蛇紋石，絹石富含磁鉄矿及方解石，磁鉄矿細品充填於絹石劈紋之間，絹石有时全为方解石所代替。岩石副成份方面，各类型岩石的含量亦

各不同，內帶岩石一般含鉻鐵礦較富，亦有磁鐵礦；中帶岩石含鈦磁鐵礦富，有時含硫化礦物。由岩石中輝石殘品，鑑定屬第一類型岩石者為頑火輝石，有時具等量未經鑑別礦物種別的單斜輝石，前者為標式純橄欖岩-斜方輝橄欖岩-橄欖岩型岩石的組成礦物，後者為其亞型純橄欖岩-二輝橄欖岩-橄欖岩的組成礦物。因岩石的化學分析尚未進行，不予敘述。

已發現的主要鉻鐵礦體均為本區超基性岩的內帶，岩石類型為純橄欖岩-斜方輝橄欖岩-橄欖岩型及純橄欖岩-二輝橄欖岩-橄欖岩亞型。很明顯，岩石的形成分為早、晚二期。早期岩漿分異作用形成早期純橄欖岩、輝石橄欖岩及橄欖岩的短暫而不完整的輪迴；殘余岩漿形成晚期純橄欖岩、輝石橄欖岩、橄欖岩、輝長岩、閃長岩及其他酸性岩，構成一完整的長輪迴。由於早期岩石形成不久的構造斷裂以及晚期岩漿的熔蝕及頂蝕作用，早期岩石形成晚期岩石的懸垂體及捕房體，其中捕房體常呈不同大小的渾圓狀，二者之間具有明顯的分界線。晚期岩石常在岩石的破裂微弱帶形成岩脈狀、環脈狀及岩塊。在朝格烏得爾中部，早期橄欖岩構造一核心，環以晚期純橄欖岩環及輝長岩外環。在赫格敖拉本部，晚期純橄欖岩呈岩脈形；在朝格烏得爾的捕房體為純橄欖岩，包裹於橄欖岩之中；在赫格敖拉，斜方輝石橄欖岩及橄欖岩呈捕房體產於純橄欖岩中；在滿萊，幾乎全部早期橄欖岩呈捕房體狀產於純橄欖岩中。捕房體之長軸長度由數厘米至百米不等。呈角稜狀塊體的捕房體曾見於滿萊廟及其他地區，但為數甚少。除朝格烏得爾區外，各區所見之捕房體均呈淡綠棕色及灰棕色。圓形的捕房體有棕色的核心與不規則的裂隙，其表殼為暗綠色，具有垂直裂隙。所有早期及晚期岩石均經強烈蛇紋石化。

在晚期，純橄欖岩中所見之鉻鐵礦；常有小塊早期岩石的捕房體，並且礦體與圍岩之界線分明。赫格敖拉的另一礦體產於純橄欖岩頂部近變質安山岩圍岩處。所有已發現之與晚期岩漿有關的礦體，均產於其有關岩石的上部。在早期純橄欖岩中所見之鉻鐵礦，呈浸染狀，與圍岩間無清楚的分界線。

晚期輝長岩、閃長岩及花崗岩均呈岩脈狀穿插於早期及晚期橄欖岩類岩石中。鈉黝帘石化輝長岩及蝕變角閃輝長岩脈，經常與晚期岩漿鉻鐵礦床伴生，尤如鉻鐵礦床經常受先成構造的控制一樣。赫格敖拉及赫白區的鉻鐵礦情況如下：

(1) 赫格敖拉鉻鐵礦床：赫格敖拉為一平曠的高地，山形渾圓，谷地平闊，幾乎所有的地面均為第三紀沉積及近代風成沉積蓋復。此區正位於超基性岩內帶S形岩體之中部。此處古老岩層為變質安山岩、安山斑岩、玄武岩及碧玉岩，含大理岩扁豆體，見之於本區之南西部；變質安山質凝灰岩、流紋岩、碧玉岩以凝灰質砂岩層，見於本區之東北部。此等老地層構成侵入岩體之懸壁，且形成三塊懸垂體。所有此處老地層的走向為北西，由北 45° 西至北 60° 西，傾向南西，傾角 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。懸垂體之長軸走向為北 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 東，其傾角與侵入岩體產狀一致，向南東作 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 傾斜。較新地層為中生代砂

質頁岩、砂岩及礫岩，复盖於古生代變質火山沉積雜岩及侵入岩體之上，在此區之北、東、西三面的邊緣部分沉積。由於風成砂的普遍掩复，其基岩部分之真況，不易了解，早期及晚期超基性岩在此區均有分佈。早期岩石似多見於岩體之東部，其形成後期岩石的懸壁及懸垂體或捕房體。組成岩石為純橄欖岩、斜方輝橄欖岩及橄欖岩，其中純橄欖岩見於其近圍岩上盤部分。早期岩石均呈淡黃棕色或灰綠色，有時其所含絹石假斑品呈淡綠及暗綠色，具有清楚的劈紋。蛇紋石化後早期岩石常呈網格狀結構，其尚未蝕變之輝石為頑火輝石以及尚未鑑別種屬的單斜輝石。所有早期及晚期岩石，主要屬於純橄欖岩、斜方輝橄欖岩、橄欖岩類型，有時亦有其亞型純橄欖岩、二輝橄欖岩、橄欖岩型。此二類型岩石間之關係有待研究。在早期純橄欖岩中發現有鉻尖晶石副礦物。晚期岩石主要見之於赫格放拉西部，屬於純橄欖岩、斜方輝橄欖岩、橄欖岩型，其中純橄欖岩佔岩體的主要部分，位於岩體下盤的邊部。岩石顏色為淡綠及暗綠色，具有帶狀及致密狀結構。此區之鉻鐵礦直接與晚期純橄欖岩有關。其他侵入體如鈉黝帘石化輝長岩、蝕變角閃輝長岩、橄欖岩及長橄欖岩幾乎全呈岩脈狀，其產狀與橄欖岩類岩體之主要構造線一致，走向方向為北 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 東。其中以鈉黝帘石化輝長岩為主。幾乎所有此類岩脈傾向均為南東，傾角由 40° 至 60° 不等。此等岩脈侵入於上述的早期及晚期超基性岩體中。花崗斑岩岩脈僅見於區域之南部一處。

此區初期發現之鉻鐵礦為其南部礦體，礦體為不規則透鏡狀礦體，作近南北方向排列。中間礦體為透鏡狀礦體，作北 32° 東排列。北部礦體為不規則囊狀。此三礦體組成一北 32° 東走向的礦帶，與本區的主要構造線方向一致。

南部礦體產於由純橄欖岩及斜方輝橄欖岩組成的雜岩帶，其直接含於純橄欖岩中，此處純橄欖岩產於由變質火山雜岩組成的二塊懸垂體之間，不規則的鉻鐵礦透鏡體產於近東部變質火山岩懸垂體部分，此處變質火山岩形成超基性岩體的上盤圍岩。純橄欖岩與鉻鐵礦的接觸處形成破碎帶，並具綠泥石化現象。礦體與圍岩的接觸界線明顯，鈉黝帘石化輝長岩脈穿插於此泥質帶中，將鉻鐵礦體分作分離的二部分，部分與礦體直接接觸。由此帶漸向西去，純橄欖岩逐漸變為斜方輝橄欖岩，並有輝長岩岩脈貫穿。鉻鐵礦體組成二列，作同一方向排列，走向為北 15° 東，傾向南東，傾角 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，與其上盤圍岩產狀同。礦石呈粒狀結構，粒間有纖維蛇紋石及綠泥石填充。在礦石的破裂裂隙及節理處，見有次生砂質及碳酸岩質礦物。礦體曾被後成構造破碎，在其磨光面上顯有清楚的擦痕。不過從整體來看，其挫斷之斷距甚微，不足以考慮。

北部礦體為一極不規則的囊狀體，傾角約 60° ，走向為北 32° 東。此礦體的圍岩為橄欖岩，但其成礦直接與其下伏晚期純橄欖岩有關。礦石為致密塊狀，品位較高。

中部礦體位於南北二礦體之間，其由許多不規則透鏡狀礦體組成，其幾乎全部沿北 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 東排列，部分作北 10° 西。礦石結構全屬浸染狀，包括稠密及稀疏浸染狀二

種礦石。其與圍岩的界線十分明顯，相互之間接觸線亦甚明顯。圍岩呈綠泥岩質泥質礦物，為純橄欖岩的蝕變礦物，並有早期斜方輝橄欖岩及橄欖岩色體。鈉黝帘石化輝長岩形成礦帶的下盤。含礦帶及輝長岩傾向南東，傾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 不等。由之組成岩石及礦帶為後成構造所截，其水平斷距由十數米至數十米。

此等鉻鐵礦的生成與晚期純橄欖岩及其成礦構造線有關，並為後成構造所破壞。礦石含鋁質均較高。

(2) 赫白區鉻鐵礦：此區包括赫格敖拉的北東部分及白音敖拉的西部，此二部分之間隔以一廣闊的白音格勒河干谷，其向南及向北連接白音諾爾及達佈蘇諾爾盆地。此二部分由同一超基性岩體構成，中間為河谷沉積蓋復。全部地區為新生代沉積掩蓋，尤其是第四紀風成砂更為普遍。其僅有稀見的露頭位於圓形山頂部以及白音格勒谷地二側較陡的斜坡上。此區比高與赫格敖拉相似。古生代老地層走向為北 60° 西，在本區之南西部分，其傾向為南西，傾角由 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 不等；在本區之北東部分傾向北東，傾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。岩系由變質安山岩、安山質凝灰質砂岩及流紋岩組成。此背斜之軸部有超基性岩體侵入。此區邊緣部分，即古山形的向盆地傾斜部分，為中生代砂岩及頁岩質岩沉積，底部為礫岩層，岩層傾角平緩。第三紀粘土及砂質沉積見於風成沉積之下部。

早期及晚期超基性岩均為純橄欖岩-斜方輝橄欖岩類型，其早期岩石主要為純橄欖岩，見於本區赫格敖拉部分之南西部，晚期岩石分異為純橄欖岩、斜方輝橄欖岩及橄欖岩。晚期鈉黝帘石化輝長岩。有時榴輝岩、橄欖岩及長橄欖岩呈岩脈狀产出，其走向由北 15° 西至北 60° 西。

本區之鉻鐵礦床，在此區之白音敖拉及赫格敖拉之二部均有發現。在白音敖拉發現之礦體為扁豆狀，屬於晚期岩漿礦床，產於蛇紋石、綠泥石及滑石化泥質帶之原屬於純橄欖岩之部分。赫格敖拉部分之礦床為浸染狀礦，產於早期黃褐色純橄欖岩中。此浸染狀礦含鐵高，礦石甚貧。

總之，關於上述情況僅屬錫林郭勒盟超基性岩及鉻鐵礦地質概述。毫無疑問，對今後收得的資料尚需長時間不斷整理研究。今只就上述材料節要如下：

1. 錫林郭勒盟區超基性岩位於一古生代地槽沉積復背斜弧形褶皺帶的一部，此帶可能西起蒙古阿爾泰，經烏蘭察布盟及錫林郭勒盟，迄至東蒙部分。此區岩體的排列方向為北東-南西。

2. 超基性岩侵入於強烈變形的志留紀至石炭二疊紀之變質大小沉積岩中。

3. 超基性岩的結晶被分為二期，但為同一岩漿作用。早期岩石為純橄欖岩、輝石橄欖岩及橄欖岩，形成一個短的結晶輪迴；晚期岩石為純橄欖岩、輝石橄欖岩、橄欖岩、輝長岩、閃長岩及更酸性的岩石，形成一完整的輪迴。

4. 東部區的岩石清楚地分三帶，內帶呈 S 形，中帶呈孤立的岩體，外帶尚未研究。

5. 岩石分異不甚好,可分兩個類型:即純橄欖岩-斜方輝橄欖岩及二輝橄欖岩-橄欖岩型,有后成輝長岩、閃長岩及酸性岩共生;及純橄欖岩-單斜輝橄欖岩-橄欖岩型,並有晚成輝長岩、閃長岩及酸性岩伴生。前一類型岩石組成岩體之內帶,后者組成中帶。

6. 鉻鐵礦床與純橄欖岩-斜方輝橄欖岩-橄欖岩密切相關,尤其是其晚期岩石,如在赫格敖拉及赫白區所見者然。

7. 鉻鐵礦呈致密狀及浸染狀不規則扁豆體及囊狀體,主要發現在純橄欖岩及純橄欖岩和橄欖岩雜岩帶中。礦床多產於后期岩體之上部,並受前成構造的控制,含礦帶岩石破碎形成泥土質帶,礦體被后成構造作用破壞干擾。

8. 早期岩漿礦床為浸染狀,品位低,不足重視。