
蘇聯的錳礦

下 冊

別傑赫琴 著

地 質 出 版 社

“蘇聯的錳礦”(Промышленные марганцовые руды СССР)一書，係由蘇聯科學院組織生產力研究委員會和黑色冶金工業部地質局主編；責任編輯巴爾金(И. П. Бардин)院士；別傑赫琴(А. Г. Бегехтин)院士著；蘇聯科學院出版社(Издательство АН СССР) 1946年出版。由地質部編譯出版室翻譯。

全書二十四萬餘字，主要分為上下兩篇。上篇是錳礦地質通論，下篇詳論蘇聯各個地區各種不同類型的錳礦。別傑赫琴是蘇聯有名的錳礦專家。他的這部著作，毫無疑問，對我國的地質工作者和冶金工作者是一部很好的參考書。

書號 0032-2 蘇聯的錳礦 186千字

下 冊

著 者 別 傑 赫 琴

譯 者 中央地質部編譯出版室

出 版 者 地 質 出 版 社

北京安定門外六鋪炕

北京市書刊出版業營業許可證公字第伍伍伍號

經 售 者 新 華 書 店

印 刷 者 北 京 市 印 刷 一 廠

北京西便門南大道一號

印數(京)1—5000冊 一九五四年六月北京第一版

定價13,500元 一九五四年六月第一次印刷

開本31×43¹/₂₅

目 錄

第 二 篇

一、蘇聯境內錳的成礦區域及錳礦的地理分佈	1
二、烏克蘭的錳礦床	10
1. 尼科波爾礦床	10
2. 霍舍瓦特礦床	24
3. 西烏克蘭境內的喀爾巴阡山區礦床	25
三、高加索的錳礦床	26
1. 奇阿圖拉礦床	26
2. 阿札美吉奇哈里礦床	47
3. 拉巴礦床	53
4. 高加索的其他礦床	57
四、烏拉爾的錳礦床	59
1. 波魯諾奇礦床	59
2. 馬爾霞特礦床	78
3. 北烏拉爾老第三紀沉積層中的其他錳礦床	82
4. 薩帕爾礦床	85
5. 烏盧切利亞克礦床	89
6. 在成因上與泥盆紀碧玉石有聯系的磁山礦區礦床	98
7. 阿刻爾曼諾夫礦床	111
五、哈薩克的錳礦床	120
1. 哲茲迪礦床	120
2. 奈查塔斯礦床	127
3. 卡拉塔斯和其他礦床	130
4. 卡拉札爾礦床	133
5. 克泰山區礦床	144

6. 克雷奇和其他礦床	147
7. 紹因塔斯及其他礦床	149
8. 穆爾治克礦床	153
9. 阿爾卡雷克山礦床	155
10. 曼給什拉克礦床	159
六、中央亞細亞的錳礦床	163
1. 達烏塔什礦床	163
2. 卡拉阿爾馬礦床	165
七、西伯利亞西部的錳礦床	167
1. 馬祖爾礦床	167
2. 烏薩礦床	174
3. 杜爾諾沃礦床	184
八、西伯利亞東部與遠東的錳礦床	185
1. 貝加爾湖西岸的礦床	185
2. 小興安嶺礦床	189
3. 萬丹山嶺礦床	190
九、後論	198
1. 蘇聯錳礦石原料的總述	193
2. 錳礦床礦石今後普查勘探和研究任務	205
(1) 地質方面的任務	206
(2) 技術問題方面的任務	215
附錄	217
參考文獻	220
礦床地名索引	225
技術名詞索引	229

第 二 篇

一、蘇聯境內錳的成礦區域及 錳礦的地理分佈

如所週知，我們蘇聯是冶金工業高度發展國家中唯一在自己國土上產有大型優質錳礦的國家。我國這種礦物原料資源不僅能滿足自己的需要，而且還能夠把它輸出到國外市場。像美國、英國、法國以及其他國家，本國沒有足夠的優質錳礦資源，他們不得不從亞洲南部（印度礦床）以及非洲（黃金海岸、南非聯邦、埃及等）的遙遠的殖民地運來錳礦石，或者是從蘇聯和巴西輸入，或者使用成本很高的化學選礦法選取本國的貧錳礦石（美國）。

現在，蘇聯已發現的極大多數錳礦是屬於沉積或者受變質（過去是沉積的）礦床。因而，正像所確定的一樣，各組礦床的地質時代是各不相同的。

礦床的許多特點，其中包括錳礦的質量特性，在某種程度上是由於它們的生成條件而決定的，在各個不同地質年代它們不完全一樣，主要是由於從其生成之時起，沉積物經歷了許多不同的變化所致。因此在沒有談到各個礦床特點之前，有必要先研究一下按各個不同地質年代生成的成礦區域將礦床分組的一般情況。

從這個觀點出發，在蘇聯的國土上由保存最好的年代最新的礦床開始可以將我國最主要的礦床擬定出以下的成礦年代和成礦區域：

- （1）分佈於蘇聯境內各地區的近代（第四紀）形成的錳礦。
- （2）烏克蘭、高加索、烏拉爾區的第三紀（老第三紀）錳礦。
- （3）烏拉爾西坡的上二疊紀含錳沉積層。

(4) 下石炭紀烏拉爾-哈薩克礦區。

(5) 與泥盆紀碧石層成因有關的烏拉爾礦區。

(6) 西西伯利亞的寒武紀礦床。

(7) 前寒武紀的錳礦。

1. 第四紀錳的氫氧化物堆積，雖然廣泛分佈於蘇聯各個不同區域，但一般工業價值不大。這種礦床大部分成為分散在土壤及風化殼殘積層中的結核層、錳化砂岩和其他岩石，有時是煙灰狀堆積，常常富含鐵。其次是規模不大的湖沼沉積礦床，同樣一般也含有很多分佈極不均勻的鐵質，有時有磷。貧錳礦和含錳岩石地方的錳帽有很大的工業價值。這種受氧化礦石，雖然其品質甚佳，但除極個別的產地之外（西西伯利亞的馬祖爾礦床），每一單獨地點的儲量都是非常少的。

2. 烏克蘭、高加索、烏拉爾老第三紀的成礦區域範圍很大。一般說來，老第三紀沉積分佈得非常廣泛，特別是在蘇聯歐洲部分和西西伯利亞。但是，只是在幾個一定的地區發現了含錳沉積層，屬於這一成礦區的礦床有：位於德聶伯河左（由河灣向東南）右兩岸的尼科波爾區的礦床組，北高加索的拉賓礦床、奇阿圖拉礦床、阿札美吉-奇哈里礦床以及南高加索的許多小礦床，外裏海的曼給什拉克礦床、馬爾霞特礦床、波魯諾奇礦床以及北烏拉爾東坡的其他許多礦床。這個時代的礦床同樣在隣國境內亦已發現：捷克斯洛伐克（喀爾巴阡山的西部）的含錳較貧的碳酸鹽類礦石，以及土耳其的礦床，北部阿納托里亞（Анатолия）；這些礦區地質上的研究尚未進行。

所有這些礦床都產在漸新世的淺水砂質沉積發育的區域，這些淺水砂質沉積主要是蛋白土（опока）、蛋白土狀黏土和本質上是含有海綿針或矽藻類碎塊的蛋白石質岩石。

正像這些礦床中的主要礦床（奇阿圖拉、尼科波爾和波魯諾奇）詳查所指出的一樣，錳礦石按其礦石成分基本上分為具有顯著區別的二種類型：(1) 含磷較少的原生氧化物礦石，和(2) 含錳較貧而含磷較富的

碳酸鹽類礦石，它們且常含有相當數量的鹼土元素（氧化鈣和氧化鎂）。北烏拉爾許多礦床（馬爾霞特、蒂尼因等）現在尚未確定是否有原生氧化物礦石。可能它們是被第四紀侵蝕作用沖掉，或者是被浮土所遮蓋。

此兩種類型的礦石在空間分佈的關係上，對不同的礦床是不完全一樣的。在奇阿圖拉礦床中，氧化物礦石層下面（如同尼科波爾礦床一樣）某些地方常有薄的尖滅很快的碳酸鹽礦石的夾層，但碳酸鹽主要礦體是呈分層（пачка слоев）分佈於氧化物礦石層之上的。除此之外，離海岸綫漸遠碳酸鹽類礦石逐漸交替了氧化物礦石。這種交替作用在波魯諾奇礦床特別突出。我們有根據推測，德聶伯河右岸的尼科波爾礦床區域大概也有同樣的相的交替現象。

3. 上二疊紀礦床中，目前已發現一個很大的礦床，礦石含錳少，而富含氧化鈣。這就是不久以前查明的烏盧切利亞克礦床。並且在烏拉爾西坡附近還有同一時代的其他類似的礦床。烏盧切利亞克礦床的礦石在化學成分上有些接近於碳酸鹽類礦石，其不同之點是含氧化矽和氧化鋁甚少。

4. 下石炭紀（多內普-維憲（турне-визе））烏拉爾-哈薩克區錳礦是在最近發現的。所有礦床和第三紀的礦床一樣，都是生在淺海砂質沉積中。在烏拉爾區域內，含錳沉積都分佈在它的南部，分為兩帶，向南則連接起來（在奧爾斯克區），在東帶，這一時代的礦床有阿刻爾曼諾夫礦床（在奧爾斯克區），此礦床的東北及其北面，在下石炭紀沉積層中已發現若干地點，早在調查庫爾木礦以前即已有瞭解，但至今猶未進行勘探；在該區以北（切巴爾庫爾區），也同樣發現有幾個礦化地點。在西帶的沉積層中勘探出規模不太大的礦床——集揚丘林和施格雷什（Шигрышское）礦床。在中哈薩克為許多小型的具有工業價值的礦床：阿塔蘇組（卡拉札爾、克雷奇、克泰等）、烏斯平組（紹因塔斯等）、穆爾治克組（Мурджикская）（耶賽姆札爾等）和阿爾卡雷克山脈的許多小礦床。

分散在廣大國土上的這些礦床，無論在礦石的成分上、物理性質上

或是在礦體產狀方面，都是有相當大的區別的。而礦石和圍岩在某種程度上顯示出受過變質作用是它們共同的特點。阿刻爾曼諾夫礦床的礦石受到的變質作用最小，這些礦石是顆粒比較小的石英—軟錳礦集合體。中哈薩克的大多數礦床都是堅固緻密的氧化物礦石（褐錳礦—黑錳礦礦石），有時有鐵礦層（赤鐵礦—磁鐵礦礦石）與其伴生。這些礦石之所以貴重，是因為它們無須經過選礦。毫無疑問，除此之外在那裏還存有尚未以勘探坑道去開拓的碳酸鹽類礦石相。在車里雅賓斯克省的切巴爾庫爾區已發現的礦化地點都是已經變成爲受變質很深的矽酸鹽類錳礦石。最後，烏拉爾西帶的小型礦床（集揚丘林、施格雷什等），根據初步勘探材料知其均爲含磷較多的鐵錳礦石。

現在所遇到的產於下石炭紀地層中的板狀礦層，與下石炭紀岩層一起都皺成了平緩或者是陡峻褶皺。

5. 泥盆紀礦床與砂質頁岩和放射蟲碧石層有着成因上的關係，而此種關係在南烏拉爾的馬格尼托高爾斯克區附近表現得最爲明顯。此地的礦體成許多單個不大的板狀和透鏡狀礦層，延伸約 300 公里左右，北起烏查林區，南抵拜馬克區。除此之外，在中烏拉爾的斯維爾德洛夫斯克、聶維揚斯克和巴熱諾夫等地區也有個別屬於該地質時代的礦床。最後，在穆果札爾山脈極南端（從別爾喬古爾車站向北 20 公里）發現了可能是屬於那個地質年代的丘爾達克礦床。

這些礦床的特點，即是它們在非常顯著的構造應力的影響下遭受到劇烈的區域變質，因此其原生礦石（即未受氧化的）幾乎在所有已發現的礦床中都是錳的矽酸鹽，有時有錳的碳酸鹽（薔薇輝石、鈣薔薇輝石、錳石榴子石、菱錳礦等）伴生。它們之中錳的品位一般不超過 20—25%；所以，實際上原生沉積礦石在區域變質作用過程中就失去了工業價值。只是它們的氧化帶，也就是錳帽，才有工業價值。

目前正在中哈薩克開採着的哲茲迪和奈查塔斯（在卡爾薩克帕依區）兩個礦床，以及該地區的許多小礦體都是屬於泥盆紀的。這些礦床

部分是含有堅固緻密的褐錳礦—黑錳礦礦石的脈狀和似透鏡狀的礦體。哲茲迪礦床中的主要礦體生在粗碎塊長石砂岩的板狀礦層中，在長石砂岩中，褐錳礦起膠結物的作用。根據所有的地質資料，這些板狀礦層原先是沉積生成的。

伯力區(遠東)萬丹山(Ванданский хребет)的礦床與烏拉爾的矽酸鹽錳礦石礦床有很多共同之點。這裏的礦體亦產於放射蟲碧玉層中。它們的地質年代大約是上古生代。

6. 在蘇聯第一次發現寒武紀錳礦是在偉大的衛國戰爭以前不久。屬於此類的有西西伯利亞規模較大的碳酸鹽和矽酸鹽—碳酸鹽礦石的烏薩礦床。正像顯微鏡下觀察所指出的一樣，這種礦床的礦石原先是碳酸鹽沉積，後來遭受到變質作用；按其化學成分，它們大致近於一般標準沉積礦床的碳酸鹽礦石，只是富含氧化鈣。毫無疑問，在西西伯利亞地區也將會發現同一地質年代的其他礦床。

在西哈薩克與寒武紀沉積層有關的尚有卡拉套(Капарай)礦床。在礦床中，鐵錳礦石產於磷塊岩層中，誠然，該礦床沒有什麼工業價值。

7. 在蘇聯境內的前寒武紀地層中，雖然還未發現有如印度、西非、南非、巴西等地那樣大的錳礦床，但是，仍然發現了許多目前尚欠研究的具有次要意義的礦床。在烏克蘭境內屬於這種礦床的有南布格河(р. Южный Буг) (在蓋辛區〔Гайсинский район〕) 旁的霍舍瓦特(Хощеватское)礦床，很可能是受變質的沉積礦床。此礦床的原生礦石可能是矽酸鹽礦石。上部礦石的成分是鐵錳礦。

在西西伯利亞為供應庫茲涅茨冶金工廠的需要而開採的馬祖爾礦床(在阿琴斯克山)，是屬於前寒武紀礦床之列的。原生礦石是碳酸鹽礦石。厚礦帽的氧化礦石則屬於鐵錳礦石。

在東西伯利亞礦床中，應當提到貝加爾湖西岸的礦床(奧澤爾、庫圖爾、薩甘查巴等)和小興安嶺區的錳礦層(在東帶某些鐵礦床的下盤)。所有這些礦床，看來都沒有多大的工業價值。

因此，目前對黑色冶金工業來講，最有工業價值的是第三紀礦床，其次是生於下石炭紀和寒武紀的沉積礦床。還在不久以前，可作為錳礦資源的還主要是限於奇阿圖拉和尼科波爾礦床，以及由烏拉爾和西伯利亞一些小礦床的錳帽中所開採的很小一部分。最近完全確信東部的新礦床是可以列入錳礦工業的領域內。希望地質勘探工作的繼續發展帶來新的發現，從而擴大烏拉爾及西伯利亞黑色冶金工業的原料基地。

現今已發現的錳礦地理分佈，對我國冶金消費中心地在目前雖較偉大衛國戰爭前便利些，但是要供應烏拉爾和西伯利亞黑色冶金工廠高優質礦石，仍然還是很不夠的。茲將各地錳礦原料供應冶金中心地的一般情況簡略地陳述於下。

蘇聯歐洲部分南部的冶金工業所應用的完全是優質的適於煉錳鐵的原料，同樣也應用質量較劣的、能煉鏡鐵的和能做煉普通生鐵時的爐料用的原料。尼科波爾錳礦的儲量非常大，不僅能滿足南部冶金工廠的需要，而且還以礦石或煉成的錳鐵供給遙遠地區的工廠，以及部分原料輸出於國外。

南高加索擁有品位很高的奇阿圖拉礦石，並且儲量很大。但需要這種礦石的工廠，暫時還未在當地建立起來，因此，和從前一樣，奇阿圖拉礦石，在相當長的一段時間內還得做為輸出品。都知道，部分礦石是在查斯塔豐工廠精煉成高級錳鐵。

由於烏拉爾黑色冶金業的逐年蓬勃發展和擴建，使烏拉爾對錳礦石的需要愈感迫切，尤其是對那些可做為冶煉錳鐵或其代替品的錳礦石。如果說在衛國戰爭前，在烏拉爾資源平衡表內還未能列入這些礦石的話，那麼，經過最近三年，情況就有些改變了。這種必需的礦石，已在北烏拉爾地區發現。南烏拉爾，阿刻爾曼諾夫錳礦中的礦石，如用浮游選礦法（將其進行選礦）亦可獲得作為冶煉錳鐵用的精礦，當然，這些精礦還須經過燒結。在烏拉爾西坡，阿申工廠附近，亦勘探了一個規模宏

大的烏盧切利亞克含錳石灰岩的礦床，工廠的試驗已證明，馬丁爐裏煉鋼時有這些含錳石灰岩的存在能大大降低錳鐵的消耗量。在下塔吉爾城附近，有一個著名的薩帕爾礦床，其礦石的質量很好，含磷少，富含錳，並為自熔礦石。在電爐裏熔煉高等錳鋼時，可以直接使用此礦床的原礦石。遺憾的是具有這類礦石的礦床在烏拉爾分佈不廣，並且這些礦床礦石的儲量，很少有大的。最後，只要一完成工廠規模的化學選礦試驗，則北烏拉爾就能供給大量碳酸鹽類錳礦石作為化學選礦的原料。不含磷的化學選礦精礦，經燒結後將成為理想的冶煉優質錳鐵的材料。

在烏拉爾幾乎沒有可以冶煉鏡鐵用的鐵錳礦石的礦床。更準確一點來講，其儲量是極不大的。但是有含磷少的礦床，這種不能用來煉錳鐵，但若加入含磷很少的鐵礦石或鐵屑時，則可以熔煉某些標號的鏡鐵。屬於這種礦石的有磁山區附近礦床的氧化和半氧化的、富錳（達25—30%）的矽酸鹽或矽酸鹽-碳酸鹽礦石和烏盧切利亞克礦床的礦石。無疑的，若將磁山區附近礦床的礦石與烏盧切利亞克礦床的含錳石灰岩按一定比例予以混合，則應獲得良好的結果。

適合冶煉含錳生鐵（煉鋼時加入含錳生鐵也是為的減少錳鐵消耗量）的含錳鐵礦床中，有阿刻爾曼諾夫鐵礦床（在南烏拉爾）。

至於在熔煉普通生鐵時，用作配料的貧錳礦石，那麼應當說在烏拉爾尚不感到缺乏。在衛國戰爭以前，為此目的耗費了大量的富錳礦石（佔整個黑色冶金工業所消耗錳的50—60%）。在衛國戰爭時期根除了這種不能允許的現象，煉鋼生鐵的同時改用那些完全適合於這種要求的較貧錳礦石。

哈薩克的錳礦工業，實際上僅在最近幾年才開始發展。卡爾薩克帕依（哲茲迪、奈查塔斯）和阿塔蘇（卡拉札爾）區域的礦床已開始開採，這些區域就在哲茲卡茲甘—查雷克鐵路（卡拉干達鐵路）附近。此外，在烏斯平區域（紹因塔斯）發現了有工業價值的錳礦床。在謝米帕拉丁斯克省（穆爾治克山脈）亦在進行着錳礦床的勘探。有系統地展開普查勘

探工作，無疑將會發現許多新的錳礦床。

氧化褐錳礦—黑錳礦的質量很好。按其成分它們宜於冶煉錳鐵，並且基本上不用選礦。在錳礦層和鐵礦層（赤鐵礦層）成互夾層的那些礦床裏，當選擇開採時，可能有的廢礦（選擇開採時沒有價值開採的一部分礦——譯者註）適合於冶煉錳鐵。還有較貧的錳礦石和鐵錳碳酸鹽礦石，宜於冶煉錳鐵和作冶煉煉鋼生鐵的配料。

在中亞細亞，目前尚未找到值得建立黑色冶金工廠的錳礦石基地。在費爾干納和土庫曼區，近來所進行的地質普查工作確定了一些有錳的地點。它們的工業價值現在還不清楚。

在西西伯利亞建立了第二座巨型冶金工廠，但是錳礦石原料對黑色冶金業的供應水平還是很低的。我們知道，從三十年代起，馬祖爾礦床就開始開採，這些礦石為富含磷的鐵錳礦石，不能進行機械選礦，所以，可用作煉煉鋼生鐵的配料。所開採的此礦床的氧化物礦石在深處過渡到碳酸鹽類礦石，此礦石同樣可做上述目的用。

適合於煉錳鐵的優質富錳礦石，僅在杜爾諾沃礦床有少量的發現，而現在已經開採完了。

在偉大的衛國戰爭時期，對規模極巨大的產有矽質碳酸鹽礦和含錳石灰岩的烏薩礦床進行了勘探。在這個礦床裏沒有發現氧化物礦石。含錳較富的矽質碳酸鹽礦石，按其質量說，如計算所示，其原礦（它們不能使用機械選礦）只能用來冶煉非標準標號的（按含磷量）錳鐵，但用其冶煉普通標號鋼則是適合的。此外，該礦床的含錳石灰岩應當是在馬丁爐煉鋼時作為主要熔劑用的最好原料，而用這樣的熔劑對庫茲涅茨聯合工廠來講，就能大大降低極貴重的錳鐵的消耗量。如果烏薩礦床位於庫茲涅茨聯合工廠附近，那麼，立刻就能在很大程度上解決以優等原料供應它的問題。

東西伯利亞和遠東地區，實際上直到現在還沒有足夠黑色冶金工廠所必需的一些錳礦資源。在貝加爾湖西岸、小興安嶺、萬丹山嶺以及

其他地區已發現的一些小的錳礦床中含有的礦石，實質上只適合於作為冶煉鑄鐵和煉鋼生鐵的配料。在奧爾洪島上（貝加爾湖）找到了太古代的大理岩化的含錳石灰岩薩甘查巴礦床，其中含有沉積生成的含錳較富的碳酸鹽礦石夾層，這個事實使我們完全可以相信，在地質研究還很不充分的廣大的東西伯利亞地區內，有發現規模大而質量又好的錳礦床的可能。

上面講過了蘇聯境內已建立或正在發展着冶金工業的各個區域中各種錳礦石地理分佈的概況，下面我們就來較詳細地談談所有在工業上最重要的礦床的特點。這不僅是許多新資料，特別是近幾年來所獲得的有關這些礦床的地質材料鼓勵着我們，而且我們對錳礦石原料本身的概念有了顯著的進展，也在鼓勵着我們。因此我們不僅僅是重複敘述那些已有的資料，而且要批判地研究過去已發現的、而最近沒有進行補充研究的一系列礦床的材料。

按照上述的錳礦工業區的地理位置，我們將這些材料編排一下。在每一個這些區域範圍內，將首先敘述那些最主要的礦床，然後再談到其他研究尚嫌不足的或者價值較小的礦床。

二、烏克蘭的錳礦床

在滿足我國黑色冶金工業的需要方面，具有歐洲最大的尼科波爾錳礦床的烏克蘭，在我們蘇聯的錳礦區中是佔第一位的。在烏克蘭的其他礦床中，值得注意的還有霍舍瓦特和喀爾巴阡山區礦床。

1. 尼科波爾礦床

所謂尼科波爾礦床，是包括德聶伯河右岸尼科波爾城以北的整個地區，其中有兩個獨立含礦地帶：礦床的西部，是指索林河岔和巴查夫盧克河的北面和西面及切爾托姆雷卡河岔的東南面，而礦床的東部是沿着馬爾甘涅茨火車站（在尼科波爾山的東北）附近的托馬柯夫卡河分佈。集中在西部的礦區計有：卡岡諾維奇（波克羅夫）、亞歷山大羅夫、波格丹諾夫、葉卡切林納和新尼古拉耶夫，而集中在東部的計有：馬克西莫夫、克拉斯諾格里果里耶夫、尼古拉耶夫、康敏切爾恩—馬里耶夫（果羅季申）、雅柯甫列夫。

錳礦露頭首次是在1884年由地質學家多姆格爾在索林河岔左岸發現的。此礦床從1886年便起始開採。

礦床的地質特徵 礦床是沉積生成的標準板狀礦體（圖9）。這些礦石在某些地方直接覆蓋在前寒武紀花崗岩、片麻岩和變質岩或者是覆蓋在花崗岩和片麻岩古代風化的高嶺土化產物的不平表面上。大部分礦石生在漸新世的粗粒砂層之上，此砂層有些地方含有結晶岩組成的礫石，向上則為泥質砂和蘋果綠色黏土。在礦床西部砂質黏土沉積厚度達20米。下伏層有些地方的含水量很大。

含礦層的頂部還分佈有淡灰綠色的含有海綠石、近來被列入漸新

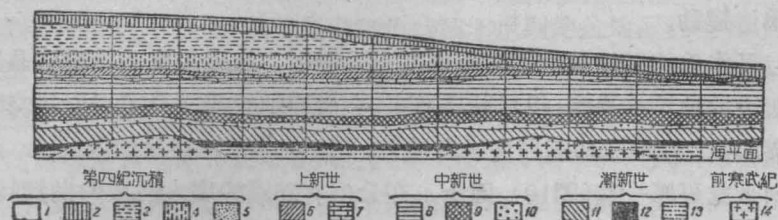


圖 9. 尼科波爾礦床康敏切爾恩地段第三紀沉積層的地質剖面圖

(根據 1925—1926 年的鑽探材料)

- 1—黑土；2—黃土；3—紅色黏土；4—褐色黏土；5—砂子；6—灰綠色黏土；
7—石灰岩；8—灰白色黏土；9—黑色黏土；10—綠砂；11—綠色黏土；
12—錳礦；13—高嶺土；14—結晶岩石

世的黏土。它們厚度的變化從 2 到 10 米。這些黏土，也使得其上覆鬆散岩層內有些地方的含水量很大。

中新世沉積層（薩爾馬特系）超覆在漸新世沉積物之上，中新世沉積層是些含泥的砂子和黑色的、淡灰白色的黏土。應着重指出，這些超覆沉積層有些地方直接分佈在含礦層之上，尤其是在礦床的東部。因而，有些地方礦石本身可能受到冲刷，所以在普查時弄清礦體向東延續的情況是很重要的。從剖面上可以見到中新世上面分佈有上新世的石灰岩、泥灰岩和淡灰綠色黏土。而紅褐色的黏土也是屬於這一時期。第四紀沉積為砂質黏土。

上述的如此完整地覆蓋層剖面是不常見到，在剖面上常常有一個或幾個沉積層在一個區域的不同地方缺失了。

含礦層的產出深度，在高原型高地上達 75—80 米，而在低的地方為 15—20 米。礦床東部的礦石基本上是埋藏於河水平面以下，而在礦床西部的坑道裏幾乎沒有水。

含礦層的產狀和構造 已經勘探的礦石，分佈的總面積超過 15,000 公頃。礦床各地段的含礦層近於水平。但是，可以看到，礦層向南也即向由北環繞舊第三紀盆地的古陸方向，有些低陷。有些地方這種低陷達 5—7°。礦層在各處都比較穩定。除露頭有崩塌現象外，看不出任何劇烈

的構造變動。

可作為特徵的是含礦層有厚度上的變化，此變化是由下覆結晶岩有起伏的地形來決定。很早就已發現，在被冲刷的前寒武紀岩層的穹窿狀突起處，含礦層即逐漸尖滅和消失。相反，其厚度在盆地內最大，達3—4米或更厚一些(圖10)。因此，在分佈有礦層的廣大區域內勘探時，往往找到沒有礦床沉積的平緩隆起，像島嶼一樣。

一般說來，關於含錳沉積物大片平面發展的舊觀念，根據最近勘探工作的材料並沒有得到證實。把含礦層底部的地形與含礦層各點的厚

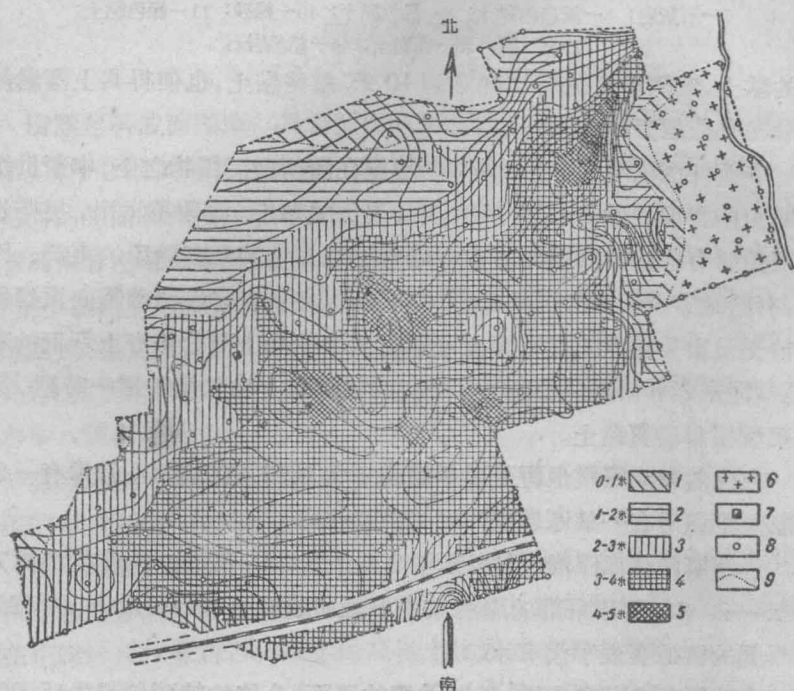


圖 10. 含礦層底板的地形及含礦層厚度的變化。馬克西莫夫礦山
(據波克羅夫斯基的材料)

1—5—含錳礦石層的厚度；6—為含錳層所覆蓋的結晶岩石；7—豎井；
8—鑽孔；9—含礦層勘探部分的邊界