

地質專報甲種第二號

丁格蘭著
謝家榮譯

中
國
鐵
礦
誌

中華民國二十九年九月

實業總署重印

地質專報甲種第二號

丁格蘭著
謝家榮譯

中國鐵礦誌

中華民國二十九年九月

實業總署重印

丁格蘭原序

昔德人李希霍芬氏調查中國地質，炫於各處土法煉鐵爐之繁盛，及煤鑛之豐富，遂謂中國鐵鑛蘊蓄無窮，足供世界各國之需要而有餘，其中尤以山西一省煤鐵俱豐。他日之發展可以預卜云。李氏而後，歐美人士之來華調查者踵相接，一經詳勘，始知所謂無窮之鐵量，或以質地太劣，或以分佈散漫，欲圖發展，困難良多。李氏之說，未可盡信。雖然，以中國人民之衆，區域之廣，于鐵鑛供給問題，不亦甚重要而當研究者乎？夫以中國幅員之廣，其鑛產之若何豐富，地層之若何構造，非有專立機關，詳細調查，決難明瞭。近年以來，中外人士關於鑛業地質之記載，亦殊不少，試一覽本書之末，所附載參考諸書籍，即足證材料之豐富矣。李希霍芬氏之偉著，淵微浩博，于中國地理地質，發明滋多，雖於山西鑛產，不免言過其實，然大致論之，不愧爲精深之作。他若洛川（Locay）氏之於中國西部，威烈士（Wills）與勃拉克完特（Blackwelder）之於魯晉川陝等省，皆洋洋鉅著，於鑛產尤多發明。西南各省，如雲貴四川，則法人之經營最力，若洛歇（Rocher）杜克勞（Duclos）萊克拉（Leclerc）雷迭諾（Lantenois）及戴普拉（Depret）諸家，或純事理論，或兼述鑛產。歐戰以前，德人於山東貢獻尤多。日人以東鄰密邇，近水樓台，尤易借箸，故東三省福建及長江一帶，皆有彼邦人士之足跡。所著報告，由日本地質調查所刊布之。此外探鑛專家，旅行茲土，輒就所見，作爲報告，其文或刊或未刊，不克一一詳也。諸凡所作，於中國鐵鑛，多所討論，然率散見羣籍，尙未有編成專書，以供一班之參考者。僅美人李特氏及日人井上禧之助氏，於數年前，曾就中國鐵鑛刊布短篇，然略而不詳，遺漏滋多，未可據爲信史也。自農商部地質調查所成立，中國始有專門機關，從事於國內地質鑛產之調查，所中職員，皆國內外專門畢業，於地質鑛務，夙有經驗。民國三年，又

聘前瑞典地質調查所長安特生氏爲政府鑛業顧問，山西大學教授新常富氏及著者同爲所中技師，就事之初，安特生氏創議調查全國鐵鑛，以爲發達各項工業之基礎。中央政府深然其說，而所中各職員亦皆勉力從公，通力合作。凡歷二年，而國內重要鐵鑛之分佈，日以明顯。其中有僅爲本地居民所知，外人未及知者，亦有從未發現者，皆經所中技師用科學方法精密調查，同時又博搜羣言，廣爲參證。於是中國鐵鑛之地質與鑛業諸情形，乃愈瞭然矣。民國五年三月，著者被命編輯中國鐵鑛誌，鑒於中國與遠東及太平洋各國關係之密切，故本書并附述美澳及亞洲諸國之鐵業情形，以資考鏡。六年著者因合同滿期，解職歸國，然仍於餘暇從事此作。是時地質調查所之事業益發達，關於鐵鑛之調查，日益增多，遂託安特生氏隨時代爲收集，以補其缺。安氏在直魯皖鄂等省之調查，皆極重要，故安氏之名，實當與著者並列，而安君過謙，祇得勉從其命，然其熱心指導，爲本書生色不少，固深可感謝者也。本書編輯，雖歷數年，然遺漏之處，自知不免，所幸地質調查所及鑛政司諸同事，如前司長張軼歐君，所長丁文江博士，翁文灝博士，及技監張景光君，皆熱心指導，今日此書，幸得觀成，皆諸君匡助之力也。又鑛公司多有以調查報告准予加入者，遠東時報記者杜那爾特氏，以所集各種鐵鑛報告，新聞紙材料及澳大利亞鐵鑛業情形相示，已故莫禮遜博士，又以其私人之圖書，任著者參考，皆與本書以莫大之援助，用誌之以伸謝悃。又本書之地質圖附圖等，皆全步瀛及李彞榮二君所繪，而全君輯集整理，尤爲盡力合併誌謝。

中國鐵礦誌上册目錄

丁格蘭原序

頁數

鐵礦床之分類與其分佈

一—四

各省重要鐵礦分論

直隸省

五—六六

灤縣太古界鐵礦

五—一六

宣龍鐵礦

一六—五九

晉直交界之宣龍系

五九—六一

山西式鐵礦

六二—六三

與火成岩有關係之鐵礦

六三—六六

磁鐵砂

六六

東三省

六七—九一

奉天之太古界鐵礦

六七—八五

廟兒溝鐵礦

六九—七四

本溪湖附近各小礦

七四—七五

弓長嶺鐵礦

七五—七九

鞍山鐵礦.....七九—八二

鍋底山鐵礦.....八二—八三

選礦問題.....八四—八五

奉天寒武紀地層中成因未明之赤鐵礦.....八五—八八

奉天山西式鐵礦.....八八—八九

奉天與火成岩有關係之鐵礦.....八九—九一

黑龍江鐵礦.....九一

山東省.....九三—一〇三

寒武紀以前結晶片岩中之鐵礦.....九三

古生界煤系底部之鐵礦.....九三—九四

接觸變質鐵礦.....九四—一〇三

金嶺鎮鐵礦.....九四—一〇二

濟南東接觸變質鐵礦.....一〇二—一〇三

山西省

晉城鐵礦.....一〇五—一一〇

太原及其他各地之鐵礦.....一一〇—一一一

結論	一一一
----------	-----

煤鑛附記	一二二
------------	-----

河南省	一二三—一二九
-----------	---------

山西式鐵鑛	一二三—一二四
-------------	---------

武安縣之接觸鐵鑛	一二四—一二八
----------------	---------

紅山鐵鑛	一二四—一二七
------------	---------

不重要之各礦區	一二七
---------------	-----

武安鐵礦之價值	一二八
---------------	-----

砂鐵	一二九
----------	-----

中國鐵礦誌

丁格蘭著
謝家榮譯

鐵礦床之分類與其分佈

吾國鐵礦研究尙未完備，以今所知，可分下述各種。

一 太古界鐵礦 生於變質片岩系之底部，片岩中有花崗岩侵入。鐵礦成因似屬水成，分佈於直隸東北部及東三省南部者至廣。礦石爲矽質而呈帶狀結構之結晶赤鐵礦及磁鐵礦，層位略不變，常夾於雲母片岩與石英岩之間。礦質常劣，富矽質，含鐵約百分之三十，矽養百分之五十以上。質佳者亦偶有之，惟含硫較多。此類鐵礦於東三省及直隸境內頗多，有時面積甚廣。

二 元古界之層形鐵礦（宣龍式）呈鮞形或腎狀結構，礦層整齊，與石英質砂岩及片岩相間爲層，分佈於直隸西北部宣化龍關一帶，故稱曰宣龍式，爲中國最重要鐵礦之一。礦質成分甚高，平均鐵分在百分之四十八至五十六間，磷分在百分之〇・一二，硫黃及其他有害物質絕無，僅有理論上此類礦床特殊之點有三：（一）元古界內之鮞狀鐵礦，此爲首例。（二）鐵礦爲腎狀結構，他處未之見，惟德國盆德砂岩系（Buntsandstein）中之鮞狀石灰岩時呈此狀。（三）水成鐵礦而含極高之鐵分，除巴西變質礦外，殆難比擬。

三 水成岩中呈結核狀或乳狀之赤鐵礦褐鐵礦及菱鐵礦（山西式） 此類鐵礦床甚多，雖所產地層略異，而地質情形與礦石成分，每多相似之點。在二疊紀至石炭紀地層之底部，此類鐵礦發現最多，即石炭紀地層

之頂部、及中生界地層中亦有之。元古界地層中，殆無不有其踪跡焉。主要含礦層，爲一種粘土頁岩，覆於奧陶紀石灰岩之浸蝕面上，而當二疊至石炭紀地層之底部。二者接觸處，爲一大不整合。礦床或成扁豆形，散布於粘土層內，或充填於石灰岩罅隙間。又有一部，成脈狀而產灰岩中。吾國北部及中部，凡遇此項地層，必有鐵礦，惟質量有貧富之別耳。此類礦床發育最廣之地，厥爲山西，自古迄今，採冶不竭。豫直奉魯諸省，亦皆有之。昔人每以其分布之廣遠，而推爲將來惟一之利源，實則不然。蓋礦床既不規則，體積亦甚有限，礦質亦率劣，含鐵至多約百分之五十左右。燐分則較高，約自百分之〇·一二至〇·五之間。煤系上部之砂岩中，亦有與前述相似之鐵礦，如山西北部平定州，供本地製鐵之用。中國南部，於中生界地層中，亦有此類鐵礦。其地層爲煤系之一部，故鐵礦與煤同時並採。礦塊甚小，含鐵亦低，故採掘頗不適用新法。惟其分佈則殊廣，如雲貴川湘等省，莫不有之，皆爲本地冶爐惟一之原料。在直隸境內元古界砂質石灰岩之頂部，亦發見與山西式同樣之鐵礦，無若何價值，而於地質研究，頗多興味也。

此類礦床之成因，則當然屬於水成，或侵蝕變化之一類。在山西境內，有時礦床與一種深受浸蝕之噴出岩，似有關係可尋。

四 石炭紀(?)變質砂岩中之赤鐵礦層(萍鄉式) 此類礦床主要地點，爲湘贛交界之萍鄉上株嶺。礦石爲鮞狀赤鐵礦，鮞粒中常見綠泥石遺跡，而於岩基中，則多赤鐵礦與石英。其附近砂岩，亦呈鮞狀結構，惟含赤鐵礦甚少，其鮞粒中每易以綠泥石，而岩基中則多石英。此種現象，顯示鐵質乃後來加入，與綠泥石及石英起交換作用而成。砂岩及礦床，皆受褶皺甚烈，時呈紋理，有時原生岩石，爲粘土一類，則礦石常成塊狀，而散布其

中。礦質含鐵平均在百分之五十以上，含磷特多，常在百分之一以上，故爲中國惟一之基性鐵礦。萍鄉之東，一種砂岩內，亦有赤鐵礦薄層。此砂岩與上株嶺似屬同層，惟鐵質大不如前，且無鮞狀結構。砂岩亦受變質，惟不若上株嶺之甚。此處礦層，初亦或爲富礦，後經變質，遂使流水作用，易於爲力矣。

湖南攸縣寶慶及江西吉安亦有與前述相似之鐵礦。除攸縣外，皆不爲鮞狀結構，且變質作用亦不時見。

五 與花崗岩有直接關係之赤鐵礦及磁鐵礦（接觸變質礦床） 此類礦床，最爲重要，國內大鐵礦，率屬此類。常生於花崗閃長岩與石灰質或矽質岩石之接觸處，或近於接觸之點。其礦量有數百萬噸者，亦有體積極微，祇足供科學之參證者。礦塊有產於火成岩之邊際，適當接觸帶，亦或成脉形，而產於水成岩內，更有被包於火成岩內者，誠極紛紜之致矣。第一類顯爲普通之接觸礦床。附生礦物，有石榴石、綠簾石等礦物，惟最普通者爲石英，尤以成脉礦而產水成岩中之鐵礦，含石英更多。往往將礦之罅隙，盡量充填。凡此似礦石生成之時，必距地面甚近，其時溫度較低，故難與圍岩起作用，而生普通之接觸礦物。就實地觀察，礦床又似成於花崗閃長岩凝結之後，蓋其碎塊，往往爲礦質貫穿而膠合故也。又有礦石與初時所生之接觸礦物，起交換作用，而成變形體。如於某處所見之磁鐵礦結晶，頗似爲石榴石之變形體，即其明證也。而與礦石相接之火成岩，亦常似曾受熱液變化之力，如發見高嶺土等現象是也。凡此皆可斷定礦床由熱液變化而生，其成礦時期，至少在火成岩邊際已經冷結之後也。

礦石爲赤鐵礦及磁鐵礦，赤鐵礦最多，呈細粒或緻密質結構。鏡鐵礦亦有之，多生於礦石之罅隙內。磁鐵礦往往見於與火成岩緊接之鑛床內，亦常與赤鐵礦密接共生。褐鐵礦產於礦床上面。附生礦物，除已述數者外，時

有晶形完美之長石。硫化物如黃鐵礦、黃銅礦及斑銅礦亦常見。有時以過多，至妨鐵礦價值。大冶採礦之經驗，謂該處開掘愈深，則硫化物愈多云。

此類礦床，分布於中國之中部與東部者至廣。北至東三省，南及廣東。魯豫境內，亦有堪採之礦床。惟最重要者，爲揚子江下游一帶，如蘇皖贛鄂各省。此種事實，頗似花崗閃長岩之侵入，與揚子江水道，有若何之關係，惟解說殊不易耳。礦石成分，頗不一例，大致不失爲佳礦。含鐵約在百分之六十左右，含硫磷皆少，不足爲害。此類礦床，與高麗、日本及美國太平洋沿岸一帶之鐵礦，頗相類。

六 次生礦床 法人萊克列氏，在雲南所見硫化物脈礦，受浸蝕而成之鐵礦屬焉。該處亦經開採，然究無重大價值。

七 鐵砂 花崗石受浸蝕而崩解，其中赤鐵礦、磁鐵礦，隨水聚積，遂成鐵砂礦床。吾國分布亦廣。本地居民，多利用之。最著者，莫如河南南部，而閩浙等省，亦多開採。惟質較劣，礦量有限，恐於實用，無大價值耳。據上所述，中國鐵礦之派別，已分類而略述之矣。此外據冊籍所載，可爲別類之礦床者，亦不乏其例。惟述焉不詳，難資考證，所望未來之研究，能發見新式礦床，以補此篇之缺也。

各省重要鐵礦分論

直隸省

直隸境內鐵礦甚多，種類亦繁。其有開採價值者，惟灤縣之太古界鐵礦，與龍關宣化間之層形礦床。此二地之鐵礦儲量，據計算，當於中國各省內，佔第二位置。

灤縣之太古界鐵礦

灤縣產鐵，本地居民知之甚久。光緒三十四年（一九〇八年）灤州礦地公司章程，經政府核准，其批語中有該公司得於灤州境內，購買土地，爲開採煤鐵等礦之用云云。其後灤州地產公司之採礦權，移屬於灤州煤礦公司。今則與開平煤礦公司合併，而統稱曰開灤礦務局。惟此後吾國政府對於前灤州地產公司核准之採鐵權利，并未履行。蓋至一九一一年（即宣統三年）劉彭年又組織永平鐵礦公司，享有採掘永平境內鐵礦之全權。一九一四年（民國四年）秋，農商部命安特生、張景光及余同往調查灤州鐵礦。一九一七年（六年）冬，本所調查員周贊衡、盧祖蔭二君，又調查遷安境內同類之鐵礦。該處礦石爲磁鐵礦。灤州境內磁鐵礦亦甚多，似能利用磁性以分解之，於是安特生及余，又從事於磁性分析法之試驗。

含鐵地層

中國北部古生界地層之下，時因斷層或背斜層構造之關係，露出基部之太古界岩石，如結晶片岩及紅色粗粒花崗岩等，而礦床亦包於其中。不整合而覆於太古界岩石之上者，爲元古界之砂岩、礫岩。蓋示太古界後，地面曾深受浸蝕，而主要地形似已胚胎於此時。堅密質硬之鐵礦，浸蝕較難，故成山嶺。花崗岩、雲母片岩等浸蝕

較易，率成低地。

灤縣境內，太古界地層分布之地有二（參考附圖）一在永平府之西南，即桃園鐵礦。一在雷莊車站之西北，包括張家莊、吳家莊等重要鐵礦。此外小礦區尚多，如司家營、安家莊等處。在安家莊附近，太古界地層之上，有元古界礫岩，中含鐵礦塊。（參看附圖二）遷安境內，則有石佛寺、西閣寺、小張家莊等礦區。而遷安、盧龍間，盧君亦曾見一甚小之鐵山，名邦子山。

鐵礦床之形狀大小，至不一定。蓋一因含鐵地層，曾經斷裂褶皺，一因受花崗岩侵入之應響，遂至形狀紛歧，不可捉摸。礦床有生於雲母片岩及花崗岩之間者，如桃園及司家營之鐵礦是。亦有礦床成零塊，包括於紅色花崗岩之內，而其地並無片岩者，如張家莊、吳家莊之鐵礦是。張家莊之鐵礦，受褶皺甚烈，而在司家營，則有斷層影響於礦床甚大。該處礦床之北部，向西北推移，約八十公尺，遂與總部隔斷。礦石為結晶之磁鐵礦或赤鐵礦，及石英，呈顯著之帶狀結構。（參考附圖四）含鐵成分較低。

灤縣境內，太古界岩石，剝蝕甚深，多成浮土，故除質堅之鐵礦外，露頭甚少，欲詳細研究，頗為困難。惟實地觀測，礦床層向，率多急斜，故向下探掘，尙有新礦之希望。至論此類礦床之成因，頗難斷定，據其整齊之層狀言，似與瑞典及北美之太古界鐵礦相似，而同屬水成者也。

各礦詳論

司家營 礦床在灤縣車站南十公里，灤河西二公里半，司家營村之近旁。其地山脉，約成南北向。礦床分布於山頂，兩坡為太古界岩石，以花崗岩為最多，惟西坡有雲母片岩。漸向西及東北，則太古界地層被覆於元古界

石英砂岩之下。

礦床露頭成山三，其南一山最高，距地面約八〇公尺，居中者高四〇公尺，最北者高六〇公尺。礦床自南端延向北，至中間一山之北部乃爲一斷層所切。自此復向北延長，至沒於浮土而止。全部約長一一〇〇公尺。厚度不等。中部似最厚，約百公尺以上，至南部減爲二〇至三〇公尺。北部層尙整齊，厚自四〇至六〇公尺。平均厚度約在五〇公尺左右。礦床斜向正西，傾角不一，南北兩端傾角約四〇度，或更大，中部傾角自五五度至六〇度。平均傾角爲四七度。礦石成分甚低，有時則稍含鐵質之石英岩，亦夾雜礦層中。余等採試料時，關於不含礦之石質，皆不攔入，其稍有價值者，則均分類採取。據分析結果，南部之礦，含鐵最少。自山顛至北部，成分亦變遷不一。計含鐵成分自百分二五至三一，平均爲百分之二九，含矽養至多約爲百分之五三，此二類佔礦石全部約百分之九四。此外則爲石灰及養化鋁等質，至於硫磷，所含極少。礦石爲結晶質之赤鐵礦與石英，半呈鱗片，大部則屬粒狀團結，成片層。有時亦稍有磁鐵礦，散亂其間。如東南部諸山之一高峯上，磁針爲之吸引，成六〇度傾角。然大體屬非磁性。

目下礦床之深淺大小，尙未確實探明，故欲計算礦量，尙非其時。次之所列，不過一種概算耳。

主要礦區，自南部至北面斷層止，面積約六二〇〇〇平方公尺。北部礦區面積約一三〇〇〇平方公尺，二者合計得七五〇〇〇平方公尺。礦山高距近平面，平均約五〇公尺。今以鐵礦比重爲三・三，則其礦量當爲 $50 \times 75,000 \times 3.3 = 12,375,000$ 噸。然此乃示地面以上之礦量，地平面以下五〇公尺之礦質，亦頗堪以露天法採取之。如是，其礦量當加倍，即總量爲二五〇〇〇〇〇噸。

張家庄 礦床在張家庄北、距雷庄車站約九公里、當一大背斜層之東南翼。此背斜層之中部、即太古界地層、露頭甚多、皆成山嶺。其圍岩此處所見、祇爲花崗岩一種。礦區之形狀大小、如附圖三所示。因此處上面多爲泥土所掩、故礦床之界線、祇能依零星露頭、約略勘定。雖不能十分準確、亦相差不遠矣。主要礦床之分布、約成口字形、總長約七〇〇公尺、平均闊約四〇公尺。此種形狀、顯因褶綫所致。故礦層之走向傾角、處處不一、且片理往往現褶綫狀態。在兩翼之礦層、皆向北斜、傾角約四〇度。惟在褶軸附近、傾斜變遷甚著、軸線更向西傾。礦床之中、似有花崗岩侵入體、因浮面礫石內、皆有此類石塊。各區面積、約略如下。

礦區

平面積(以平方公尺計)

主要礦區

二九、〇〇〇

高一六公尺之礦山

四、〇〇〇

高一〇〇公尺之礦山

三、五〇〇

在南坡者

二、〇〇〇

共計

三八、五〇〇

本礦形狀、太不整齊、故礦床深度、祇可假定爲地面下五〇公尺、其算式如下。

$$50 \times 38,500 \times 3.3 = 6,352,000 \text{ 噸}$$

即整數約六五兆噸也。

本礦礦質、據化驗結果、平均含鐵約百分之三八。最低爲百分之三六・三八、最高爲百分之四〇・一六、然所採

試料皆係上等礦質，至於貧礦及礦中包含之花崗岩脈，皆因爲泥土所覆，不克採取。因是化驗成分，似未可過爲樂觀。以意度之，本礦平均成分，似當與司家營相彷彿。惟礦石結構較粗，且多屬磁性，故用磁性選礦法，最爲合宜。

吳家庄 此礦在張家庄礦區之南東南，約一·五公里。分布於一山之東坡，曾開淺槽數道，如圖三所示。南部礦層向西傾斜，傾角約卅五度，頗整齊。北部則傾角甚急。在西北一端，礦層向西北緩斜，頗近水平。據露頭及在淺槽內所見，圍岩屬花崗岩，而元古界之石英質砂岩覆其上。礦床長約二五〇公尺，平均闊約二五公尺，其面積當爲六五〇〇平方公尺。倘假定用露天採取，深至五〇公尺，則本區礦量，應爲 $50 \times 6500 \times 3.3 = 1,072.0$ 噸。據化驗，本礦含鐵約百分之三〇，礦石爲磁鐵礦及赤鐵礦。

趙家口 礦區甚小，無關重要。

遷安縣 礦區分布於縣治西及西南，距灤河約一〇至一七里（六—一〇公里）。圍岩屬花崗岩及片麻岩，故與其他各處所見之鐵礦，當同屬一類。本區最大之礦，爲石佛寺。寺西有小山三座，脈向約南北，據盧周二君報告，皆爲鐵礦所成。山長約一二〇〇公尺，闊七〇公尺，高四〇公尺。石佛寺東南約七里（四公里）爲西閣寺，亦有鐵礦，惟多係零星塊狀，散漫於一小山坡之上。尙有小張家庄鐵礦，在西閣寺西南約六里（三公里）有一小山，長四〇公尺，寬二〇公尺，高二三公尺，皆爲鐵所成。更向南，本地居民謂尙有數山，爲鐵礦所成云。小張家庄之礦，曾經化驗，其成分載下列分析表內。

礦量總表

試將上述各礦礦量合計之，則得

司家營

二五、〇〇〇、〇〇〇噸

張家庄

六、三五二、〇〇〇噸

吳家庄

一、〇七二、〇〇〇噸

共計

三二、四二四、〇〇〇噸

以整數計則得三二·五兆噸。

遷安縣鐵礦調查未明，故礦量不克計算。若以石佛寺一區論，當有數兆噸。

灤縣鐵礦分析表 (一九二四及一九一七年農商部工業試驗所化驗)

地 點	採 集 人	鐵	矽	養	二	磷	硫
趙 家 口	張 景 光	三六·三八		四四·三九		〇·〇三	〇·〇四
張 家 庄	同 上						
南 部 礦 區	同 上	三九·八〇		四三·〇八		〇·〇五	〇·〇五
南 部 之 一 部 礦 區	同 上	三四·八七		四六·一五		〇·〇五	〇·〇三
主要礦區之中部	同 上	三八·三六		三九·八八		〇·〇三	〇·〇六