

國立中央研究院歷史語言研究所

中國考古學報 第三册

1948

(抽印本)

司南指南針與羅經盤(上)

王振鐸

稿舟
4
教
子

向
子
王
振
鐸
校
訂



4271/206/03

司南指南針與羅經盤*

—中國古代有關靜磁學知識之發現及發明—

(上)

王振鐸

目 錄

- 第一章 論磁石
 - 第一節 磁之古訓及正名
 - 第二節 磁石與瓷器
 - 第三節 磁懸慈石山與磁石
 - 第四節 磁石與磁鐵礦
 - 第五節 磁石琥珀及頓牟
 - 第六節 天然磁石之應用
 - 甲 磁石與醫術
 - 1. 服食
 - 2. 外科手術與外敷劑
 - 3. 養生之器及其他
 - 乙 磁石與營造
 - 丙 磁石與戰爭
 - 丁 磁石粉製磁體
- 第二章 司南考
 - 第一節 引論
 - 第二節 戰國至李唐時司南之記述
 - 第三節 指南車非利用磁性指極
 - 第四節 司南之體形
 - 甲 司南形如勺

* 本文為國立中央博物院籌備處研究報告之一。

1. 勺與斗之古訓
 2. 斗勺始於竹木器
 3. 古器中斗勺之識別
- 乙 司南形如蠶
- 丙 司南形如北斗
1. 斗宿形似斗勺
 2. 王莽製成斗
 3. 晉人傳說中司南與北斗之關係
- 第五節 司南爲磁性體
- 第六節 司南投於地盤說
- 甲 古之杖占
- 乙 淮南子天文訓與漢地盤之互證
- 丙 淮南子天文訓地盤之復原
- 丁 漢地盤二十四向
- 第七節 釋司南之「投」與「抵」
- 第八節 司南與地盤之復原及試驗
- 甲 司南之模製
1. 司南體形之選定
 2. 五種古勺重心穩定性試驗
 3. 磁性體司南模型之初步製造
 4. 古代司南製法之推測
- 乙 地盤之模製
1. 司南地盤爲銅質
 2. 地盤之鑄造
- 丙 司南在地盤上指極性之試驗
- 丁 司南指極性在物理學上之解釋

插圖目錄

- 圖一 磁山與武安縣邯鄲縣及磁縣之地勢圖
- 圖二 紙球擺圖
- 圖三 壳亞勺圖 (自雙劍諺吉金圖錄轉載)
- 圖四 甗勺圖 (自鄆中片羽轉載)
- 圖五 花紋勺圖 (自雙劍諺吉金圖錄轉載)

- 圖六 雷紋勺圖 (自頌齋吉金圖錄轉載)
- 圖七 犧首鬯鬯勺圖 (自殷禁之考古學之考察轉載)
- 圖八 甕肌區勺圖 (自陶齋吉金圖錄轉載)
- 圖九 但勺圖 (自雙劍謠吉金圖錄轉載)
- 圖十 漢平陽銅勺 (自陶齋吉金圖錄轉載)
- 圖十一 漢建元龍勺 (自夢坡室復古叢編轉載)
- 圖十二 洛陽銅勺 (自夢坡室復古叢編轉載)
- 圖十三 市北勺 (自頌齋吉金續錄轉載)
- 圖十四 漢匏斗 (自博古圖錄轉載)
- 圖十五 漢漆杓 (自王光榮轉載)
- 圖十六 陶匏 (自古明器圖錄轉載)
- 圖十七 漆勺 (自樂浪彩陶塚轉載)
- 圖十八 北天星圖 (自恆星圖表轉載)
- 圖十九 帝車圖 (自支那山東省漢代墳墓之表飾轉載)
- 圖二十 新莽大布黃千銅范 (自古器物范圖錄轉載)
- 圖二十一 蠅屬幼蟲頭部模式圖
- 圖二十二 漢式占天地盤並回復原圖 (自樂浪轉載)
- 圖二十三 漢四門方鏡 (自奇觚室吉金文述轉載)
- 圖二十四 漢四門方鏡釋文 (自奇觚室吉金文述轉載)
- 圖二十五 漢式占天地漆盤殘缺 (自樂浪彩陶塚轉載)
- 圖二十六甲 淮南子天文訓圖局 (自道藏本轉載)
- 圖二十六乙 淮南子天文訓圖局 (自淮南天文訓補注本轉載)
- 圖二十六丙 淮南子天文訓圖局 (自四部叢刊明刊本轉載)
- 圖二十七 淮南子天文訓圖局 (自百子全書轉載)
- 圖二十八 淮南子天文訓地盤復原圖
- 圖二十九 漢式占銅地盤之二十四分位
- 圖三十 彩陶塚漢漆勺杓首張面圖
- 圖三十一 漢司南與地盤復原圖
- 圖三十二 天然磁石指極性之試驗圖
- 圖三十三 人造磁體指極性之試驗圖
- 圖三十四 試驗司南指極性之盤式圖
- 圖三十五 司南未磁化前平衡狀態圖
- 圖三十六 外力下之分力圖

圖三十七 司南旋轉時上下搖動圖

圖三十八 司南在 θ 角之力偶圖

圖 表

表一 武安縣鐵鑛分析表 (自中國鐵鑛志轉載)

表二 諸家記磁石特徵比較表

表三 諸家記玄石特徵比較表

表四 五石特徵比較表

表五 試驗司南四十次旋轉指向差數記錄表

第一章 論磁石

第一節 磁之古訓及正名

許慎說文解字無磁字。(1) 秦漢典籍，慈多訓磁。呂氏春秋 季秋紀第九精通編，高誘注慈石云：

石鐵之母也。以有慈石，故能引其子。石之不慈者，亦不能引也。

此後漢學者，爲磁石得名之近古訓釋。(2) 至李唐開元中，陳臧器本草拾遺云：

磁石，毛鐵之母也。取鐵，如母之招子焉。(3)

下逮清初，陳元龍格致鏡源，引事物紺珠，仍循故訓，云：

磁，慈也，有鐵處則生。吸鐵針鐵物，若慈母戀嬰兒也。

兩千年來，國人對磁石得名無異說。審高誘注，暗示鐵自磁石治出。其引鐵喻母子者，斯爲先民持其風俗情感，揣度自然界現象之一種解釋。如慈鳥反哺，石有望夫，木名連理。其例自多，茲不贅舉。凡人類慈愛其子，率自天性。鐵從出於磁石，且賦磁性，如母之招子焉，故名慈石矣。

慈石，或作磁石。(4) 玉篇原本作磁。按廣韻磁疾之切。今在支部，從茲得聲。據慈磁磁三字之先後出現次序觀之，慈爲原文，磁爲繁體，磁又爲磁之省書，蓋後起字也。

劉宋時磁石又因其吸引鐵物之強弱，而分別其稱謂者。雷公炮炙論云：

夫欲驗者：一斤磁石，四面只吸鐵一斤者，此名延年砂。

四面只吸得鐵八兩者，號續末石。四面只吸得五兩以來者，號曰磁石。(5)

漢晉以還，方家以磁石入藥劑。本草一名磁石爲玄石。淮南萬畢術及吳氏本草名磁石爲磁君。名醫別錄再稱之曰處石。本草衍義又曰瘡鐵石，皆古醫對磁石之別稱。磁石是其正名。

第二節 磁石與瓷器

晚近以來，多以陶瓷之瓷，與磁石之磁，假借爲用，稱瓷器爲磁器。此在宋時已然矣。明謝在杭箸五雜俎卷十二嘗辨之云：

今俗語審器，謂之磁器者，蓋河南磁州審最多，故相沿名之。如銀稱朱提，墨稱隴麋之類也。

按瓷字說文新附字中有之，亦漢以後新起字也。據五雜俎言，瓷之假磁，由於磁州產瓷。按宋時亦假磁爲瓷。以宋時審業重心論之，不祇磁州一處。宋史地理志，河北路信德府條下云：

信德府，次府鉅鹿，後唐安國軍節度，本邢州，宣和九年升爲府。崇寧戶五萬三千六百一十三，口九萬五千五百五十二。貢絹、白磁、蓋、解玉砂。縣八：邢台、沙河、任、堯山、平鄉、內丘、南和、鉅鹿。

信德府以白磁蓋列貢，此地必產瓷器。徵之傳世鉅鹿宋瓷，證以民國初年鉅鹿故墟所出大量白瓷，⁽⁶⁾色如牛酪，坯體較定審爲厚。唐陸羽茶經論邢瓷云：

邢瓷類銀，越瓷類玉，邢不如越一也。邢瓷類雪，越瓷似冰，邢不如越二也。邢瓷白，而茶色丹，越瓷青，而茶色綠，邢不如越三也。

李肇唐國史補記內邱瓷甌云：

內邱白瓷甌，端溪紫石硯，天下無貴賤通之。

鉅鹿屬信德，內邱屬邢州。邢瓷在唐亦爲邢國所重。宋志信

德府之貢瓷，信而有徵，由來遠矣。河北西路之磁州在宋時尙未見貢瓷器。宋史地理志河北西路磁州下云：

磁州上滏陽郡團練舊名慈，政和三年改作磁。崇寧戶三萬六千四百九十一，口九萬六千九百二十二。貢磁石。縣三：滏陽，邯鄲，武安。

磁州 政和三年以前名慈州，貢磁石，不云貢瓷器。五雜俎之謂磁州窰最多，爲據明代之時下狀況而言。明曹昭著格古要論云：

古磁器出河南彰德府磁州，好者與定窰相似，但無淚痕，亦有劃花，繡花。素者價高於定。新者不足論。

按明時磁州窰已盛。曹昭之謂‘新’者，當指時窰而言，暗示吾人者尙有古窰，或卽宋窰器也。清初朱琰著陶說，定格古要論之磁州，在河南彰德府之磁州，卽今河北省之磁縣。此地今仍產瓷。清康熙時修磁州志，論其業已衰，去古遠矣。

宋時河北路所轄區域，舊分東西兩路，後并爲一路。熙寧六年，再分爲二路。西路所置府四曰：真定，中山，信德，慶源。置州九，曰：相，濬，懷，衛，洺，深，磁，邢，保。此一區轄，以瓷業分佈言之，北有定窰，中有邢窰，南有磁窰。窰業成爲工藝重心，當視燃料瓷土爲構成條件。在商業經濟上，窰業多遷業就地利。宋之河北西路，爲當時重要窰業定窰邢窰之所在。磁州窰在宋時其盛不如前窰。而瓷之稱磁，豈有如汝州窰器稱汝窰者乎？宋志稱‘白磁盞’，磁非地名可知。藍氏陶錄云：

磁石製泥爲器，非吸鐵引鍼之磁石，亦非燒料爲磁粉之類，乃別一種石。其色光滑而白，其性埴而鬆，其器美而不緻，實與瓷土異。惟磁州許州有之。(7)

據陶錄云磁石有二說矣。清俞樾茶香室四鈔卷二十七窰器稱磁之誤云：

明張萱疑耀云：宣和格古論古人磁器，皆曰某窰器，不稱瓷也。惟河南彰德府磁州窰器，乃稱磁耳。今不問何窰所製，而凡瓦器，俱稱磁，誤矣。……磁州舊名慈，政和三年改作磁。貢磁石。殆以其地出磁石，故以此得名，則與窰器，固不相涉。磁州之窰曰磁窰，亦猶汝州曰汝窰，定州曰定窰耳。豈可以爲磁器之名乎？又按宋志信德府貢白磁盞。信德與磁州雖同屬河北西路，究爲兩地。白磁盞之貢，不於磁州，而於信德，則疑瓷器之得名，不因磁州。按玉篇瓦部，“瓷，在思切，瓦器也。”缶部“滲，在咨切，亦作瓷。”則窰器稱瓷，亦稱滲。後人以同聲之磁字代之耳。

俞氏證磁爲瓷之代用字，其說是矣。

第三節 磁縣慈石山與磁石

磁縣居今河北省南部省界之北，爲平漢鐵路行河北省最南之一縣也。其地沿革：春秋時爲晉地，後魏、趙、韓三家分晉，歸於趙國。秦并天下，隸邯鄲郡。漢與魏郡之武安縣地。三國及晉，俱隸廣平郡。後魏折武安縣地，置臨水縣，屬林慮郡。東魏北齊改屬魏郡，又改屬清都郡。後周割臨水置滄陽縣，及成安郡。隋時爲魏郡。開皇十年郡廢，隸相州，改磁州，以滄陽縣附。大業初罷。以臨水滄陽屬魏郡。唐武德元年，復爲磁州。六年省臨水入滄陽。貞觀元年廢州，令屬相州。永泰元年復置磁州，以臨水縣地，改置昭義縣。天祐三年，改曰惠州，以滄陽昭義兩縣並治之。後復爲磁州。後梁屬昭義軍節度。後晉屬彰德軍節度。至宋熙寧六年，以昭義縣省入，改爲滄陽

郡，以邯鄲縣屬焉。旋改爲磁州。金仍之。元初陞爲滏源軍節度，屬廣平路。後復爲磁州。明洪武元年，改屬彰德府，廢滏陽縣，置守禦千戶所，隸山西潞州衛。清初仍爲磁州，屬彰德府。領縣二：武、涉。廢千戶所，置磁州營。雍正四年，改屬廣平府。民國改州爲縣，即今地也。

磁州之得名，元和郡縣志嘗論之云：

‘磁州：本漢魏郡武安縣之地。周武帝於此置滏陽縣及武安郡。隋開皇十年，廢郡於縣置磁州。以縣西九十里，有磁山，出磁石，因取爲名。大業二年廢，以縣屬相州。皇朝永泰元年重置。以河東有慈州，故此加石也。

考元和郡縣志，河東復有慈州者，以州內有慈烏戎而得名，本漢河東郡北屈縣及臨水縣地。元魏曰南汾州，隋曰耿州。唐武德初，改爲汾州。貞觀八年，始改爲慈州。爲由慈烏戎得名之慈州，不始於隋。由磁山得名之磁州，在隋仍爲慈也。自貞觀以後，始以二州同名，故一改磁州以別之。按唐書地理志云：惠州出貢磁石。惠州本磁州，天祐三年以慈磁同聲更之者。磁又通作磁矣。按唐時已明言磁州有磁山產磁石而得名。磁州之磁山，隋書地理志魏郡下云：

滏陽後周置。開皇十年置慈州。大業初州廢。臨水有慈石山、鼓山、滏山。

元和郡縣志縣九十里之磁山，當即隋志之慈石山，爲太行山東麓之餘脈。隋以前之磁州，雖不名磁。而在漢時，此一區域爲鐵冶之重心。漢書地理志云：

魏郡戶二十一萬二千八百四十九，口九十萬九千六百五十五。縣十八：鄴、館陶、斥丘、沙、內黃、清淵、魏、繁陽、元城、梁

期、黎陽、即裴、武姑、邯鄲、陰安、平恩、邯溝、武安。

注云：

欽口山，白渠水所出，東至列人入漳。又有霽水，東北至東昌，入庫池河。過郡五行六百一里。有鐵官。

後漢書郡國志云：

魏郡十五城，戶十二萬九千三百一十；口六十九萬五千六百六。鄴有故大河曰滏水。……武安有鐵。曲梁侯國，故屬廣平，有雞澤，梁期。

漢之武安設有鐵官。考鐵官之設，始於秦季。漢書地理志記郡國置有鐵官者，凡四十有六，武安居其一。後漢仍之，為當時重要鐵鑛坑冶重心之一。至唐代，產鐵之所，以今日磁縣一區域論之，地理志記涉、鄴、林慮有鐵，元和郡縣志亦云林慮有鐵，又皆漢武安縣之鄰地也。新唐書地理志記磁州貢磁石云：

惠州上本磁州，武德元年，以相州之滏陽、臨水，成安置。

貞觀元年州廢，滏陽、成安還隸相州，永泰元年，昭義節度使薛嵩表復以相州之滏陽、洺水、邯鄲、武安置。天佑三年以慈磁聲一更名。土貢紗，磁石。縣四：滏陽、邯鄲、武安、昭義。

宋時仍以磁石列貢。宋史地理志云：

磁州上鄆陽郡團練，舊名慈。政和三年改作磁。崇寧戶：三萬六千四百九十一，口：九萬六千二十二。貢磁石。縣三：滏陽、邯鄲、武安。

明代仍以磁石為磁州之特產。明史地理志，彰德府下云：

洪武元年閏七月為府，十月屬河北分省。領州一，縣六。南距布政司三百六十里。安陽、臨漳、湯陰、林、磁州。洪武元年十一月復置州，屬廣平府。二年四月來屬。南距府

七十里。領縣二，武安、涉。

武安下注云：

東南有滏山，滏水出焉。西南有磁山，產磁石。東北有洺河，流入北直邯鄲縣界。又西有固鎮巡檢司。

明洪武以來，所置天下鐵冶所，無磁州。廣平吏王允道嘗請政府置所。帝斥之。明史食貨志云：

十五年，廣平吏王允道言，磁州產鐵，元時置官，歲收百餘萬斤。請如舊。帝以民生甫定，復設必重擾，杖而流之。

明史太祖本紀云：

廣平府吏王允道，請開磁州鐵冶。帝曰：朕聞王者使天下無餘賢，不聞無餘利。今軍器不乏，而民業已定。無益於國，且重擾民。杖之流嶺南。

清孫承澤春明夢餘錄亦紀其事云：

磁州臨水鎮，地產鐵。元時置鐵冶都提舉，總轄沙窩等八冶，歲收鐵百餘萬斤。洪武時廣平府吏王允道，欲如元故事，役民萬五千家，太祖以其擾民，杖流之。蓋當時鐵冶十三處，俱以徒罪人犯充炒鐵，不輕役民耳。永樂時，尚酌定煎鹽炒鐵，分配遠近。後鐵廢，并煎鹽法亦不行矣。

據王允道所奏，磁州產鐵，歲收百餘萬斤，則在元時，仍不失為重要冶所。溯在宋時，地理志云產磁石，而食貨志記磁州設有鐵務，故知其地仍冶鐵也。北宋時沈括使遼，道經磁州，記該地鍛房事。夢溪筆談辯證云：

予出使至磁州，鍛房觀煉鐵，方識真鋼。凡鐵之有鋼者，如麵中有筋。濯盡柔麵，則麵筋乃見。煉鋼亦然。但取精鐵，鍛之百餘火。每鍛煉之，一鍛一輕。至累鍛而斤兩

不減，則鈍鋼也，雖百煉不耗矣。此乃鐵之精純者，其色清明，磨瑩之，則黯黯然，青而且黑，與常鐵迥異。亦有煉之至盡，而無鋼者，皆繫地之所產。

存中星軺北行，猶停車參觀鍛鐵。由其重視磁州鍛房推之，想在北宋其地必為一重要冶鐵煉鋼之重鎮矣。

文中所記煉鋼技術，以吾儕所知煉鋼常識，當為滲炭煉鋼法之一種。鋼鐵之分別，在於熟鐵之含炭量為低，其中含渣滓(Slag)較多。爐中溫度，適足以使渣滓溶解，而鐵則否。‘一鍛一輕’，指鐵加熱後，經鍛力排去渣滓之重量而言。‘百煉不耗’，指渣滓脫淨後之重量，逐漸無顯着之減差，鐵既經多次之爐煉，吸收炭質，再經多次力鍛，使含炭量得以調合均衡。由於經驗之處理，至一相當時間過程時，即成含炭適中之鋼。所謂煉之至盡而無鋼者，或屬含硫或磷等，有害物過高所致。所謂‘繫地所產’，以礦料不同也。宋時此地不僅為一鍊鋼重鎮，而汴京之生鐵鑄器用具，亦多賴磁州所產。宋會要食貨十七載天聖六年。

七月，詔：‘自今民販生鐵器上京，所經縣鎮，依諸雜物例，關報上京，送納稅錢。……’時有商人自磁州販鬻鐵器經過府界諸縣，而無收稅之例，故商稅院言而條約之。

磁縣此一地區，自漢以來即為一重要鐵鑛冶鑄之區，民國初年農商部顧問安特生(Dr J. G. Andersson)氏嘗考察之。農商部地質調查所中國鐵鑛志，⁽⁸⁾記河南省武安縣之接觸鐵鑛云：

武安地質，為奧陶紀朱角石石灰岩，與二疊石炭紀煤系，二者成不整合。再上則一部為中生代砂岩所覆，斷層甚多，其方向多南北，或北東北至南西南。又有長形之火成

岩侵入體，約略與斷向相平行。火成岩大部爲石英閃長岩，一小部爲閃長安山岩，俱侵入於石灰岩中，呈岩盤形。上覆灰岩。似受侵入影響而略灣曲。火成岩露頭甚寬，有時達三公里。論其侵入時代，當在煤系之後，且與斷層相連之關係者也。與此項火成岩有關之鐵鑛甚夥，間亦有關採價值。

安特生氏所調查已知各區，有下列諸所：

- 紅山：武安縣西南約二十公里。
鑛山：武安縣西北北約十五公里。
小鑛腦：鑛山西北西一里半。
小泉坡：武安縣西約十公里。
黑石坡：紅山南約二十公里。
鑛鑛村：武安縣西南約五百三十公里，紅山南約三百四十公里。

以上六處鑛區，紅山鑛區與古代之慈石山爲近。據元和郡縣志，以縣西九十里有磁山。隋書地理志，魏郡臨水有慈石山。徽之嘉慶重修一統志彰德府山川磁山下云：

磁山在武安縣西南三十里，一作慈石山。隋書地理志，臨水有慈石山。元和志，磁州滏陽縣西九十里，有慈山，出磁石因名。

乾隆四年修武安縣志卷四山川下云：

磁山在縣西南三十里。宋置滏陽，元以名州。產鐵暨磁石。石能引鐵不墜。

按各志所記磁石山之方位，自多接近紅山鑛區。中國鐵鑛志記紅山鐵鑛云：

紅山鐵鑛，在京漢鐵路邯鄲車站西約四十公里。產於一孤山之頂部，山高約二百公尺，爲南明河⁽⁹⁾(譯音)之源。山坡大部爲閃長岩(中含石英角閃岩)所成。其南坡有石灰岩甚廣。山之西部，亦有灰岩，成狹片形。此項灰岩，昔日似屬相連，而同爲閃長岩侵入時之岩頂。紅山之灰岩變質甚深，因含綠簾石，故常呈綠色。山之上部，約當一百二十五公尺以上，則大部爲富於石榴子石之岩石。晶形完美，大約二公分至五十公分。又有赤鐵磁鐵(磁鐵鑛常呈完美之晶形)，及石英等礦物。石英常產於裂罅中。鐵鑛呈尖削之露頭，與此項石榴子岩相雜。二者之接觸處，逐漸推移，或無界限可分。據安特生君試探結果，謂在一五〇至六〇公尺之等高線處，爲重要鐵鑛區，其面積約二萬八千九百平方公尺。中部之頂覆以石榴子石。此區是否全爲鐵鑛所成，尙難論定。而就其浮面多泥土察之，可知底石質，必易剝蝕，決非如鐵鑛或石榴子石之堅密。然則其大部，或當爲廢石也。故安特生計本鑛鑛量時，曾將全數折半爲除去廢石之量。至論鑛層之深度，雖經掘淺槽試探，亦難明瞭。觀附圖二十二所列各淺槽祇T6後T8開掘較深，似已達鑛床之底。其他各槽，鑛床猶延長甚遠。最大厚度爲二十二公尺，係在淺槽八中所測。而平均厚度，則爲一二、五公尺。茲以鐵鑛比重爲四二，則可得含鐵在百分之五十五以上之鐵量，約七四〇、〇〇〇噸。茲將在紅山各槽，及鑛山黑石坡等處，所採標本之成分，列表如下：

武安鐵鑛以紅山區爲重。其在今日鑛冶上之價值，據安

武安鐵鑛分析表		農商部工業試驗所化驗 安特生取樣				
		鐵% Fe	矽二% SiO ₂	磷% P	硫% S	比重 Sp Gr
紅山	T3	59.08	10.00	0.014	0.045	4.42
	T4 a	64.47	4.02	0.034	0.055	
	b	65.51	2.56	0.025	0.061	4.02
	T5 a	46.24	9.01	0.036	0.176	4.02
	b	54.00	13.66	0.012	微迹	
	c	60.76	8.47	0.019	0.050	4.01
	T6 a	54.88	16.09	0.026	0.128	3.92
	b	61.33	12.28	0.010	0.021	
	T8 a	60.56	10.92	0.017	0.115	4.07
	b	62.19	8.83	0.023	0.039	
	T9 a	56.78	18.27	0.022	0.169	
	b	92.19	6.17	0.049	0.115	
	c	61.36	8.30	0.025	0.144	
	d	65.55	8.85	0.027	0.118	
	e	67.88	6.83	0.023	0.054	
	f	68.70	7.24	0.028	0.072	
	T10	60.86	9.03	0.015	0.077	3.96
	平均	60.73	9.44	0.024	0.085	4.09
礦山		69.32	3.24	0.028	0.106	
黑石坡		53.63	9.13	0.036	0.185	

表一：武安縣鐵鑛分析表

特生氏之意見云：

武安鐵鑛，僅足供科學之研究，而無重大之實業價值。蓋鑛床大部，僅含鐵質鐵物，而不能稱為礦石。其中最重者為紅山，然其鑛量，僅百餘萬噸。至若鑛山鐵鑛，更無論矣。紅山鑛量既微，則欲自鑛地築輕便鐵路與京漢路

相通，以運鑛石殊不合算。所幸鑛區附近能煉焦之煙煤甚多，如和村、胡村、及彭城等處，皆在紅山南八公里至十一公里。此項煤田，足供他日採煤及冶鐵之用。據新常富君調查，謂除無煙煤不計外，共有煙煤在二百兆噸以上。現皆用土法開採。煤含灰殊高（約百分之六至二一），故煉得之焦，質地頗劣，灰分達百分之十八至二四。倘能善事選洗，則不難使質增美，為冶鐵之用。如年產約一萬五千噸之冶爐，足能供應裕如云。

據上所言，紅山鑛區，所產磁鐵鑛，常呈完美之晶形，含鐵百分量最高，成分為六八、七〇，平均成分為六〇、七三。如太平寰宇記，磁州產毛磁石，及武安縣志記磁山磁石引鐵不墜，當指鑛石自鑛床中取出，即賦天然磁性也。在古之時採鑛技術，自多簡陋，其對鑛區之取捨，自不能持今日之觀點，論定古代之價值。推想古人選擇鑛區，主要者為視鑛床露頭高低而定。沈霖較深之鑛床，雖屬佳鑛，因開採汲綆不便，自無法開掘矣。紅山鐵鑛露頭（Outerop）較淺，採掘較易。是故此一區域之鐵鑛，自漢以來即設有鐵官。如明史食貨志記磁州於元時，歲收百餘萬斤，約合年產七百餘噸。中國鐵鑛志，中國鐵業之歷史云：

今河南武安縣之鐵鑛，在隋時（589—618年）即已著名，宋代以供磁石著。本地傳說，且謂從古即有鐵冶。

同書記各省鐵業狀況，河南省云：

河南古代鐵業，當亦頗盛。魯山、南召曾見有大塊廢鐵。武安鑛山附近，有明代鐵鑛遺址。其中有一較完整者，高八公尺，寬三公公尺，中空如瓶，寬二公尺。附近有鐵一塊，⁽¹⁰⁾半沒於土，露出者長三尺餘。紅山有乾隆年碑一，載明此