

驗 礦 學

增訂本

學 礦 驗

(增訂本)

耿步蟾編著

中華書局印行

本書內容提要

礦冶工程是一切工程的基本部門，而驗礦學是礦冶工程中基本的部門。本書為作者多年研究理工科學的結晶，所述的試驗及分析法，大都是經過作者在中外試驗室中的實驗所證實了的。本書編寫與歐美著作不同，試驗法與試驗結果及計算法，都兼收並蓄，極便披閱和研究，在各種重要礦石在或材料試驗法之後，均設附誌一項，敘述國內產地情形緊要用途及化驗成分等，尤切實用。

一九五〇年六月初版

大學用書

驗礦學 增訂本 (全一冊)

◎基價十九元

(郵運匯費另加)

編著者 耿步蟾

發行者 上海河南中路二二一號
中華書局股份有限公司

印刷者 上海澳門路四七七號
中華書局永寧印刷廠

發行處 各埠中華書局

印翻得不權作著有

總目編號：(二四七五九)

印數1-3,090

序

驗礦學大意一書曾於一九三一年十月出版，迄今已十餘年，購讀者猶絡繹不絕，似有再版之必要。前奉上海中華書局舒新城先生來函：以書局現正進行大學用書叢刊，擬將本書改名為驗礦學，加入刊印，惟因書中所用名詞，多與近年所定標準不符，囑為改正，以求劃一云云。回憶本書初版時，著者因公務較繁，故脫稿後，未暇詳加校勘，致錯誤頗多，迨排印甫完，就已發見者列入勘誤表，及經詳檢，錯誤之處，仍復不少。且書中引用名詞及術語，多與標準不符，今既再版，實予著者以詳加校正絕好機會。爰將書中名詞術語，與標準不符者，多加更正，又將所載試金及分析各法，重行核閱，間參近年新法，加以刪改或增訂。於各試驗法中，應用化學方程式，為原書未載者，亦多補入。各試驗法後所附結論，敘述吾國礦產情形，尚有重要礦產數種，原書未曾敘及，或敘焉不詳，此項敘述，多採諸歷年調查礦產報告，及國內外出版各礦業書報雜誌之記載，茲亦續行補入，刪除結論，改為附誌，以期名實相符。附編中礦物鑑定法，於化學變化鑑定後，增入稀有金屬元素之鑑定一節；此外復增砂金勘驗法，化學元素性質表，貴金重量計算表，試驗室應備之各種器具儀器及應用材料，試驗室簿記等數項。至化學元素表，亦將近代新發明之各種元素，按原子序數，悉行增補，有錯誤者更正之。所增元素性質表，則以英文字母次序定元素之先後，有闕漏者增補之。各種工作，由著者抽暇編纂，而趙君篤生協助之力亦多焉。時越一載，始行藏事。此次修訂，增刪頗多，雖云重版，無異新編。是編也，足以證明自然科學當時所視為精密者，不數年或又有更進之研究，與夫新奇之發明，學無止境，於斯益信。所願海內鴻達，不吝教正，以匡不逮，庶於吾國礦業前途，不無小補云。

公元一九四七年六月 靈石耿步蟾識

例 言

1. 本書取材於著者留學時實習之筆記，及十餘年來在山西大學工學院採礦冶金系所編輯之講義，間參以歐美專家新穎之著述，其中所撰述之試金及分析各法，什九均屢經證實，當無錯誤。

2. 本書共分三編：第一編爲概論，詳釋主要各名詞，及各種試法之大意，與試劑之分類，庶易明瞭基本意義；第二編爲試金法，專述關於各種重要金屬礦物之試金；第三編爲分析法，合金屬及非金屬各種應用之重要材料而併論之，依化學原理而定其方法，最便於實驗之用。

3. 本書與歐美著作不同，試驗法後每附試驗結果及計算法，蓋歐美著作，大抵皆是試驗法編爲一冊，如有試驗結果及計算法，則另編一冊，名之曰 Key，欲窺全豹，必須兼備，頗感困難，茲特合編一冊，以便披閱。

4. 本書於各種要礦或材料試驗法之後附以論誌，名曰附誌，敘述產額情形，及其緊要用途，並化驗成分等項。此項敘述，多取材於著者歷年調查地質礦產報告書，及國內外各礦冶業書報雜誌之記載，俾閱者知所注意。

5. 本書除上述三編外，復附編礦物鑑定法，砂金勘驗法，並錄化學元素表，化學元素之性質表，化學式計算表，色梯溫度計，貴金重量計算表，試驗室應備置各種器具儀器及應用材料，試驗室簿記等，以供閱者檢用。

6. 本書附編中礦物鑑定法末，增加稀有金屬之鑑定一節，列入十餘種稀有元素，以供治礦冶學者作進一步之研究，俾將來更有發明，尤所深望。

7. 本書所用各種專門名詞及術語，多遵照前化學名詞審查委員會所定之化學命名原則核對更正；其他未經頒定之名詞術語，亦選擇最近通行者用之，間有新創者；並於各種重要名詞之下，附註英文，以供閱者參考歐美著作之補助。

8. 本書所用度量衡，仍照原著採用 C.G.S. 制，長度以厘米 (Centimeter) 爲單位，重量以克 (Gramme) 爲單位，容量以立方厘米 (Cubic centimeter) 爲單位，或以公升 (Litre) 爲單位。

9. 本書除著者撰述以外，搜羅亦頗廣博，既可爲專門大學採礦冶金學系之教本，並可供從事於礦冶工程及化學工程者之參考。

10. 本書包括試金學，冶金分析，礦物學及化學定性及定量分析等科學，範圍頗廣，而著者學識淺陋，疵謬之處，在所不免，如蒙閱者指正，無任感荷。

著者識

驗礦學目錄

第一編 概論

第一章 要旨

頁次

第一節 試金學	19
第二節 試金法	19
第三節 採取標本	20
第四節 取標本法	21
第五節 稱法	22
第六節 稱物	23
第七節 試金噸	24
第八節 量液	25
第九節 裝滴定管法	25
第十節 量氣	26

第二章 試法

第一節 乾法	27
--------------	----

烘燒法，焙燒法，煅燒法，煅烘法，氯化法，蒸餾法，汞齊法，盤淘法，磁分法。

第二節 濕法	29
--------------	----

溶液，蒸發法，濾法，洗滌法，滴定法，標準液製造法，標準液保存法，指示劑液，求標準法，乾沉澱法，炙沉澱法。

第三章 試劑

第一節 乾試劑	32
---------------	----

收氧試劑，氧化試劑，助熔試劑，硫化試劑，除硫

試劑， 硫酸化試劑， 氯化試劑， 碎鉛質及鉛片。

第二節 濕試劑 39

溶化劑， 氧化劑， 還原劑， 指示劑， 鹼性劑， 收濕劑， 標準劑， 檢察劑。

第二編 試金法

第一章 銀、金、貴金質、鉑、汞

第一節 銀 48

銀礦， 硫化銀煉質， 合金， 含銀之液， 硫化鐵渣，

各爐煉渣， 烟塵， 銀礦之乾法試驗 銀礦之普通處理， 煅燒皿法， 坩堝試法

含銅銀礦之試驗 坩堝法， 濕乾參用法， 銀質之濕法試驗， 附誌。

第二節 金 60

金礦， 硫化他金屬質， 煉渣， 含金餘剩質， 自然汞

齊， 金礦之試驗 金礦之分類， 汞齊試驗， 煅燒試法， 坩堝試法， 分金法， 複雜

金礦之試驗 注意之要點， 各種金礦之試驗， 附誌。

第三節 貴金質 77

貴金質之乾法試驗 取標本法， 純金之預備， 純銀之預備， 合金之預試， 銀銅合金之試驗， 金銅合金之試驗， 金銀銅三合金之試驗， 附誌。

第四節 鉑 91

鉑礦， 鉑礦之濕法試驗， 鉑質之濕法試驗， 附誌。

第五節 汞 95

汞礦， 汞礦之試驗 石灰蒸餾法， 鐵粉蒸餾法， 附誌。

第二章 銅、鉛

第一節 銅 98

銅礦， 冶爐煉質， 銅質， 銅礦之乾法試驗， 銅礦之

濕法試驗， 銅質之濕法試驗， 銅礦之比色試驗， 銅

質之電解試驗 不動電極之試驗， 轉動電極之試驗 銅煉渣之試驗 二氧化矽之試驗， 銅之試驗，

附誌。

第二節 鉛 112

鉛礦，鉛質，鉛礦之乾法試驗 紅鉛之還原，方鉛礦之¹¹¹塊試驗，氧化鉛礦之¹¹¹塊試驗，複

雜鉛礦之¹¹¹塊試驗，他種含鉛質之試驗，鉛礦之濕法試驗，附誌。

第三章 砷、銻、鉍

第一節 砷 124

自然砷，白砷，砷礦，砷化鎳鉛質，沉澱鐵，射

彈金，砷礦之乾法試驗，砷礦之濕法試驗 碘液試法，乙
酸鈉液試法，

附誌。

第二節 銻 130

銻礦，浮質，烟筒塵，合金，銻礦之乾法試驗，銻
礦之濕法試驗，銻質之濕法試驗，附誌。

第三節 鉍 134

鉍礦，易熔合金，鉍礦之乾法試驗 熔分法，
熔化法，鉍礦之濕

法試驗 氧化礦質之試驗，
硫化礦質之試驗，鉍質之濕法試驗，鉍質之比色

試驗，附誌。

第四章 鐵、鎳、鈷、鋅

第一節 鐵 139

鐵礦，鐵之煉質，金屬鐵，鐵礦之乾法試驗，鐵礦

之濕法試驗 重鉻酸鉀試驗法，
高鉻酸鉀試驗法，鐵之比色試法，附誌。

第二節 鎳及鈷 151

鎳礦，鈷礦，硫化金屬質，藍煉渣，池液，合金，

鎳礦之乾法試驗，鎳礦之濕法試驗，鎳質之試驗，鎳
質之電解法試驗，鈷之濕法試驗 亞硝酸鉀
沉澱法，鎳鈷之分析試

驗法，附誌。

第三節 鋅 160

鋅礦，硫化金屬質，煉渣，烟塵，鋅塵，合金，

鍍棄質，鋅質，鋅礦之乾法試驗，鋅礦之濕法試驗

硫化鈉試法，亞
鐵氰化鉀試法，附誌。

第五章 錫、鎢、鈦

第一節 錫 167

錫礦，硫化金屬質，煉渣，合金，錫礦之乾法試驗

英國康班試法，氧化
鉀試法，錫質之提淨，錫礦之濕法試驗，附誌。

第二節 鎢 173

鎢礦，鎢質，鎢礦之濕法試驗，附誌。

第三節 鈦 177

鈦礦，鈦礦之濕法試驗，附誌。

第六章 錳、鉻、鋁

第一節 錳 179

錳礦，煉渣，合金，鋼，錳礦之試驗，錳質之試
驗，錳之比色試驗，附誌。

第二節 鉻 185

鉻礦，氧化鉻，鉻酸化質，鉻鐵，煉渣，鉻礦之
試驗，鉻礦或鉻質之試驗，附誌。

第三節 鋁 189

鋁礦，鋁合金，鋁鐵，鋁鋼，鋁礦之濕法試驗，鋁
質之濕法試驗，附誌。

第七章 鈳、鉬、鈹、鐳

第一節 鈳 194

鈳礦，鈳鐵，鈳鋼，鈳礦之試驗，鈳質之試驗，附
誌。

第二節 鉬 197

鉬礦，鉬合金，鉬氧化物，鉬鋼，煉渣，鉬礦之
試驗，鉬質之試驗，附誌。

第三節 鈾	200
鈾礦， 氧化鈾及鈾酸鈉， 硝酸鈾及乙酸鈾， 鈾鋼， 鈾礦之試驗 附誌。	
第四節 鐳	203
鐳鹽之提取， 鐳鹽之性質及其放射之變化與現象。	
結 論	206

第三編 分析法

第一章 煤

第一節 煤之種類	207
第二節 煤炭分析法	207
取標本法， 求比重法， 求焦炭法， 求灰分法， 求熱 量法， 求水分法， 求硫磺法， 求氯法， 附誌。	

第二章 鐵

第一節 鐵之種類	217
生鐵， 熟鐵， 鋼。	
第二節 鋼鐵分析法	219
矽質之試驗， 硫質之試驗， 錳質之試驗， 磷質之試 驗， 碳質之試驗， 附誌。	

第三章 合金

第一節 各種合金	228
第二節 銅合金之分析	230
青銅 錫之試驗，鉛之試驗，銅之 試驗，鋅之試驗，鐵之試驗， 黃銅 銅之試驗，鉛之試驗， 鋅之試驗，鐵之試驗。	
第三節 鋅合金之分析	237
錫之試驗， 鉛之試驗， 鐵之試驗， 鋅之試驗， 附誌。	

第四章 煉渣

第一節 煉渣之性質及種類	241
--------------------	-----

亞矽酸化物渣，正矽酸化物渣，雙矽酸化物渣，三矽酸化物渣，雜矽酸化物渣。

第二節 煉渣之分析243

二氧化矽之試驗，硫之試驗，五氧化磷之試驗，氧化亞鐵及三氧化鋁之試驗，四氧化三錳之試驗，氧化鈣之試驗，氧化鎂之試驗 附誌。

第五章 石灰岩

第一節 石灰岩之用途250

第二節 石灰岩之分析251

不溶化物質之試驗，硫之試驗，五氧化磷之試驗，氧化亞鐵及三氧化鋁之試驗，一氧化錳之試驗，氧化鎂之試驗，氧化鈣之試驗，二氧化矽之試驗，附誌。

第六章 水

第一節 水之種類254

第二節 水之分析256

懸物之試驗，碳酸根之試驗，氯之試驗，硫酸根之試驗，其他鹼質之試驗，附誌。

第七章 氣體

第一節 氣體之種類260

自然氣，發生爐氣，水煤氣，煤氣，鼓風爐氣。

第二節 氣體之分析263

氣體之收積，溶液之預備，試驗法，計算，附誌。

第八章 鹼屬

第一節 鹼屬各要質及其用途267

第二節 食鹽之分析268

水汽之試驗，氯之試驗，不溶化物之試驗，石灰之試驗，氧化鎂之試驗，三氧化硫之試驗，鈉之試

驗，附誌。

第三節 蘇達之分析 270

氧化亞鐵之試驗，可用鹼質之試驗，鉀之試驗，鈉之試驗，二氧化碳之試驗，附誌。

第四節 土質之分析 272

有機質及化合水分之試驗，不溶解砂礫及二氧化矽之試驗，能溶解二氧化矽之試驗，三氧化鐵之試驗，三氧化鋁之試驗，氧化鈣之試驗，氧化鎂之試驗，五氧化磷之試驗，氧化鉀之試驗，氧化鈉之試驗，硫之試驗，二氧化碳之試驗，氯之試驗，附誌。

第九章 耐火材料

第一節 耐火材料之種類 276

酸性材料，鹼性材料，中和性材料。

第二節 耐火材料之考察 279

爐砂之考察，火粘土之考察，火磚之考察。

第三節 火粘土之分析 281

濕氣之試驗，有機質之試驗，二氧化矽之試驗，不溶化物之試驗，氧化鐵鋁之試驗，石灰之試驗，氧化鎂之試驗，鉀及鈉之試驗，附誌。

第十章 鐵礦

第一節 鐵礦之種類 285

第二節 鐵礦之分析 285

礦質之溶化 水分之試驗，總鐵之試驗，氧化亞鐵之試驗，二氧化矽之試驗，三氧化鋁之試驗，二氧化鈦之試驗，一氧化錳之試驗，硫之試驗，磷之試驗，二氧化碳之試驗，氧化鈣及氧化鎂之試驗，附誌。

結 論 294

附 編 一

礦物鑑定法

第一節 物理性質之鑑定295

形狀，裂紋，裂痕，硬度，固體，比重，顏色，
條痕，光澤，透明度，折射，極化，磷光，電性，
磁性，滋味，臭性，熔度。

第二節 化學變化之鑑定301

乾試法 玻管試驗，試管試驗，硼砂珠試驗，磷鹽珠試驗，焰色試驗，木炭上
試驗，木炭上加碳酸鈉之試驗，木炭上加助熔劑及氯化鉀之試驗。

濕試法 銀汞鉛之試驗，鎳汞銅鉛錫鉍碲鎢之試驗，鐵鋁鎂之試驗，鈷鎳錳
鋅之試驗，鉍錒鈣之試驗，鎂鉀鈉鈹之試驗，金屬分析試驗簡表，
金屬分析試驗表（插頁）

第三節 稀有金屬之鑑定313

鈦，鎢，鈮，鉬，鈾 鈦之試驗，鎢之試驗，鈮之試驗，
鉬之試驗，鈾之試驗。

鉍，鉍，鈦 鉍之試驗，鐵之試驗，
鈦之試驗。

鈳，鎳，鈹 鈳之試驗，鎳之試驗，
鈹之試驗。

鐳，鈾，鈾 鐳之試驗，鈾之試驗，
鈾之試驗。

附 編 二

砂金勘驗法

第一節 砂金之成因322

金礦之母岩，岩石之分離，金粒之遷徙及沉積，金
粒沉積之情狀，金粒沉積之數量。

第二節 砂金之查勘323

查勘之器具，查勘之要點。

第三節 砂金之鑑定324

盤淘法，汞齊法，氯化亞錫液法。

第四節 砂金之探鑿325

井穴之鑿鑽，井穴口之距離，鑿井之手續，鑽穴之
手續。

第五節 砂金之推算329

求每立方公尺砂之含金，求每立方公尺含金之均數，
各種推算法之比較。

第六節 勘驗之結果330

勘驗報告，開採計畫，附誌。

附錄一 化學元素表335

附錄二 化學元素性質表338

附錄三 化學式計算表341

附錄四 渥賚慈色梯溫度計344

附錄五 貴金重量計算表345

附錄六 試驗室應備置各種器具儀器及應用材
料347

附錄七 試驗室簿記353