

百 科 小 叢 書

鑛 物 學

董 常 著

王 雲 五 主 編

商 務 印 書 館 發 行

MG
P57
3/2

書叢小科百

學 物 鑛

著 常 董

編 主 五 雲 王

行 發 館 書 印 務 商



3 2169 1125 9

目錄

總論.....一

第一編 鑛物學.....三

第一章 鑛物概論.....三

第二章 鑛物各論.....一四

第一節 非金屬鑛物.....一四

第二節 金屬鑛物.....三五

目錄

第二編 岩石學 土壤學……………五三二

第一章 岩石學……………五三三

第一節 岩石通論……………五三三

第二節 岩石各論……………五四

第二章 土壤學……………六八

第三編 地質學……………七一

第一章 構造地質……………七一

第一節 地相……………七一

第二節 地殼之變動……………七七

第二章 地史……………九〇

附 錄 一〇七

鑛物鑑定略表 一〇七

中英名詞索引 一一〇

目 錄

三

鑛物學

總論

天然物界，廣義分爲二類，生物界與無生物界是也。植物動物，各具生機，謂之生物。鑛物無此機能，謂之無生物。

鑛物成固體者多，液體氣體者少。單體鑛物，各部之物質均壹，并有不變之化學成分。其成固體者，非將其內部分子，爲有規則之排列，而外部形狀，且有一定不易之構造焉。

岩石之形狀，各種不壹，其成分亦類有不同，概由二種或二種以上之鑛物集合而成。惟其間偶亦有由一種鑛物相聚而成者。吾人棲息之地球外表，所稱之地殼，卽由鑛物之單體及岩石組織而成。

研究鑛物之成分、性質及其產生狀態等者，曰鑛物學。講求岩石之種類性質及其成因等者，曰岩石學。討論地殼之構造與其變化情狀及歷史等者，曰地質學。因考究鑛物之產生狀態與其成立之原因，以及乎地質學、岩石學。講求鑛物之成分與其性質，以及乎物理學、化學。故研究鑛物學，不可不兼習岩石、地質、化學、物理諸科學也。

本書述鑛物、岩石、土壤、地質諸科學之梗概，論無生物界之簡略情形，初學鑛物學者，以之與化學、物理學相並而兼習之可也。

第一編 礦物學

第一章 礦物概論

礦物之產狀 礦物之產生狀態，可分二種：

一、造成岩石，以爲地殼之構造材料，如石英、長石、雲母等，此類礦物，稱曰造岩礦物。

二、產生岩石之中，以成鑛藏，如硫黃、金剛石、石油等，皆屬此類。

礦物有如石英、方解石、黃鐵鑛之產於世界各處者，有如金剛石、白金、瀝青鈾鑛等之爲世界所罕見者，又有如蛇紋石與鉻鐵鑛共生等以爲鑛物鑑定之標準者。

礦物之成因 礦物之成因，有下之四種：

一、由溶液沉澱而成，如石膏、方解石等。

二、由溶體凝固而成，如石英、長石、雲母、輝石、角閃石等。

三、由氣體昇華而成，如硫氣孔之硫黃及岩穴中之鏡鐵鑛等。

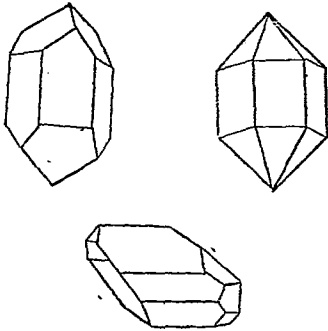
四、由生物變化而成，如石炭、石油、琥珀等。

礦物之變化 礦物有如石英之長久不易變化者，有如石膏、明礬石、方解石之易於溶解者，若長石之易變為高嶺土，雄黃之易變為雌黃，銅鑛之易變為孔雀石，含鐵鑛物之易變為褐鐵鑛等，是皆鑛物之感受外界作用，變化而成他種鑛物之例。

礦物之形態 鑛物成固體者多，前已述之。當其凝固之時，若無他種原因以阻礙其發育，則皆能結成各種規則形狀，此種規則形狀，稱曰結晶體。本結晶體之形狀，以爲鑑定鑛物之標準者，其例甚多。

結晶面、稜、面角、隅角 包圍結晶體之平面曰結晶面。晶面相交之綫曰稜。所夾之角曰面角。諸稜相會所成

第一圖



面角之復同 (水精之三種結晶)

之內角曰隅角。

面角之恆同

凡相似之結晶面，其交角恆同，此曰面角之恆同。（觀第一圖）面角之大小，以測

角器測之。測角器之最簡單者，曰接觸測角器。（觀第

二圖）

對稱

對稱者，在結晶體內，假設一平面，貫通晶

體之中心，而在此平面兩側之面，稜、隅角等，相同平衡

之謂也。此假設之平面，

稱曰對稱面（觀第三

圖）辨別對稱面之數，

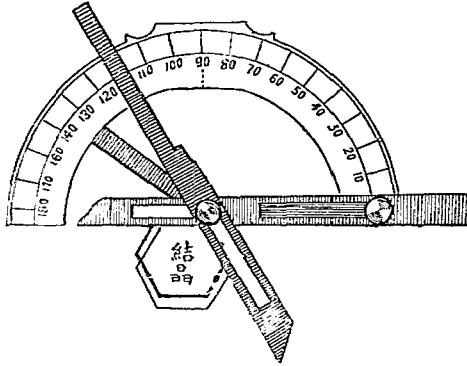
以為鑑定鑛物之標準

者，其例亦多。

鑛物之結晶形狀

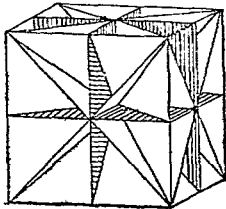
本各鑛物之結晶性質，分為

圖 二 第



器 角 測 觸 接

圖 三 第



面 稱 對
(面 稱 對 九 之 體 方 立)

下之六大晶系：

一、等軸晶系 結晶體之形狀

前後上下左右均各相同。有對稱面九。其普通形狀，有八面體（如金剛

石，磁鐵鑽，觀第四圖）六面體（如

弗石，方鉛鑽，觀第五圖）斜方十二

面體（如石榴子石，觀第六圖）偏

菱形二十四面體（觀第七圖）等。

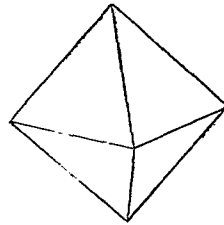
二、六方晶系 結晶體之左右

形狀，與上下兩面相異，而與其他四

面相同。其橫斷面成六角或三角形。有對稱面七或三。普通形狀，有六方錐（觀第八圖）六方柱

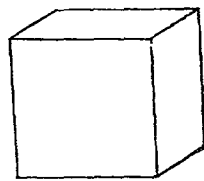
（如金剛石，綠寶石，燐灰石，觀第九圖）斜方六面體（如方解石，菱鐵鑽，觀第十圖）及六方錐

圖四第



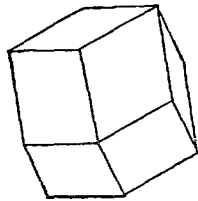
體面八

圖五第



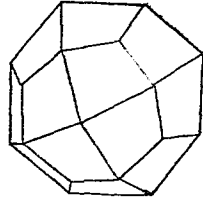
(體方立)體面六

圖六第



體面二十方斜

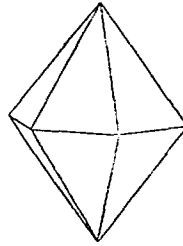
圖七第



體面四十二形菱偏

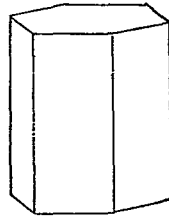
與六方柱之聚形（觀第十一圖）等。

圖八第



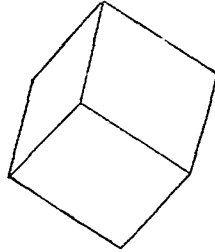
錐方六

圖九第



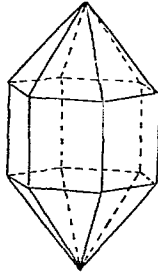
柱方六

圖十第



體面六方斜

圖一十第



形聚之柱方六與錐方六

四、斜方晶系 結晶體前後左右上下之形狀，各不相同。有對稱面三。硫黃（斜方錐，觀第十

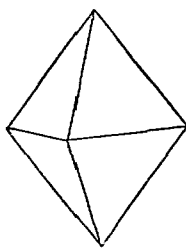
第一編 礦物學

三、正方晶系 結晶體

之上下形狀，與前後左右不同，其關係一如六方晶系。橫斷面成四角或八角形等。有對稱面五。其普通形狀，有正
 方錐（如鈣錫礦，觀第十二圖）
 正方柱（觀第十三圖）
 及正方錐與正方柱之聚合體（如錫石，觀第十四圖）等。

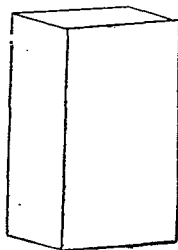
五圖（重晶石、毒砂等之結晶形狀，屬於此類。

圖二十第



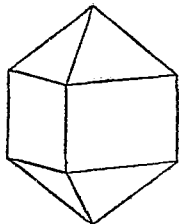
正 方 錐

圖三十第



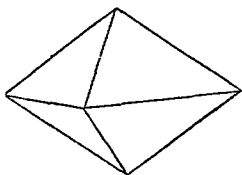
正 方 柱

圖四十第



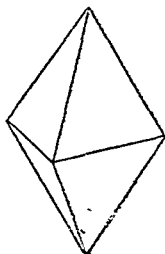
正 方 錐 之 聚 與 正 形

圖五十第



斜 方 錐

圖六十第



一 斜 錐

圖七十第



三 斜 錐

六、三斜晶系 結晶體之形狀，在任何方面視之，均不相同。無對稱面（觀第十七圖）斜長石等之結晶，屬於此類。

五、一斜晶系 此系結晶，僅左右之形狀相平衡。有對稱面一。（觀第十六圖）正長石、石膏等之結晶屬此。

解理 鑛物未經解析，而先於其結晶面，所示之解析紋理，此稱解理。其沿解理之平面，稱曰解理面。解理有如雲母之極完全者。有如石英之完全不見者，有如重晶石、石膏等之介乎其間者。本解理面之多寡，亦可以辨別鑛物之種類也。磨琢金剛石，使成各種形狀，即利用其解理面以破碎之也。

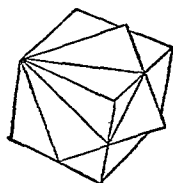
斷口 鑛物不依一定方向之破碎斷面，稱曰斷口。如石英之現貝殼狀斷口，即其一例。

集合狀態 鑛物之不具結晶形狀而集成團塊者，稱曰塊狀。依其塊狀之外形及組織等，並有球狀、葡萄狀、樹枝狀、板狀、纖維狀、粒狀、土狀、鏟乳狀各名稱。

雙晶 凡同類之鑛物，其結晶雙相綴而產出者，稱曰雙晶。如弗石之每成六面體雙晶，即其一例（觀第十八圖）。

假晶 一種鑛物，具有一定之結晶形狀，若不依其本有之形狀而結成他種結晶者，稱曰假晶。此因鑛物溶解之後，留其結晶遺跡，他鑛物入而結成其形狀也。如石英之結方解石晶形，褐鐵鑛之結黃鐵鑛晶形，即是其例。

第十八圖



六面體之雙晶(石弗)

非晶體 鑛物之如石炭、蛋白石等，無一定之結晶形狀者，稱曰非晶體。此種鑛物，不具解理，爲成密緻之單體及塊狀、土狀等。

比重 凡物體之重量，與其同容積水重量之比數，稱曰比重。在鑛物亦然，測鑛物之比重，亦爲鑑定鑛物之一標準。其測定之最簡單方法，以天秤及刻度杯等行之。鑛物之中，以白金爲最重。

色 鑛物之顏色，各種不一，察其原因，有真色、假色二種。真色爲鑛物之本有顏色，而假色則爲含雜他種物質所呈之顏色也。金之黃、銀之白、銅之紅、鐵之黑等，爲真色，水精之紫、黑弗石之綠、紫等，爲假色。

條痕 磨擦鑛物於瓷板之上，其所留之條紋顏色，稱曰條痕。鑛物之條痕，雖隨其種類而變遷，然不能盡據以爲鑑定之標準，蓋其中每有絕然各別者，如黃金之條痕爲金黃，而黃銅之條痕亦爲金黃，黃銅鑛之條痕遇硝酸而色消，於黃金則否，故鑑定鑛物之時，若遇條痕之相同者，不可不注意其他種性質，以爲其補助也。

光澤 鑛物表面所現之光艷，稱曰光澤。分金屬、金剛、脂肪、玻璃、絹絲、真珠、蠟光澤等，除金屬光

澤之外，其他皆爲半金屬或非金屬光澤。自然鑛物及多數之鑛石，皆具金屬光澤。

凡鑛物之具金屬光澤者，皆爲不透明體。成不透明體者，皆無玻璃光澤。具完全解理面者，每現真珠光澤。

透明度 鑛物有透明、半透明、不透明者。有厚塊不透明，而薄片透明者。有如石墨之完全暗黑者。無色鑛物，皆爲透明體。有色鑛物，則有透明、半透明、不透明各種。

剛度 鑛物有剛有柔，依其剛柔之性質，而分爲等級者，稱曰剛度。取最硬至最軟之十種鑛物，定作十度，以爲鑑定鑛物之標準者，稱曰剛度計。十種鑛物之名稱如下：

一度 滑石（爪易傷之）

二度 石膏（爪尙能傷之）

三度 方解石（與銅幣之剛度略同）

四度 弗石

五度 磷灰石（與玻璃之剛度略同）

六度 長石 (銳利刀尖能傷之)

七度 {石英} (刀尖不能傷之)

八度 {黃精}

九度 {剛石}

十度 {金剛石}

試鑛物之剛度，以標準鑛物之稜角，劃於欲試鑛物之上，則傷者軟而不傷者硬。其若二鑛物俱傷者，則其剛度相同。鑛物之能傷石英者，其種類甚少，若用小刀、銅幣、玻璃、指爪等以代標準鑛物，則鑛物之大概剛度，不難知之。

凝固性 鑛物抵抗外力之能性，總稱曰凝固性。其性狀有各種：如石英，方解石，擊之易於破碎者，曰脆性。如石膏、石墨之迎刃而解者，曰剖性。如金、銀、銅、鉛等鎔之能成薄片者，曰展性。如金、銀、銅等之能引成綫絲者，曰延性。如雲母撓之則曲，放之伸直者，曰彈性。如滑石曲之而不折者，曰彎曲性。

磁性 鑛物及引鐵質之性質，稱曰磁性。含鐵鑛物，皆有磁性，其中以磁鐵鑛為最著。

電氣性 礦物加熱或磨擦後，能發生電氣以吸引紙片等輕物之性質，此曰電氣性。磨擦石英生正電，琥珀生負電，加熱於電氣石，則一端生正電，一端生負電。

熱性 礦物對熱之各種現象，稱曰熱性。熱性有三種。如金屬礦物之能傳熱者，曰傳熱性。加溫度而其體積膨脹者，曰膨脹性。加熱度而熔融者，曰熔融性。

味、臭、感觸 礦物各有其味，如明礬之味甘澁，石鹽之味鹹等是。各有其臭，如燃硫磺發硫臭，砒發蒜臭等是。亦各有其感觸，如觸滑石覺滑感，石墨覺膩感等是。

化學性 礦物為養、矽、鋁、鈉、鉀、鎂、輕、炭、硫黃、鐵、銅、鋅

等原素之單體或化合物。其為純粹原素之單體者，為數極少，大概皆為化合物。鑑定礦物之化學成分，用各種試藥以檢之。普通試驗，用吹管分析法以察礦物之熔度，焰色之變化，熔球之着色等。此等性質，在玻璃管內或木炭上窺之。（觀第十九

第二十圖）

第十圖



吹管分析之形狀
（圖之孔小上炭木於焰火吹管吹以）

礦物有成分相同，而形狀各別者。有成分相類，而形狀亦同者。如金剛石與石墨，二者之性狀各不相同，然其化學成分，則皆為炭素，此種礦物，稱曰同質異形。又如方解石與菱鐵礦，二者之成分既類似，而其形狀亦相同，此種礦物，稱曰類質同形。

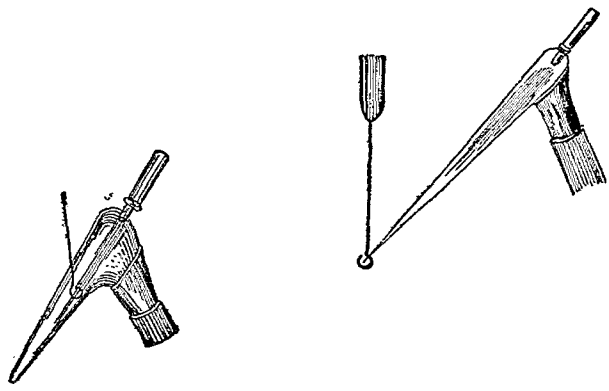
第二章 礦物各論

第一節 非金屬礦物

一、石英

石英之成分為二養化矽，廣佈於地殼

圖 十 二 第



一四

選元 養化 之粉 使末 之或 色
運金 養化 之粉 使末 之或 色
元白 養化 之粉 使末 之或 色
一透 養化 之粉 使末 之或 色
吹成 養化 之粉 使末 之或 色
法元 養化 之粉 使末 之或 色

圖一十二第



(村頭埠昌宜北湖)精水

之間，乃礦物之最普通者。各處地面所見之砂粒，即為石英之碎片細粒。水精亦作水晶，乃石英之成六角柱形結晶者。其結晶體之兩端，各由數三角面會合而成錐體。（觀第二十一圖）無色透明，柱面多橫紋，光澤如玻璃，斷口現貝殼狀，加酸類不溶，歷風雨不變，性脆，其外觀雖似玻璃，然其冷感、剛度及入水中之光度，則皆非玻璃所及。

水精之種類 水精本透

邀如冰，故昔有千年冰之稱。其含他種礦物或不純物質者，則變成各種顏色。如含養化錳而呈紫色者曰紫水精（亦稱紫晶。）含炭化物而呈暗黃或黑色者，曰煙水精（亦稱墨晶。）含鑽及錳而呈淡紅或薔薇色者，曰紅水精。含鐵而呈黃色者，曰黃水精。含針狀電氣石等者，曰草水精（觀第二十二圖甲，俗稱櫻晶亦曰鵝眉精。）含液體或炭養氣泡

圖二十二第



精水水含



精水草
(精櫻精眉鵝)

者，曰含水水精（觀第二十二圖乙）。

水精成單體或晶羣，（觀第二十三圖）與石英共產於岩隙之中。我國產地甚多，其產於江蘇東海者，結晶最大。河北平山湖北宜昌雲南昆明等處者，兩端錐形畢具（觀第二十一圖）。河北西山者，色碧綠，一端擴大如戴帽形，俗

稱曰帽水精。紫水精，以產河

北易縣紫金關者為最有名，亦產於新疆鄯善、雲南騰衝等處。煙水精，產於山東即墨、嶗山、綏遠大青山、蒙古庫倫高里克等處。普通水精，亦產於福建彰浦、河南信陽、湖北興國等處。

水精之用途至廣。佳者，作印石、眼鏡、裝飾品等。劣者，為製造玻璃、琺瑯、陶瓷器、耐火土等之原料。

石髓 成分與石英相同，惟稍含水分。質密緻，成葡萄狀，（觀第

圖四十二第



髓石狀葡萄

圖三十二第



羣晶之水精
（察家李陽信南河）

二十四圖)鐘乳狀等。脂肪光澤。因其顏色之不同，分綠石髓(含養化鎳)濃綠石髓(含砂孔雀石)蘋果綠色)血石髓(深綠色有血色斑點)肉紅石髓(深肉紅色)淡紅石髓(褐紅色)等。

瑪瑙 爲雲母狀、帶狀、斑點狀、層狀之雜色石髓(觀第二十五圖)。

其含他種礦物之似苔狀者，曰苔紋瑪瑙。白黑或紅黑相間成帶狀者，曰

繸絲瑪瑙。

瑪瑙，以產遼寧錦縣高家嶺謝家溝等處爲最有名，古稱珣玗琪者

卽此。亦產河南臨汝、峽縣、河北蔚縣、山西大同、安徽泗縣、江蘇江甯雨花

台、六合靈岩山、湖南桃源、蒙古庫倫附近等處。彫琢之，可作器皿及裝飾

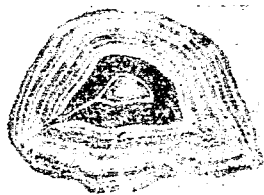
品。

碧石 爲密緻不透明之石英質，含鐵及鋁，有綠、紅、黃、褐等色。

燧石 俗稱火石，古時用以取火。亦爲密緻之石英質，色灰或淡黃，每成半透明塊。

蛋白石 亦稱白寶石。成分與石英相同，爲含水之非結晶體。色各種，有白、黃、紅、褐、綠、藍、灰等。成

圖 五 十 二 第



瑪 瑙

塊狀，葡萄狀及鐘乳狀。玻璃或蠟光澤。半透明至不透明。產於火成岩之孔隙中。其色澤之乳白而美麗者，稱曰貴蛋白石，古稱之樸爾藍，即其一種，用作裝飾品。

矽化木 由石英質與木質交換而成，木理顯著。（觀第二十

六圖）熱河朝陽巴圖營子、山西太原西山等處有之。

矽華 石英類物質，溶解於鑛泉之中，其經沉澱而成塊狀者，

稱曰矽華，每含樹葉木片等。

二、長石

長石，亦為常見之鑛物。結晶成六角柱形。有白、淡紅、淡綠、無色等。剛度較石英為遜，有二解理面，玻璃或真珠光澤，產於各種岩石中。其結晶之完全者，每與水精共生於花剛岩裂隙之中。（觀第二十七圖）

長石之種類 長石，分正長石、斜長石二種。其成分除二矽化

圖七十二第



(態狀生共之精水與)石長

圖六十二第



華化矽

砂之外，正長含鉀，斜長石含鈣及鈉。正長石之二解理面，相交成直角。斜長石則成斜角。正長石產山東泰山、湖南衡山、河北臨榆、綏遠薩拉齊縣等。斜長石之產地甚多，以河南武安所產之結晶爲最大。高嶺土 長石分解之後，失去其成分中鈣、鈉之一部，成爲白色土狀者，稱曰高嶺土。以昔產江西饒州之高嶺而得名。普通爲密緻之脆性土塊，成結晶體者極少。有黃、紅、褐、白等色，觸之覺脂肪感，舐之粘着於舌尖，加水柔軟發土臭，亦產於粘土層中。我國產地甚多，以江西景德鎮爲最有名，江蘇、安徽、福建等省亦有之。

長石之用途頗廣。其色澤之美麗者，可作裝飾品。其粉末可爲陶瓷器之釉藥，與高嶺土相混，則爲製造陶瓷器之重要原料。高嶺土之不純粹者，稱曰粘土，爲製造磚瓦、洋灰土等之原料。

三、雲母

雲母亦爲普通礦物之一種。結晶成六角板狀（觀第二十八圖）。解理極完全，爲各礦物之冠，易剝成薄片，透明有彈性，真珠光澤。產於各

圖八十二第



雲母之結晶模形及其生產狀態

種火成岩及變質岩中。

雲母之種類 雲母之種類頗多，其主要者，有褐或綠黑色之黑雲母，及帶淡色之白雲母二種。成分爲複雜之矽酸鹽。白雲母含鉀。黑雲母含鎂及鐵。無傳電、熱性。結晶之大者，產江蘇東海，河北盤山，湖南臨武，綏遠省豐鎮，遼寧海城，山西解縣等處亦產之。

白雲母巨片，古時用嵌窗櫺，近則煖爐、熔鐵爐等之門板，氣燈之火罩等皆用之，均取其透明而有彈性之故。

雲母亦可作留聲器之振動板，電氣之絕緣體等。其碎片可塗洒紙面，以製各種金紙，亦可壓成巨塊，以補天然品之不足。

四、輝石 角閃石

輝石、角閃石 二者之成分相類似，均爲鈣、鎂、鐵之複雜矽酸鹽。產於各種岩石之中。每成柱狀結晶，普通多黑色，亦有綠色青色者。輝石之結晶，多八角柱形，兩端由二晶面對合而成（觀第二十圖甲）。角閃石多六角柱形，兩端由三晶面相合而成（觀第二十九圖乙）。均有二解理面，輝石

之解理面，相交約九十度。角閃石之解理面，相交約一百二十四度。輝石之解理，較角閃石爲完全，而光澤亦較強。

翡翠 亦稱硬玉。與輝石類之黝輝石相似，每成塊狀，偶亦有粒狀者。色暗綠，解理而現真珠光澤。我國以雲南騰越所產爲最著名，西藏南部、上緬甸亦產之，爲貴重之裝飾品。

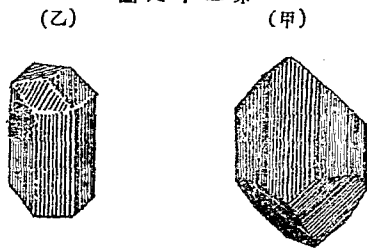
玉 亦稱軟玉。爲角閃石類中陽起石、透角閃石之密緻堅硬者。我國最多，產於新疆、和闐等處，用作裝飾品。

五、橄欖石 「石綿」滑石

橄欖石 成分爲矽酸鎂鈣。結晶成短柱狀或板狀，無色或黃、綠、褐色，有強光澤，產於火成岩中。山東、四川會理等處產之。色之美者，可作裝飾品。

蛇紋石 爲橄欖石、輝石、角閃石等之分解鑛物。暗綠色，脂肪或蠟光澤，觸之膩滑，剛度低，易爲刀尖所傷。其色澤之美者，可作裝飾品。此印石，產於遼寧鳳城、岫巖、金縣及綏遠等處。產於遼寧岫巖

圖九十二第



晶結之(右)石輝與(左)石閃角

者，質純潔似玉，俗稱曰岫巖玉（觀第三十圖。）

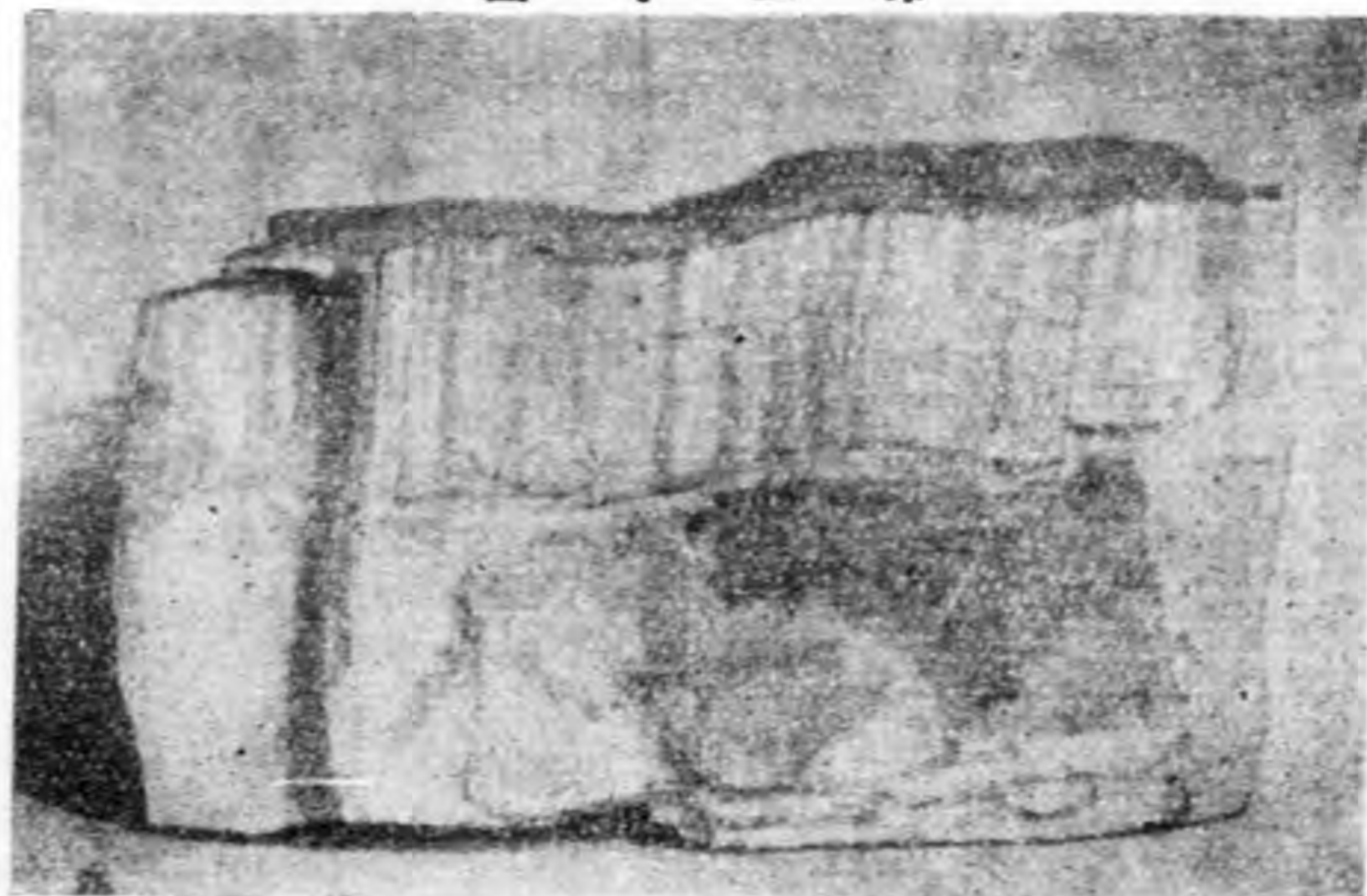
石綿 由蛇紋石及角閃石類之透角閃石、陽起石變質而成。色白，成纖維狀，耐火而富彈性，為電熱之不良導體。產於河北涞陽、山西聞喜、遼寧海城、錦縣、錦西等處（觀第三十圖。）

石綿之用途頗廣，可織火浣布以蓋瀝鍋，使阻熱之分散，並可製成衣類以禦火災。與洋灰土相混，製成磚瓦，可防火傷雨侵。亦可為電氣之絕緣體等。

滑石 由輝石、角閃石分解而成。綠、白、灰色，間亦有紅、黃、褐色者。多葉片狀、塊狀，觸之潤滑如蠟，帶真珠光澤，質極軟，爪易傷之。產於變質岩中。

滑石產於遼寧海城、福建、河北等處。產福建閩侯

第三十圖



岫巖玉及石綿（遼寧錦縣東和尙屯）

壽山者，俗稱壽山石，爲印章之良材。滑石之粉末，可作撒布以減機器之磨擦，亦可混於紙類及肥皂之中。

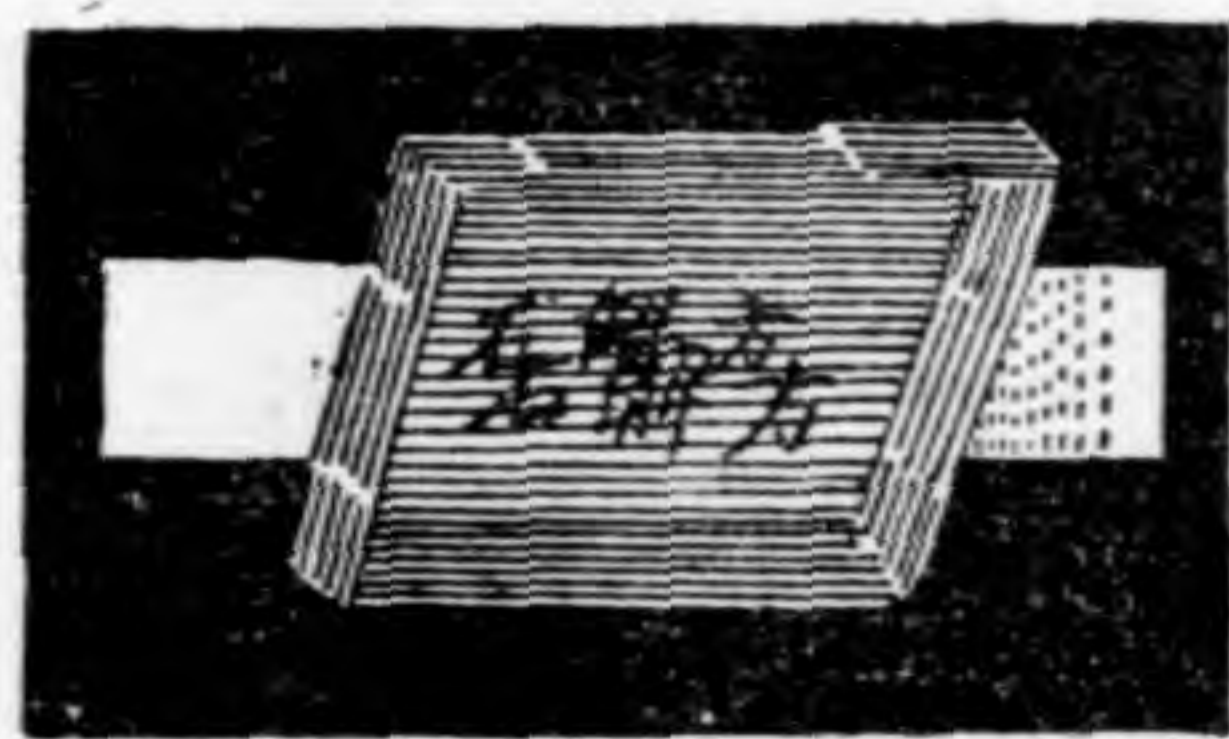
六、方解石 石膏

方解石 成分爲碳酸鈣，由水溶液沉澱而成。結晶體產於岩石之裂隙中，亦成結晶石灰岩。結晶種類甚多，爲各礦物之冠。有犬牙狀等，而尤以斜方六面體爲最多，亦有塊狀、粒狀、纖維狀、放散狀、鐘乳狀等者。解理極完全。無色透明，亦有呈黃、白、紫、綠、褐等色者。玻璃光澤，易爲刀刃所傷，加酸類發碳酸氣而溶解。

方解石之無色純潔透明者，以冰洲所產爲最有名，故特名曰冰洲石。由其解理面以視物體，則其形析而爲二，此種現象，稱曰重屈折（觀第三十一圖）

方解石產於河南西華、河北房山、江西進賢、湖南常甯、綏遠清水等處。其產於河北臨城者，結晶成放射狀，形如菊花，俗稱之曰菊花石。

第三十一圖



方解石之重屈折

(觀第三十二圖)

圖二十三第



(縣陽瀏南河晶結狀射放的石解方)石花菊

石膏 成分

爲含水硫酸鈣。無色或白、黃、灰、桃紅等色，質柔軟，每成菱形結晶，解理面有三，現真珠、絹絲、玻璃三種光澤，易彎曲而無彈性，多雙晶。(觀第三十三圖)其白色成堅密塊狀者，稱雪

花石膏。成纖維狀者，稱纖維石膏。每與岩鹽共生。產於湖北應城、湖南湘潭、湘鄉、河南陝縣、察哈爾興和、雲南平彝、山西平陸、天鎮、安色、河東等處。產於山西河東鹽池者，結晶多扁平。其體小之如杏仁狀者，稱曰玄精石。

石膏，用作肥料。燒石膏可為瓷器模型及粉筆之原料，亦為藥材。雪花石膏，可以彫刻及作裝飾品之用。

七、明礬 明礬石 弗石 磷灰石 重晶石

明礬 自然明礬，由火山噴氣所成。白色，玻璃光澤，味辛澁，天然產者甚少。人造明礬，每成八面體結晶，由明礬石熬製而成。

明礬石 成分為鉀、鋁之含水硫酸鹽。白色或帶灰紅色，結晶成纖維、長錐、斜方諸形，每多結核狀、土狀之集合體。玻璃光澤，質軟，半透明，產於有孔質岩石及鑛脈之中。由火山噴氣所成。以明礬溶液靜置之，則結八面體之聚晶

圖三十三第



石膏之雙晶及其生產狀態

圖四十三第



明礬溶液之結晶實驗

(觀第三十四圖。)

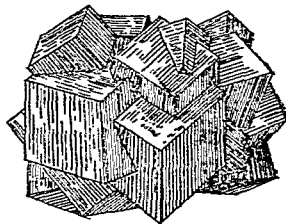
明礬石，以安徽廬江所產爲最有名，亦產浙江平縣福建等處。爲醫藥上之重要藥品，亦可爲媒染劑及製紙、製革等之用。

弗石 亦作螢石。成分爲弗化鈣，結晶多六面體（觀第三十五圖）或成有解理塊狀。有白、綠、紫、青、黃、紅等色，解理完全，透明而具玻璃之澤。在黑暗處熱之，發青白光，此曰螢光。其透過光綫而現綠色或紫色者，稱曰燐光。產於湖南臨武、浙江、嶧縣、山東膠縣、遼寧海城等處。

弗石加硫酸熱之，則生弗化水素。因其有腐蝕玻璃之性能。故用以彫刻玻璃亦爲乳色玻璃之原料及媒染劑。色之美者，可作裝飾品。

磷灰石 成分爲磷酸鈣。透明無色，或帶紅、褐、黃、紫、青等色，玻璃光澤，結晶每成六角柱形（觀

圖五十三第



翠晶之石弗

第三十六圖，) 亦有板狀，密緻塊狀，粒狀者。產於火成岩及變質岩中。

磷灰石之不純粹者，稱曰磷石。其由海鳥之骨骼及排泄物等，堆積於少雨之處所成者，稱曰鳥糞石，亦稱磷石，可為磷酸肥料。

磷灰石，產於江蘇東海。磷鐵，產於廣東之南東沙島。

重晶石 成分為硫酸鋇。結晶多菱形板狀（觀第三十七圖，）

外觀頗與方解石相似，以其質重而剛度較高，得與方解石相區別。其純粹者無色或白色，普通多黃、青、褐等色，由透明至不透明，真珠光澤，磨擦之放惡臭，有三解理面，亦成板狀、柱狀、塊狀、粒狀等。

重晶石，產於河北遷安、山西平陸、湖北圻春、遼寧普蘭店等處。

八、石榴子石 黃精 綠寶石 剛石 電氣石

石榴子石 或分為鐵、錳、鎂等之矽酸鹽。結晶每成十二面體或

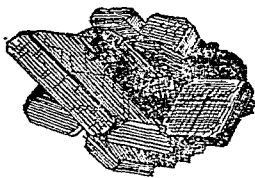
二十四面體（觀第三十八圖，）亦有粒狀集合體。普通以紅、褐、黃、綠、

圖六十三第



磷灰石之晶聚

圖七十三第



重晶石之晶聚

黑色者爲多，白色者極少。玻璃或脂肪光澤，剛度與水晶相同，而比重過之。產於火成岩及變質岩之中。其色澤之美麗者，稱曰貴石榴子石，用作裝飾品。其破碎細片，俗稱金剛砂，用作磨材。石榴子石之粉末，可造鑄紙石盤等。

石榴子石之產於河南武安、涉縣者，直徑有一寸，亦產於安徽當塗、浙江淳安、江蘇丹徒、河北房山等處。

黃精 亦作黃晶。成分爲鋁及弗之矽酸鹽，結柱狀晶而似菱形。（觀第三十九圖）外觀與水晶相似，解理完全，柱面有密縱紋，較水晶爲硬。無色或黃、綠、青等色。其黃色淡黃色者，能自然褪色。概



（三十九）貴石榴子石（貴石榴子石）之晶體

圖六十三

透明而現玻璃光澤。色澤之美麗者，作裝飾品。其小粒用爲磨粉。黃精之產於雲南寶井者，色嫩黃如金珀，在南方有酒寶精之稱，亦產於綏遠大青山。

綠寶石 成分爲鉍與鉛之矽酸鹽，結晶多六角柱形，有白、

綠、青、黃等色，剛度與黃精略同，用作裝飾品及磨粉。我國古時，名其純綠色者曰祖母綠，昔產回回國。

剛石 成分爲養化鋁。結晶成六方錐狀，（觀第四

十圖）六方板狀等，亦有成粒狀者。解理在底面。剛度較

黃精爲高。其透明紅色者，稱紅寶石。藍色者，稱藍寶石。其

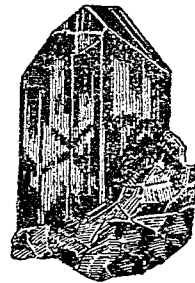
不透明含磁鐵礦或赤鐵礦者，稱鑽鐵。

剛石之產於河北平山縣者，結晶頗大，惟粗糙不成良材，僅可作磨鑽之用，在涑水縣亦產之。紅

寶石與藍寶石，產於雲南河沙之中，古時亦產於西藏。

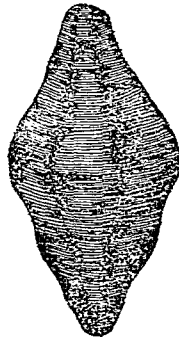
電氣石 首稱碧璽。成分爲鉛、鎂、鐵等之複雜矽酸鹽。結晶每成長柱形（觀第四十一圖）柱

圖九十三第



精黃

圖十四第



晶結錐方六之石剛

面有縱紋，由氣體昇華所成。玻璃光澤。普通多黑色，亦有無色及褐、綠、紅等色者。熱之，兩端發異性電氣，故名電氣石。其顏色美麗透明者，可作裝飾品。

電氣石，產於湖南郴縣、河北邢台、灤縣等處，其結晶之大者，長至三寸許。

九、金剛石 石墨 硫黃

金剛石 為炭素之結晶體。剛度在礦物中為最高。

具有之金剛光澤。結晶多八

面體，稜帶彎曲（觀第四十二圖）。解理完全。其純粹者，無色透明，亦有白、灰、綠、黃及不透明黑色者。在大氣之中，加紅熱不燃，注藥品不蝕，惟在養氣中紅熱之下，燃燒而變炭養氣體。

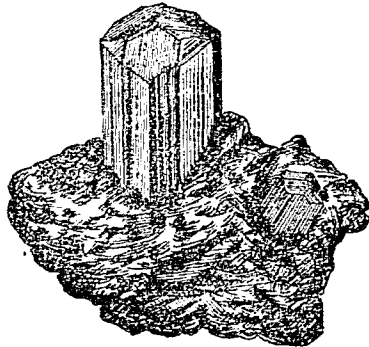
金剛石之純潔美麗者，為最貴重之裝飾品。其含雜質者，供鑽頭及磨

圖二十四第



狀形琢影其及晶結之石剛金

圖一十四第



態狀生產其及晶結之石氣電

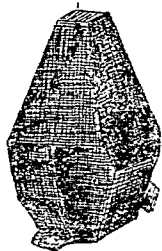
砂之用。世界產地極少，以非洲南部所產爲最著名。我國僅在山東沂州南鄉李家莊，產黑金剛石一種。

附寶石及飾石 礦物之產量稀少，顏色美麗，剛度極高，磨琢之，發美艷光澤而爲貴重之裝飾品者，稱曰寶石，如金剛石、紅寶石、藍寶石等是，世界產地頗多，然其色澤美麗，堪充裝飾品者，稱曰飾石，如翡翠、玉、瑪瑙、蛋白石、水精、等是。

石墨 成分亦爲炭素，惟性質與金剛石絕然相異，質軟而色黑，觸之覺脂膩感，帶光屬光澤，雖磨成極薄層片亦不透明，難燃，加酸類不起作用。每成片狀、鱗狀、密緻塊狀等，偶亦有成六方板狀者。若含雜質，則硬如石板，或軟若泥土。與粘土相混，則可製鉛筆，及機器之潤滑濟等。產於察哈爾與和河北西山等處。

硫黃 結晶成錐形（觀第四十三圖，）亦有塊狀土狀者。質脆而軟，脂肪光澤，顏色鮮黃，若含雜質，則變灰或褐色，燃之發青焰，放亞硫酸臭。

第四十三圖



硫黃之結晶

硫黃產於火山口及噴硫氣孔中，在火口湖底及溫泉噴出口亦有之，亦與他種金屬化合物而出。我國天然產者甚少，惟熱河赤峯有之。

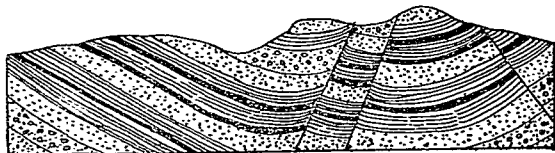
精製硫黃，可以造硫酸、火藥、燐寸、彈性橡皮、紙、漂白劑等，在工業上用途頗廣，亦為藥材。

十、石炭 琥珀 石油 地瀝青

石炭 由前世界植物之遺體，埋藏於土砂之中，經強壓力炭化而成，故質為炭素，成層狀產於岩石之間（觀第四十四圖）。炭層之厚者，達數十尺，為非結晶體礦物。依其生成之時間及炭化之程度，分為無煙炭、黑炭、褐炭、泥炭四種。

無煙炭 生成時期最古，炭化之程度最高，含炭素最多，約占成分百分之九十，色漆黑，有強金屬光澤，質堅密，火力最強，煙少，適於軍艦等之用。
黑炭 亦稱瀝青炭。含炭素百分之八十以上，色黑，脂肪光澤，煙黑帶

第四十四圖



石炭層之斷面

黃，生成時期及炭化之程度，均次於無煙炭，火力約薪材之三倍，用途最廣，為適宜之燃料。

褐炭 生成時期新，炭化之程度低，含炭素百分之七十以上，褐色至黑色，光澤弱，木理可辨，極易燃燒，火力較薪材為強。

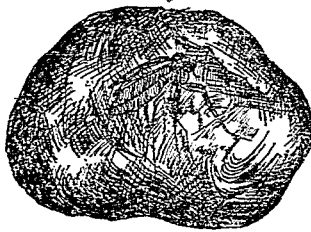
泥炭 生成時期最新，由水草等埋藏泥土中所成，植物質之分解尚少，其原形每可分辨，質粗鬆，褐色，多煙，火力約與薪材相等。

石炭為我國之最重要礦產，不特各省都有，且為國民生活之根本。據最近調查，我國各省之產量，約有四百五十餘億萬噸。

我國產石炭之地，可分二區。一在北方，河北、山東、山西、陝西、河南、遼寧、熱河、黑龍江等省。一在南方，湖南、江西、貴州、四川、雲南等省，此外各省區亦皆產之，惟量較少。

琥珀 由古代松柏類之脂液凝結而成，產於岩石或土砂之中，為非結晶質礦物，每含樹葉昆蟲等（觀第四十五圖。）普

第四十五圖



含綠琥珀

通爲黃色，質輕易燃。其透明者，稱曰蜜蠟，作器皿及裝飾品，古時亦稱蠟玕，相傳我國產於雲南騰越及湖北施南，世界以德國所產最多。

石油 取天然產原油，精製之後，即成石

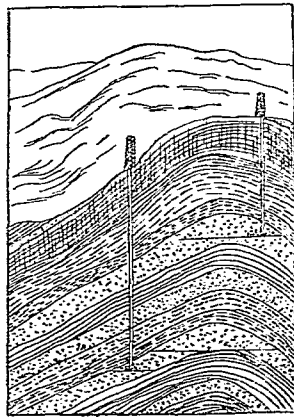
油，原油，爲岩石中生物質分解之稠液，色褐黑或帶青色，比水輕而有臭氣，往往與可燃性氣體，噴騰於岩石之中。產石油之處，曰油田，常鑿井以取之（觀第四十六圖。）

石油之成分，爲碳酸輕之混合物，含有雜

質，將原油於一百五十度以下蒸溜之，得揮發油。三百度以下蒸溜之，得輕油。其最後殘滓，稱曰重油。輕油用以燃燈。揮發油用去污穢或塗於防水布面，亦爲發動機之燃料及華士林之原料。重油爲發動機之燃料及華士林石蠟之原料。其各種用途，日見推廣。

我國產於四川盆地，新疆庫車烏蘇，綏來，迪化，塔城，甘肅西北部，山西南部，陝西北部，熱河凌源

圖六十四第



石油及面斷像想之層油石

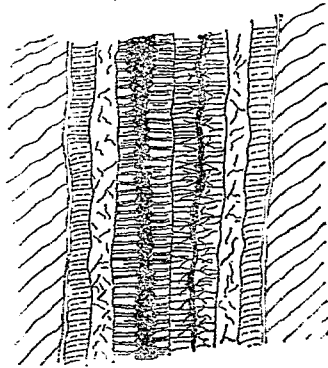
等處。世界以美國產量爲最多，俄國次之。

地瀝青 爲炭化水素之混合固體，由原油減失揮發分經養化所成，每成塊狀或層狀，色漆黑，柔軟富彈性，熱之易燃而發臭氣，加酸類不起變化，以之塗於木材，可防腐蝕，亦爲防濕劑及製火漆封蠟等之原料，又以之與砂、礫相混，舖於道路。

第二節 金屬礦物

鑛石及鑛藏 含金、銀、銅、鐵、錫等應用金屬之鑛塊，稱曰鑛石。其所含鑛物之量，足以從事採取者，稱曰鑛藏。鑛藏中除鑛石之外，每含石英、方解石、弗石、重晶石等之非金屬鑛物。此稱脈石。其在鑛藏周圍之岩石，稱曰圍岩，或稱母岩。

圖七十四第



狀形之脈鑛

鑛藏之形狀，各種不同，其成不規則塊狀，填充於岩石之間而成爲脈狀者，稱曰鑛脈（觀第四

十七圖) 夾於岩石之間，成爲層狀者，稱曰鑛層(觀第四十八圖)。由水岩與火成岩相接觸變質而成者，稱曰變質鑛藏。由造岩鑛物之一部，溶解流出，他鑛物入而代之者，稱曰交代鑛藏。

鑛山 開採鑛石之處，稱曰鑛山。沿鑛藏以探掘鑛石，常穿鑿坑道以取之。凡鑿坑道，先用鑽岩機，在岩面鑿一小孔，填以炸藥，將岩石炸碎，再掘而成之，亦有掘開地面，露天開採者。

一、金鑛 白金鑛 銀鑛 汞鑛

金鑛 金以自然產者爲多，雜於他鑛物中者甚少。成粒狀、片狀、樹枝狀等，粒甚小，目難窺辨，其成八面體等者世界所產極少。質柔軟，比重次於白金，色金黃，難於生鏽溶解，加酸類不起變化，惟入王水中可以溶解之，每與銀鑛共生。其產於石英脈中者，稱曰脈金，俗稱綫金。含金石英鑛脈，經侵蝕破碎，沖積於河谷中者，稱曰砂金，俗稱可金。



各種鑛藏之說明

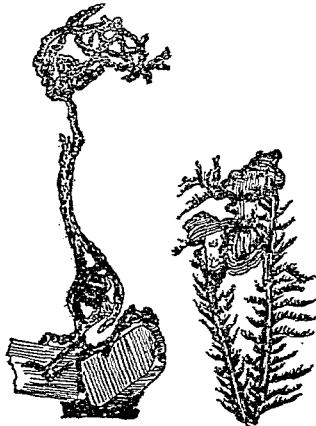
我國產於湖南、貴州、新疆、甘肅、黑龍江、吉林、山東、熱河等省區，以黑龍江所產最多，全世界產額，以南非洲為第一。

金之重要用途，以製金幣及裝飾品，此外亦作避電針等，與銀、銅等混合，成為九成金八成金等。白金鑲亦簡稱鉑。成片狀或粒狀，每與砂金同產。色灰白，性質與金相似，惟比重剛度則過之。加強熱或藥品，不起變化，因其產量極少，故其價值冠於其他各種金屬，作裝飾品及化學用品。俄國烏拉山，為世界最有名之產地。

銀鑲 自然銀，成毛髮狀、樹枝狀、葉片狀等（觀第四十九圖。）色銀白，有強光澤，表面常氧化變為黑色，性質與金相似。鑲石以輝銀鑲為最重要，成分為硫化銀，多暗灰或黑色，質軟無光澤，多粒狀、塊狀，產於石英脈中。

銀亦含於方鉛鑲及黃鐵鑲之中，我國產

第四十九圖



自然銀及其附生於方解石之形狀

銀之處，大抵出於方鉛礦中。在熱河隆化、平泉、察哈爾興和、雲南東川、福建閩侯等處皆產之。

銀之用途甚廣，世界各國，古代皆以銀為貨幣，至近代用之漸少，然我國猶沿用之，此外作裝飾品器具等。

汞銀 即水銀，為液體金屬礦物，色銀白，常成

流動水滴，星星散播於岩石之中，惟所產甚少，在辰砂中偶有見之。在貴州所產之含銻辰砂內及雲南蒙自山中，曾產自然汞。其主要礦石，即為汞與硫黃化合之辰砂，雖多塊狀，然在湖南、貴州所產者結晶完全（觀第五十圖），為世界所罕見。色赤，金剛光澤，質極重，與他種金屬相混，可製汞膏。熱之則汞

第五十圖



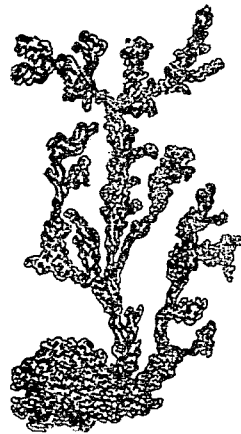
辰砂之雙晶（湖南鳳凰子坪）

發散而留其金屬，冶金上所稱之混汞法，即利用此性質也。用於冶金術及製寒暑表，銀朱等，亦作藥材。

二、銅鑛

自然銅 質柔軟，金屬光澤，易壓成薄片，銅紅色，養化後變為黑色，有塊狀、粒狀、片狀、樹枝狀（觀第五十圖）等。成完全結晶體者甚少。天然產之大塊，重至數百噸。我國產於雲南東川，在其他各產銅之處，亦每見之。

第五十一圖



樹枝狀自然銅

黃銅鑛 為銅鑛中最重要之鑛石，係銅鐵之硫化物。其外觀雖與金相似，然質軟而脆，燃之發硫黃臭，得與金相區別。每成塊狀，亦有成楔形結晶者。具有之黃銅色，表面往往養化變為赤、紫、藍等色，其粉末及條痕，為綠黑色，與黃鑛、閃鋅鑛等共產於石英脈中。我國產於湖北大冶、新陽、吉林延吉、盤石、雲南東川、四川會理等處。

斑銅鑛 含銅鑛石，除黃銅鑛之外，尚有斑銅鑛、孔雀石等。斑銅鑛之成分，與黃銅鑛相似，其新破面現赤褐色，漸即變為深藍或赤紫色，金屬光澤，性脆不透明，多塊狀及粒狀集合體，每與黃銅鑛

黃鐵鑛赤鐵鑛等同產。湖北陽新、湖南常甯、大義等處產之。

孔雀石 青綠或深綠色，金剛至玻璃光澤，成葡萄狀及塊狀，其磨面作重帶狀，美麗如孔雀尾，故名孔雀石（觀第五十二圖）。成分爲碳酸銅，加以酸類，發碳酸氣而溶解，由他種銅鑛變化所成，產於各銅鑛中。

浙江臨海，與自然銅等同產，嶺外村與方鉛鑛同產，直隸涿源

與磁鐵鑛同產，完縣與斑銅鑛同產，此外新疆拜城、吉林盤石、雲南東川、湖北大冶等處亦產之。

孔雀石，古有石綠、綠青等名，除練銅之外，並可作裝飾品及器皿，其粉末可作顏料。

銅富展性及延性，爲熱電之良導體，因產額頗多，在歷史上，人類用之最早，有銅器時代之一期。自電氣發明之後，均利用其傳導性質以作電綫，亦製銅板、銅幣及各種用具發電機器等，用途極廣，其合金種類，有青銅（銅錫）、黃銅（銅鋅）、白銅（銅鎳）等，亦用於電渡。

三、鐵鑛 黃鐵鑛

圖二十五第



孔雀石之磨面

鐵鑛之重要鑛石，有磁鐵鑛、赤鐵鑛、褐鐵鑛、菱鐵鑛四種。

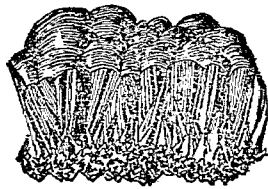
磁鐵鑛 爲鐵之養化物，色及條痕均黑，金屬光澤，結晶以八面體斜方十二面體爲多，亦成粒狀、塊狀等。有強磁性，可作磁針。在鐵鑛石之中，含鐵最富，每與赤鐵鑛同產。

赤鐵鑛 在遼寧本溪、廟兒溝、鞍山、河北灤縣、河南武安、安徽銅陵、繁昌等產之，磁鐵砂，產於河北易水河、河南柳林河、福建建甌、浙江甌江等處。

赤鐵鑛 成分與磁鐵鑛同，結晶成菱形體，普通多板狀腎狀（觀第五十三圖）等。色鐵黑、鋼灰、紅、褐等，條痕褐紅或櫻紅，金屬光澤。其板狀之具極強光澤者，稱曰輝鐵鑛，亦稱鏡鐵鑛。成鱗狀薄片者，曰雲母鐵鑛。成腎狀者曰腎鐵鑛。雜土砂成土狀者曰代赭石，成魚卵狀者，曰鮞狀鐵鑛。爲鐵鑛中最重要之鑛石。我國各大鐵鑛，皆屬此類。

察哈爾省宣化龍關境內之烟筒山、龐家堡、辛窰三處所產之赤鐵鑛，均成鮞狀或腎狀（觀第五十四圖）。夾於岩層之間，湖北大冶、江蘇江甯鳳凰山、安徽銅陵、山

圖三十五第



面斷縱之鑛鐵赤狀腎

東嶧縣、費縣、遼寧本溪、河南武安、修武、鞏縣、涉縣、江西九江、萍鄉、瑞昌、山西平定、孟縣、高平、晉城、臨川、隰縣、湖南寶慶、福建莆田等處均產之。

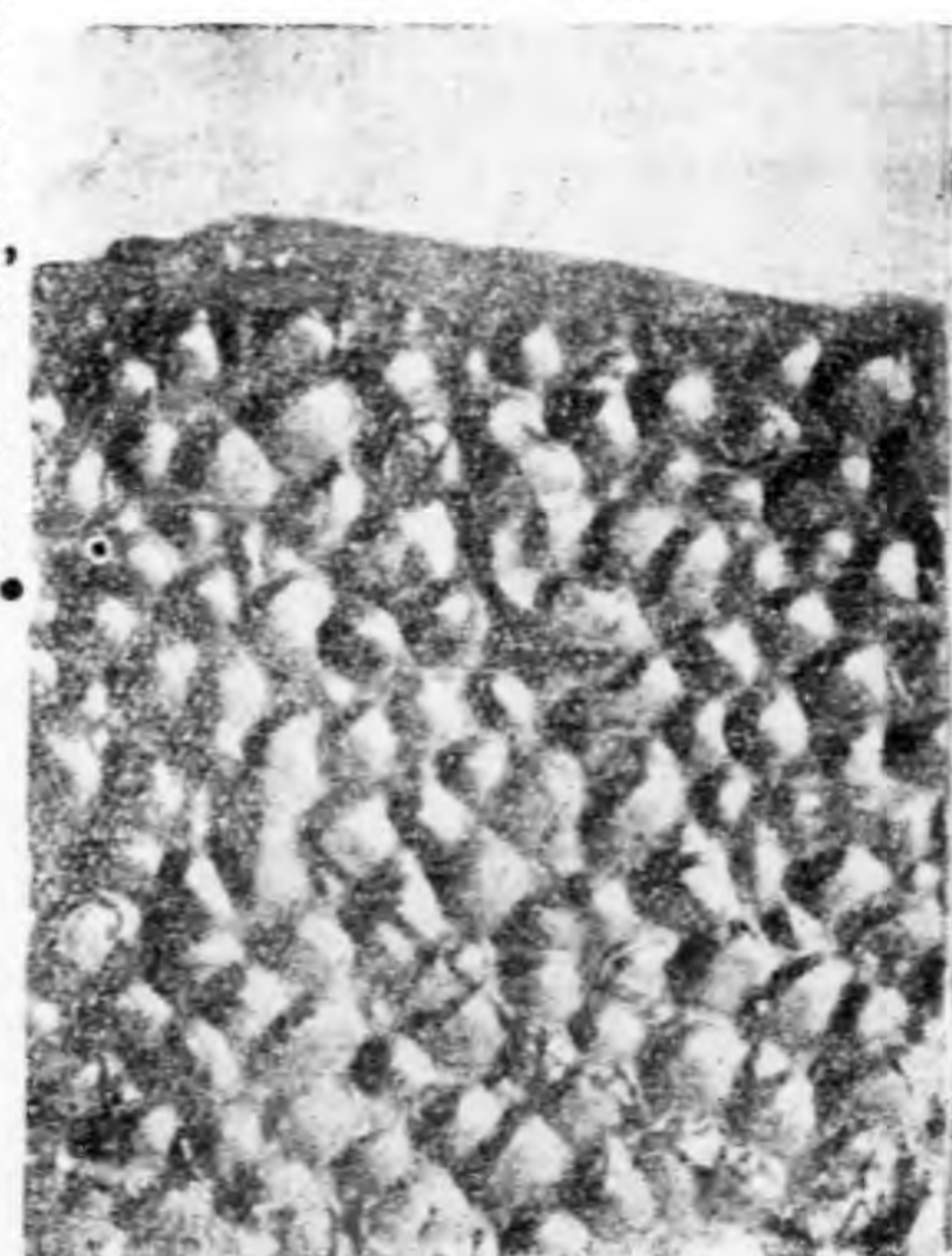
褐鐵鑛 爲含水養化鐵，每成腎狀、葡萄狀（觀第五十五圖）土塊狀等，色褐或黃褐，條痕黃褐，質極不純。其含有機

第五十五圖



葡萄狀褐鐵鑛

第四十五圖



腎狀赤鐵鑛之表面形狀
(河北龍關)

物及砂土成粗鬆土狀者，稱曰沼鐵鑛。

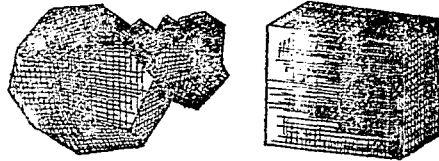
在山西境內及浙江牛景山，均與赤鐵鑛同產。沼鐵鑛產雲南師

宗、樂平、嶧峨等處。

菱鐵鑛 成分爲碳酸鐵，色灰褐或淡黃，玻璃或眞珠光澤，結晶

成斜立方體（觀第五十六圖），亦有塊狀、粒狀、纖維狀等。分解之後，

圖七十五第



黃 鐵 礦

則變為褐鐵礦。注鹽酸發泡溶解。

雲南東川、湯丹、昭俄、湖南湘水、資水流域、四川綦江南川諸縣

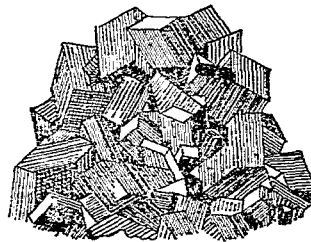
產之。

鐵之用途至廣，鑄鐵可製鍋釜及各種器具。鋼鐵可造鐵軌、鐵條、鐵板及兵器、機器、刀刃等。

黃鐵礦 成分為鐵與硫黃之化

合物，每與黃銅鐵共生，結晶成立方體或五角十二面體（觀第五十七圖），亦有塊狀、球狀、鐘乳狀等，色黃，易與黃銅鐵及金相混，惟剛度較高，條痕為黑色，以鎚擊之發火花射出，面具條紋，熱之放硫黃臭，可與二者相區別。鐵之成分甚少，不能練鐵，惟用以取硫黃，亦為製造硫酸之原料。產於山西、河南、河北、遼寧、湖北、湖南、廣東等省。

圖六十五第



菱 鐵 礦 之 晶 形

四、鉛礦 鋅礦 錫礦 銻礦

方鉛礦 為取鉛之重要礦石，成分為鉛與硫黃之化合物，結晶多立方體（觀第五十八圖）及八面體，亦有塊狀、粒狀者。色鉛灰、質重、性脆、金屬光澤，條痕鉛灰色，解理完全，擊之方方瓦解，常與閃鋅礦、

黃鐵礦等同產。我國銀礦，常於此礦中

提出。

鉛用於工業上最多，如鉛粉、密陀僧、為鉛之養化物，亦造鉛板、鉛管等，並可為製造鉛彈及繪畫玻璃之顏色原料。與銻錫相混之合金，可造印刷鉛字等，亦作藥品，性毒，不宜製食器。

鉛以湖南所產為最多，在熱河平泉、雲南東川、察哈爾、東三省、福建、浙江等處亦產之。

閃鋅礦 為練鋅之重要礦石，成分為鋅與硫黃之化合物，常與

圖九十五第



閃鋅礦之結晶

圖八十五第



方鉛礦之結晶及其理解方

黃銅鑛、黃鐵鑛、方鉛鑛等同產。脂肪金剛或半金屬光澤，黃褐至淡黑色，結晶體透明或半透明，多八面體與十二面體之聚形（觀第五十九圖）。解理完全，亦有密綴粒狀者。我國以湖南常甯所產爲最多。其次雲南東川、此外浙江、四川、福建等省亦產之。鍊就之鋅板，我國俗稱白鐵。

鋅之外觀，與鉛相似，惟性較脆而硬，爲鉛所不及，且不易生鏽，故每用以塗於鋼鐵等器具之表面，俗稱之馬口鐵，卽鐵之塗鋅者。鋅板較鉛板爲輕，故亦用以代瓦及其他建築材料。與黃銅等相混，可作合金，其用途極廣。

錫石 錫之養化物，爲取錫之唯一重要鑛石。質堅而重，每成柱狀結晶（觀第十三圖），亦有塊狀葡萄狀者，色褐至黑，條痕白或淡褐。

含錫石岩石，經侵蝕破碎，轉徙於山谷中者，稱曰錫砂。我國產錫石之地，以雲南箇舊爲最著名，此外湖南、廣東、廣西、四川等省亦產之，全國產額，居世界之第三位。

錫爲銀白色之軟金屬，不易養化，亦不爲食物酸類所變化，故常用以製食器等，與銅相合，則成青銅，亦可製錫管、錫箔等，塗於鐵板，則成洋鐵。

輝錫礦 錫之硫化物，為取錫之重要

礦石。結晶多長柱形，面具縱紋（觀第六十六圖），亦有纖維塊狀、粒狀者。色鉛灰，金屬光澤，質軟，燭火能熔之。

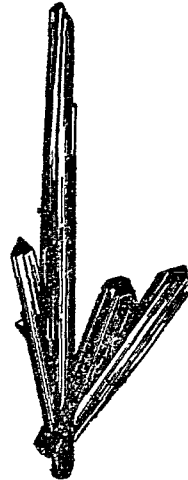
輝錫礦產於湖南、雲南、貴州、廣東、廣西等省，以湖南新化錫礦山所產為最著名，產額不特為我國各省之冠，亦為全世界之冠。

錫用以製合金為最多，如錫鎊合金，可製各種顯光器皿，鉛、錫、錫之合金，可作印字，此外可製膠皮、爆發品及藥品等，亦為製顏色之原料。

- 五、鋁礦 鎳礦 鈷礦 砷礦 鉍礦 錫礦 鉻礦 錳礦 鉬礦 鐳礦

鋁礦 地殼中除含養砂之外，鋁為最多之原素，含雜於各礦物之中。其最要之礦石，為水養化鋁之鐵鋁養礦（鐵礬土），色白、灰或赤，成塊狀，電解之可得純鋁。世界主產於美、法二國，我國可練之礦石，則尚未發見。

第十六圖



輝錫礦

鋁爲銀白色之輕金屬，不銹，難熔，故用以製造飛機軍用品食器等，與銅相合，則爲人造金，亦作裝飾品及理化用器具。

鎳 鎳取自含鎳磁黃鐵礦及含水矽鎳礦中。我國雲南、四川，向以產白銅著稱，白銅卽爲銅鎳之合金，可見雲南、四川，爲我國自古產鎳之地。近產甚微，四川會理青鎳山，今尚有含鎳之黃鐵礦。鎳爲白色光亮金屬，微帶黃色，不易生銹，常電鍍於銅鐵器以防養化，並用以鍊鎳鋼及鉻鎳鋼，亦作合金。

鈷 含鈷鐵石，爲鈷砒硫化物之輝鈷礦，成五角十二面體及立方體之小結晶，亦有粒狀者，帶紅銀白色金屬光澤，條痕灰黑。我國尙未發見，惟在雲南南路縣，產有鈷錳礦。

鈷之化合物，可爲製造瓷器及玻璃之青色顏料。

砒 自然砒，每成密緻塊狀及粒狀集合體，亦有許多小結晶聚成之圓球體（觀第六十一圖）。色錫白，鏽則變爲灰黑色。含砒礦物，有毒砂、雄黃、雌黃等。毒砂亦稱砒鐵礦，爲鐵砒之硫化物，成菱形柱狀結晶，普通多粒狀集合體，銀白或灰色，金屬光澤，以錘擊之，放蒜臭，發火花，性劇毒。雄黃，

普通多深赤色，脂肪光澤，曝於日中，則易變為黃色而成雌黃。雌黃成片狀集合塊，與雄黃同產。二者均為硫砒化合物，亦有劇毒。

毒砂產於雲南箇舊、湖南彬縣、安源、常甯等處。雌黃、雄黃、在雲南大理、蒙化，所產最多，在四川湖南亦產之。

砒與鉛之合金，可造流散彈，亦用以雜於玻璃之中，又用為農業之殺蟲劑，養化砒，則為藥材。

雄黃、雌黃，均可製顏料，雄黃亦作焰花藥品，毒砂可製無水亞砒酸。

鉍鑛 自然鉍，色銀白帶紅，多樹枝狀及板狀，每與銀銻同產。

含鉍鑛物，有輝鉍鑛、輝銀鉍鑛等。輝鉍鑛，色銀白，金屬光澤，多纖維狀及塊狀。輝銀鉍鑛，灰色，我國南方各省產之。

鉍用於製合金者多，塗鏡面、磁器着色等亦用之，亦作藥品。

錫鑛 錫取於鈣錫鑛、錳錫鑛、鐵錫鑛、錫鐵鑛中。鈣錫鑛，結錐形晶，亦作塊狀，有白、灰、黃等色，脂肪光

圖一十六第



圖合集體面六方斜之砒然自

澤。因其質重，故亦名重石。產於河北撫甯、石胡子溝等處。

錳鐵鑛，成板狀或柱狀結晶，色黑，稍帶金屬光澤，解理完全。產於湖南汝城、資興、常甯、臨武、廣東惠陽、東莞、寶安、連縣、樂昌、江西崇義、上猶、大庾、南康等處。

錳鐵鑛，黑色，玻璃光澤，係錳錫鐵鑛之無錳者。產於河北遷安鸚鵡山。

錳之大宗，用以鍊鋼，錳鋼可造鋼甲、砲彈及工具，以其性堅銳及至紅熱不變化之故，亦以之造電燈絲，因其比炭素綫既節電而光且強也。

鉻鐵鑛 鉻鐵鑛，為取鉻之唯一鑛石，結八面體晶，亦成塊狀，色鐵黑，稍帶磁性，與蛇紋石共生。鍊鋼及製電池用之，亦作染料。

錳鑛 錳之主要鑛石，有硬錳鑛、軟錳鑛二種，均黑色不透明，稍帶金屬光澤，普通多塊狀，亦有粒狀鐘乳狀（觀第六十二圖）等，二鑛每同產。軟錳鑛，每成樹枝狀聚於岩石之間，我國俗稱松林石，含水量少，質軟，此與硬錳鑛不同。產於湖南、廣東、廣西等省。

錳為赤白色之脆硬金屬，主用以鍊鋼，以其堅硬而且耐久也，亦用為玻璃及瓷器之着色劑，顏

海燈之乾電池，亦用錳製之。

鉬礦 輝鉬礦，為取鉬之重要礦石，色鉛灰，帶金屬光澤，質甚軟，觸之覺脂肪感。與石墨相似，條痕在塗釉瓷板上。現帶綠灰色，質重，此與石墨不同。解理完全。產於福建、浙江等省，以福建為多。

圖二十六第



(冲家顏潭湘南湖)礦鉬硬

鉬之主要用途，在製鉬鋼，以其性質鋼韌，故用以造兵器及汽車等，其化合物，用以檢磷。

鐳礦 鐳之礦石，惟瀝青鈾礦一種，色黑，有強光澤，質極重，與銀錫等同產，英、捷兩國及澳洲產之，世界產量極少，故價值至貴。

鐳有放射能性，所謂放射能性者，即能透過普通光綫所不能透過之金屬體，及照相電離作用時所起之自然放射性能是也。在醫藥上用之最多。

礦物之分類 以上所述各種礦物，若舉其成分，可分別之如下：

- 一、元素礦物 金剛石、石墨、硫黃、自然金、自然銅、自然銀、自然汞、自然砒、自然鉍等屬之。
- 二、矽化礦物 石英、蛋白石、錫石、剛石、赤鐵礦、磁鐵礦、褐鐵礦、鉛鐵礦、軟錳礦、硬錳礦等屬之。
- 三、矽酸鹽類 長石、角閃石、輝石、雲母、橄欖石、滑石、蛇紋石、石榴子石、電氣石、黃精等屬之。
- 四、鹵石類 弗石等屬之。
- 五、硫化礦物 雄黃、雌黃、輝鉍礦、閃鋅礦、輝鉬礦、黃鐵礦、毒砂、方鉛礦、輝銀礦、辰砂、黃銅礦、斑銅礦等屬之。

六、碳酸鹽類 方解石、菱鐵礦、孔雀石等屬之。

七、硫酸鹽類 石膏、重晶石、明礬石等屬之。

八、錳酸鹽類 鈣錳礦、錳錳鐵礦、錳鐵礦等屬之。

九、磷酸鹽類 磷灰石等屬之。

十、有機鹽類 琥珀、石炭、石油、地瀝青等屬之。

鑛物之鑑定 鑑定鑛物，普通用鑑定表（觀附錄鑛物鑑定略表）查照之，此表詳列鑛物之形態及化學、物理各性質等。鑑定鑛物之時，先將鑛物之各緊要性質鑑定之後，再按表以定其名稱，如發燐光之鑛物爲弗石，鎚擊之發蒜臭者爲毒砂等是也。

鑑定鑛物，非欲將鑛物之各種性質，一一鑑定相符，然後可定其名。但以肉眼觀察其緊要性狀，再用物理或化學，確定其一二主要性質即可矣。

第二編 岩石學 土壤學

第一章 岩石學

第一節 岩石通論

岩石之分類 構造地殼之各種岩石，依其生成之原因，可分爲火成岩、水成岩、變質岩三種。水成岩中，每含生物之遺體，其他二種則無之。

各種岩石，由其造岩礦物之簡複，可分爲單成岩、複成岩二種。單成岩，由一種礦物聚集所成。複成岩，則由數種礦物相合而成也。

岩石之成分 岩石中所含礦物，有主副之別。其主要者，稱曰主成分。不爲主要，其中可有可無

者，稱曰副成分。如石英、長石、雲母，爲花剛岩之主成分，磁鐵礦、燐灰石等，則其副成分也。

第二節 岩石各論

一、火成岩

火成岩之成因 地球之初，本爲酷熱之氣團，因其周圍與外界冷氣相接觸，溫度逐漸低減，遂由氣體以成液體，更由液體以成固體，此外部凝結之固體，稱曰地殼。其在地殼內之氣體、液體，因地球收縮不已，地殼生有裂隙，不時沿此裂隙，侵入於地殼之間，或噴出於地殼外表，遇冷氣以結成岩石。凡此由液體即岩漿所結之岩石，稱曰火成岩。

火成岩，每成巨大塊狀，故亦稱塊狀岩。

火成岩之種類 火成岩，以其生成之位置，可分爲侵入岩、噴出岩二種。

(一) 侵入岩

侵入岩之成因 侵入岩，處於地殼之內部，在高壓下徐徐凝結而成者。全部呈粒狀，稱曰粒狀

組織，概無玻璃質體。其所處之位置較深而體積較大者，則亦稱深成岩。花剛岩、閃長岩、輝長岩、輝綠岩等，屬於此類。

花剛岩 每成巨大體積，其對於外界之抵抗力頗強，故每高山峻嶺。我國有名山岳之如華山、嵩山、泰山等，皆以花剛岩為多。其他如河北盤山、甘肅賀蘭山、湖南衡山、江西廬山、安徽黃山等，亦皆由此岩所成。

花剛岩，以白色帶黑斑點者為多，亦有淡紅、淡灰帶黑斑點者（觀第六十三圖。）主成分為石英、長石、雲母，副成分為磁鐵礦、磷灰石等。其成分中之黑雲母，若代以角閃石，則稱角閃花剛岩。代以白雲母，則稱白雲母花剛岩。

花剛岩中，每含水精、長石、黃精、電氣石、石墨、錫石、輝鉬礦等各種重要礦物，其分解之後，長石變為高嶺土，石英、雲母，則碎成砂粒，聚積於海濱河岸。

花剛岩，堅硬美觀，經風雨不易破壞，常為建築及裝飾石材，鑿

圖三十六第



面磨之岩剛花

磨春等亦用之。惟遇烈火，則脆易破碎，此其缺點。

閃長岩 每成岩盤岩脈等，不爲連岡峻嶺，而每成錐形孤峯，外觀頗與花崗岩相似，惟顏色較深，主成分爲斜長石及角閃石。其含石英者，稱曰石英閃長岩。含角閃石獨多者，稱曰角閃岩。山東北部、京兆宛平齋堂、河南盧氏冷水村、山西垣曲松樹村等處，分布頗廣。石英閃長岩，在湖北武昌大冶、河南武安紅山、安徽銅陵銅官山等處有之。

我國閃長岩侵入之處，每產鐵礦，如湖北大冶鐵山、江蘇江甯鳳凰山銅山利國驛、河南武安紅山，乃其最著之例。

閃長岩，可爲建築石材。

輝長岩 與閃長岩相似，惟色較暗，主成分爲斜長石、輝石。分布於察哈爾宣化玉帶山雞鳴山、山東淄川崑崙山、雲南路南毛水洞一帶、四川會理石窩鋪天寶山等處。可爲石碑及建築石材等。

輝綠岩 略與輝長岩相似，惟組織不同，晶粒微小，有時亦爲斑狀組織，除斜長石、輝石之主成分外，亦有含橄欖石者。每成脈狀及層狀，鮮有巨大塊體。

輝綠岩之分布頗廣，河北昌平自居庸關以至八達嶺間，每成岩脈夾於石灰岩或花剛岩中，在北平西山所見者，則成層狀，此外在宣化雞鳴山、山東淄川、雲南東部等處，均有見之。質堅硬，適於建築鋪路等之用。

橄欖岩 不含長石，主由橄欖石所成，質堅密，呈暗綠色，極易分解，山東新泰、四川會理等處有之。

蛇紋岩 爲閃長岩、輝長岩、橄欖岩之變質岩石，成各種紋狀，故名蛇紋岩。外觀頗美，充裝飾石材。

(二) 噴出岩

噴出岩之成因 噴出岩分布於地殼外表或近於地面之處，在低壓力下速結所成者。質有多孔、粗鬆、密緻等，每含玻璃質。其新噴出者，稱曰火山岩。石英斑岩、石英粗面岩、安山岩、玄武岩等，屬於此類。

石英斑岩 鑛物成分，與花剛岩略同，惟組織相異。其不明部分所稱之石基中，有石英、長石、及

雲母之巨晶，散布於其間，此等斑狀結晶，稱曰斑晶。而此斑晶礦物與石英之組織，稱曰斑狀組織。

我國石英斑岩分布之廣，殆與花崗岩相埒，河北蔚縣石門子山、山西垣曲左家灣、安徽當塗鳳凰山、湖南臨武、浙江、福建沿海一帶均有之，在福建閩侯壽山、高山等處之石英斑岩中，產壽山石頗多。

石英粗面岩 礦物成分，與石英斑岩相同，在黝色或褐色之石英基中，有正英、正長石等之斑晶，成斑狀組織，石英中含玻璃質甚多。其顏色美麗成流紋狀者，稱曰流紋組織，此岩稱曰流紋岩。

石英粗面岩，分布於察省宣化雞鳴驛、蔚縣華樹溝、安徽當塗董兒山、浙江杭縣寶叔山等處。流紋岩分布於浙江沿海一帶、福建閩侯壽山等處。在浙江昌化所見者，中夾辰砂，俗稱昌化石，其色之深紅者，稱曰雞血石。

流紋岩，用以鋪路及建築，其質之堅密者，可作砥石。

安山岩 暗灰或褐黑色，在玻璃石英基中，有斜長石、輝石、角閃石、雲母之結晶體（觀第六十四圖）。因其所含各礦物之多寡，有輝石安山岩、角閃安山岩、雲母安山岩等名稱，其含石英者，稱曰石

英安山岩。

安山岩之組織，有密緻、粗鬆或多孔等，顏色亦有各種。

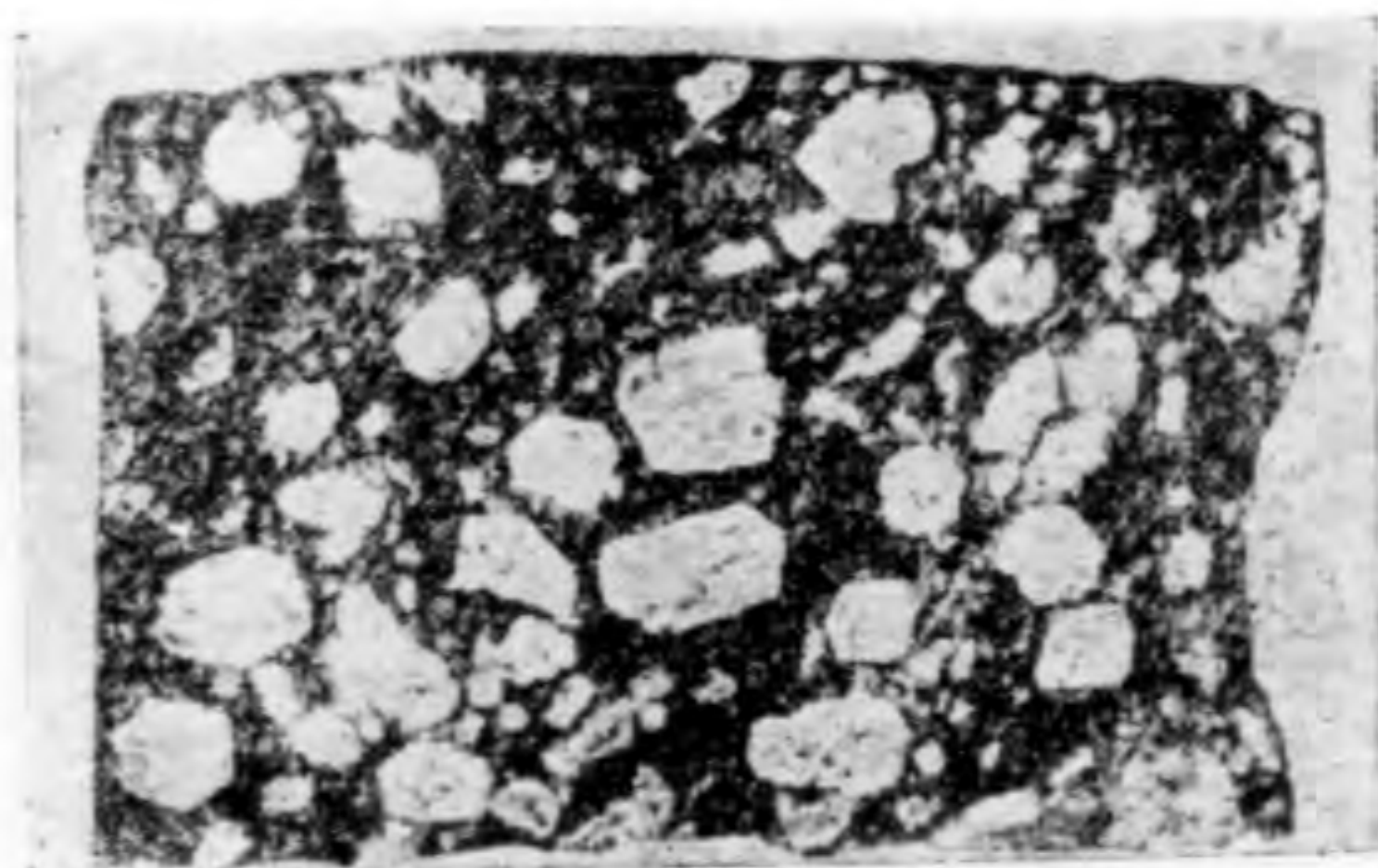
安山岩之爲火山遺跡者，在雲南騰越有之，成脈狀或侵入體者，在河北居庸關、山東章邱長山等處有之。石英安山岩，見於河北宛平齋堂、山東新泰。角閃安山岩，見於河北薊縣盤山等處。輝石安山岩，見於山東嚴莊。

安山岩，質堅耐久，不易破碎，適於建築之用。

玄武岩 鑛物成分，以斜長石、輝石、橄欖石爲主，色黑，質密緻，偶或成斑狀，每多氣孔，在其氣孔之間，若填以石髓、瑪瑙或方解石，則成爲杏仁狀構造。

我國玄武岩，每成岩流，其分布面積頗廣，內蒙古一帶，自張家口至山西大同以北，成爲玄武岩高原，在遼寧撫順、河北井陘、山東青州、登州，分布亦廣，此外在吉林、安徽、江蘇、四川、雲南等省，亦均有之，其爲火山遺跡者，如江蘇六合之方山、儀徵之大銅山等皆是。

圖四十六第



面磨之岩山安

玄武岩，可供建築之用，因其質重故築港亦用之。

岩石之節理 火成岩中，每多柱狀（觀第六十五圖）板狀之規則裂綫。此為岩漿凝結之時，自然所生之紋理，稱曰節理。此種節理，在玄武岩（觀第六十六圖）安山岩、石英粗面岩中，每每見之，採掘石材，即

圖六十六第



(山阜瓜鎮阜瓜合六蘇江)理節狀柱之岩武玄

利用

此等

石理，以破碎之也。

黑曜岩、浮岩 黑曜岩，由火

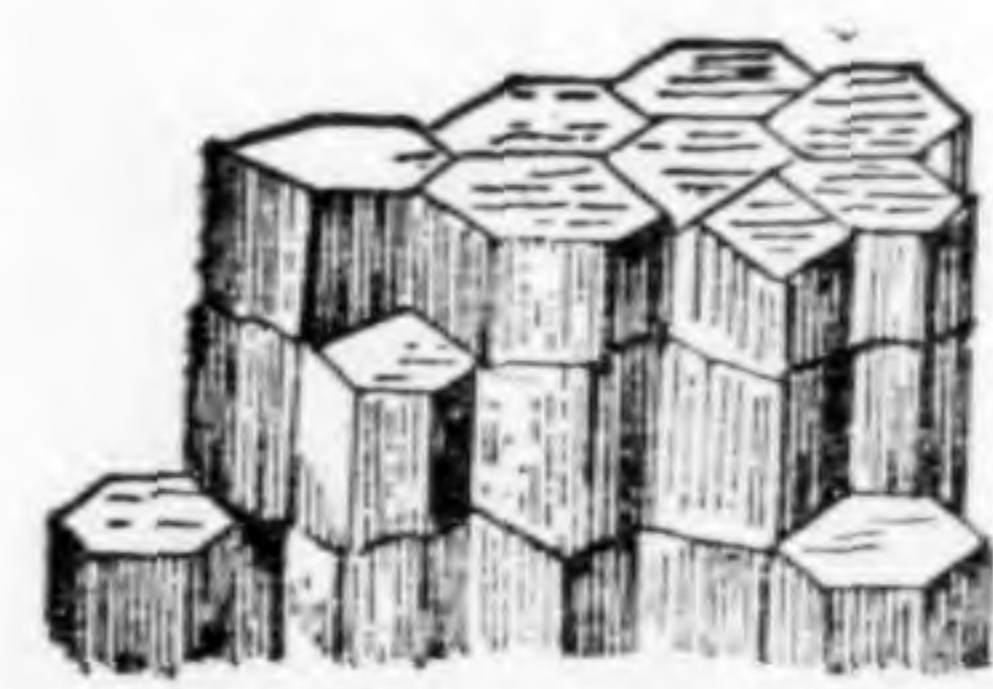
山噴出岩漿迅結所成，為黑色密

緻之玻璃質體，破面現貝殼狀。

（觀第六十七圖）充鈕扣及其

他裝飾品之用。

圖五十六第



理節狀柱之石岩

浮岩，爲岩漿凝結之際，所含無數氣泡發散而成之多孔質岩石，能浮於水面，故稱浮岩，又以其質甚輕，故稱輕岩，爲建築及砌烟囱等之良材。

黑曜岩、浮岩，均於火山近旁見之。

二、水成岩

水成岩之成因 水底沉積之岩層，稱曰水成岩，因概成層狀，故亦稱成層岩。水成岩中，每含其沉積當時所產之生物遺體。

水成岩之種類 水成岩，以其沉積之本源，分爲碎屑岩、沉澱岩、有機岩三種：

(一) 碎屑岩

碎屑岩之成因 構造地殼之各種岩石，經氣、水等之作用，破碎流積於水底者，稱曰碎屑岩。此類岩石之中，每夾石炭層。其受火成岩之變質作用者，並產各種鑛藏，礫岩、砂岩、凝灰岩等，屬於此類。

礫岩 岩石破碎所成之小塊，曰礫，由礫與砂土凝結之岩石，稱曰礫岩（觀第六十八圖，）我國古時有母子石、百衲石諸稱。礫岩之中，其含礫之帶有稜角而質較鬆軟者，稱曰角礫岩。

圖七十六第



口斷狀殼貝其及岩曜黑

砂岩 岩石碎塊之成粒狀者，曰砂，由砂、泥結成之岩石，稱曰砂岩。其由細粒石英膠結而成者，稱曰石英岩，為各岩石中之最硬者，有白、灰、褐等色。砂岩層中，有時含藏石油。

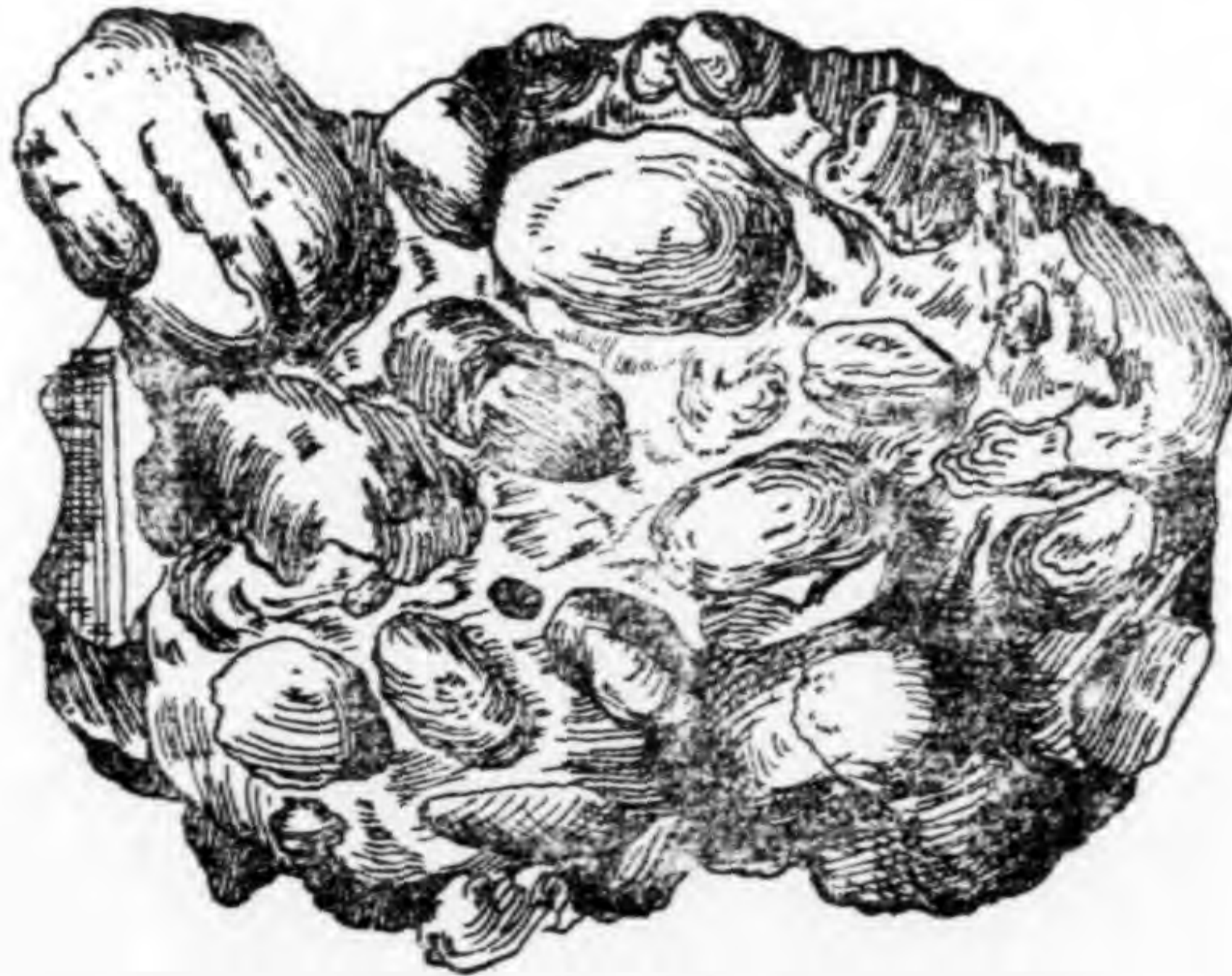
砂、礫可以鋪道路及為人造石之原料，砂岩、礫岩為建築石材，石英岩為製造玻璃、避火磚等之原料。

板岩 岩石分解之成粉末狀者，稱曰粘土，由粘土與砂固結之岩石，稱曰板岩，色灰或黑，易剝成薄片。其殆全由粘土所成者，曰粘板岩。其固結不堅硬者，曰頁岩。含多量之石灰質者，曰泥灰岩。含炭素及多量之矽酸者，曰矽板岩，色黑，密緻堅硬。

粘土可以塗牆壁造磚瓦，亦為燒製耐火磚瓦之原料。

板岩，可磨琢石板及硯池，其質之堅密者，用以代

圖八十六第



岩 礫

磚瓦，稱曰石瓦，亦可作砥石、石盤等。砂板岩，用以試金之條痕，以定其成分，稱曰試金石。

凝灰岩 爲火山噴出物之混合水成岩，顏色有各種，其組織亦各不同，有類似砂岩、礫岩、板岩等者，質鬆，耐火，適於建築之用。

凝灰岩之均質密緻呈綠或紫赤色者，稱曰輝綠凝灰岩，廣東端溪所產之端硯，卽由此岩所製成，亦作砥石。

黃土 爲粘土與砂粒之混合物，粒細富石灰質。我國之分布甚廣，而尤以西北部爲最多，沉積亦最厚，每至數百尺。黃河、黃海水之濁而黃者，卽含有多量之黃土故也。

赤土 亦稱墾塢，成分與黃土相似，惟少石灰而多含養化鐵，故呈黃褐色，乾之成粉末而易於飛散。

(二) 沉澱岩

沉澱岩之成因 溶解水中之礦物質，其復沉澱於水底者，稱曰沉澱岩，岩鹽等屬於此類。

岩鹽 亦稱石鹽，古名戎鹽，爲沉澱岩之最要者，由古時海水中所含之鹽化鈉蒸發沉澱所

成，每成厚層夾於岩石之間，多粒狀及塊狀，亦有成六面體結晶者（觀第六十九圖。）其純粹者，無色透明，若含雜質，則變赤藍等色，能吸收空中水分，故在常溫度中，極易溶解，所謂鹽有潮解性者即此。

我國西北部及西部，產岩鹽甚多，如遼寧洮南附近湖岸，產岩鹽塊。四川多鹽井，可製成食鹽，稱曰井鹽。在雲南亦產之。此外如山西解縣、陝西定邊、甘肅高台、鎮番、察哈爾等處亦皆有鹽池。

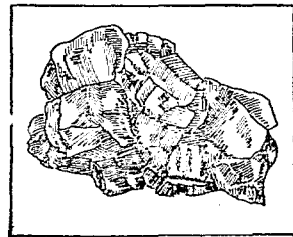
鹽除食用之外，可作防腐劑，亦為製造鹽酸、碳酸鈉、苛性鈉等之原料，在農業上亦常用之。

(三) 有機岩

有機岩之成因 有機岩，由生物之遺體堆積所成，石灰岩、白堊等屬之。

石灰岩 由水棲動物之貝殼或其溶解體，沉積所成，成分為碳酸鈣，質緻密，純粹者，白色，含雜質者，呈灰、黑、赤、褐等色，注鹽酸則發泡溶解。以含生物遺體種類之不同，有海百合石灰岩（觀第七

第六十九圖



岩鹽之晶

圖一十七第



大理岩之磨面

十圖）有孔蟲石灰岩，珊瑚石灰岩等。

石灰岩之變質成粒狀結晶質者，稱曰結晶石灰岩，亦稱大理

岩，因昔雲母大理所

產為最著名，故得此

名。（觀第七十一圖）

石灰岩，溶解於

碳酸水中，雨水泉流

之中，含有少量碳酸，故流水所過之處，石灰岩恆為其

溶解以成石灰洞。其溶解水，更因蒸發而沉澱之粗鬆

物質，稱曰石灰華。其在洞之上部，滴水逐漸凝結，形成

懸鐘狀者，稱曰鐘乳石。水滴至於洞底，漸次積成竹筍

狀者，稱曰石筍。鐘乳石與石筍，久之相連成柱狀者，稱

第七十圖



海百合石灰岩

白石柱。(觀第七十二圖)

石灰岩之純粹者，為燒石灰及洋灰之原料，亦為鍊銅鐵等之媒熔劑，彫刻建築等亦用之，又用作肥料，其質之堅密者，可作印石，遼寧金川產之。

白堊 質軟，白色，為有孔蟲

遺體聚積所成，可製石筆等。

矽藻土 為矽藻之遺體沉積所成，色白，土狀，每具層理。其質之堅密者，可鑿磨春，有強吸收性，為製爆發藥之原料，人造石及洋灰之中，亦皆用之。

三、變質岩

變質岩之成因 火成岩及水成岩，因地殼之變動，經強熱與高壓，致改變其組織而成為別種岩石，此種岩石，稱曰變質岩。其組

圖三十七第



變質岩之片狀組織

圖二十七第



石灰洞中之鐘乳石、石柱、石筍。

織如火成層而爲結晶質，亦如水成岩而有層理（觀第七十三圖）每易剝成板片。片麻岩、結晶片岩、千枚岩等，屬於此類。

片麻岩 鑛物成分與花剛岩相同，其組織亦相類似，惟每具層理，可以區別之。山東泰山、河北北部一帶，揚子江沿岸分布頗廣，爲建築石材。

結晶片岩 爲片狀層理之變質岩，成分中不含長石。其除石英之外，含雲母者，曰雲母片岩。角閃石者，曰角閃片岩。石墨者，曰石墨片岩。滑石者，曰滑石片岩。其種類甚多。

千枚岩 質密緻，易剝成薄片，爲板岩變質之未成片岩者，成分與雲母片岩相似。其含長石者，稱曰長石千枚岩。

岩石之分類表 以上所述各種岩石，依其成因，可分列簡表如下：

侵入岩	火成岩	碎屑岩	水成岩	變質岩
花剛岩、長岩、輝長岩、輝綠岩、橄欖岩等		礫岩、砂岩、板岩、凝灰岩等		

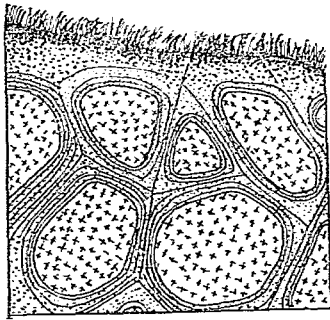
噴出岩	石英斑岩 安山岩 玄武岩等	有機岩	石灰岩 砂藻土等	片麻岩 結晶片岩 千枚岩等
	石英斑岩 英粗面岩	沉澱岩	岩鹽等	

岩石之鑑別 在遠處以觀岩石，辨察其紋理、顏色、稜角及樹木之有無等，其大概種類，可以定之。如山成懸崖，表面呈青灰色，而間生樹木者，知其為石灰岩。如山成圓頂，面呈黑色而少生草木者，知其為花剛岩等是。又至山脚或其近旁，取岩石之新破塊觀之，其剛度及組織等，亦不難分辨。至於岩石之正確鑑定，則非在顯微鏡下，窺察其礦物成分及詳細組織等，不易定也。

第二章 土壤學

土壤之成因 岩石受寒暑之變化不息，氣水之分解不已，次第改變其性狀，終至成為碎塊粉末（觀第七十四圖），此種變化作用，稱曰風化作用，風化之遺跡，在

圖四十七第



面斷之序順化風岩剛花

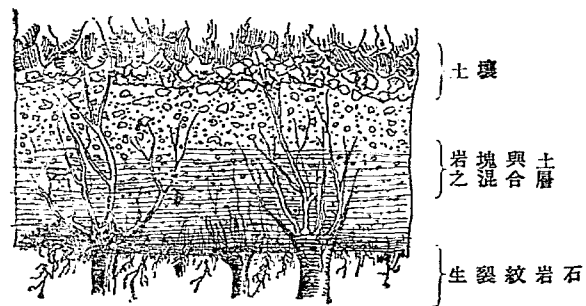
山谷海岸、碑石、牆壁等見之。岩石經風化所成之粘土、砂粒，更雜以生物之腐質，堆積於地面者，稱曰土壤。

由岩石以至土壤之層次，觀剖面圖（第七十五圖）可以知之。圖之最下部，為新鮮岩石，次為巨大岩石破塊，由此愈上愈小。至於近地面處，則為已分解之土壤，土壤之最上部，則為植物繁盛之處。

土壤因岩石之種類而異，如由花剛岩所成者，其質為石英長石砂粒及白色粘土，由凝灰岩所成者，為赤色泥土。

土壤之種類 土壤之在本岩石上者，稱曰原生土。由風水運積於他處者，稱曰沖積土。依其成分，可分下之五類：

圖五十七第



序順成生之壤土

礫土 礫占十分之五以上。

砂土 砂占十分之八以上。

粘土 粘土占十分之六以上。

壤土 砂在十分之八以內，粘土在十分之六以內，其成分互相增減。

腐植土 由植物之腐質所成，呈黑褐色。

礫土、砂土，不蓄水分，乾燥不合生物。粘土，則含粘土過多，水難洩出，有過濕之虞。惟壤土之中，含水分適當，空氣亦足，便於耕植。腐植土，含水既少，空氣亦不足，難以保持土溫，且含養分過多，有害植物生育。

土壤之改良 改良土壤，使之宜於耕植，在乎排水或灌溉以調節其水分，加肥料以補減其成分。如砂土、粘土、腐植土等，若加以適量之粘土、砂、腐植質石灰等，則其原有之性質，變化而可耕植矣。

第三編 地質學

地質學，分爲構造地質及地史二篇。構造地質，述地殼之構造及內外天然力之作用等。地史，則專論地殼自成立至今變遷之歷史也。

第一章 構造地質

地質之構造，分爲地相與變動二種。地相，述地球之大小、地殼之構造及表面之狀態等。變動，則論天然力作用之結果也。

第一節 地相

一、地球之形狀及大小

地球爲太陽系中行星之一，兩極稍平坦，爲帶扁之圓球體，其長軸（卽赤道之直徑）約一萬二千七百四十公里，短軸（卽連結兩極之軸）約一萬二千六百九十公里，兩極相差之數甚微，故尋常直目之爲圓球體。

二、地球之比重

地球之比重數爲五·五，構造地殼各種岩石之比重平均數爲二·八，兩數相差，幾及一倍，以是可知地球內部之物質，爲極重之金屬，其大部分蓋爲鐵及鎳等之合質云。

三、地球內部之溫度

地球之溫度，可分爲外溫度、內溫度二種。外溫度來自太陽，爲吾人日常所覺之溫度。內溫度亦稱地熱，爲潛藏地球內部之熱度，除火山、溫泉之外，尋常不及於地面也。內溫度，每向地心三十公尺，約加攝氏一度。

四、地球之三界

地球分爲氣、水、陸三界，分述之於下。

氣界 環繞地球表面之空氣圈，稱曰氣界。亦稱氣圈。空氣之密度，上下不一，近地面最密，漸上漸稀，至數百里之高處而稍失。

水界 即地面之洋海等，亦稱水圈。其所占面積，約大於陸地二倍又四。

陸界 亦稱岩圈。即地殼之表面是，其一小部分，高出於面以成陸地，其一部分，沉沒水中以爲水底。

水陸之分布，無一定規則，隨地殼之變遷而各消長。北半球之陸地，較南半球爲多，故亦稱北半球爲陸半球，南半球爲水半球。

五、地殼之構造

地殼之狀態 構造地殼之各種岩石，或相疊成層，或貫通突兀，參差錯亂，其形狀至爲複雜。地層 水成岩。自然相疊成層狀，其面積占地面之一大部分。因其沉積時期及物質之不同，故質有粗密，層有厚薄，此種不同岩質之厚薄層，次稱曰地層。

地層之變位 地層之位置，本持水平。因受地殼變動及壓力之影響，以致傾斜（觀第七十六

圖)褶綫(觀第七十七圖)高起陷落等,此等變遷之地層,稱曰地層之變位。希馬拉耶河爾潑斯諸

大山脈皆由地層之褶綫所成。

褶曲 地層之

褶綫,稱曰褶曲,其形

恆似波狀。褶曲之高

起部分,稱曰外斜層。

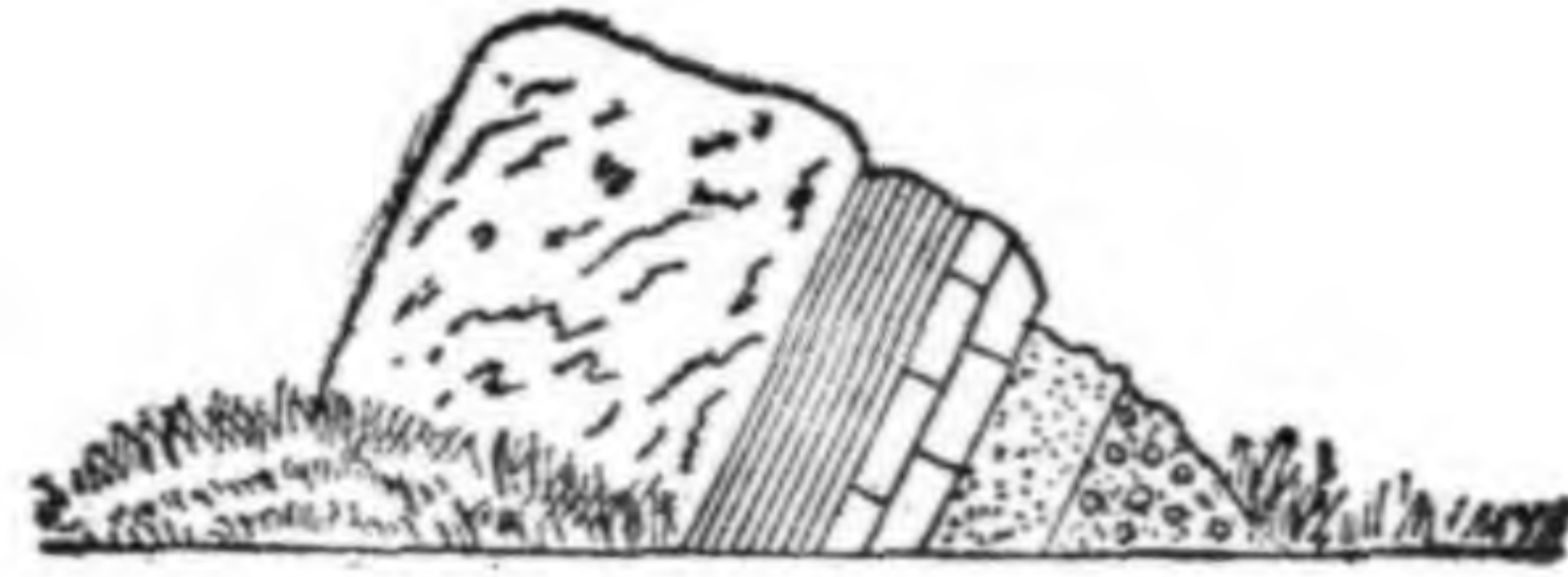
低入部分,稱曰內斜

層。(觀第七十八圖)

斷層 地層變

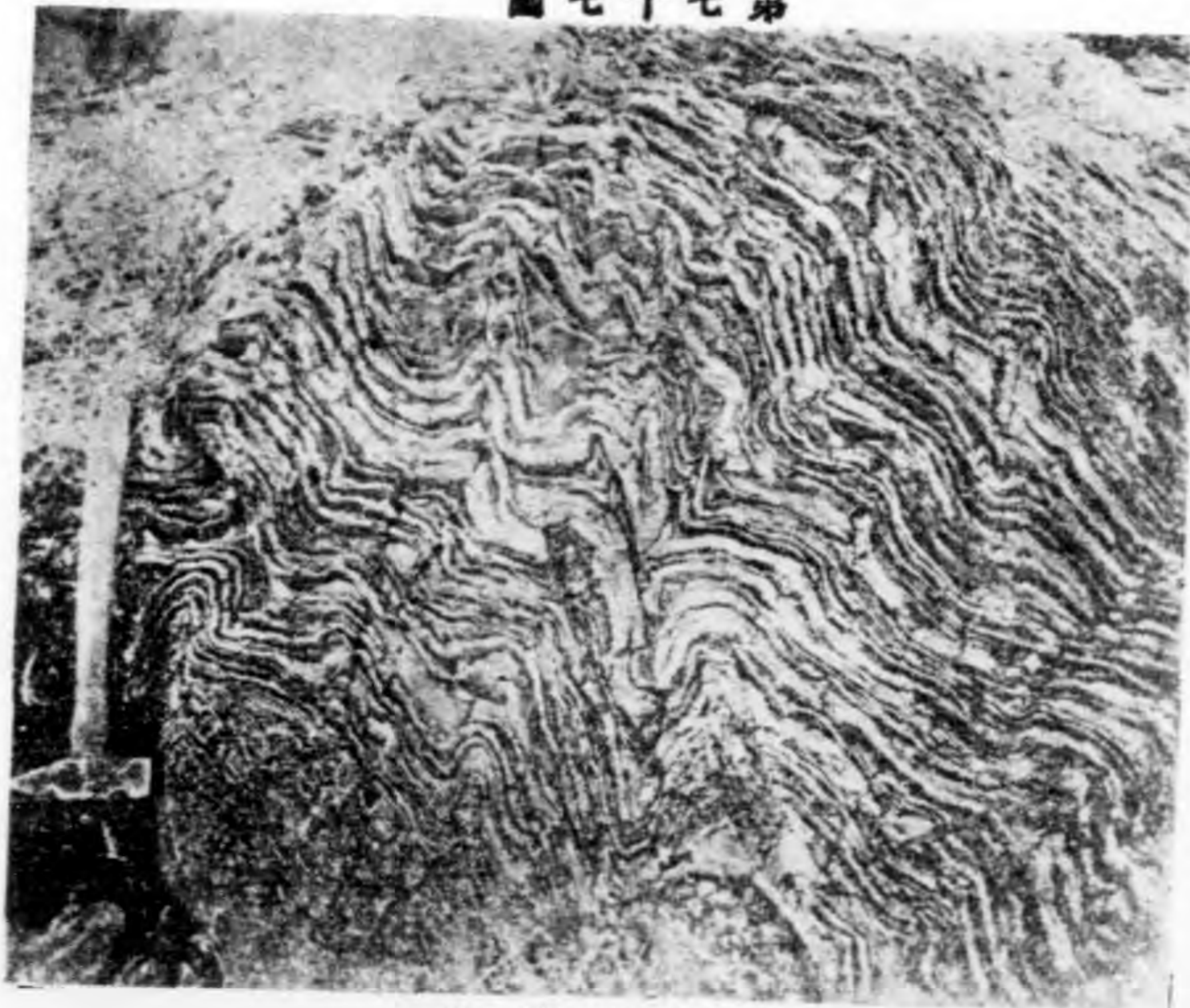
動之時,每生裂紋,其

沿此裂紋之一側,斷



傾斜地層之震頭

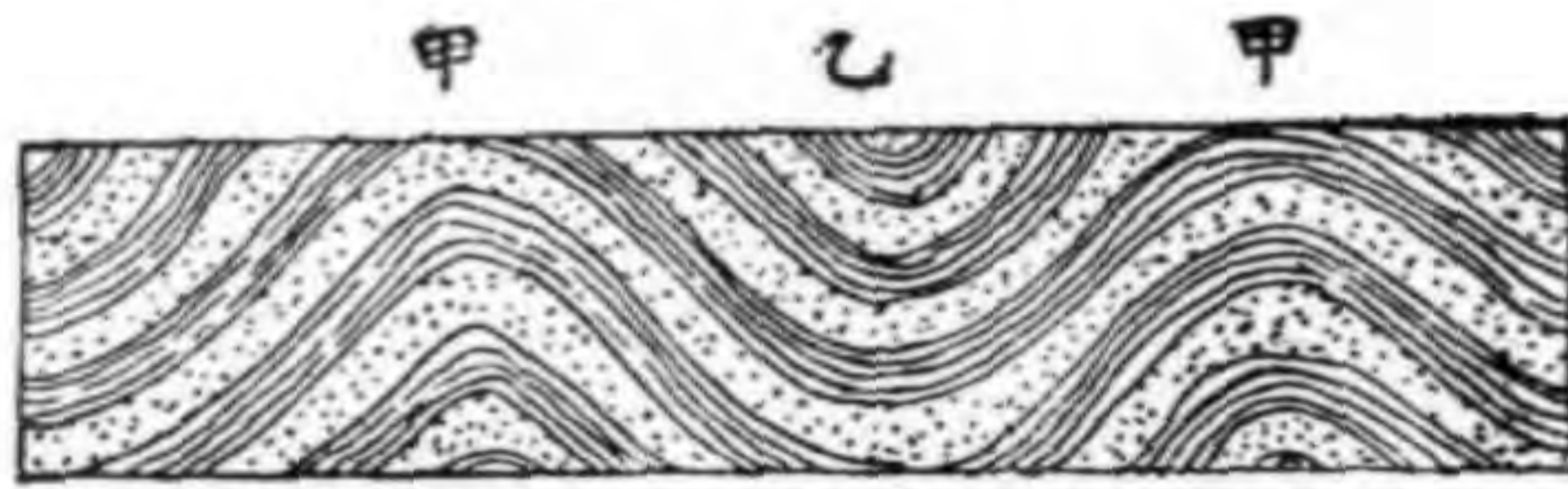
第七十七圖



地層之褶曲

地層沉積其上，而其方向不與舊地層相同者，稱曰地層之不整合。（觀第八十五第八十六圖）各不整合地層之沉積時期，則大有先後。

圖八十七第



(乙) 斜內及(甲) 斜外之層地

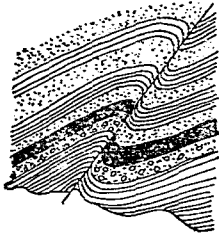
陷或隆起者，稱曰斷層。（觀第七十九圖）斷層之順而下落者，稱曰正斷層。（觀第八十圖）其相逆而上推者，稱曰逆斷層。（觀第八十一圖）沿平水方向而移動者，稱曰水平斷層。（觀第八十二圖）

圖九十七第



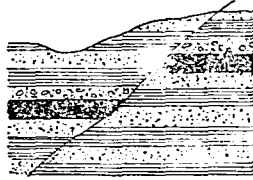
(岩灰石質砂之口南北河)面若之層斷小

圖一十八第



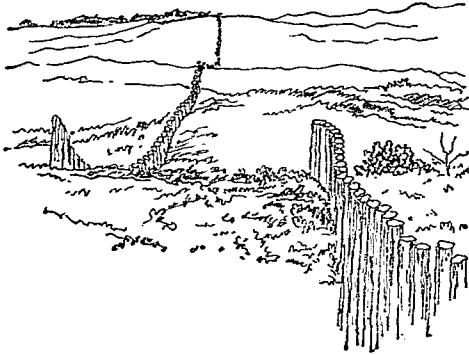
圖像想之層斷逆

圖十八第



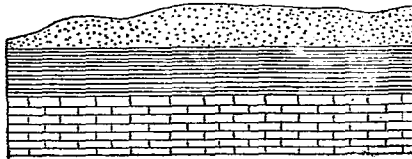
圖像想之層斷正

圖二十八第



層斷平水之尺五十距移震地港桑

圖三十八第



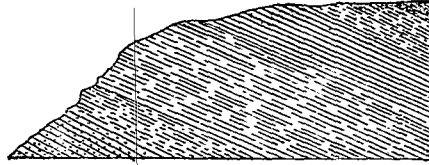
層各合整之層地平水

地殼變動之原因

地殼之變動，由於地球內部所起之作用，或外界所來之影響，前者稱曰內

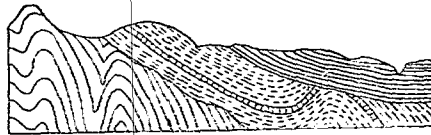
第二節 地殼之變動

圖四十八第



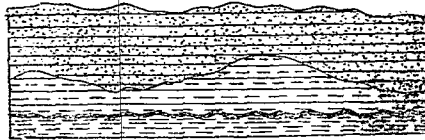
層各合整之層地斜傾

圖五十八第



層地各合整不

圖六十八第



層地平水合整不

地層之走向及傾斜

地層面之在水平方向

者，稱曰地層之走向。在傾

斜方向者，稱曰地層之傾

斜。走向與傾斜，二者互相

垂直，其角度用傾斜儀在

地層之露出處測之。傾斜

儀由磁針、鐘針、水準器三

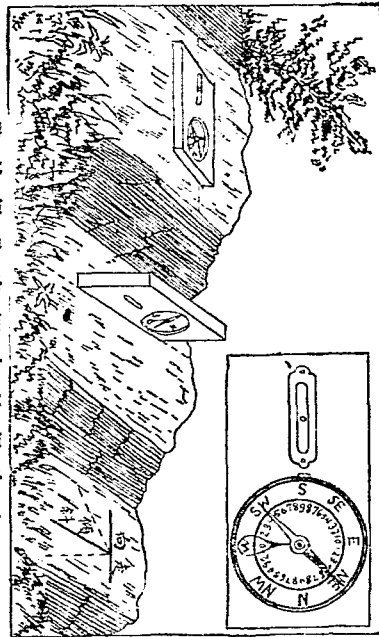
者所製成。(觀第八十七圖)

力；後者稱曰外力。

一、內力

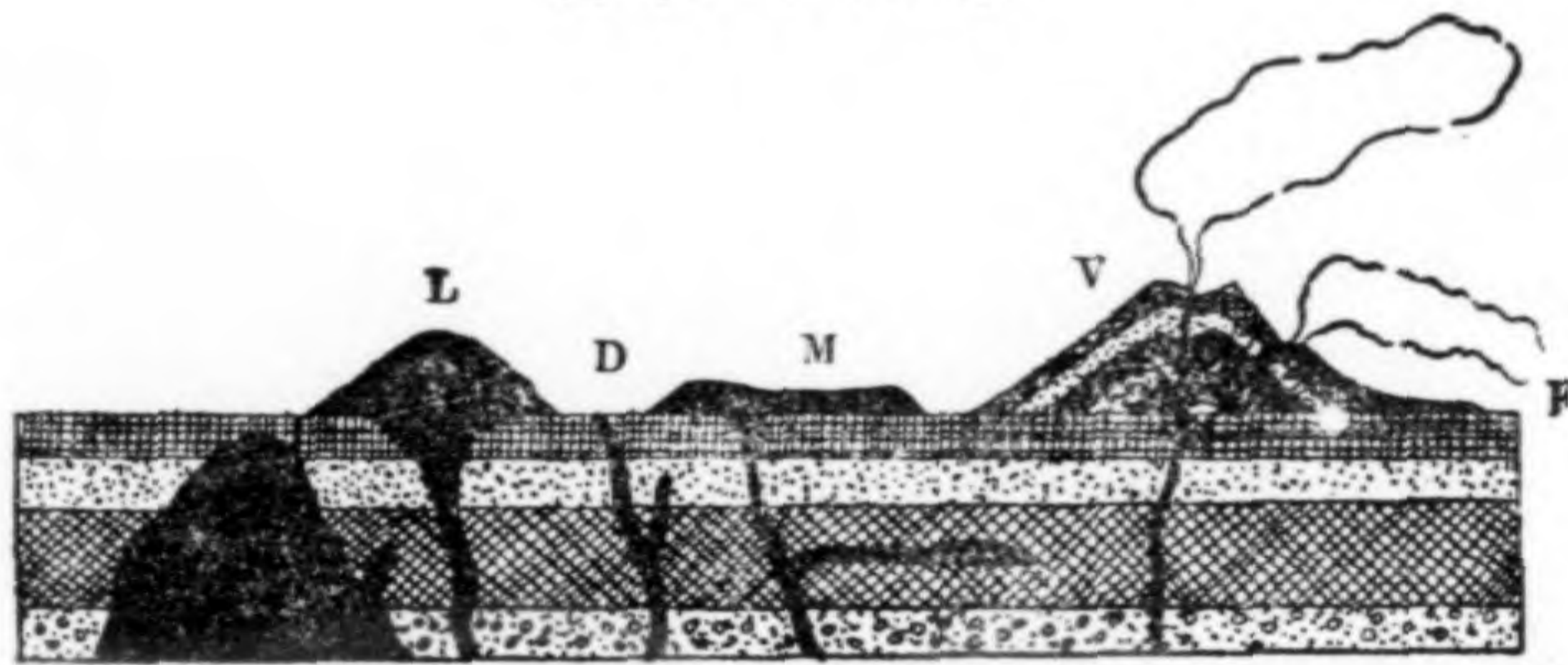
內力為地球內部所起之天然力，地球內部之溫度，逐漸放散低減，因其溫度之低減，而地球隨之收縮，更因地球之收縮，而內力由之而起。內力作用之結果，在陸界表示之現象，有火山之噴出，地震之生成，陸地之昇降等。

火山、岩基、岩脈、熔岩流 地球內部之酷熱熔岩，沿地層之裂隙而上昇。其實通各地層噴出於地球外表者，稱曰火山。（觀第八十八圖）侵入岩層之中，而占極大之面積者，稱曰岩基。（觀第八十八圖）充填裂隙之間，成為脈狀者稱曰岩脈。（觀第八十八第九十圖）火山之噴出



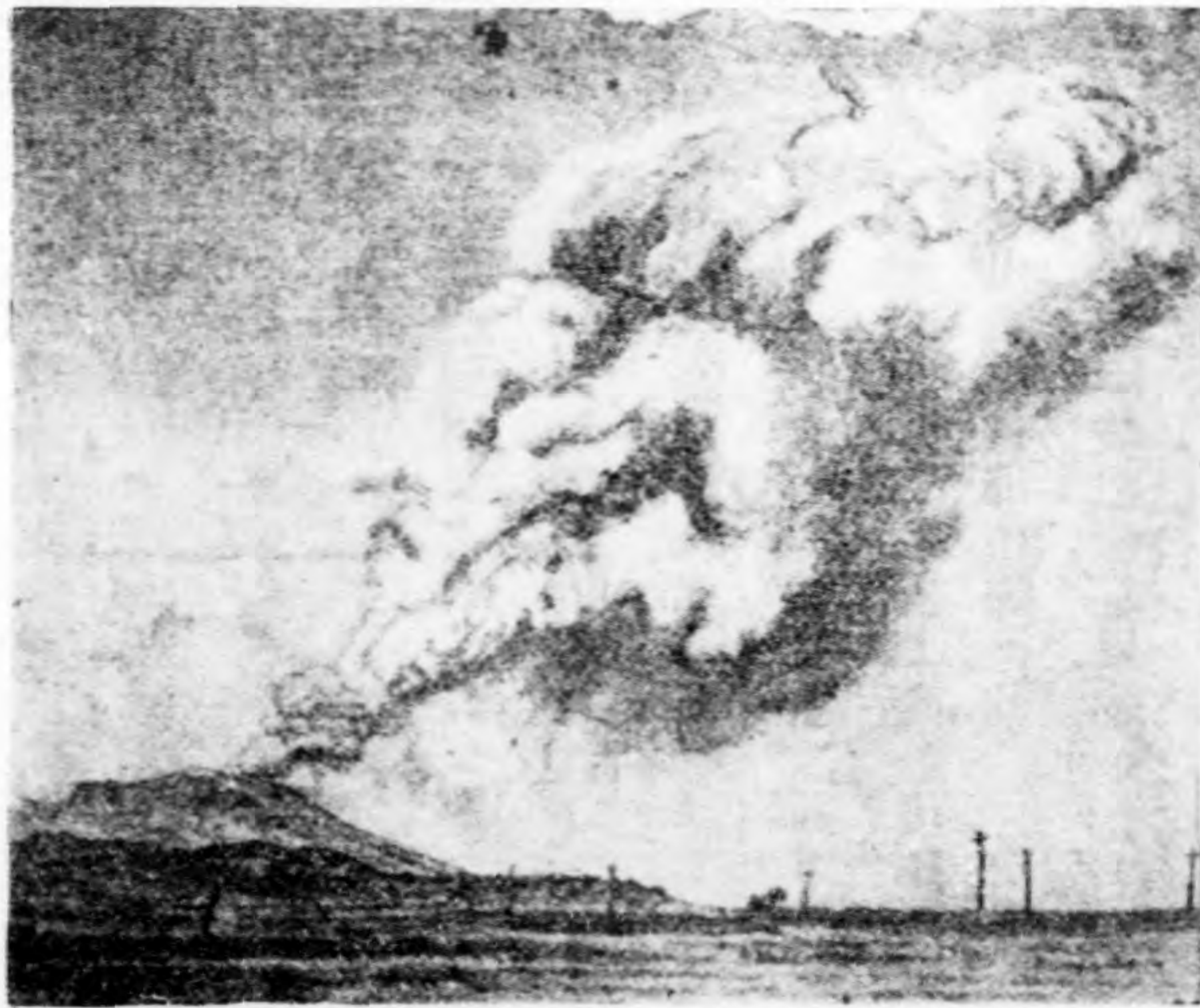
地殼之構造及地層之變遷

圖八十八第



B
 態狀出噴及入侵之岩成火
 基岩 B 鑽岩 L 脈岩 D 台岩 M 流岩 熔 F 山火 V

圖九十八第



(山岡淺本日) 態狀出噴的山火

第十九圖



河北居庸關花崗岩中之岩脈

熔岩，其流於地面者，稱曰熔岩流。（觀第八十八第九十一圖）

地震 地盤因地

殼變遷所起之自然震動，稱曰地震，我國俗稱

地動。地震之大者，往往害及人畜，破壞屋宇。（觀第九十二圖）我國甘肅、陝西、山西、福建、廣東等省，每因地震而生巨災焉。

造山力 地面形狀，高低至極複雜，推其原因，皆因地溫減低，地殼褶曲斷陷之故，地層褶曲之高起部分，即成山脈，例如阿爾潑斯山、希馬拉耶山等是。其褶曲凹進之部分，即成洋、海、湖底，例如太平洋、大西洋底等是。高峻山脈，經風水之侵蝕，久之磨成平夷，故甚至凹入以成峽谷，致向所凹進之部分，反高起而成

第十九圖



江蘇六合縣之玄武岩流

圖二十九第



(門頭署縣密會廟甘)力壞破的震地

新山脈。此等山脈，稱曰侵蝕山脈。（觀第九十三圖）又火山噴出熔岩，冷結之後，亦成爲孤立山嶺及低平連脈。

地殼之緩慢昇降 地殼由斷層、地震等所起之急險昇降，吾人能目擊之。其不能目擊，經過數十百年，而僅能辨其稍昇稍降之遺跡者，稱曰地殼之緩慢昇降。此緩慢昇降之遺跡，在海岸見之。所謂汀綫之移動者即此。（觀第九十四圖）我國北部及東北部，有漸昇之跡，而南部沿海以至印度海岸，則有漸降之證焉。

接觸變質 火成岩噴出或侵入之際，水成岩因受其熔岩之高熱及氣體等作用，致起變質，

圖三十九第



圖三十九第

八二

此種變質，稱曰接觸變質。如埋沒地中之樹木，經變質成爲木炭，黑炭等變質成爲無煙炭，石灰岩變質

而成大理岩等，皆是其例。在兩種岩石之接觸部分，每生石榴子石、輝石等各種新礦物，此種礦物，稱曰接觸礦物。

當火成岩噴出或侵入之時，地內金屬熔體，每隨岩漿而上昇，成爲各種金屬鑛藏。

二、外力

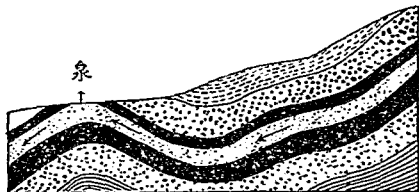
外力之種類及原因 在地面或地球以外所生之作用，稱曰外力。其作用之原體，爲空氣、水及有機物，此等作用，一方從事破壞，同時並營建設，而爲此等之原動力者，厥惟太陽。太陽射於

圖四十九第



跡遺降緩殼地之廟斯昆拉首國意

圖五十九第



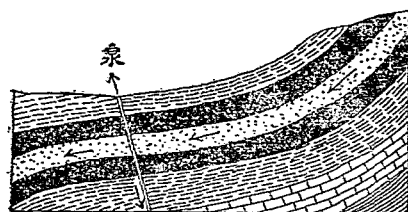
潛水及湧出地面之泉

水之作用 水之作用，分爲化學作用及機械作用二種，化學作用，使岩石分解，而機械作用，則使岩石破碎磨消也。

潛水泉及其作用 降水至於地面，凡分三途，一部蒸發空中，一部流入湖海，一部滲漏地下，此三途所有之水量，亦可分爲三分，一分雲騰空中，一分儲蓄地面，一分潛流地下，潛流地下之

地面，晝則融之熱之，夜則寒之凍之，使岩石膨脹收縮，因之破壞崩頽，並能蒸發水分，凝雨降下，以催促風化侵蝕，又能使海水流動，引起空氣之循環，使岩石養化破壞不已。此等作用，初見雖微，然行之悠久，地面之蒙其影響，實至大也。

圖六十九第



潛水及經岩層裂隙間噴出之泉

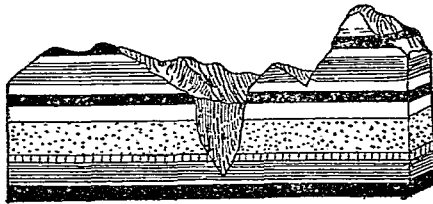
水，稱曰潛水，亦稱地下水。（觀第九十八第九十九圖）潛水溶解岩石，夾之流入於湖海，每使岩石溶成洞穴地道等，此為潛水之破壞作用。其所運帶之溶質泥砂，引之沉積於湖海或地之低處，以成新地層等，此為其沉積作用。

潛水隨傾斜流行地層之間，其由岩石裂隙之中或沿地層湧出於地面者，稱之曰泉。（觀第九十五第九十六圖）泉水之溫度，在一年中平均氣溫之下者，稱曰冷泉。其受地熱之影響，升至一年中平均氣溫之上者，稱曰溫泉。

泉水能溶解岩石，亦能將溶解破壞物質，運積於地面，以成砂華丘等。此等作用，以溫泉為盛。

流水及其破壞作用 流於地面之水，稱曰流水，有幹有支，形若樹枝，其初為細流，自高趨下，經其機械力之穿鑿作用，岩石為其衝擊破碎，隨水流而運至下流，漸成溝渠。（觀第九十七圖）此機械穿鑿

圖七十九第



水之侵蝕之谷

之力，稱曰流水之侵蝕力。其流水之量愈多，則流行之速力愈大，而其穿鑿之作用亦愈著。以是彙諸細流以成河川，并衆河川以成大江大河，支脈相尋，終皆彙集而流注於湖海。

流水之沉積作用 流水帶運泥砂礫石，隨水勢而下移，大者水力不勝，沉積中途，小者運搬較易，遠送至於河口。其中途沉積於河底者，使河底逐漸增高，每致河流淤塞而遷易其道（觀第九十八圖）。如黃河之數改其道是也。其沉積於河口者，使湖海岸綫逐漸伸出，久之湖海湮沒而成爲盆地平原。如四川、湖北之大盆地，由河流冲積所成。河北、山東、河南等之北大平原，爲黃河等之沉積物（觀第九十九圖）。浙江、江蘇、安徽等省之南大平原，爲揚子江之沉積物等是也。

河口沉積物之高出海面者，稱曰三角洲，以其形類三角，

第九十八圖



河南黃河之沉積泥灘

而四周環水，若獨立之一洲而名也。揚子江出口之崇明島，卽是其例。湖及其作用 低地中存儲之靜止水，曰湖，由流水聚蓄所成。湖之無海水注入者，稱曰淡水湖，如洞庭、鄱陽等是。其一部分與海水相連，而水帶鹹味者，稱曰鹹水湖，如山西、甘肅、陝西等省之鹽池，卽是其例。

湖水能溶解岩石，亦能沖擊水岸，使岩石次第破壞，此爲其破壞作用。堆積砂土，沉澱岩鹽及石膏層等，此爲其沉積作用。

海洋之作用 海儲鹹水，其面積之大者曰洋，二者於性質上固無區別也。洋海水，因空氣作用而起潮流，致水面時高時低，（觀第一百圖）而有一定之次第，其潮流之入於河口而所受影響之大者，稱曰海嘯。（觀第一百零一圖）潮流之作用，足使岩石破裂崩頽，致海岸逐漸破壞。又因海水含有鹹分，故其溶解物質之作用，愈益顯著。在

第九十九圖



渤海沈積灘

圖 百 一 第
(甲)



葫蘆島漲潮之景

海濱洋岸所見之
孤立島嶼，與參差
不齊之岩壁，此皆
由海水冲刷，溶解
破壞所致也。
洋海水因運
動之故，能運搬泥
土砂礫至於極遠
之處。其礫積之大
者，因水力不勝，初

(乙)



葫蘆島落潮之景

雖沉積沿岸，然歷時久遠，磨擦凍縮等各作用並起，亦能使巨大礫積，變為砂粒細泥。其砂粒之大者，沉積較近，以成砂嘴、砂壁等。其粉碎泥土，則能運至極遠之處，以沉積各種新地層也。

冰河及冰之作用 冰即水之固體。體積極重，在高山極地，氣候寒冷，流水結冰，以成冰河。（觀

圖一百一第



(江塘錢江浙) 嚙江

圖二百一第



河冰之中山斯潑爾阿

第一百零二
圖）冰河因
其重量，沿地
勢之傾斜而
徐降下，其力
能穿鑿山谷
削平山坡等，
亦能運帶砂
泥礫積，以沉
積於下流。
空氣之

作用 空氣中所含之養氣炭養氣等，觸於岩石，能使之變質腐蝕。其運動所稱之風，亦能吹動破碎岩塊，使之逐漸磨消而變為泥砂，更飛起砂塵以繫於岩石表面，使之次第磨蝕，其作用實與水之穿鑿無異也。

風吹砂土，運積以成砂丘，及新地層。（觀第一百零三圖）我國北方到處所見之黃土層，即由風吹來之塵砂所成者。（觀第一百零四圖）

生物之作用 植物生長地面之上，其根能鑽裂岩石，使之逐漸破壞。其腐敗後所生之機酸，亦能使岩石潰爛。

植物埋藏於地層之間，歷時久之，則變成石炭，以為地層之一部。

動物之作用，較植物尤盛。下等動物如穿山甲等，能穿鑿岩石，棲身其間，蚯蚓能運土成堆，蟻築地室以居，珊瑚羣集作礁，（觀第一百零五圖）有孔蟲海百合等之遺體，沉積以成石灰岩，皆是其例。

第一百零三圖



砂丘及風波紋

圖 四 百 一 第



(溝 家 徐 津 孟 南 河) 土 黃

九〇

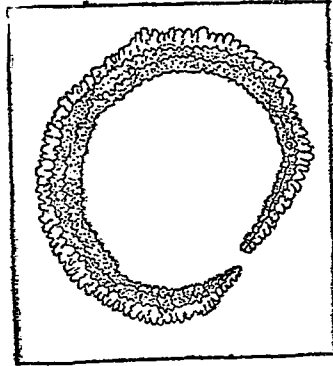
至人類之穿隧道、掘鑛山、填土築港、開掘運河、築台塋室等，則其破壞建設之力，更大於各動物矣。

第二章 地史

地殼之變遷 地球

由氣體逐漸冷結以成地殼，更次第收縮以褶曲起伏，成爲洋海大陸，其自立至今，中間陸海之交替，火成岩之噴出侵入，地層

第一五五圖



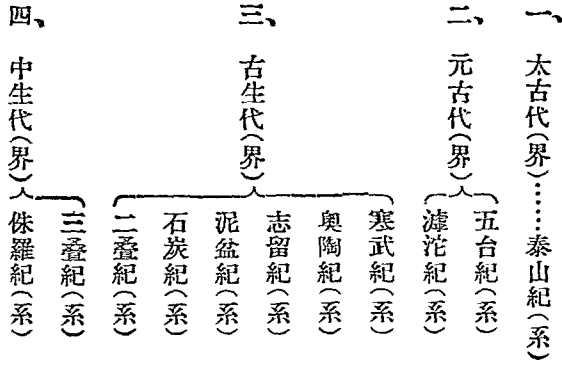
南洋羣島之米爾爾礁
(島坂爾梅之)

之變遷等，迨不能以數目計。吾人研究此極複雜變遷之歷史，雖考察其地層之排列與岩石之種類性質，可以知其大概，然其最足證明地層之生成次序及變遷之先後等，則莫如根據化石，最為確當。

化石 古代生物之遺體，埋藏於泥土之中，其歷久未經分解而化為石質者，稱曰化石。生物自高等以至下等，種類繁多，其所藏之遺跡，皆各與其地層之生成順序為同一步趨，即含下等化石之地層，知其時代為古，而含高等化石者，知其時代為新是也。根據化石之種類，並可推察氣候之變遷，陸海之交替及生物之進化順序等，故研究化石，不特為考察地質之至要材料，並亦為研究生物進化之必由徑路也。各種生物，繁盛於一時，故化石所藏之地層，亦各有一定之次序，此等確定地層時代之化石，稱曰標準化石。

地史之分期 地質時代，依據標準化石之種類及岩石之排列，可分為五代十四紀，對於時代

而言，則亦可分爲五界十四系。



(白堊紀(系))

五、新生代(界)

{ 第三紀(系)
第四紀(系)

一、太古界

岩石 太古界爲最古之地層，位於各地層之下部，各處所見，但見其頂，而不見其底。岩石概爲變質岩及火成岩，有片麻岩、結晶片岩、花崗岩、閃長岩等。未發見化石。

我國太古界之分布 我國太古界地層，以山東泰山發育最爲完全，故稱泰山系。在北部除山東省外，其分布頗廣，河北、遼寧、山西、河南等省，均有見之。在南部如四川之大雪山脈、江西、福建、廣東沿海一帶及泰嶺山脈等處，分布亦廣。

應用礦物 金產黑龍江、吉林、遼寧、熱河、山東等省區。鐵產遼寧、河北。銅產山西、陝西、湖北。

二、元古界

岩石 元古界地層，以不整合位於太古界地層之上。其岩石之變質已深者，往往與太古界不易分別，以變質岩爲多，有片麻岩、結晶片岩、結晶石灰岩、石英岩、頁岩、砂質石灰岩、千枚岩等。火成岩則有花崗岩、閃長岩等。

生物 在本時代末葉，已生長最下等動物及植物。

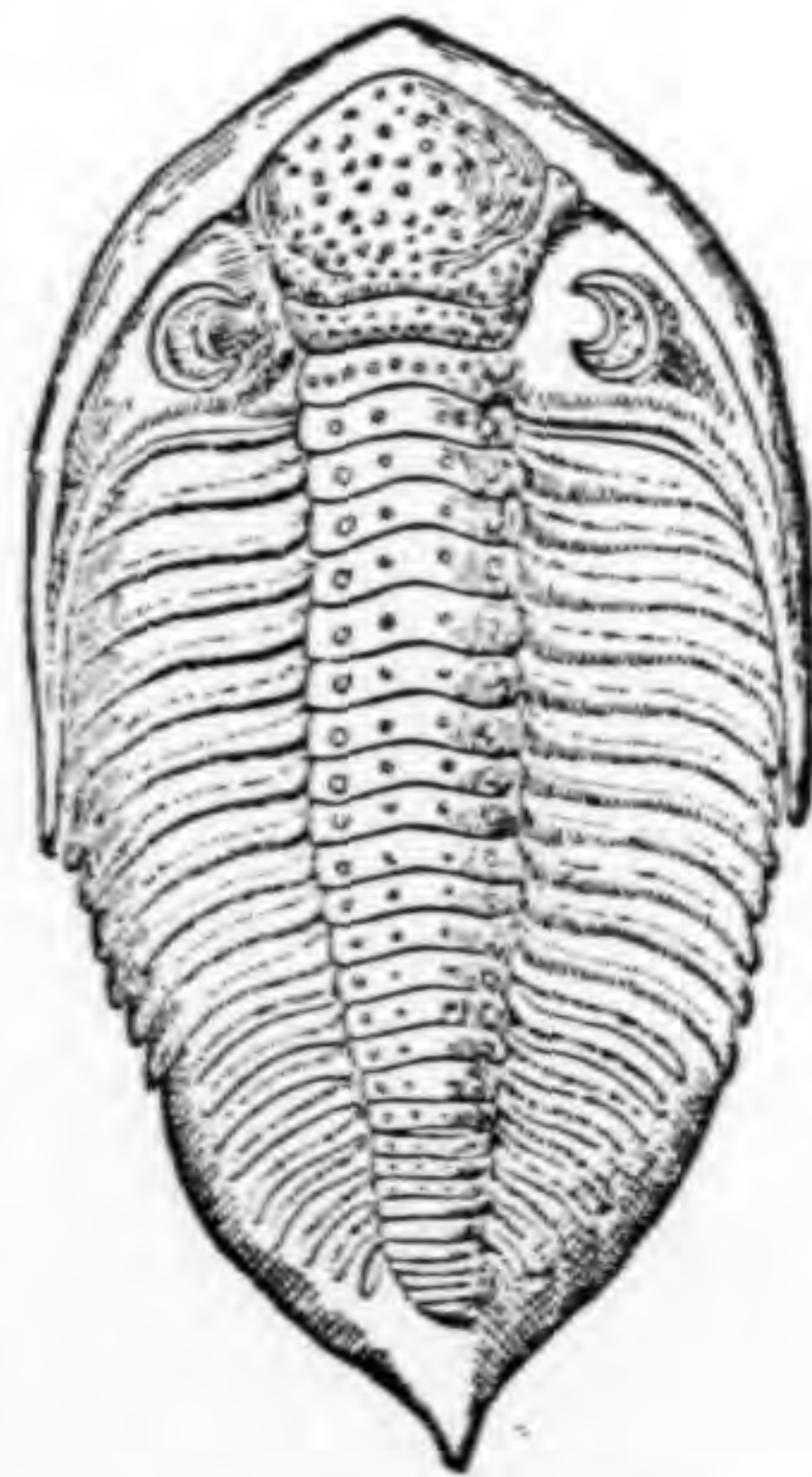
我國元古界之分布 我國元古界地層，分布頗廣，在北方各省，可分爲二部，不相整合。下部以山西五台系所見最爲完全，故稱曰五台系，除山西之外，亦廣布於河北、遼寧、山東等省。上部以山西滹沱河沿岸發育最著，故稱曰滹沱系，又以河北南口發見最早，故亦稱曰南口系。在南口砂質石灰岩中，近已發見下等動物化石。北方除山西、河北外，亦分布於熱河、山東、河南等省區。南方在湖南、江西、安徽南部，有厚層千枚岩，稱曰景德系或高嶺系。考其時代當屬於元古界。

應用礦物 五台系中，產金、鐵、鉛、銅、鎢、銀、滑石、石綿、石墨等礦。滹沱系中所產礦物，以赤鐵礦爲最緊要，含量亦多，以河北宣化龍關間所產最多。南方湖南產金鐵，江西景德等處產製瓷陶器之粘土。

三、古生界

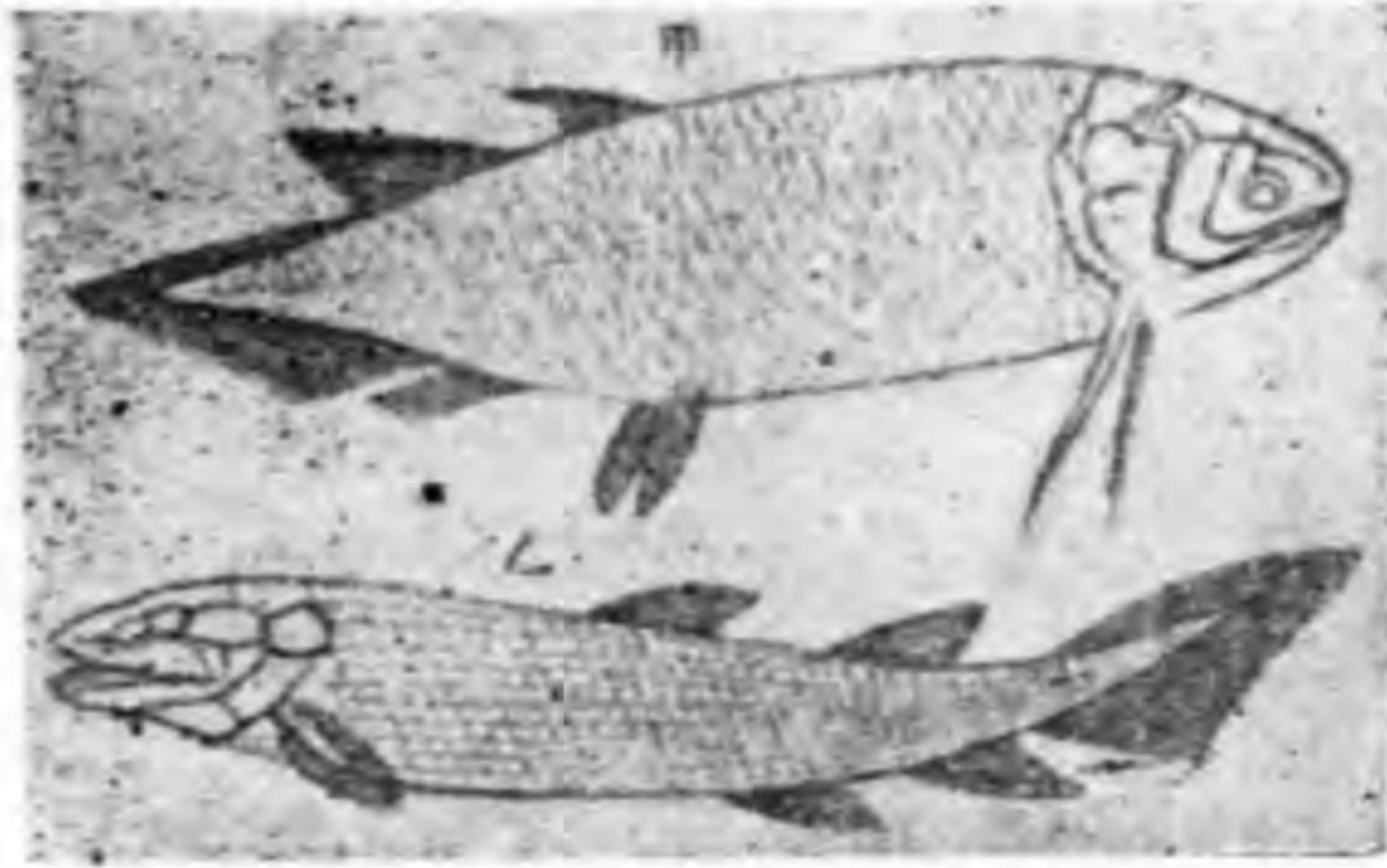
岩石 本界地層，以不整合式覆於元古界地層之上。岩石之種類，與前代大不相同，有紅色頁岩、石灰岩、砂岩、礫岩、板岩、凝灰岩等之水成岩，花崗岩、閃長岩、石英斑岩等之火成岩。

圖六零百一第



蟲 葉 三

圖七零百一第



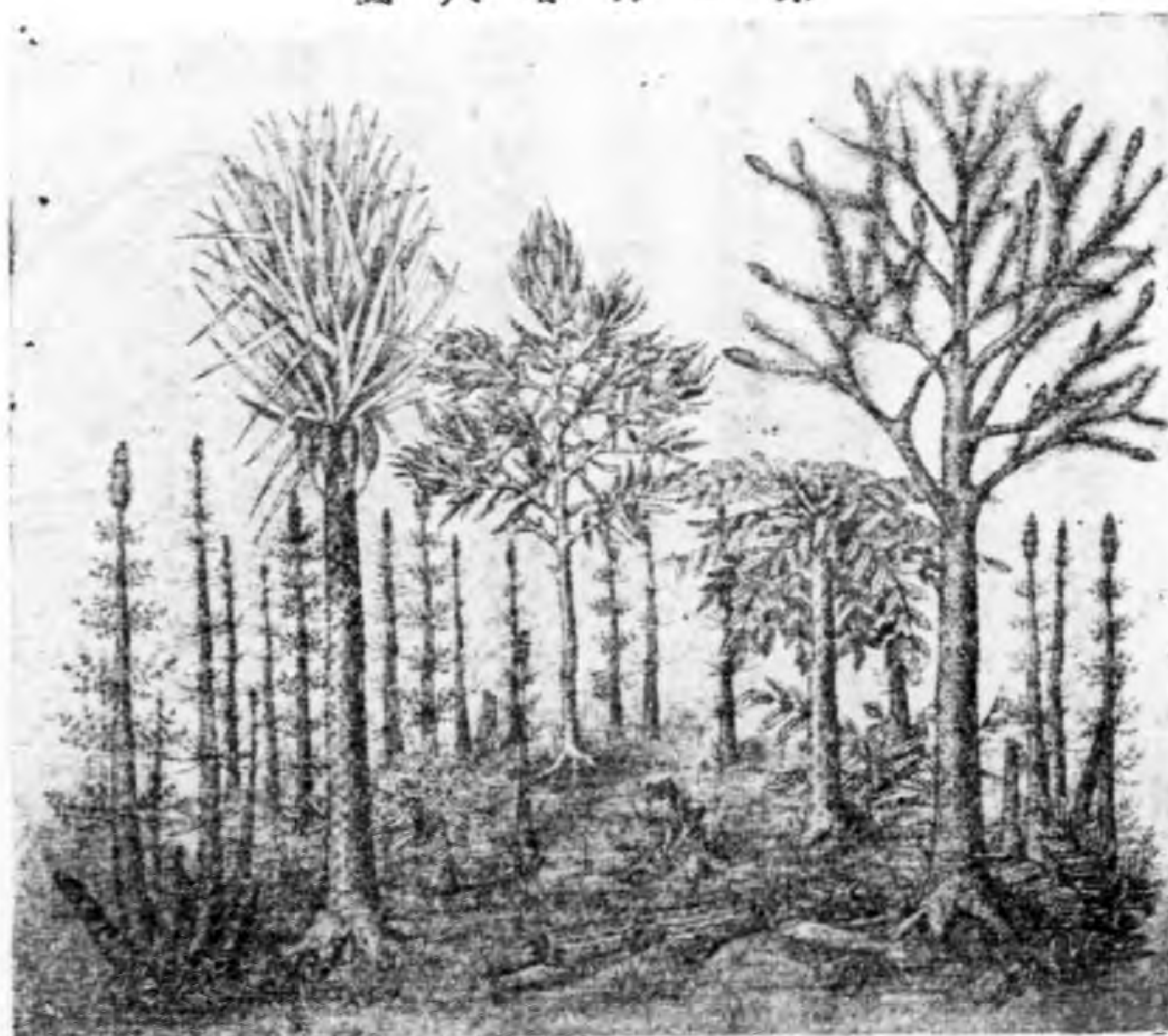
種 二 之 魚 鱗 光

生物 元古代生物，至本代已逐漸進化繁盛，在植物有隱花植物裸子植物，動物則有自爬蟲類以前之各種。分別言之，在寒武紀有藻類植物，甲殼類動物等，尤以三葉蟲繁殖最盛。（觀第一百零六圖）奧陶紀之動物，有頭類、腕足類等，魚類首先發見。志留紀，多三葉蟲及珊瑚類。泥盆紀動物，除海百合等外，以硬鱗魚繁殖最盛。（觀第一百零七圖）故此時代，亦稱魚類時代。石炭紀為植物發育之最盛時代，心木、蘆木、鱗木、印章木等，成爲極大森林。（觀自第一百零八第一

零九圖)。世界各處之大石炭層，即成立於此時。動物有紡錘蟲、海百合、海膽等，兩棲類始現。二疊紀之動物，以兩棲類中之堅頭類，繁殖最盛，爬蟲類之祖先，首先發見。

我國古生界之分布 我國寒武系，北部分布於河北、山東、山西、河南等省，南部以雲母分布較廣。化石有三葉蟲、（觀第一百十圖）腕足類等。在湖北武昌至湖南貴州之間，有石英質砂岩及礫岩，中夾細泥巨礫，礫面有劃痕，為冰河遺跡之證，名曰南沱冰磧層，乃世界最古冰河地之一，其時代當屬元古界末葉或寒武紀之初。奧陶系，在北方各省，分布亦廣，中部

第一零八圖



石炭植物繁盛之想像圖

分布於湖北、陝西、四川、江蘇南部等處，在雲南亦有之，化石有頭足類、腹足類、珊瑚類、及最古魚類等。志留、泥盆二系，在北方

圖九零百一第



形元復之木心

各省，不見踪跡，惟在陝西、甘肅、新疆有之。在秦嶺山脈以南，則分布頗廣，在雲南、貴州、廣西、湖南、江蘇等省均有之。化石有腕足類、珊瑚類、筆石等之各標準化石。石炭、二疊二系，分布於東北諸省及山西、河北等，除石灰岩之外，並有粘土層。在秦嶺山脈以南，長江流域各省，分布頗廣，但以石灰岩為多，化石有腕足類、珊瑚類、紡錘蟲等。

應用鑛物 志留、泥盆二系之中，所產應用鑛物，雖有鐵、銅、汞等，然量甚少，皆非重要。在石炭二疊系中，除極富之石炭層外，尚有製陶瓷器之粘土及含鐵層，我國相沿至今土法鍊鐵之鑛石，多取

第一百十圖



三葉蟲化石

於此。又石炭層之間，每多黃鐵礦，用以鍊硫，山西太原一帶，採者甚多，此外尚有接觸所成之銅、鉛、錫、鋅、銻等礦藏。

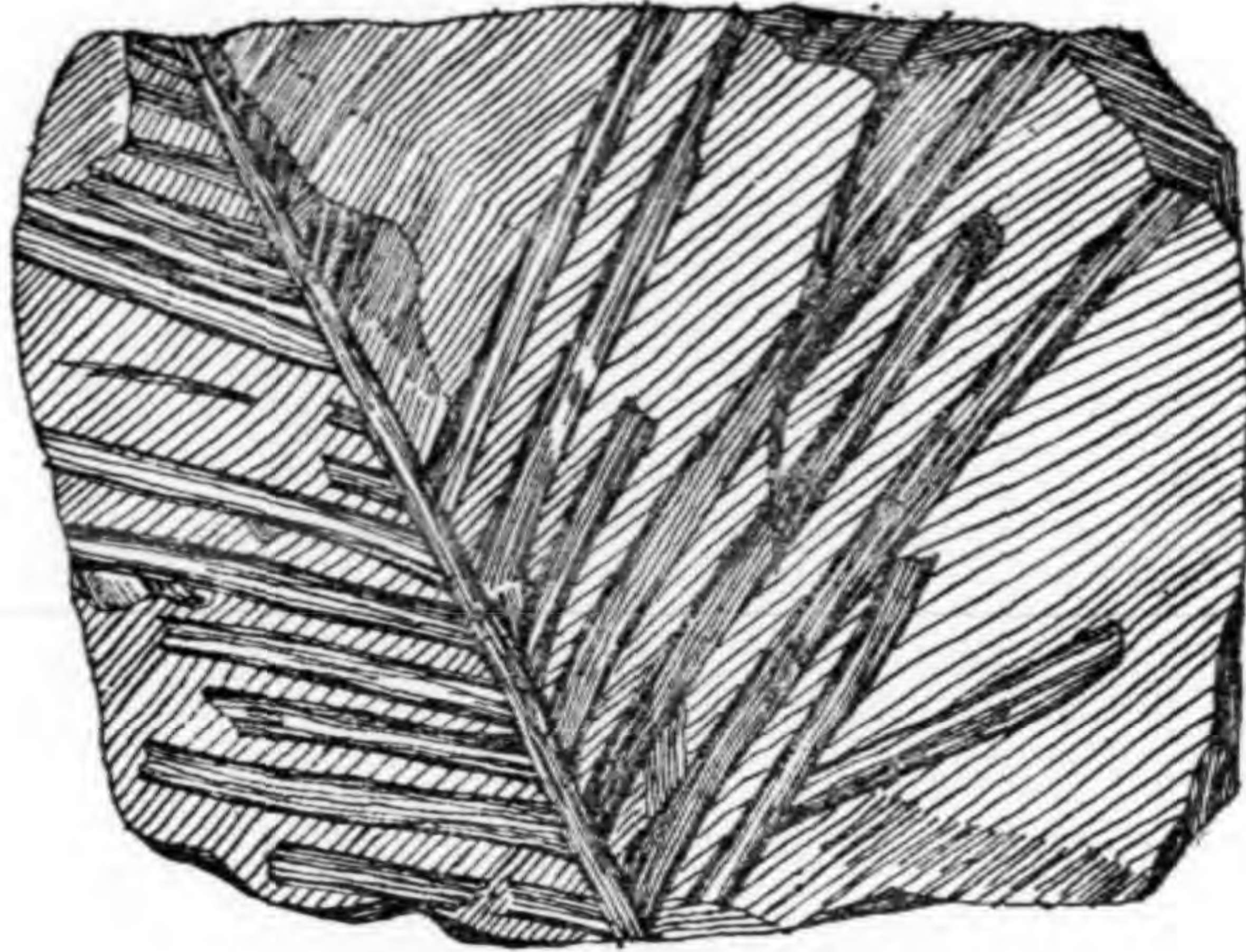
四、中生界

岩石 本界地層覆於古生界之上，不相整合。岩石之種類，水成岩

有砂岩、礫岩、石灰岩、泥板岩等，火成岩有花崗岩、閃長岩等，此類火成岩，在本界末葉，噴出甚多。

生物 三疊紀植物，有羊齒類、銀杏類、蘇鐵類（觀第一百十一圖）等。蘇鐵類繁殖最盛，故本時代亦稱曰蘇鐵時代。動物有歪尾光鱗魚類、爬蟲類（觀第一百十二圖）等，硬骨魚始生。侏羅紀植物，與三疊紀相同，惟益增繁茂而已。動物有頭足類之菊石（觀第一百十三圖）、箭石（觀第一百十四圖）及正尾魚類等爬蟲類（觀第一百十五、第一百十六圖），至於本紀，已達全盛時代，故

圖一百一第



種一之鐵蘇

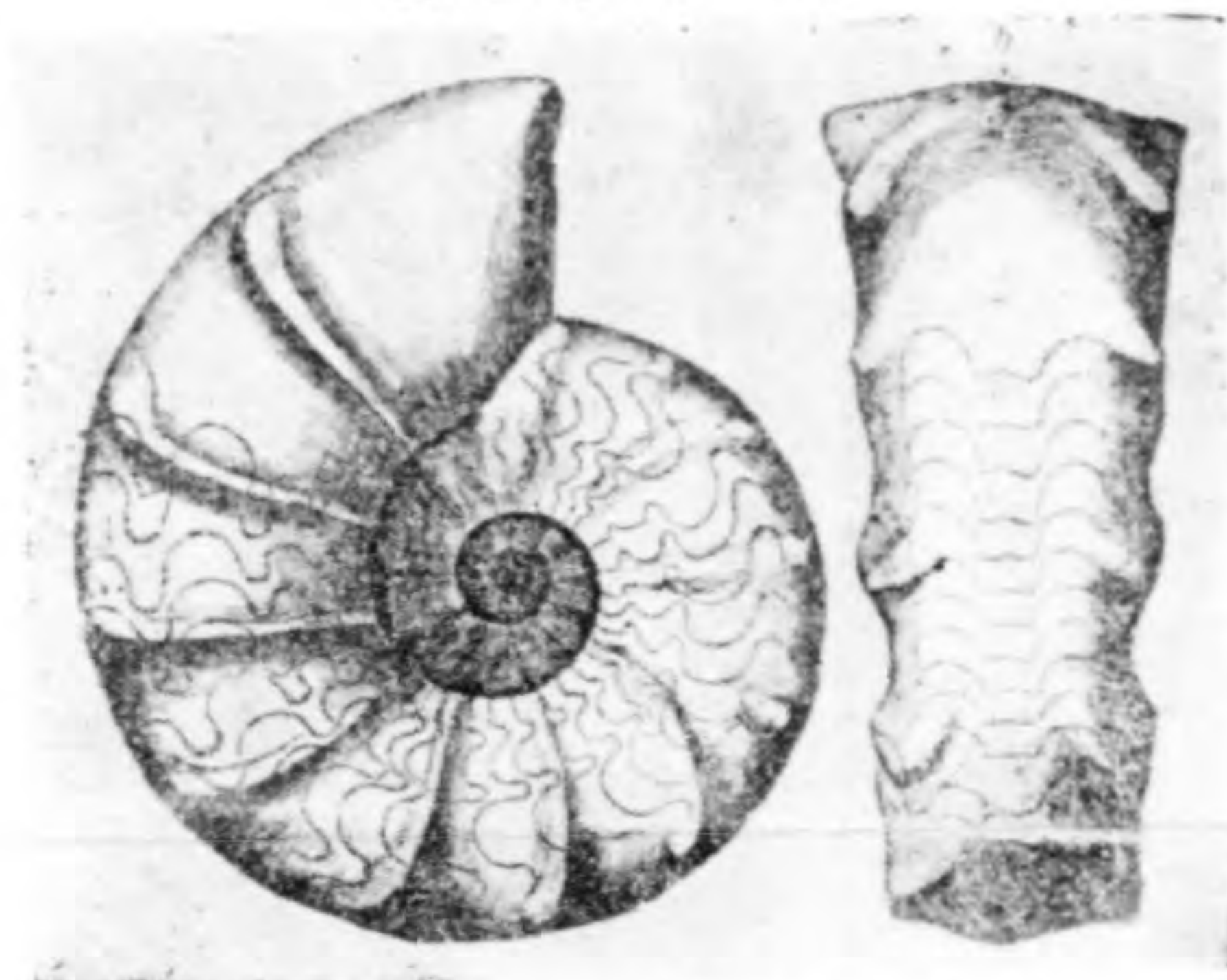
圖二百一第



石化跡足
(成所面岩成水於印跡足之類蟲爬)

此時代，亦稱爬蟲時代，鳥類鼻祖之始祖鳥，（觀第一百十七圖）哺乳類原始之有袋類及被子植物，皆始見於此紀。白堊紀，因此時代，歐洲產白堊最多，故有此名，生物以海膽類繁殖最盛。

圖三十百一第



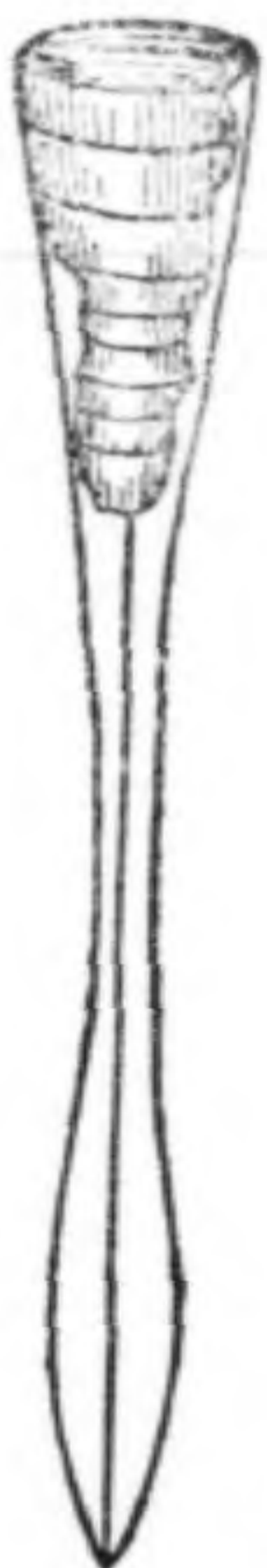
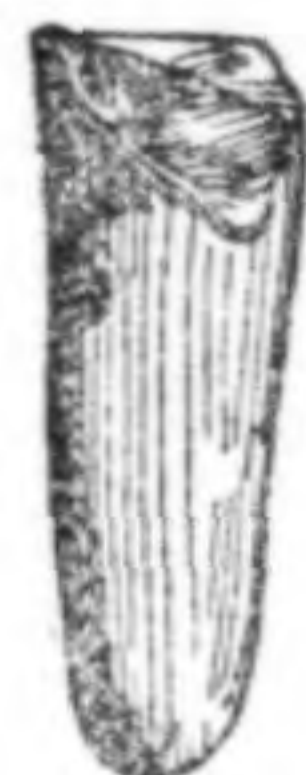
面背 (b) 面側 (a) 石菊

圖五十百一第



(龍手翼) 類 蟲 爬

圖四十百一第



我國中生界之
 分布 我國三疊系，
 分布於山西、陝西、雲
 南、貴州、廣西等省，產
 頭足類、瓣鰓類、細鱗
 魚類等化石。侏羅系，
 在北方各省，分布頗
 廣，中夾炭層甚多。在
 中部及西南部，各省，
 亦均有之。含羊齒類、
 蘇鐵類等之標準化
 石。在熱河山東、陝西、

圖六十一百一第



(種一之龜)類蟲爬

五、新生界

第三紀 第三紀，為地殼之大變動時期，不特世界各大山脈，在此時代構成，且各處之火山，噴發亦盛。現世界各海陸之分布，蓋已胚胎於此時矣。

第三系岩石，有板岩、砂岩、礫岩等之水成岩，石英岩、粗面岩、安山岩、玄武岩等之火成岩。

第三紀生物，與前時代大不相同，被子植物，生殖最盛。在前時代之爬蟲類、頭足類等，至此紀已滅跡無存。反之而哺乳類之種類，則大為增加，有各種巨獸之如古象（觀第一百十九圖）古犀（觀

甘肅、蒙古等處，產魚化石甚多。（觀第一百十八圖）白堊系地層，我國各處似有所見，然尚不能確定。

應用礦物 中生界之應用礦物，我國皆產於侏羅系中，除厚層石炭之外，四川之岩鹽、鉀鹽、石油，湖北湖南之石膏，亦皆重要。石油亦產新疆、甘肅、陝西、熱河等省區。

第一百二十圖)等,大形孔蟲所稱之貨幣石(觀第一百二十一圖)及各種腕足類腹足類等,(觀第一百二十二至第一百二十四圖)亦繁盛於此時。

第四紀 本紀分

爲洪積、沖積二期。洪積

期之北半球,如歐洲、亞洲及北美洲之北部,均因氣候變冷,盡成冰地,故此時期,亦稱冰河期。其地層之主要者,有砂、礫、粘土、黃土等之水成、風成各層。生物則如哺乳類中之巨大犀象等,至此繁殖益盛,人類之祖先,亦生於此時。

圖七十七百一第



鳥 祖 始



(子房新源凌河熱)石化魚

冲積期，即指洪積期

以後至現今之時代而言。有砂、礫、粘土等之各種新地層，冲積於海濱河岸各處。生物之種類，與現世所產者，大抵相同。

我國新生界之分布

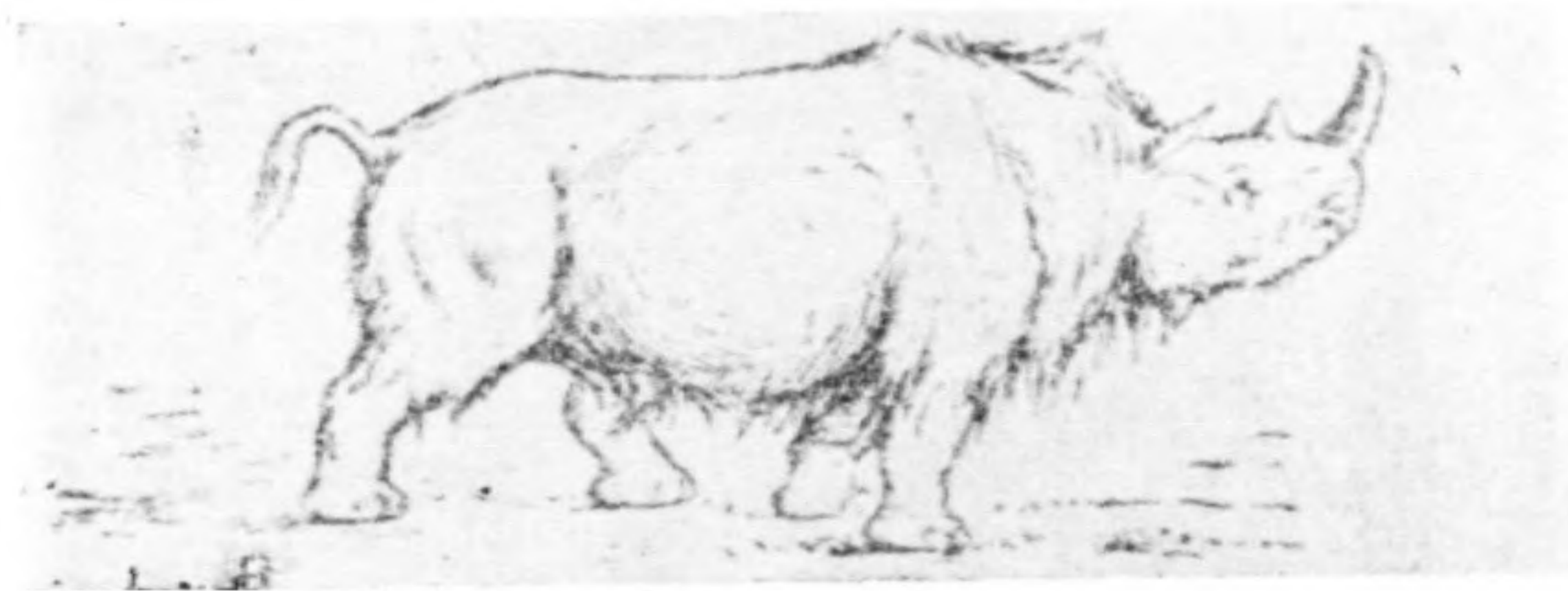
我國北部之重要第三系地層，分布於河北、山西、遼寧、察哈爾、河南、陝西、甘肅、新疆等省，在遼寧撫順者，並夾厚層石炭，有檜、薇

圖九百一第



象古

圖二百一第



犀古

圖三十二百一第



種一之類足腹

圖二十二百一第



種一之類足腕

圖一十二百一第



石幣貨

圖五十二百一第



(順撫寧遼) 櫟

圖四十二百一第



面裏(b)面背(a)種一之類肥擬

水松、白楊等（觀第一百二十五圖）植物化石，此外在察哈爾漢諾壩山西繁峙等處，亦產松柳等化石。動物化石之見於垣曲者，有蠓龜、鱷、齧齒獸、猿、狐

圖六十二百一第



(村家戴德保西山產石化骨頭) 犀足短

等，於河南、山西、陝西、甘肅等省之紅色粘土中，有劍虎、鉅齒獸、短足犀（觀第一百二十六圖）三趾馬、象、野豬、鹿、駝鳥等，在河北周家口，亦有熊、犀、馬、鹿、古牛等化石。在南部長江流域各省，所見之紅砂岩、礫岩層，則當屬於此系。

沖積系之較古者，在山西、河南間黃河沿岸，有砂礫岩層，含各種動物之骨骼及貝類化石。黃土則北方各省，所見皆是，含有象齒、駝鳥蛋等化石。秦嶺山脈南北之各大平原及山谷積土河流沉積泥砂等，則其地層之最新者。

應用鑛物 除遼寧撫順所產之石炭外，在雲南曲靖產褐炭，東三省、熱河、山東及新疆之戈壁砂礫層中產砂金，河南、安徽、福建、浙江等省產鐵砂。

附 錄

鑛物鑑定略表

(以本書所載鑛物爲限關於各鑛物之特徵則用粗體字)

略語表

結晶習性：錐(錐狀)	柱(柱狀)	菱(菱面體)	板(板狀)
塊(塊狀)	土(土狀)	鱗(鱗狀)	粒(粒狀)
集合狀態	枝(枝狀)	葉(葉狀)	球(球狀)
針(針狀)	密(密緻)	葡(葡萄狀)	綫(綫維狀)
腎(腎狀)			

附 錄

光澤

- 剛(金剛)
- 硬(眞珠)
- 脆(脂肪)
- 絹(絹絲)
- 半(半金屬)
- 金(金屬)

溶解: 全(完全)

性: 展(展性) 柔(柔軟) 彈(彈性) 彎(彎曲)

甲 金屬光澤(以色爲區別實概重)

一、赤

銅	名稱	化學成分	色	條痕	硬度	比重	結晶性	溶解	其他性質
	CU		赤	赤	1.5-3	8.5-9	集合狀態		展、表面常帶黑銹

二、黃

金	Au	黃	黃	2.5-3	19.6-19.8	葉、枝	展、普通產石英之中燃之發赤是
黃銅鐵	$Cu_2SFe_2S_3$	黃	綠黑	2.5-4	4.2	塊、密	表面帶暗青、赤、紫等色 錘擊之不發火花
斑銅鐵	Cu_3FeS_3	赤褐	灰黑	3.5-4	5	塊	與黃銅鐵相似而帶赤色 磚砂狀青紫色
黃鐵鐵	FeS_2	黃	黑	5-6.5	5	塊、密、腎 六面體、 二面體	錘擊之發火花
磁黃鐵鐵	$Fe_{11}S_{12}$	帶青黃	黑	4.5	4.5	塊、塊	每含銀
汞	Hg	白			13.5		液體鐵物成小球粒產出
銀	Ag	白	白	2.5-3	11	葉、枝	表面呈暗灰色與各種銀 礦產出

三 白

砒	As	白	白	3.5	5.9	塊、密、粒	新破面現錫白色銹則變爲 灰黑色
毒砂	FeAsS	白、灰	黑	5.5—6	6	斜方柱、板 塊、粒	閉管中之昇華呈黑色或橙 色以鎚擊之發火花放毒臭
輝鉍鐵	Cr-AsS	帶紅白	灰黑	5.5	6	六面體、八 面體等 塊、粒	溶於熱硝酸中與黃銅鐵磁 黃鐵鐵等同產

四、
灰

軟鈣鐵	MnO ₂	灰	黑	2—2.5	4.7	針、塊	觸之指染黑(砂球着紫色)
輝鉍鐵	Bi ₂ O ₃	淡灰	黑	2.5	6.5	針、塊	溶於燭火開管發極煙
輝錫鐵	Sn ₂ S ₈	灰	暗灰	2	4.6	柱、針、塊、鐵	溶於燭火炭上發白煙生白 蒸皮 向全
輝銀鐵	Ag ₂ S	暗灰	暗灰	2—2.5	7.3	塊	柔軟有展性普通僅爲石英 之染鐵

五、黑

方鉛礦	PbS	灰	灰黑	2.5—8	7.5	六面體、八面體、塊、粒	互成角三方	較錳錳鐵爲重與他種硫化物共生炭上見成鉛球及黃色蒸皮
赤鐵礦	Fe ₂ O ₃	灰	赤褐	5.5—9.5	5.5	板、錐、塊、鱗	向全	結晶面有強光澤、磁砂球着黃色

石墨	C	灰黑	黑	1	1.2	塊、葉、鱗、密	一方	結晶不顯明、柔軟、有脂感、軸齒器板上不顯色條痕
輝鉬礦	MoS ₂	灰黑	黑	1.5	4.6	似鱗	向全	發藥、磁器板上現絲黑色條痕
軟錳礦	MnO ₂	黑	黑	2—2.5	3	針、塊、鱗	向全	柔軟指觸之染黑色、磁砂球着紫色
閃鋅礦	ZnS	黑	黑	3.5—4	4	塊	六方 向全	與他種硫化物共產
磁鐵礦	Fe ₃ O ₄	黑	黑	5.5—6.5	4.9—5.2	八面體、四方十二面體、塊、粒、密	向全	強磁性磁砂球着黃色

銘鐵鑽	$FeCr_2O_4$	黑	褐	3.5	4.5	塊、粒、密	磁性極弱與此紋石共生
錫石	SnO_2	褐—黑	灰褐	6—7	6.8—7	塊、粒、砂	重
赤鐵鑽	Fe_2O_3	灰黑	赤	5.5—6.5	5.2	塊、鱗、板、片、葉、鱗	結晶面有強光澤(砂球者黃色)

乙 半金屬光澤及非金屬光澤(以條痕為區別)

一 條痕黑

名 稱	化學成分	光澤	色	條痕	剛度	比重	結晶習性 集合狀態	解理	其 他 性 質
地溼青	有機物	脂	黑	褐黑	1—2	—	塊		柔軟熱之易熔發臭氣
溼青鈾鑽	$(U, Pb)_2(SO_4)_3$	半、脂	黑	灰黑— 褐黑	5.5	6.7	八面晶		其含錳質者為矽之惟一鑽石
閃鋅鑽	ZnS	半、鋼	黑	褐黑	3.5—4	—	塊	六方 向全	與他種硫化物共生解理面 每現金屬光澤

硬鐵鑛	$MnO_2 + \dots$	半、弱	黑	黑	5.6	4	塊、腎、葡	八面體、斜方十二面體	矽砂球着紫色
磁鐵鑛	Fe_2O_3	半	黑	黑	5.5—6.5	4.9—5.3	塊、粒、密	強磁性矽砂球着紫色	
石炭	$C(H_2O + \dots)$	半、脂	褐黑	黑	2—2.5	1.3—1.9	非晶體	有機物	

二 條痕 褐

閃鉍鑛	ZnS	坡、剛	黑	褐—黑	3.5—4	4	塊	六方	與其他硫化物共生解理面每現金剛光澤
菱鐵鑛	$FeCO_3$	坡、重	白、黃	黃褐	8.5—4.5	3.3	菱、腎、球	三斜方	晶面常彎曲加酸類發泡
褐鐵鑛	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	弱	褐	黃褐	1—5.5	3.2—4	塊、層、土	方	矽砂球着黃色、閉管中出水
錳錳鐵鑛	$(Fe, Mn)WO_4$	金、剛	黑	褐	5—5.5	7—7.5	塊、柱	四方	矽砂球着血紅色

硬錳鐵	MnO_2	弱、半黑暗褐	5-6	4	塊、腎、葡	閉管中昇華着紫色
-----	---------	--------	-----	---	-------	----------

三、條痕 赤

辰砂	HgS	剛赤	2-2.5	8	結晶小 塊、密、土	三方 向全 閉管中昇華變黑色
赤鐵鏡	Fe_2O_3	無、半赤黑	2-5.5	5.2	塊、密、土	閉管中昇華着黃色

四、條痕 黃

硫黃	S	脆、晶、面剛 黃	2	2	斜方晶 塊、密、土	發硫黃臭、全部燃燒
雄黃	As_2S_3	脆 赤	1.5-2	3.5	柱 塊	表面稍變黃色熱之昇華
雌黃	As_2S_5	脆、晶 黃	1.5-2	3.5	柱 塊、片	熱之昇華
褐鐵鏡	$Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	無、半赤 黃	1-5.5	3-4	晶形不 塊、膏、土	閉管中出水閉管中昇華着黃色

錫石	SnO_2	圓、金、錫、黑	6-7	6.8-7	塊、粒	重
閃鋅礦	ZnS	玻璃、白、褐	3.5-4	4	塊、 六方 向全	解理面有強光澤與各種硫化物共出

五、條痕、線

孔雀石	$2\text{CuO} \cdot \text{CO}_2$	Ti_2O_3 玻璃、綠	3.5-4	3.8	針、塊、葡萄、膏	加酸類發泡
-----	---------------------------------	------------------------------	-------	-----	----------	-------

丙 非金屬光澤 (以剛度為區別條痕白或灰)

一、剛度 1-3

名稱	化學成分	光澤	顏色	剛度	比重	結晶習性 集合狀態	解理	其他性質
滑石	$\text{H}_2\text{mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$	真	綠、白	1	2.7	晶形不明 塊、鱗、葉	一方 向全	爪易傷、柔、脂感

高嶺土	$H_2Al_2Si_2O_9$	無、實 白色等	1	2.4	塊、土		土臭、濕感
石綿	與角閃石或蛇紋石同	絹、白	2	2.6	纖		纖維柔軟如綿頁者、蛇紋中
石膏	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	玻、無白、絹、絹黃等	1.5—2	2.3	液、柱	一方	瓜能傷、粉末在熱鹽酸中溶解、焰色赤
黑雲母	鉀、鐵、鎂、鋁等之矽酸化合物	真、玻、黑、絹	2.5—3	2.7—3.1	板	一方	柔、彎、彈、薄片亦有顏色
琥珀	有機物	脂	2—2.5	1	非晶體		全燃、不發硫黃臭、質極輕
白雲母	鉀、鋁等之矽酸化合物	真、玻、淡色	2—2.5	2.8—3	板、柱、葉、鱗	一方	彎、彈有大片者

二 剛度 3—5

方解石	$CaCO_3$	玻、無白者多	3	2.7	柱、板、菱等 粒、纖等	斜角三 方向全	入冷弱酸類皆泡易熔焰色赤
重晶石	$BaSO_4$	玻 白色等	3.5	4.5	板、柱 塊、葉	全、片 菱形	外觀與方解石相似質重

蛇紋石	含水鎂之矽酸化合物	弱	綠色等	3—4	2.6	塊、織、粒、密	有滑感
明礬石	鉀、鋁之含水硫酸化合物	玻、真、赤、等	白、淡、赤、等	3.5—4	2.7	塊	由火成岩等變成
閃鋅礦	ZnS	玻、剛、綠、黃、赤、等	綠、黃、赤、等	3.5—4	4	塊	解理面光澤強與他種礦物共出
弗石	CaF ₂	玻	白、紫、黃、綠、等	4	3.1	六面、密、塊、密	熱之分散發異輝
菱鐵礦	FeCO ₃	玻、真、白、葛、等	白、葛、等	3.5—4.5	3.3	塊、腎、球、位	加溫酸製發泡(砂感者黃色)

三 硬度 5—6

鈣錳礦	CaWO ₄	脂	白、灰、黃、褐、等	4.5—5	5.3—6.3	錐、塊	甚硬、加鹽酸沸之成黃粉末
磷灰石	Ca ₃ (CaF)(PO ₄) ₃	玻、脂、各、種、色	各、種、色	—	3.2	六、角、柱、或、棱、一、方、向、有、裂、紋、塊	粉末溶於酸中(褐色綠)
蛋白石	SiO ₂ +nH ₂ O	玻、各、種、色	各、種、色	5.5—6.5	1.9—2.2	塊、球、片、扁、球	較石夾為軟每由所視方向而異其顏色(閉管中出水)

輝石	鈣、鎂、鋁等之矽 酸化合物	玻 綠、黑	5-8	2.8-3.3	塊、柱	二方向全 角 90° 度	解理不若角閃石完全
角閃石	鈣、鎂、鋁等之矽 酸化合物	玻 綠、黑	5-6	2.9-3.3	塊、柱	二方向全 角 124° 度	綠色者與滑石共產、解 理面發輝光
正長石	$KAlSi_3O_8$	玻、 白、赤、 綠、等	6	2.6	塊、 板	直交二方 角全	與石英、雲母等共產
斜長石	$m(NaAlSi_3O_8) + n(CaAl_2Si_2O_8)$	玻、 白、色、 綠、等	6	2.6-2.8	柱、 板	近直角二 方向全	解理面有無數平行條紋以 與正長石相區別

四、剛度 6-10

錫石	SnO_2	脆 黑、褐	6-7	6.8-7	塊、 柱		重
橄欖石	$(Mg, Fe)_2SiO_4$	玻、 黃、褐、 綠、	6.5-7	3.3	塊、 柱		散點於玄武岩等之火山 岩中
石英	SiO_2	玻、 無色、 或各種 顏色	7	2.6-2.8	塊、 柱、 密		柱面有橫紋

石榴子石	複維之矽酸化合物	玻、脂	各種顏色	6.5—7.6	8.1—11.8	偏菱二十四面體 斜方十二面體	以結晶體爲多
電氣石	含硼素之複雜矽酸化合物	玻	普通黑	7—7.5	8.1	柱、針 塊、織	六角或帶三角柱
綠寶石	$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$	玻	白、綠、青、黃	7.5	2.7	六角柱	一方 向全
黃晶	$(\text{AlF})_2\text{SiO}_6$	玻	無、黃、淡綠、淡青等	8	3.5	斜方柱	一方 向全
剛石	Al_2O_3	玻	白、灰、赤、青	9	4	錐、柱 粒、砂	一方 向全
金剛石	C	剛	無色者 有多、亦 有各種 顏色者	10	3.5	完全結晶等	全 光澤極強

中英名詞索引(以筆畫多少爲序)

- 土狀燧灰石 Phosphorite
土壤 Soil
干枚岩 Plylith
大理石 Marble
五角十二面體 Pentagonal dodecahedron
六方柱 Hexagonal prism
六方晶系 Hexagonal system
六方錐 Hexagonal pyramid
六面體 Hexahedron
比重 Specific gravity
不透明 Opaque
不整合 Unconformity or Unconformability
方鉛礦 Galena
- 一斜晶系 Monoclinic system
二斜系 Permian system
二疊紀 Permian period
八面體 Octahedron
三角錐 Delta
三斜晶系 Triclinic system
三齒錐 Hippurion
三葉蟲 Trilobite
三葉系 Triassic system
三疊紀 Triassic period
十狀 Earthy

方解石	Calcite	元素礦物	Elements
火山	Volcano	中生代	Mesozoic era
火成岩	Igneous rock	中生界	Mesozoic group
火成岩	Sedimentary rock	化石	Fossil
水松	Cedrium	正方柱	Tetragonal prism
水界、水圈	Hydrosphere	正方晶系	Tetragonal system
水精、水晶	Rock crystal	正方錐	Tetragonal pyramid
孔雀石、綠石	Malachite	正尾光鱗魚類	Heterocerol gunoid
內斜層	Syncline	正長石	Orthoclase
太古代	Archaean era	正電	Positive electricity
太古界	Archaean group	正斷層	Normal fault
元古代	Algonkian era	母岩	Mother rock
元古界	Algonkian group	冰	Ice

中英名詞索引

冰河	Glacier	石灰華	Calc-sinter
冰洲石	Ice-land spar	石灰岩	Limestone
卮	Nephrite	石油	Petroleum
代赭石	red ochre	石英	Quartz
正鐵石	Eisenblüthenkies	石英安山岩	Dacite or Quartz ande'ite
玄武岩	Basalt	石英閃長岩	quartz diorite
片麻岩	Gneiss	石英粗面岩	Quartz trachyte
片岩	Schist	石英斑岩	Quartz porphyry
外斜層	Anticline	石英岩	Quartzite
古生代	Palaozoic era	石炭	Coal
中生界	Palaozoic group	石炭系	Carboniferous system
牛	Bos	石炭紀	Carboniferous period
甲殼類	Crustacea	石筍	Stalagmite

石榴石	Garnet	半透明	Semitransparent or Sub-transparent
石棉	Asbestos or Asbestos	石	Stone
石膏	Gypsum	地質學	Historical geology
石墨	Graphite	地殼	Earth's crust
石墨片	Graphite schist	地質學	Geology
石髓	Chalcedony	地質學	Stratum
白鎳	Nickel	地質學	Paringsake
白鎳片	Nickel	地質學	Asphaltum
白鎳片	Muscovite	色	Colour
白鎳片	Muscovite granite	地殼	Strata
白鎳	Chalk	地質學	Fluorite
白鎳	Cretaceous system	同質異形	Allotropism or Allotropy
白鎳	Cretaceous period	地質學	Heliotope
白金屬光澤	Sub-metallic lustre		

肉紅石髓、光石髓	Carnelian or Carnool	有機岩	Organic rock
交代鑛藏	Metasomatic or replacement deposit	成層岩	Stratified rock
自然汞	Native mercury	印章木 (封印木)	Sigillaria
自然金	Native gold	羊齒類	Ficoides
自然明礬	Native alum	冷泉	Cold spring
自然鉍	Native bismuth	冷感	Cooling faul
自然銅	Native copper	吹管分析	Blow-pipe analysis
自然銀	Native silver	角閃石	Hornblende
沖積土	Alluvial soil	角閃片岩	Hornblende schist
有孔蟲	Foraminifera	角閃安山岩	Hornblende andesite
有孔蟲石灰岩	Foraminiferal limestone	角閃花崗岩	Hornblende granite
有袋類	Marsupialia	角閃岩	Amphibolite
有機類	Organic compounds	角礫岩	Braconia

汞，水銀	Mercury	金	Gold
辰砂	Cinnabar	金剛石	Diamond
赤鐵礦	Hematite	金屬光澤	Adamantine lustre
杏仁狀構造	Amygdaloidal structure	金屬光澤	Metallic lustre
沈澱岩	Preopinites rock	金屬礦物	Metallic minerals
走向	Strike	金礦	Gold ore
志留系	Silurian system	油田	Oil field
志留紀	Silurian period	味	Taste
延性	Ductile	砂化木	Silicified wood
貝殼狀斷口	Conchoidal fracture	砂板岩	Lydlite
非金屬光澤	Non-metallic lustre	砂華	Siliceous sinter
非金屬礦物	Non-metallic minerals	砂酸鹽類	Silicates
非晶體	Amorphous	砂礫土	Diatom earth

長石	Feldspar	侏羅系	Jurassic system
長石干族岩	Feldspar phyllite	侏羅紀	Jurassic period
明礬	Alum	爬蟲類	Reptilia
明礬石	Alumite	兩棲類	Amphibia
泥灰岩	Marl	始祖鳥	Archaeopteryx
泥炭	Peat	松	Pinus
泥盆系	Devonian system	犬	Canis
泥盆紀	Devonian period	面角	Facial angle
泥炭鐵	Bog iron ore	面角之恆定	Constancy of interfacial angle
放射能性	Radioactivity	負電	Negative electricity
花崗岩	Granite	砂	Sand
板岩	Platy	砂土	Sand soil
板岩	Slate	砂丘	Sand dune

- 伴金 *P. ucer gold*
 砂岩 *Sandstone*
 紅水糖 *Rosy quartz*
 紅寶石 *Ruby*
 紅紋輝石 *Moss-agate*
 重屈折 *Double refraction*
 重晶石 *Baryte*
 砒鐵 *Arsenic ore*
 毒砂 *Arsenopyrite*
 碳酸鹽類 *Carbonates*
 侵入岩 *Intrusive rock*
 侵蝕 *Erosion*
 玻璃 *Glass*
- 玻璃光澤 *Vitreous lustre*
 柱狀 *Columnar*
 珊瑚石區系 *Coral limestone*
 珊瑚礁 *Coral-reef*
 動物界 *Animalia*
 風化作用 *Weathering*
 逆斷層 *Reversed fault*
 盆地 *Basin*
 泉 *Spring*
 洋 *Ocean*
 歪尾光鱗魚類 *Heteroceracal ganoid*
 洪積期 *Fluvial epoch*
 洪積系 *Fluvial series*

輝	Saiox	剛度計	Scale of hardness
頁岩	Shale	脆性	Brittle
閃長岩	Diorite	割性	Secille
閃鋅礦	Zincblende	臭	Odour
造山力	Mountain making force or Orogeny	展性	Malleable
造岩礦物	Rock forming minerals	鹵石類	Haloids
黃色	Ictochromatic colour	脈金	Vein gold
珍珠光澤	Pearly lustre	芥菜	Purisce
條痕	Streak	海	Sea
脂肪光澤	Grossy	海百合類	Crinoida
透明	Transparent	海膽	Delphinoida
剛石	Corundum	海噲	Porra
剛度、硬度	Hardness	原生土	Sedentary soil

- 氣界、氣圈 Atmosphere
 流水 Running water
 流狀構造 Flow structure
 流紋岩 Rhyolite
 紡錘蟲 Fusulina
 被子植物 Angiospermae
 齒乳類 Mammalia
 膠 Lignus
 隅角 Solid angle
 接觸測角器 Contact goniometer
 接觸變質 Contact metamorphism
 斜方十二面體 Rhombic dodecahedron
 斜方六面體 Rhombohedron
 斜方晶系 Rhombic system
 斜方錐 Rhombic pyramid
 斜長石 Plagioclase
 偏菱形二十四面體 Icositetrahedron
 球狀 Globular
 粒狀 Granular
 假色 Allochromatic
 假晶 Pseudomorphism
 黃土 Loess
 黃水精 Chitine
 黃精、黃晶 Topatz
 黃銅鐵 Chalcopyrite
 黃鐵礦 Pyrite

堆積	Accumulation	聚成岩	Peltonic rock
淡水	Fresh water	島嶼石	Grano
淡紅石髓	Sardor	鳥類	Aves
蛋白石	Opal	陸界、岩圈	Lithosphere
高嶺土	Kaolin	魚類	Pisces
混汞法	Amalgamation	貨幣石(化石)	Nannulina or Nannulites
軟盤鑽	無名或 Pyrolusite	野豬	Sus
副成分	Accessory ingredient	鹿	Cervus
粘土	Clay	無煙炭	Anthracite
粘板岩	Clay slate	等軸晶系	Isometric system
蛇紋石	Serpentine	結晶	Crystal
蛇紋岩		結晶石灰岩	Crystalline limestone
雪花石膏	Alabastrer	結晶片岩	Crystalline schist

結晶面	Crystal face	琥珀	Ambor
硫化礦物	Sulphides	斑狀構造	Porphyritic structure
硫黃	Sulphur	斑晶	Porphyritic crystal
硫黃臭	Sulphurous odour	斑銅礦	Bornite
硫酸鹽類	Sulphates	密岩	Porphyry
紫水精/紫晶	Amethyst	麥鐵鏡	Siderite
雲母	Mica	寶石燧石/石	Almandine
雲母片岩	Mica schist	貴蛋白石	Noble opal
雲母安山岩	Mica andesite	碧玉	Tale
雲母鐵鏡	Micaeous iron	碧玉半紫	Tale schist
黑炭/煤質炭	Bituminous coal or Black coal	滑感	Smooth
黑雲母	Biotite	海鏡	Realgar
黑曜岩	Obsidian	粘土	Clay soil

溫泉	Hot spring	鱈骨魚	Teleostei
湖	Lake	錳鈣鏷	Pisomelane
寒武系	Cambrian system	象	Elephas
寒武紀	Cambrian period	猴類	Simiæ
第三系	Tertiary system	稜	Edge
第三紀	Tertiary period	板形晶	Polonite
四系	Quaternary system	解理 (裂面)	Cleavage
第四系	Quaternary period	解理面	Cleavage plane
腕足類	Brachiopoda	塊狀	Massive
苔蘚類	Stegocophania	塊狀岩	Massive rock
筆石類	Graptolidea	葡萄狀	Boeroidal
菊石類	Ammonitica	絹絲光澤	Silky luster
犀	Rhinoceros	電氣	Electricity

電氣石 / 綠柱	Tourmaline	綠金石	Lydlite or Lydlanite
導滲	Conductivity	傾斜	Dip
綠閃	Foel	傾斜儀	Clinometer
煙水精	Smoky quartz	新生代	Cainozoic or Cenozoic era
圍岩	Country rock	新生代	Cainozoic or Cenozoic Group
腎狀	Reniform	裸子植物	Gymnospermae
鉛鏡	Lead ore	鉅齒類	Paviosauria
鉛鏡	(Double ore)	雌黃	Orpiment
鉍鏡	Bismuth ore	對稱	Symmetry
鉬鏡	Molybdenum ore	對稱面	Symmetrical plane
單成岩	Simple rock	磁性	Magn'itism
節理	Joint	磁黃鐵鏡	Pyrrho-f e or Pyrrhoine
碎屑岩	Clastic rock	磁鐵鏡	Magnetic

鑄造 Fusibility

鑄造 Fusion

鑄成 Lava

鑄成熔 Lava flow

芬芳 Garlic odour

螢石螢 Scheelite

螢石 Aegite

螢石 Jasper

鑲嵌 Jade or Jadeite

煤油 Lignite

煤油螢 Iminite

鑲嵌螢 Ginkgonane

鑲嵌 Silver ore

鑲嵌螢 Rotated lamellar

鑲嵌 Copper ore

鑲嵌螢 Chromite

鑲嵌 Chromium ore

鑲嵌螢試驗 Structural geology or Tectonic geology

鑲嵌螢 Oxides

鑲嵌螢 Composite rock

鑲嵌土 Humus soil

鑲嵌螢 Ordovician system

鑲嵌螢 Ordovician period

鑲嵌 Uranus

鑲嵌 heat

鑲嵌 Ornamental stone

綠石鑛	Chrysoptase	輝鉬鑛	Molybdenite
綠寶石 / 祖母綠	Beryl	輝銀鑛	Argentite
鋅鑛	Zinc ore	輝綠藻灰岩	Schalestein
鋁鑛	Aluminium ore	輝鐵鑛	Spherrite
噴出岩	Eruptive rock	輝鐵鑛	Iron glance
凝灰岩	Tuff	劍虎	Machairodus
凝固性	Tenacity	駱島	Srenthio
鑛渣化石	Leading fossil	樹枝狀	Dendritic
輝石	Augite	彈性	Elasticity
輝石安山岩	Augite andesite	膨脹	Expansion
輝長岩	Gabbro	膩綠	Greasy
輝鈷鑛	Cobaltite	橄欖石	Olivine
輝鉍鑛	Bismuthinite	螢光	Fluorescence

- | | | | |
|------|-----------------|------|------------------|
| 錳石 | Cassiterite | 錳鐵 | Phosphorus ore |
| 錫砂 | Stream tin | 錳石 | Oolitic |
| 錫鐵 | Tin ore | 錳石鐵礦 | Oolitic iron ore |
| 錳鐵 | Antimony ore | 錳石鐵礦 | Uraninite |
| 錳鐵 | Manganese ore | 錳石鐵礦 | Crytlogemmae |
| 錳錳鐵礦 | Wolframite | 錳 | Tapius |
| 錳曲 | Told | 錳 | Osmunda |
| 頭足類 | Cephalopoda | 錳 | Alces |
| 液絲石鐵 | Plasma | 錳 | Twin |
| 磁石 | Mint | 錳鐵 | Nickel ore |
| 熒光 | Phosphorescence | 錳鐵礦類 | Tinstates |
| 磷灰石 | Apatite | 錳鐵礦 | Ferberite |
| 磷鐵鹽類 | Phosphates | 錳鐵 | Tungsten ore |

- 斷口 Fracture
- 斷層 Fault
- 類質同形 Isomorphism
- 藍寶石 Sapphire
- 寶石 Precious stone
- 鏡鐵鏽 Specular iron
- 綉龜類 Larelliformata
- 鐘乳石 Stalactite
- 鐘乳狀 Stalactite
- 壤土 Loam soil
- 鹹水 Saline water
- 礫 Pebble
- 礫土 Pebble soil
- 礫岩 Conglomerate
- 藻類 Algae
- 蘆木類 Calamariaceae
- 蘇鐵類 Cycadaceae
- 鐵站養鐵 Beauveria
- 鐵鏽 Iron ore
- 濕光澤 Waxy lustre
- 變成岩 變質岩 Metamorphic rock
- 變質作用 Metamorphism
- 變質礦藏 Metamorphic deposit
- 鐳鏽 Radium ore
- 纖維狀 Fibrous
- 纖維石膏 Fibrous gypsum

鑛山類 Rodanthe

鑛山 Mine

鑛石 ore

鑛物 Mineral

鑛物學 Mineralogy

鑛脈 Vein

鑛藏 Ore deposit

鑛絲鑛管 Sardonyx

鑛水、地下水 Under ground water

岩石 Rock

岩石學 Petrology

岩脈 Dyke

岩塊 Batholith or Batholite

岩鹽 Rock salt

鑛絲 Lencolite or Lencolith

變性 Flexibility

顯花植物 Phanerogamae

鱗木類 Lepidodendroides

鱗狀 Scaly

鱗管 Chelonia

鱗管 Emery

鱗 Crocodilus

中華民國二十三年三月初版

(一一五三五)

小百叢書
科學一冊

每冊定價大洋伍角

外埠酌加運費匯費

著者 董常

主編人 王雲五

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

版權所有
翻印必究

