

## 浙江省建德縣銅官鐵礦調查報告目次

	頁數
I 緒言 .....	1
II 位置及交通 .....	1
(1) 位置 .....	1
(2) 交通 .....	2
III 地形及地質 .....	2
(3) 地形 .....	2
(i) 山脈 .....	2
(ii) 河流 .....	2
(4) 地質 .....	3
甲. 水成岩 .....	3
(一) 印渚埠系 ( 奧陶紀 ) .....	3
(二) 千里岡砂岩 ( 泥盆紀 ) .....	4
(三) 飛來峯石灰岩 ( 下二疊紀 ) .....	5
(四) 禮賢煤系 ( 中二疊紀 ) .....	6
(五) 建德層 ( 白堊紀 ) .....	7
(六) 流紋岩 ( 白堊紀 ) .....	7
(七) 洞穴沉積及紅土 .....	8
乙. 火成岩 .....	8
(一) 花崗岩 .....	8
IV 鑛產 .....	12
(1) 鐵鑛 .....	12
A. 銅山塢 .....	12
B. 鐵山塢 .....	13
C. 下澗 .....	14

---

	頁數
D. 下灣對岸 .....	14
E. 銅官山後（碧山） .....	15
a. 鐵鑛之儲蓄量 .....	15
b. 鐵鑛之探試 .....	17
(2) 銅鑛 .....	18
(3) 黃鐵鑛 .....	18
(4) 石材 .....	19
(5) 石灰石及石灰 .....	19
(6) 土瀝青質頁岩 .....	20
V 結論 .....	21

## 浙江建德縣銅官鐵鑛及附近地質

金維楷 李 陶

## I 緒 言

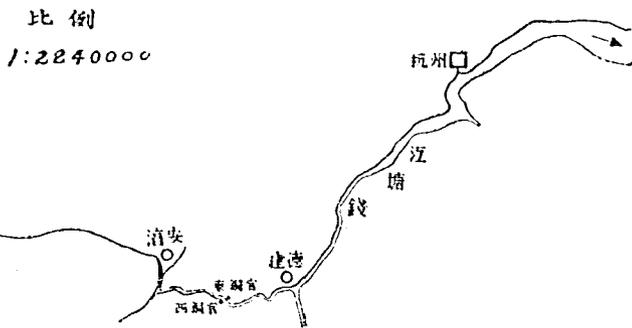
民國十九年十二月初奉命調查浙西建德縣銅官附近鐵鑛，即於五日東裝首途，乘輪溯錢江而上，當日至桐廬，六日改乘公司快船（本船之較大而上下水有定期，且有小火輪拖帶者）至建德，八日改乘橋至銅官目的地開始工作，至十二月十二日順原路回杭州，計此次工作時間為整十日，作成銅官附近地質及鐵鑛分佈圖一幅，剖面圖二。此次調查所經歷之地域，計北至淳安之茶園，南至銅官南十餘公里之洋溪鎮等，東至徐村以東，西至銅官山後。在此區域中，所採標本以鐵鑛為最多，岩石次之，化石更次之，綜計標本約百餘件。

## II 位置及交通

## (1) 位 置

銅官居建德縣之西鄉四十公里許，更西二公里許，即為淳安縣界（參看第一圖）。此次所考察之鐵鑛，其露頭為銅山塢，西銅官山後（碧山），鐵

(第一圖) 東西銅官位置圖



山塢下灣,及其對岸諸地,距東西銅官皆不出數公里,予吾人以調查鐵鑛之一較大便利,其附近之洋溪茶園二鎮,距銅官約十餘公里,兩地之鑛產地質,頗有一視之價值,因查鐵鑛之便,順道及之。

### (2) 交通

從杭州至建德銅官,小輪船可至桐廬,再用小火輪拖木船至建德,過此以上即不通輪,多改乘木船(公司船亦可)溯徽江或傍新安江(即徽江之別名)而遵陸路,要皆較爲困難,所謂東西銅官,即因夾新安江東西而得名。東銅官有村家二十許,西村倍之,沿江而上約四十公里至淳安,溯流再上,可至安徽之徽州諸地,安徽舊徽州府屬之農產品及工業品,多沿徽江經銅官而至浙杭貿易焉,鐵鑛露頭最近江邊者,如銅山塢不及半公里,下灣及對岸之鐵鑛露頭,且密邇江邊,遠者如鐵山塢銅官山後,至多不過二公里許,面江背山,將來開採時,運輸尙屬便利。

## III 地形及地質

### (3) 地形

#### (i) 山脈

浙西諸山,概爲仙霞嶺山脈之餘支,此項山脈自浙閩交界處蜿蜒而來,東北至建德縣之西,爲黃岩尖,越山,至銅官附近爲鐵山,銅山,獅子山,拔地多在五百公尺左右,最高如黃岩尖其高度約八百公尺許。上述之銅山塢,鐵山塢等鐵鑛露頭諸地,皆在此項高山之麓,就外形言,建德銅官附近之地形,有若盆地(地層並不具盆地構造),盆地之四週,盡屬高山,西之銅山,東之高岑,北之毛坪,南之西山尖,勢如連接一氣,處於盆地中心之銅官,葉村,下灣等村,較江面高不過二十公尺,而鐵鑛露頭諸地,亦高出新安江面只百餘公尺,低者且在一二十公尺云。

#### (ii) 河流

河流之最大者當首推新安江,在調查區內,河流與地層之走向多成斜交,此項河流其造成時間,頗爲悠久,今之新安江源自安徽南部之徽州,曲折

東流，經街口入浙境，經淳安至建德而入蘭江，中間有若干之狹小沖積盆地，銅官即其盆地之一。盆地與盆地之間，每因山嶺緊築，致各個盆地勞若階梯。新安江經流此盆地時，水多平靜，深度較大，雖航行於桐廬以下之輪船，亦可往來無阻。惟在兩盆地交接處，水淺灘多，木船尚為之礙，汽船更不易航行。縱使水大灘可減除，而河流之來源，多為各山小溪所匯，水大時則浸及田廬，未幾水淺，仍復舊觀。故至今日來往銅官一帶，只有木船及公司船等。銅官附近四面皆山，豁澗多短促，入於新安江者，概少長流。惟在銅官北五公里之小溪，(村名)有清平源經流，地多平坦，水量亦較為宏大，但仍無舟楫之利可言。

#### (4) 地 質

##### 甲， 水成岩

建德銅官一帶地質，言其大略，有古生代地層之一部，言其岩石，括約之不下十餘種，中生代及新生代地層，略具少許。茲依通常慣例，按地史次序，自古至新，略述其大概情形如下。

(一) 印渚埠系 (奧陶紀)：—— 洋溪鎮居銅官之東十餘公里，鎮之下游三公里許，緊接江濱，有本紀地層出露，上部為呈黃色之不純石灰岩，中含泥質薄層，下則為土窯用以燒石灰之煤層，及黑色頁岩。此項劣質煤層，鄉人稱為石煤，質為土滲青質頁岩 (Bituminous shale)，鄉民謂只能燒石灰，不堪作炊爨之用。聞諸洋溪鎮之當地開採者，則又不承其說，考石煤乃本紀地層之底部，以理推之，石煤之下應有較古地層，但洋溪之石煤為水所掩，不能見其底部，其下如何，無從探考。緊接石煤之上為不純潔石灰岩，中含泥質層與石灰岩層相間而生，含泥質層較石灰層為厚，以致江邊所見岩層外觀多作黃灰色者，乃泥質層經風化後之現象也，(泥質層有時呈棕色)。其上之不純潔石灰岩，依北平地質調查所劉季辰、趙亞曾二先生之記載，應有兩段，且本地層之黃色頁岩中有化石層，今茲所見頗不完備，只有下段石灰岩而無上段石灰岩，并此下段石灰岩尚不齊整，其地層位置之判定，因無化石以為之證，不得已於岩層及其上下相關之層位，一一與之詳較，大約洋溪所露出之印

渣埠系岩層，即相當於劉趙二先生所稱印渣埠系之下部，因有土濞青頁岩以爲之佐證也。本層之地史時代定爲奧陶紀，其詳細情形，可參閱北平地質調查所出版之地質彙報第九號五十五頁，依本區內露頭之厚度言之，約百公尺左右，石煤之成份經本所分析後有如後表。

(二) 千里岡砂岩(泥盆紀)(註一)：——本紀地層在調查區內，分佈甚廣，大多屬於千里岡砂岩之上部，其下部則未之見。就中以上部之石英岩、石英質砂岩最爲發達，石英質礫岩略具梗概。銅官四周之高山，縱橫數十公里，悉爲此項砂岩所組成，岩之外觀多呈灰黃色，或灰褐色。劈開面多淡灰色，或微帶紫紅色，間有白色者。石英顆粒不大，直徑多在三公厘以下。石英岩時有發見，惟不若上兩項岩石之多。石英礫岩之外觀頗與石英砂岩相同，顏色亦不易辨，只於組織之不同分別之。各項岩石之結構，皆十分堅密，抵抗風化力甚大，故能成巍巍高山。所有銅官各鐵礦之露頭，多與此項岩層相隣接。以全部之岩石觀之，似皆有若干不規則之少量鐵質滲雜其間，有若浸染鐵藏然(Impregnation deposit)。此項鐵質一經風化與雨水之溶解，遂使浸染之岩石頗呈黃褐色，野外所遇甚多，驟觀之若含鐵礦甚富，一考其岩石劈開面則真假立別，此似是而非之鐵礦，觸目皆是，實則石英砂岩之本來面目爲其所掩，而鐵之溶液時有濡染之也。岩層之走向大都爲北五十五度偏東，傾角爲四十度向南，位於此項石英質砂岩之上爲石英礫岩，在本調查區域內所占範圍甚少，全體厚度約在四百公尺以外。

(註一)，此種砂岩係大陸成層，中無化石，不能確指其年代，或謂爲周志留紀，或謂爲應屬泥盆紀，更有歸之入下石炭紀者，實則前人所稱之五通，界岑，銅官(安徽之銅官)諸名詞，其所指殆與今日所見之千里岡砂岩不相上下，概略言之，要皆一也。近因湖南地質調查所田奇璠君於湖南中部地層之研究，及中央研究院地質研究所徐淵摩、王恭睦二君於南京宜興間獲得化石之結果，已判定前次之不決問題爲泥盆紀，故作者對於劉趙二先生之名爲志留紀稍有變更，而翁氏之別證不

能不採取。(參攷北平調查所出版之地質彙報第十四號,一百六十四頁起,至一百六十六頁止)。劉趙二先生之論千里岡砂岩也,謂其下部爲綠色砂岩而其上部爲石英質砂岩及礫岩等,兩部之間究有若何之關係,爲連續狀?抑不連續而爲假整合狀?兩氏皆未明言,但統稱爲千里岡砂岩而納之入志留紀耳,攷千里岡係新安江與衢江之分水嶺,隨地異名,不一而足,而在千里岡本地,岩石多係綠砂岩,卽所謂千里岡砂岩之下部,其上部石英質砂岩礫岩等之時有時無,亦頗明顯,觀於飛來峯石灰岩之或沈積於綠砂岩之上,或接石英砂岩而出露,可以知之,上下二部之間,有無間狀,是否可以志留紀一名詞統之,尙屬問題,證以湖南江蘇二處所稱之泥盆紀岩層,與銅官所見之岩層較爲切近,則劉趙二氏所稱之千里岡砂岩,可分二部,各隸一紀,上部石英岩屬泥盆紀,下部綠色砂岩屬志留紀,似爲近理。

(三)飛來峯石灰岩(下二疊紀):——在調查區域內,計新安江西岸有銅山塢及銅官山後二處露頭,於東岸有鐵山塢,下滂,葉家村,徐村,及水磨以南諸處,岩石顏色自淡白,灰白,深灰,以至灰黑不等,在銅山塢附近,似因受火成岩變質之故,一部份石灰岩已變質成白色之大理石白雲石,距銅山塢鐵礦附近之花剛岩較遠者,其變質漸輕,色由灰白轉呈灰黑,而白色之方解石脈綫錯其間,黑白相間,狀若網然,惜本紀石灰岩,其下與千里岡砂岩相接處,不甚明瞭,多爲砂土所掩,從各方攷查所得結果觀之,飛來峯石灰岩未成沉澱之先,千里岡砂岩似曾經一度之侵蝕,觀於石灰岩與千里岡砂岩間之關係時有不同可以知之,而東銅官所有之鐵礦,多在石灰岩或石英砂岩之間露出,飛來峯石灰岩以大體而論,多成厚層,層理不甚明顯,外觀呈奇特凸凹,與不規則之侵蝕孔,惟在東銅官葉村之東北,有屬於本紀之薄層石灰岩之岩,其層理非常明晰,撮有照片是爲此次攷查諸二疊紀石灰岩之冠,其走向在北四十至五十度東,傾角變化較大,但皆向南爲三十五度至六十度,以地層之位次而論,此項薄層石灰岩其下爲含燧石結核與含腕足類石灰岩,兩

者之分界處尙明白,再下爲厚層石灰岩,過此卽達千里岡砂岩,查飛來峯石灰岩其沉積期既在千里岡砂岩之後,則其位置應在千里岡砂岩之上,造成較高山嶺,但攷諸實際,則恰得其反,高峻之山嶺,俱爲千里岡砂岩,而山嶺之低麓,反有石灰岩出現,一若爲千里岡砂岩之底部然,銅官四周之此項石灰岩多殘留於盆地之較中部份,而盆地四週高山悉爲千里岡砂岩所組成,至於較幼之石灰岩,何以反低於較古之石英砂岩,是爲野外最堪注意者,考地層變動,狀至不一,銅官附近無明顯之逆掩斷層 (Overthrust), 而較古之石英砂岩高居山頂,石灰岩反居低下,使初看者有疑其爲石英砂岩之底部,此不得不歸諸風化之力也,吾人知石英砂岩之抵抗風化力較石灰岩爲大,卽以空中炭氣二,與雨水對上二種岩石而論,其侵蝕石灰岩之速度,遠速於侵蝕石英砂岩,石英砂岩幾與灰酸不生變化,所賴以崩毀此項岩層者,悉唯機械之力是主,卽氣溫加於岩石之熱漲冷縮,與風霜之剝蝕而已,化學變化所生之影響甚少,調查區內所見之石灰岩,概皆堅硬異常,含砂質較富,卽有一二腕足類化石裸露於風化面,輒因石性堅硬,不易採取,全層厚度約二百餘公尺,在徐村北爲厚層石灰岩,在葉家村東山爲薄層石灰岩,往北又有厚層石灰岩發見,其露頭於銅官以西者,如銅山塢,銅官山後等處,亦爲厚層狀,層理不清,化石甚少,惟於銅山塢之西,探得海百合之莖一件,此處距花剛岩甚近,受侵入力與變質之程度頗劇,石灰岩非特岩層錯亂,岩石亦多變質,近花剛岩者色多白,漸遠而西,白色次第減少,至銅官山後,則全爲青黑色之石灰岩也,以岩層之全體觀之,大部份爲厚層狀石灰岩,其上爲含燧石結核石灰岩,再上爲薄層狀石灰岩,而含燧石結核之石灰岩,則在厚層狀石灰岩與薄層石灰岩之交,似經一度之侵蝕而後堆積者,其分別甚顯。

(四)禮賢煤系(中二疊紀):——煤系在本區各地層中,露頭最少,僅見之於葉家村東南約半公里之山麓,露頭之四周,尙屬平坦,其地層因昔年土法採煤之故,將沖積層所掩之黑色頁岩掘出地面,黑頁岩之碎片,紛紛雜雜於其間,以致地層之走向及傾角,皆不甚明瞭,僅從黑色頁岩而判其爲煤

系,大約屬諸中二疊紀,與安徽之宣涇煤系常為同一時間產物,此煤曾一度試採,旋未獲利而止,今猶有廢井可考,黑色頁岩中未能尋得化石,不能確知其年代,其他同此位置之地層如江山之禮賢鎮等,俱有化石發見而此無者,或係露頭較小之故歟,黑色頁岩露頭之位置,約居東銅官村沖積地之南,其北隔農田與葉村附近之飛來峯石灰岩遙遙相接,中為土壤所掩,其關係不明,兩岩層之傾角大略相同,為向南四十度左右,南距石英砂岩所組之高山較近,傾斜略同,而較幼岩層反有居底部之趨勢,兩者之間係一斷層,但隣接處為土壤所掩,不甚明瞭,其與石灰岩也為繼續遞積歟,抑其間稍有輕微之間歇歟,因風化之故,尙未探其本來面目,就露頭計其厚度,約二十公尺左右。

(五) 建德層(上白堊紀):——建德層之露頭於銅官附近者,計有二處,一在東銅官之北約三公里,距下灣甚近,約居下灣之西北,露頭甚小,岩石以流紋岩及頁岩為主,外觀作暗紅色,一在西銅官之西南,約一公里之石灰岩高山上,下即石廠,銅官附近石灰岩多成低山,而石灰廠附近之石灰岩,反高約三百餘公尺者,建德層岩層保護之力也,山頂上亦為流紋岩及砂礫岩等,岩層略具水平,與石灰岩層理不同,兩者之間係一不整合,此項岩石之層位與其性質觀之,相當於劉趙二先生所指之建德層,以露頭計之,厚約八十公尺許。

(六) 流紋岩(上白堊紀):——淳安縣茶園鎮東一公里許,流紋岩諸山,分佈頗廣,經長久侵蝕後,至於今日,山勢矮小平緩,平均高約二三百公尺,岩石以綠色為主,其層理,石材甚佳,附近有石廠數家,取其石材運以木船,沿徽江而下,直至杭垣,故沿途所經,多以此項石材為鋪路之用及其他建築用者,尤以建德所見為最,從建德至淳安茶園途中道路亦悉係此項石材所鋪,用途之廣,銷場之寬,堪推浙省之冠,石廠採石處其岩石層理,大約平坦,微向而傾,岩石作淡綠色,石基多玻璃質,時呈流紋狀,及球粒狀結構,多石英斑品,大者長約三公厘以外,岩石中時含礫石,其大者直徑長約二公分左右,其石英斑品呈淡灰色,以岩石之性質及層位關係攷之,似較銅官露頭之建德

層爲新，與劉趙二先生所稱之流紋岩底部相等，其時代仍可定爲上白堊紀。流紋岩之來源係以縫隙噴發，岩液橫流，全浙悉爲所掩，今日之較低流紋岩山體，卽昔日廣大流紋岩之殘餘，以浙江全體言之，浙東沿海一帶，至今猶爲大部之流紋岩所掩，浙西之流紋岩多破殘不廣，此或基於噴發時不若浙東之偉大歟。

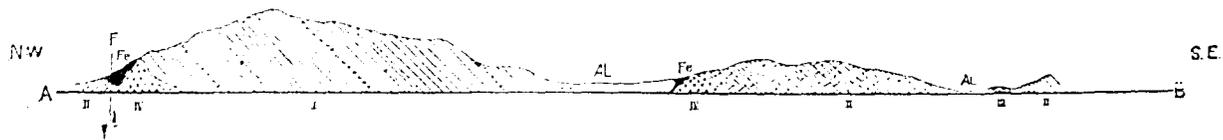
(七) 洞穴沉積及紅土：——洞穴沉積，只見於東銅官之下澗附近。石灰岩洞穴中常見之石灰華與紅土等，亦僅見之於下澗，惟洞穴之舊觀已不可復睹，此外如常見之鐘乳石，乃因潛水作用，溶於水中之石灰質，隨碳酸逃散而沉澱，日積月累，奇特之外形因以生焉，或如鐘乳，或如春筍，或似仙芝，或似翠菌（西湖博物館今存有此物）因與鐵砂接近之故，多呈紅色，狀頗悅目，可作園景之用，產此石之洞穴，今已不全，惟存一二壁間有洞穴沉積附著焉。紅土多生於石灰岩附近，尤以侵蝕縫隙隙中爲最多，葉家村附近石灰岩內紅土頗爲發達，惜未採有化石，以勢度之，當與北平西郊周口店之洞穴沈積不相上下，其時代約爲下第四紀云，介於流紋岩與紅土之間，長江一帶常見之紅砂岩，此處概未之見，或已波侵蝕，歟銅官附近地勢狹小，山形陡峻，已成之紅砂易被洗去，茶園一帶，山川開展，紅砂岩似有可保留之勢，但茶園石廠一帶之岩石爲流紋岩之底部，今底部已露於空中，則加於其上之紅砂岩必早被侵蝕無疑。

## 乙， 火成岩

### (一) 花崗岩（白堊紀）

花崗岩之露頭於銅官附近者計有數處，一在西銅官之西，爲銅山塢，與鐵鑛之露頭爲鄰，所成之山皆低小平緩，高出當地水面約五十公尺，一在東銅官者爲鐵山塢及下澗窪地，花崗岩之本來面目，多爲風化後之黃白色砂粒所掩，在銅山塢者，砂粒下時有成塊狀之花崗岩可見，但亦多受風化而變其原形，外觀作肉紅色，岩石內之石英晶體，大者直徑約三公厘以外，石基爲石英與長石之細層所組合而成，頗爲密緻，中夾小塊之磁鉄錳，略具晶體，在

第二圖 下高里煤田剖面圖A-B



第三圖 銅官山煤田剖面圖C-D



I 千里崗石英岩及石英砂岩 II 戴家峰石英岩 III 柳家河系頁岩 IV 侵入火成岩 AL 沖積物 FE 鐵礦 R 新安江

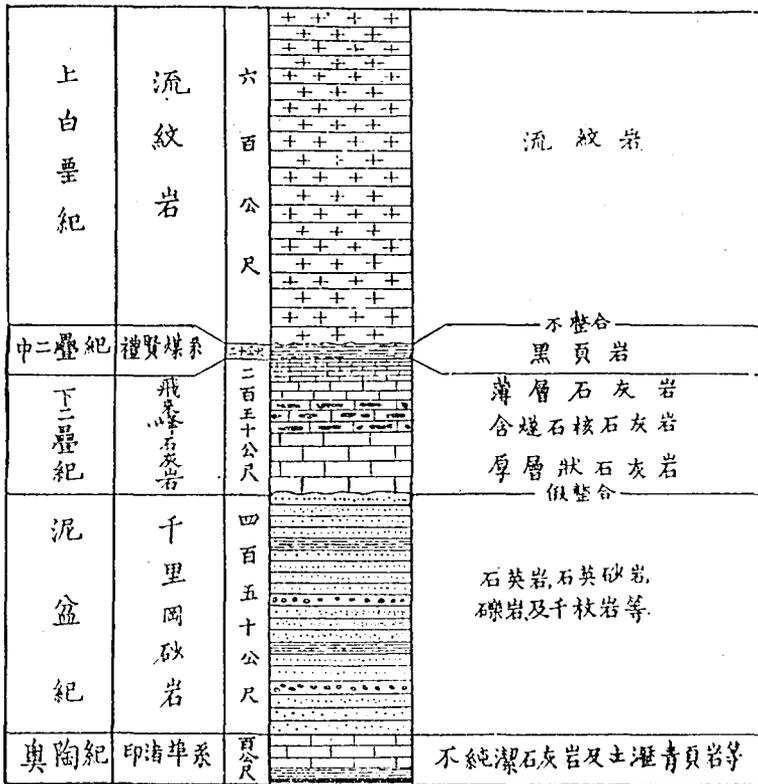
比 例  $\frac{1}{20000}$

銅山塢之花剛岩其長石不多風化與高嶺土相似時與黃白色砂粒相雜間有質頗細密惟未及真高嶺土之可作陶土耳花剛岩之產於鐵山塢者亦風化甚烈如鐵山塢之東北及其東南二處時見風化後之長石等與鐵鑛相伴露頭則愈東愈高達二百公尺以上在銅山塢者長石因受微量錳之渲染呈淡紫色黑雲母不多但晶體皆整齊可觀從大體觀之含長石較多之花剛岩外表作黃色產於鐵山塢者外觀作淡黃色長石大部份風化成半高嶺土間有仍作肉紅色者黑雲母得留此中晶體整齊一似嵌於其中者然晶體之橫切面最大者在三公厘以上花剛岩所在之處鐵鑛隨之露頭其狀況各有不同有鐵鑛比隣於花剛岩之一邊者間有鄰於花剛岩之兩旁而花剛岩介於其中者如銅山塢是也（參看第二圖）。鄰於花剛岩四周之石灰岩每因侵入之故層理為之雜亂又因變質之故一部份變質而為白雲石及大理石距花剛較近之石灰石中多白色網狀之方解石脈稍遠即漸稀少。

關於構造方面亦甚簡單沿徽江經洋溪銅官而至茶園途中所見大部為千里岡砂岩至洋溪鎮對岸千里岡砂岩突然不見而以不純潔石灰及土濘質頁岩（石煤）為最多沿石煤開採處煤灰窩亦因之頗為發達此為印諸系之底部千里岡砂岩與印諸系之間以斷層相接亦甚顯然溯江而上至銅關飛來峯石灰岩零星出露據其出露之情形攷之石灰岩之本來面目並不如今日所見之縮小範圍其所成之高大諸山因侵蝕之故漸次縮減以至分裂而成若干小塊伏處千里岡砂岩高山之麓侵蝕不已此項石灰岩勢非至先砂岩而盡淨不止是則今日銅官附近各石灰岩相鄰之狹小地如東西銅官村等皆為石灰岩被侵蝕後之結果似無疑義較石灰岩為幼之煤系（禮賢煤系）因岩石性質與地位關係被侵蝕之烈較石灰岩為尤甚於葉家村之南僅見一部份之殘餘耳在下灣之東石灰岩又復出露其間應有一斷層此與普通飛來峯石灰岩之殘留於千里岡砂岩所成之向斜層中者係屬同樣煤系露頭之南逼近千里岡砂岩亦因斷層之故而始有此現像下灣附近建德層之頁岩岩窠灰角礫岩等以不整合之關係掩蓋於石灰岩及千

里岡砂岩之上,下灣對岸,有一部之凝灰角礫岩露頭於砂岩之側,自此以西至茶園,悉係千里岡砂岩之範圍而流紋岩與建德層之礫岩砂頁岩等點綴其間,多被侵蝕力所分割,千尋壁立之勢已不復存。故銅官至茶園道中,小山巖巖,星羅棋佈於冲積平地中,幾有若殘丘(Monadnocks)者然。

第四圖 建德銅官洋溪及淳安茶園之地層柱狀圖



厚度之簡約比例 =  $\frac{1}{100000}$

茲將銅官附近及茶園洋溪兩地各項岩層依其時代之先後岩層之性質及上下層位彼此之關係與乎各紀岩層之大約厚度表之略如柱狀圖（參觀第四圖）所示。

#### IV 鑛 產

調查區內之鑛產計有鐵鑛，銅鑛，煤鑛，石鑛等，鐵鑛昔曾開採，今已停歇，銅鑛僅有少許痕跡，殊無經濟價值，石煤鑛與石鑛，却為本區較有生機之鑛業，茲分述之如下：

##### (1) 鐵鑛

浙江之鐵鑛如何，全國之鐵鑛如何，全世界之鐵鑛又如何，是為治此學者不可忽之事，而亦關心鐵鑛者急欲求知之事也，世界鐵鑛以大西洋沿岸儲量為最，太平洋沿岸諸邦次之，中國在太平洋沿岸諸邦中，鐵鑛之儲量較為遜色，而浙江鐵鑛之不豐，久為學者所略識，據刊物所載與各省相較，鐵鑛之冠軍仍屬諸他省，其間或因交通不便調查未詳，以致所得數目較小於真確之儲量，但無論如何全中國之鐵鑛，實不能與世界鐵鑛中心之大西洋沿岸各邦相提並論，浙省鐵鑛即使豐富，亦難挽此大局，浙江省依丁文江翁文瀾兩先生所載（中國鑛業紀要），約有鐵鑛二百三十萬噸左右，（此係昔時記載未將銅官鐵鑛列入）經此次調查之結果，與兩先生所載數目略有出入。

鐵鑛之生成，係接觸變質鑛（Contact-Metamorphic Deposits），吾國長江一帶，著名鐵鑛如湖北之大冶，江蘇之利國驛，安徽之銅官山桃沖等均屬之。當岩漿（Magma）挾鐵液侵入地面時，與水成岩相觸，花崗岩漸次凝結，其所挾與俱來之鐵液，則分泌於花崗岩四周，與水成岩之間，造成接觸變質鑛床，其未分出之鐵，仍含於花崗岩中，故花崗岩中仍有少量之鐵鑛，銅官產鐵共三處，銅山塢，鐵山塢，下溝是也，大小露頭共八起，茲將所有鐵鑛之大概情形與其蘊藏量之多寡，逐一分述之如下：

##### A. 銅山塢

銅山塢位置及露頭緊接西銅官村不及半公里，鐵鑛所在之山，高不及百公尺，山作獨立小丘狀，三面以山谷與高山爲界（北面爲砂岩高山，西南二面俱爲石灰岩山）鐵鑛卽在此小山之頂側露出，其露頭爲紅棕色之砂粒，及黑褐色之塊狀，計鐵鑛露頭有兩處，一在小山之西坡，細小之鐵塊時散於坡下，間夾以花剛岩風化後所生之小砂粒，所佔之面積不廣，露頭於東者，所佔之面積較西者爲大，約在小山頂偏西，東與千里岡砂岩接觸，西界花剛岩，石灰岩因距花剛岩密邇，受變質作用頗深，一部呈白色，從小山南坡經小山頂以達北坡，俱有鐵鑛露頭。

沿革——民國十三年有商民朱光裕及潘獻廷合資開採，由潘氏經手，開採悉用舊法，冶鍊亦用土爐，惟加以新式之鼓風箱，嗣因所出之鐵太脆，不堪作日用品而止，據鄉人云，昔曾聘僱處州冶鐵師來此冶鐵，同一技術，於彼則有處鐵銷行遍皖浙之譽，於此則出品不堪製器，一成一敗，其原因則歸究鐵之性格不良，實則鍊提未精，鑛中之雜質未能完全除去，僅至熔點卽傾出而已，冶鐵工具不精，卽再燒若干時，亦不能使之成良好之鑄鐵，因溫度不足，無以去其雜質，而爐與鼓風箱管之不相稱，實爲不能精鍊之主因，調查時猶見土爐遺蹟，爐之直徑約二公尺餘，鼓風箱之氣管不足一公尺，考慮州諸鐵，其原料多取鐵砂以冶鐵，該地鐵砂係磁鐵鑛，質較赤鐵鑛褐鐵鑛爲純，銅官則大部爲褐鐵鑛，赤鐵鑛次之，原料既差，工具又多不稱，故所出之鐵不堪供製造之用，不及二年，卽行倒閉，其已採之鐵鑛，堆積於壙，遺棄於山間，及舊鍊鐵廠側，銅山塢鐵鑛露頭兩處，皆較其他各處爲明顯者，因曾經開採之處，無浮土覆蓋，易於窺察也。

鑛質及儲量——此兩處鐵鑛鑛質，大部份爲褐鐵鑛，餘爲赤鐵鑛及磁鐵鑛，東方舊坑一帶，長百四十公尺，寬四十公尺，厚六十公尺，西方小山坡下者長六十公尺，寬二十公尺，厚四十公尺，假定鐵鑛之平均比重爲四，鐵鑛露頭之兩面俱爲斜坡，應去三分之二，（下均仿此），則兩處合計，共有鐵鑛量爲五十餘萬公噸左右，再作七成計算，其可採量約爲三十五萬公噸左右云，其

算式見後。

#### B. 鐵山塢

距東銅官一公里至三公里之鐵山塢，亦產鐵鑛，鑛皆傍侵入之花崗岩而露頭，一面與石英砂岩相接，此處鐵鑛與西銅官銅山塢鐵鑛類似之點頗多，如鑛苗露頭於石英砂岩與火成岩之間，更與石灰岩為鄰是也，鐵鑛為褐鑛，所在之山俱不甚高，且多成小丘，鐵山塢有鐵鑛露頭兩處，在南部者不甚明顯，在東北部者為三個鐵鑛露頭連結而成，尚明顯易見，前者高出地平面四十公尺，長約八十公尺，寬約二十公尺，厚度五十公尺，後者連三露頭合併計之，其總長為五百公尺，其東北端高出水平面約百二十公尺，平均寬為六十公尺，厚度估計為五十公尺，合東南兩處總計其可採量當在一百四十萬公噸左右，此鐵鑛無人開採，鑛質似較銅山塢為次，平均露頭低者，高出當地新安江面四十公尺，高者至二百公尺左右。

#### C. 下灣

此地之鐵鑛與前兩地所見略同，與火成岩相鄰，惟露頭不甚大耳，於鐵鑛之兩旁，有石英砂岩及石灰岩出露，鐵鑛露頭起自江邊，沿山凹而斜上，至半山一百公尺高處即不見，計其厚約為五十公尺，長四百公尺，寬約五十公尺，鑛量當在一百三十餘萬公噸，再以七成計之，其可採鑛量亦在九十萬公噸左右，鑛質與銅山塢略同，缺磁鐵鑛及赤鐵鑛，下灣山凹上，山頂之側，亦有鐵鑛露頭，與下灣鐵鑛同為一脈，曾有鄉民費工百餘開採，迄未得結果，至今猶有遺跡可尋，惟鐵鑛之露頭不大明顯，不能統計。

#### D. 下灣對岸

下灣對岸鐵鑛露頭於下灣對岸之江濱，露頭不大，亦頗清晰，此鐵鑛所處之環境與上述各處鐵鑛不同，其四週附近處無侵入之花崗岩，亦無石灰岩，但以大勢論之，此地與下灣之鐵鑛同屬一帶，無花崗岩者，因距花崗岩略遠耳，而石灰岩之未有露頭，乃因斷層之故，產此鐵鑛之山，其岩層之抵抗風化力較弱，山之坡度亦較為和緩，鐵鑛四周之砂土下，是否有花崗岩存在，頗

不易知，鐵鑛之本身含若干孔隙，玲瓏透空狀若海綿然，且作層帶狀鐵鑛亦為褐鐵鑛，赤鐵鑛與褐鐵鑛等，露頭計寬約六十公尺，長二百公尺，厚估計為五十公尺，共有鐵鑛儲量八十萬公噸左右，其可採量為五十餘萬公噸，鄰岩亦為石英質砂岩。

### E. 銅官山後(碧山)

碧山在銅官山後，亦產鐵鑛，露頭於石英砂岩之山坡中，其附近無侵入花崗岩可尋，與下灣對岸之鐵鑛相同，與石灰岩相距亦遠，與東銅官諸鐵鑛之與石灰岩密邇咫尺略有不同，惟此處之鐵鑛露頭較為明顯，乃係從前有人開採所致，今日尚有遺棄之渣滓可見，碧山一帶鐵鑛露頭散漫不整，聚而計之，其寬共約八十公尺，長百五十公尺，厚估計為五十公尺，其儲蓄量約八十一萬公噸左右，可採量為五十餘萬公噸云。

#### (a) 鐵鑛之儲蓄量

銅官銅山塢鐵鑛共計(313,600+41,800=358,400公噸)，茲分計之如下，

##### 1. 小山東坡

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \times \text{比重}}{3} = \frac{140 \times 40 \times 60 \times 4}{3} = 448,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 448,000 \times 0.7 = 313,600 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

##### 2. 小山西坡

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \times \text{比重}}{3} = \frac{60 \times 20 \times 40 \times 4}{3} = 64,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 64,000 \times 0.7 = 44,800 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

鐵山塢鐵鑛共計(74,664+1,400,000=1,474,664公噸)其分計數目如下，

##### 1. 南部小山

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \times \text{比重}}{3} = \frac{80 \times 20 \times 50 \times 4}{3} = 106,664 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 106,664 \times 0.7 = 74,664 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

## 2. 東北三小山

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \times \text{比重}}{3} = \frac{500 \times 60 \times 50 \times 4}{3} = 2,000,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 2,000,000 \times 0.7 = 1,400,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

下灣及其對岸鐵礦共有(933,332 + 560,000 = 1,493,332公噸)其細目如下,

## 1. 下灣

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{長} \times \text{寬} \times \text{深} \times \text{比重}}{3} = \frac{400 \times 50 \times 50 \times 4}{3} = 1,333,332 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 1,333,332 \times 0.7 = 933,332 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

## 2. 下灣對岸

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{200 \times 60 \times 50 \times 4}{3} = 800,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 800,000 \times 0.7 = 650,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right.$$

碧山鐵礦共計(560,000公噸),其大要如下。

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{150 \times 80 \times 50 \times 4}{3} = 800,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 800,000 \times 0.7 = 560,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \end{array} \right.$$

合銅官大小鐵礦露頭,及其隣岩之大略情,與其所含鐵礦之可採量,有如下表所示。

地 名	露頭數目	隣 岩	鐵 礦 噸 數(公噸)
銅 山 塢	二	石 英 砂 岩 及 花 崗 岩	358,400公噸
鐵 山 塢	四	石 英 岩 及 花 崗 岩	1,474,664公噸
下 灣	一	石 英 砂 岩 花 崗 岩 及 石 灰 岩	933,332公噸
下灣對岸	一	石 英 砂 岩	560,000公噸
碧 山 (銅官山後)	數小個	石 英 砂 岩	560,000公噸
			共計3,886,396公噸

從上表觀之,浙西建德銅官一區,有鐵三百八十餘萬公噸,若生聚一處,

自較爲便利，今不幸散作若干小處，大量生產，勢有不能，抑且儲量不豐，殆不足供十年之開採，即以小規模生產而論，每日出生鐵以五十噸計，此處之鐵鑛，尙能支持百數十年，但產額既微，成本必高，處於鋼鐵業競爭劇烈之今日，彼以最新方法，復作大規模之生產，猶有不能立足之虞，則此產額低而成本高之鑛，其難與競爭，此理之易知者。設廠提煉之困難，既如上述，權其輕重，祇有採買鑛砂，以資挹注之一法較爲可行。

鑛質——所採之各種鐵鑛標本，以褐鐵鑛爲多，經本所化驗結果，其含鐵多寡，與其他各物，茲列其分析表如下。

建德銅官附近鐵鑛分析表(以百分率計)

地 址	鐵	矽 <sub>2</sub>	鋁 <sub>2</sub>	硫磺	磷	銅	化驗損失	備 考
銅 山 塢	63.76	2.00	5.0	0.19	0.0027		1.12	赤鐵鑛
鐵 山 塢	67.10	2.40	1.12	0.08	0.0022			
碧 山	63.80	1.15		0.14	0.0022		1.55	
下灣對岸	46.25	28.35	0.50	0.20	0.0033		3.50	
下 灣	53.92	7.20	1.35	0.34	0.018	0.46	12.0	

運輸——如以小資本經營時，運輸可用木船，是項木船以八艙或二十艙計算，當水淺時，每船可載六公噸左右，水大則二十噸不等，運費每六公噸(約數)爲十二元，四日可達杭州，倘遇逆風，則轉運滯滯，難以計日。茲姑定此項運費爲每公噸二元五角，再加從杭州到上海之火車運費(設只賣鑛砂)爲每公噸一元三角三分，合上海之堆棧與其他臨時開支計之，每公噸運費約須四元餘，若資本較大，可改用汽船拖帶，藉可減少運費之一部份，設開採順利，尙屬有利可圖，是則銅官一帶之鐵鑛，固不妨以小規模試採也。

#### (6) 鐵鑛之探試

本調查區內，鐵鑛既係零星分佈，露頭不廣，其兩旁又爲磷石所掩，欲知其蘊藏如何，非先加以探試不可，而於探試之先，鑽眼位置之決定，又不能不

加以詳細致慮，作者審察之結果，以爲應於下列二處打鑽較爲切要，一在銅山塢之北，石英砂岩之南，山谷之偏北處，一在鐵山塢山鑛之西（參觀地質圖）其理由解釋之如下。因在銅山塢方面者，吾人設想花崗岩侵入時，遇四隣水成岩之接觸，岩漿漸次凝結，胎原於岩漿中之鐵質，因母岩凝結之故，遂分泌而出，結成鐵鑛，花崗岩之四周，皆有鐵鑛生成之可能，今鐵鑛既露頭於花崗岩之東西兩旁，於其北坡，當亦有鐵鑛蘊藏之希望，石英岩之下，或亦有相當鐵鑛存在，於此打鑽，可以探試地表下鑛床之開展與否，並可探知鑛床之大約厚度，在鐵山塢者則因處於二個鐵鑛帶之交點上，於此打鑽試探，較爲扼要，兩處露頭之下，其鑛床是否相連，亦可於此探知。

### (2) 銅 鑛

銅官山後之碧山，因產石綠（碧綠）得名。昔人至此搜石綠，供瓷器上彩色之用，考石綠乃銅之一種氯化物，鄉人多呼爲碧綠，通常試金術中，欲試銅之存否，可視坩鍋綠色之有無，微量之銅亦能呈綠色，今用銅化合物以作彩繪瓷器上之綠色劑，其法與試金同，碧山產石綠不豐，僅見於山坡處，間有附著於類似瑪瑙或其他較硬之石英岩碎塊上，略帶綠色斑點，去其綠色，並未見有金屬之銅鑛存在，依作者揣測，在山坡高處，當石英岩之上，或有銅鑛產生，其一部份溶於水中，由高下流，着於岩石，乾後即現綠色，石綠與鐵鑛相距不遠，銅鑛之來源，或與鐵鑛同爲接觸變質鑛賦，惟此處無侵入之花崗岩，不能臆揣其成因，要之此處所見之石綠，亦僅銅之標示劑而已，尙不足以言銅鑛，更難言其有開採之價值與否也。

### (3) 黃 鐵 鑛

建德洋溪鎮東，江邊之石煤（Bituminous shale）窩內，時有黃鐵鑛發見，品體不大，多散見於石煤層理及節理間，查此項鑛物之四周俱無火成岩，其來源係經潛水作用，將原有鐵質之在潛水面上者，溶去一部份，及至潛水面下，氯化作用減少，而沈澱作用增加，與硫氫及炭等還原物相遇，遂還原成次生硫化鐵云。故黃鐵之四周，多爲水成岩，鑛量不富，殊無開採價值。

#### (4) 石 材

本區有較大之石礦，距銅官北十餘公里，為淳安縣所屬之茶園鎮。石廠在茶園鎮東一公里許，有廠數家，所產石板石條，多沿新安江而下，隨載隨售，銷路尚佳。產石材之山，多不甚高，與石英砂岩相比，高度坡度，稍較為遜。石廠開採石材，悉用人工，每見石廠工人搬石至江邊，至為忙碌，此項石材以用於鋪路及建築物者為多。開採處岩石作淡綠色，略具層理，流紋岩之組織頗為明顯，間有凝灰礫岩雜於其間。其詳細情形，尚有待於詳考。

#### (5) 石灰石及石灰

銅官業石灰者不下十餘家，分為二種。一為就地取材，以供當地灰窯燒灰之用。一為採運於下游二十公里許之洋溪鎮，利用該處之石煤以燒灰，故銅官附近，常見船隻迷津，或運石灰，或運石灰石，往來不絕，堪稱銅官一帶之唯一出產品。此項石灰石，悉取自隣近較低之青石山。此項岩石之地質時代，根據地位與化石之圖制，可判定之為二疊紀。鄉民於含燧石及砂質較多之石灰石，多棄置不顧，謂不出石灰，其於方解石也。在吾人以為此純潔之石灰石，可為燒石灰之上等原料，孰知竟擱去不取，其原因乃方解石受燒後，不為塊狀，而為粉末。（方解石係晶體，晶體受熱，失其結晶水，則全體瓦解成粉末）。石灰原料多為石灰石之具黑色者，開採悉用爆炸法，先用人工打孔，深約一公尺左右，孔徑不及三分，一工人每日可打孔深一公尺許。孔成即裝炸藥，手續得當，一次可炸四公噸，間亦空炸而無石塊崩落者。由銅官至建德，水程在冬季水小時，每船運五六十担，（每担約為舊制百斤，約合六十公斤許）。水大時千餘担不等，運費至洋溪為每六公噸三角，石灰窯秤加六，即百六十斤秤作百斤。窯之大小，彼此大致相似。普通工人，每三日可得工一元，上等工人，每二日一元，飲食悉由屋主供給。茲將銅官一帶之石灰窯及其各種情形列表於次。

地 址	開 採 情 形	窯數	廠數	備 注
西 銅 官	專採售不燒灰		二	距江甚近
葉家及鐵山塢	採售兼燒灰	四	二	距江稍遠
下 灣	採下係供自己燒灰	八	三	距江最近

銅官山一帶，無煤可供燒窯之用，所賴以燒石灰者，皆仰給於本地之柴草。幸此處山草甚多，供給無虞，每燒一次，可出石灰四十餘公噸至五十公噸左右，耗用柴草至六十餘公噸之多，四晝夜可舉一窯。所出之石灰除供本地建築及墾田外，多沿新安江下游貿易焉。銅官除燒石灰窯外，尚有兼軋石粉者，原料係用石灰石，祇用人工，每人每日可出石粉一担，售價可至八角，工人能得五角，其餘歸主人。其軋石之法，係將石灰石略一運舉，碎成不及三公分見方之小塊後，入鐵槽碾之，槽狀作船形，與普通藥艦和枋，碾輪有軸軸之兩端加以重量，合之成柄，碾時兩手握輪軸之兩端，前後推動，來回不已，至碾成細粉為度。此類石粉，通常作白色，多用作攪和糕餅糖製造時，石粉為不可少之物。（按奸商恆有以石粉摻入其他食品中，藉以增加重量者，除多量有碍衛生外，少許石粉對於吾人身體尚無大害），西銅官作此項手工業者一家，其銷行之地，為新安江下游以至杭州。

#### (6) 土瀝青質頁岩

銅官下游約二十公里許之洋溪（水程二十餘公里）以產石煤稱著。查石煤即土瀝青質頁岩（Bituminous shale）之俗名，堪為燒石灰之用。此煤產生於不純潔石灰岩及薄層頁岩之下，色黑而有光澤，其岩層之走向，與上下岩層一致，為北七十度東，傾角六十度向北。（一部份為四十度向北），此項岩層係屬奧陶紀之下部，在江邊之石灰窯，有工人三十許，用土法採取石煤，所出之石煤多用以燒煤灰，聞諸鄉人云，此項石煤間亦有用作家用燃料者，煤窯居江之南岸，距江不及半公里，石灰窯多建於江邊，上游運來之石灰

石及本處燒就之煤灰，上下船隻，運輸皆甚方便，產石煤之山較銅官各山稍低，石煤居於下部，其上為石灰岩，鑛坑內水量頗大，儲於岩下，竟成水池，煤與水池臨近咫尺，有若懸崖之與深淵然，開採頗感不便，工人知識幼稚，開採時所棄之雜質，悉雜於煤坑近旁，以致池水雖較江面高數公尺，而為此項雜質所堆之土坡壅塞，不能下注於江，每日須耗費若干勞力於抽水工作，誠非經濟之道也，黑色頁岩中，時夾有黃鐵鑛，鑛量甚微，無開採價值，有時呈帶狀產生，有時略見其斑點痕跡而已，石煤約有兩層，上層厚約二公尺許，即以目前所採者，下為已為水池所掩，據廠主云，下層煤質較佳，惜有水不能開採。

奧陶紀產煤於中國北部間亦有之，惟言及利用，却未聞有以燒石灰者，浙江煤鑛不甚豐富，有此石煤以助之亦不無少補，本所化驗室，曾將此項石煤加以分析，其結果如下。

地 址	成 份	水 分	灰 分	揮發物	定 炭	硫 磺	備 註
建 德 洋 溪		2.10	73.90	3.30	20.70	1.48	燒 燃 後 成 塊

## V 結 論

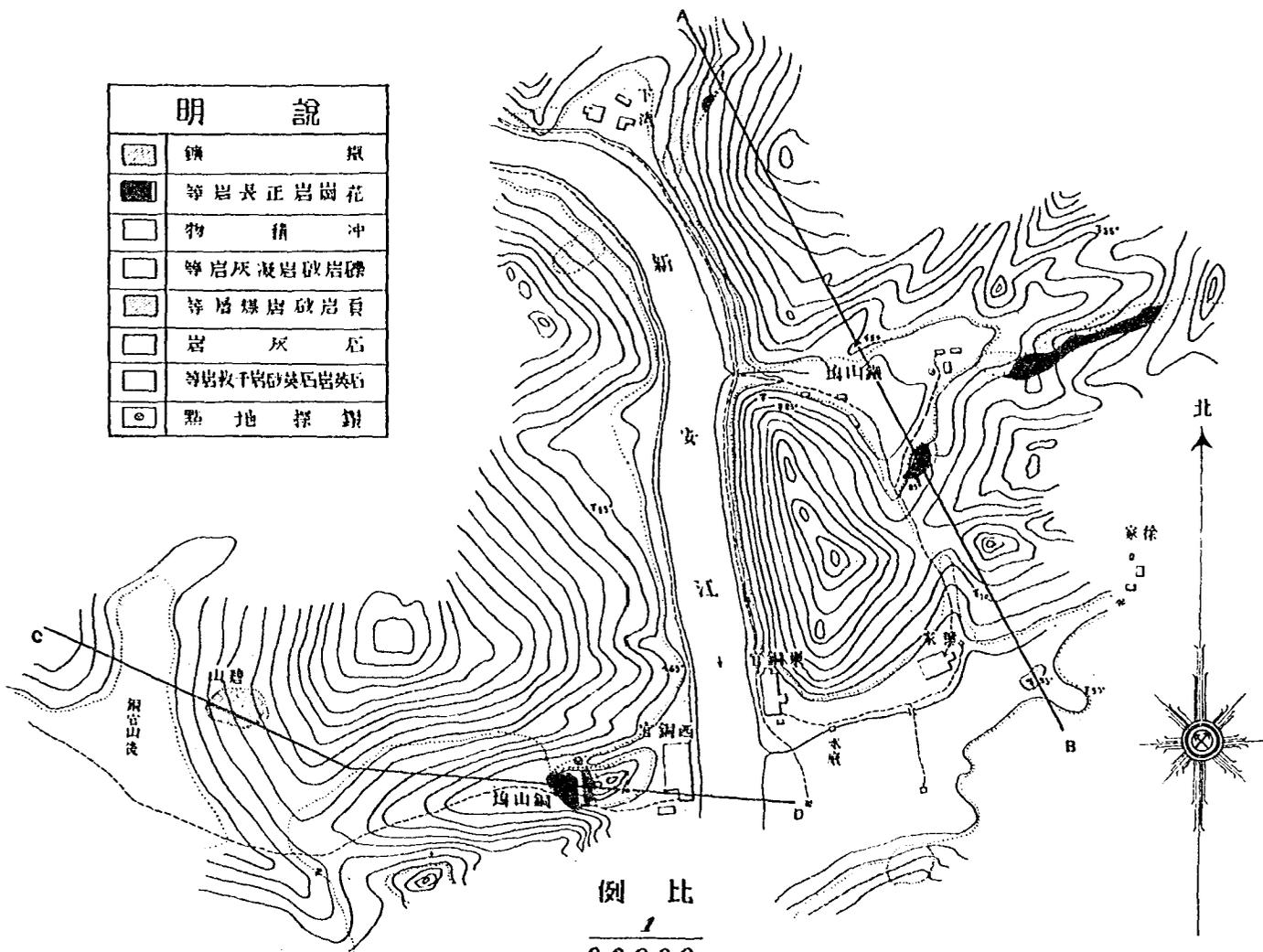
以目前浙江鐵鑛之已知儲蓄量而論，長興建德，各佔二三百萬公噸，合處州所屬之鐵砂，其總量當在五百萬噸左右，約佔全國鐵鑛儲量二百分之一，為數亦非過夥，惟上述諸處，彼此相距既遠，附近又缺乏可以煉焦之煤鑛，以供冶鐵之用，長興雖有煤鑛，但煤質過劣，不合製焦，若設廠化鐵煉鋼，勢必購求外來焦煤，成本既巨，圖利自難，且大規模設備，須鉅大資本，以浙省目前之經濟情形言之，殆不可能，若規劃較小生產，在提煉方面更無把握，然任之埋沒，殊非所以啓發民生之道，斟酌情勢，此作者前此之所以主張專賣鑛砂也，但積極方面，似宜先用政府之力量，以作小規模之試辦，其目的不在獲得巨利，以與諸商人角逐，而在引起人民對於鑛業之興趣，以培植鑛業之基礎，庶幾浙江鑛業因之有發展之希望，此政府應負之責，即所謂模範事業是也。

在初或不能獲利，或竟有少數之損失，但規模既小，損失無多，而模範事業之本旨，非與商人逐利也。苟主持得當，漸趨於有利，人民必漸了解，然後政府再進而作官商合辦之經營，小者擴充之，舊者改良之，則大規模生產之實現，誠非難事也。



# 浙 江 建 德 縣 東 南 附 近 鐵 礦 地 質 圖

明 說	
	鎮 泉
	等 岩 灰 正 岩 崗 花
	物 積 冲
	等 岩 灰 凝 岩 礫 岩 礫
	等 層 煤 唐 礫 岩 頁
	岩 灰 石
	等 岩 軟 千 岩 砂 英 石 岩 英 石
	點 地 探 鑽



例 比

$\frac{1}{20000}$

尺 公 十 二 離 距 線 高 等

## 本所刊物一覽表

- 一，浙江省吳興，長興，武康等縣地質鑛產調查報告
- 二，浙江省富陽，桐廬，建德，蘭谿，湯溪，龍游，衢縣，常山，江山等縣地質鑛產調查報告
- 三，浙江省新昌，嵗縣，象山縣，弗石鑛調查報告
- 四，浙江省遂昌，松陽，青田，三縣鑛產及奉化銀山岡鉛鑛調查報告
- 五，低溫煉焦之研究及計劃
- 六，蕭山紅蘆筍之研究
- 七，浙江黃岩橋之研究
- 八，肥田粉之應用及防弊
- 九，浙江省武義宣平等六縣地質鑛產彙報第一號
- 十，浙江省宣平縣弄坑村鐵鑛報告
- 十一，浙江省鑛產調查表

