

浙江省矿产调查所彙报

60257

第二号



7.255
452
v2

浙江省鑛產調查所

彙報

0237

第貳號

民國二十一年八月

四九五〇二一
二十一年三月廿四日

浙江省杭江鐵路沿綫之地質鑛產 李陶 金維楷著

浙江省建德縣銅官鐵鑛報告 金維楷 李陶著

浙江省鑛產調查所印行

浙江省立圖書館印行所承印



3250000768398

P617.255

4452

12

浙江省鑛產調查所

彙 報

第 貳 號

民國二十一年八月



浙江省杭江鐵路蕭山蘭谿段沿綫之

地質鑛產……李 陶 金維楷著

浙江省杭江鐵路蘭谿江山段沿綫之

地質鑛產……李 陶 金維楷著

浙江省建德縣銅官鐵鑛報告……金維楷 李 陶著

浙江省鑛產調查所印行

浙江省立圖書館印行所承印

温州师范学院图书馆

集



温州师范学院图书馆藏
 温州师范学院图书馆藏
 温州师范学院图书馆藏
 温州师范学院图书馆藏

温州师范学院图书馆藏

温州师范学院图书馆藏

温州师范学院图书馆藏

浙江省杭江鐵路沿綫之地質鑛產

李 陶

金維楷

總 目 錄

蕭 山 蘭 谿 段

	頁數
第一章 緒言.....	1
第二章 地文.....	2
第一節 河流.....	2
第二節 山脈.....	3
第三節 平原及盆地.....	5
第三章 地質.....	6
第一節 地層.....	6
第二節 構造.....	16
第四章 鑛產.....	18
第一節 金屬鑛.....	18
第二節 非金屬鑛.....	21
第五章 結論.....	42

蘭 谿 江 山 段

	頁數
第一章 緒言.....	47
第二章 地文.....	47
第一節 河流.....	48
第二節 山脈.....	49
第三節 古盆地.....	51
第四節 地文變遷及地文期.....	52
第三章 地質.....	56
第一節 地層.....	56
第二節 構造.....	82
第四章 鑛產.....	84
第一節 金屬鑛.....	85
第二節 非金屬鑛.....	92
附地質圖一幅	

蕭山蘭谿段目錄

	頁數
第一章 緒言.....	1
第二章 地文.....	2
第一節 河流.....	2
(1) 錢塘江.....	2
(2) 金華江.....	2
(3) 浦陽江.....	3
第二節 山脈.....	3
(1) 金華南山山脈.....	3
(2) 金華北山山脈.....	4
(3) 錢塘江東岸山脈.....	4
第三節 平原及盆地.....	5
(1) 金華盆地及平原.....	5
(2) 浦江盆地及平原.....	5
(3) 諸暨平原.....	6
第三章 地質.....	6
第一節 地層.....	6
(1) 雲母石英岩.....	7
(2) 閃長岩.....	8
(3) 印渚埠系.....	8
(4) 硯瓦山系.....	9
(5) 風竹頁岩.....	10
(6) 千里岡砂岩.....	11
(7) 飛來峯石灰岩.....	11

(8) 煤烏灶系.....	12
(9) 建德層.....	13
(10) 流紋岩.....	14
(11) 衢江紅砂岩.....	14
(12) 花岡岩.....	16
(13) 輝綠岩.....	16
第二節 構造.....	16
(1) 芝廈斷層.....	17
(2) 浦陽江斷層.....	17
(3) 諸葛鎮斷層.....	17
第四章 鑛產.....	18
第一節 金屬鑛.....	18
(1) 銀鉛鑛.....	19
A. 浦江金銀村銀鉛鑛.....	19
B. 義烏銀坑洞銀鉛鑛.....	19
C. 湯溪石塔附近銀鉛鑛.....	20
(2) 錳鑛.....	20
A. 諸暨石馬塢附近軟錳鑛.....	20
B. 義烏吳大園附近軟錳鑛.....	21
(3) 黃鐵鑛.....	21
第二節 非金屬鑛.....	21
(1) 弗石鑛.....	22
A. 義烏弗石鑛.....	23
(一) 直嶺, 大小馬面, 黃金山, 荷葉嶺	
(二) 岩坑山 (三) 花石山 (四) 大尖坑	
(五) 刀鎗山 (六) 老虎洞 (七) 晝山	

(八) 滴水岩	(九) 牛腳跡	(十) 龍鳳塘	
(十一) 白魚街	(十二) 平嶺頭	(十三) 許宅山	
(十四) 烏肉山	(十五) 大坑斗	(十六) 太山	
B. 金華弗石鑛			31-36
(一) 大公山塘裏壩	(二) 風坑先覺山		
(三) 近塢	(四) 塘塢	(五) 犁頭山	
(六) 東塘坂山	(七) 筱塢	(八) 蔣家山	
C. 浦江弗石鑛			36
(一) 樓相公廟			36
D. 龍游弗石鑛			36
(一) 社陽港好看塢			36
(2) 煤鑛			37
A. 義烏烏杜煤鑛			37
(3) 石灰鑛			37-40
A. 石灰			37
(一) 建德東鄉安仁鎮	(二) 蘭谿諸葛鎮		
(三) 蘭谿東鄉洞源	(四) 金華北鄉洞前		
(五) 金華北鄉曹宅	(六) 諸暨北鄉白馬嶺		
(七) 蕭山南鄉義橋馬鞍山			
B. 煤灰			40-41
(一) 建德東鄉安仁鎮煤灰山			40
(二) 蘭谿西鄉諸葛鎮灰廠			40
(三) 浦江東北鄉崇溪進塢煤灰			40
(4) 石煤鑛			41
(5) 釉土及陶土			41
第五章 結論			42

84-12	.....	.....	.....
85-12	.....	.....	.....
86-12	.....	.....	.....
87-12	.....	.....	.....
88-12	.....	.....	.....
89-12	.....	.....	.....
90-12	.....	.....	.....
91-12	.....	.....	.....
92-12	.....	.....	.....
93-12	.....	.....	.....
94-12	.....	.....	.....
95-12	.....	.....	.....
96-12	.....	.....	.....
97-12	.....	.....	.....
98-12	.....	.....	.....
99-12	.....	.....	.....
100-12	.....	.....	.....
101-12	.....	.....	.....
102-12	.....	.....	.....
103-12	.....	.....	.....
104-12	.....	.....	.....
105-12	.....	.....	.....
106-12	.....	.....	.....
107-12	.....	.....	.....
108-12	.....	.....	.....
109-12	.....	.....	.....
110-12	.....	.....	.....



浙江省杭江鐵路沿綫之地質鑛產

(蕭山蘭谿段)

李 陶 金維楮

第 一 章 緒 言

二十年春，奉命出發杭江鐵路蕭蘭段一帶，調查沿綫地質鑛產。因該段鐵路完成在即，沿綫鑛產地質兩項，對鐵路之本身，有莫大之關係。遂於三月首出發，溯錢塘江而上，中經桐廬、建德、蘭谿、湯溪、龍游、金華、武義、義烏、東陽、浦江、諸暨、蕭山等十餘縣。本區範圍係居錢塘江中部，及其下游，先後來此調查者計有德儒李希霍芬 (Von Richthofen) 及本國之劉趙二先生等。(註一) 李氏所判定之地層，與今日所知者頗有出入，但大體上仍屬可用。劉趙二氏之分層別系，自較李氏為詳。沿至今日可改正之處雖有，要亦不失為本區地質之重要參考材料，惟詳於衢江上游，而於錢江下流諸地不無簡略。近舒孟二君於本區有較詳之考查，本所馬君於本區鑛產之外，間亦及地質記載。他如經過本區作初步之觀者，時不乏人，日人井上之南支那地質圖，亦有相當價值。此次於調查區域內，所有鑛產不論種類，非有特別情形，不稍加以忽視。調查工作，閱時兩月，始將全段調查完畢回杭。計作成浙江杭江鐵路蕭蘭段沿綫地質圖一幅，義烏(北鄉十公里許)烏灶附近煤田地質圖一幅，剖面圖三。採得鑛石、岩石、標本百五十餘件，土壤標本十餘件，化石標本五十餘件，且有完好之三葉蟲化石二，為研古生物學者所珍視。此次野外工作，各縣縣政府人員及熱心斯學者，皆能盡力幫助，又值鳥語花香時，工作疲勞，獲慰不少。故得兩月以來迄未稍休，而仍努力前進，歸程則又值江南草長時也。

第二章 地 文

本調查區內，東北起杭垣，西南達金華，約居錢塘江之中下段。除沿江兩岸，略有狹小之沖積盆地外，其餘概屬山地。

第一節 河 流

溯錢塘江西上，兩岸羣山峙立。至蘭谿則忽然開朗，土地平廣，江流暢行。自此迤西爲衢江流域，出本調查區範圍之外。迤東則爲金華江，兩岸之沖積平原，直通東陽義烏兩縣，隔植林與浦陽江平原相望。順浦陽江而下杭州，概屬沖積平地，惟於距江岸較遠，時有不斷之淺山耳。

(1) 錢塘江

錢塘江爲本區內第一大水，至杭垣附近已入沖積平地，故江流曲折，形若之字，號稱之江。富陽縣以上，漸入山境，名爲富陽江，時見黃色之千里岡礫岩出於江岸，江流方向與岩層走向大略平行。桐廬以上，兩岸山勢愈促，如錢臺，如七里瀧，皆爲流紋岩所組成之有名高山。至建德縣東郊入建德系岩層範圍，至東廊之東關江分爲二支。西支自安徽徽州來者，曰新安江，亦稱徽江。南支來自蘭谿者，曰蘭港。蘭港自三河至建德縣，江流於流紋岩及建德系中與岩層相切，河面較狹，然不及七里瀧一帶之水急灘險也。三河以上入於開展之河谷中，至蘭谿分爲東西二源，西曰衢港，東曰婺港，亦稱金華江。

(2) 金華江

金華江本支各流，大部經流於舊金華府屬各縣。由蘭谿溯金華江而上，至金華縣城，分而爲二支，來自武義者，曰武義江，水量較小，時與流紋岩諸山相切，其生成期頗新，遠不如金華江之年代悠遠。自武義以下亦略有船筏之利，目前尙屬青年河 (Young stream) 之末期云。金華江之本源，來自天台山脈之西麓，西行至東陽縣城與巍山鎮之間，兩岸平原廣衍，江流紆徐，沙灘日積，以致河道略有改變。過東陽更西行至義烏，江岸離山較近，然仍通行無阻。

過佛堂鎮西至金華縣城南會武義江，江水益大，自此以下至蘭谿，沿流兩岸俱係赭砂岩範圍，作東西狹長之盆地，西與衢江赭砂盆地相接，金華江經流於其中，自發源至蘭谿，隨地異名，在東陽曰東陽江，西至義烏曰義烏江，合武義江後，始稱金華江，至蘭谿與錢塘江本源衢江相會，全長約二百公里許，沿流兩岸，概皆河谷寬廣，水勢平緩，殆為成年期 (Mature stage) 之現象。距江較近處，赭色砂岩時被近代之沖積物所掩蓋。

(3) 浦陽江

浦陽江源自浦江縣，東北流至諸暨，與裏浦江橫山港諸水相會，自此以下，直至蕭山杭州，俱流於沖積平原中。兩岸農田，多築堤嚴防，河身高出農田數公尺以上，江流其間頗為平衍。諸暨以下，有小汽船之利，江流方向與兩岸較遠之山脈大略平行。諸暨以上直至浦江，或船或筏，亦有相當水利，惟距兩岸之山較近。支流量概皆短小，至浦江縣東部則大部經流於開展之赭色砂岩盆地中，與金華蘭谿等處之赭色砂岩略有不同，但仍於風化後之紅土可以考之。浦陽江之生成時期，從其所經流之地域及岩層觀察，亦必甚古，故謂浦陽江之正源出自浦江，非謂裏浦江，橫山港水量大小之謂也，乃以發育之先後定之。統觀浦江大勢，殆已入完全之成年期，其支流如橫小港，裏浦江，侵蝕力方盛，兩岸流紋岩有顯著之侵蝕痕跡，乃屬於青年時期。他如壺源江與大梅溪，概與流紋岩諸山相切，年代甚幼，其水利亦較小云。

第二節 山 脈

本區山脈之較高者，其高度多在千公尺左右，自西徂東，有愈趨愈低之勢。在金華江以南者，為仙霞山脈之餘支，俗稱南山，在金華北者曰金華山，亦名北山。在浦江與建德間之山嶺，多與錢塘上游相平行，隨處異名，為本區最高之山嶺。他如錢塘江以西，桐廬、建德之間，亦有高山聳立，惟不逮上述之偉大耳。

(1) 金華南山山脈

此山脈西自湯溪南鄉入境，往東北行至武義金華之交爲高坑尖，涼帽尖，礁岩。入義烏境爲黃雲山，天公山。在東陽西鄉起頂爲西甌山，其最高峯曰雙鳥尖，高出海面幾約千公尺。凡此諸山俱爲流紋岩所組成，岩石概作暗紫色。黃雲山之山頂，略有少許之凝灰岩，遠望之作黃白色。

金華南鄉之積道山，與相近之下處村，處於流紋岩範圍之內，獨具頁岩層，中產化石痕跡，其岩層顯與上項山脈中諸山有別，似應屬凝灰岩系（考凝灰岩系，頁岩中含化石，見諸浙江不只一處，壽昌南鄉之東村，臨海西鄉，俱有生物羣化石發見）。除此之外，皆爲火山岩流所造成之流紋岩，間產弗石，爲浙江產弗石之大本營。

(2) 金華北山山脈

此項山脈隔金華江與南山遙遙相對，分佈區域，遍及金華北鄉及義烏等處，山脈大略作東北方向，金華浦江交界之大盤山，義烏浦江間之天公山，得勝岩，皆爲流紋岩及凝灰岩等所成，作金華江與浦陽江之分水嶺，高度與南山山脈相伯仲。往東行至義烏，諸暨間之楨林，山勢稍低，且爲一部份之侵入岩所侵入，更東則出本區範圍之外，統觀全部北山山脈，略與南山山脈相平行，中夾以金華江本流及其北部諸水。北部諸山，其岩石之組成，雖與南部諸山略同，而浙江常見之弗石於北部諸山概少見之。以大勢觀之，山脈之走向與岩層（就流紋而論）之走向略趨於一致，約爲北六十度東至七十度。山脈由西往東，河流則自酥溪以南却由東向西，殆至金華，蘭谿之間，山脈河流俱作近正東西之趨勢。

(3) 錢江東岸山脈

此山脈略與錢塘江平行，居江之東岸，作西南至東北之方向，西南起自浦江建德之交，東北行直抵錢塘下游，東麓爲浦江諸暨等縣。西麓爲建德，桐廬，富陽。各縣分界多就此自然之高山峻嶺。其最高度，約出海面一千二百餘公尺。隨地異名爲青田嶺，洪村嶺，姚家嶺諸名目。山之東部諸水入浦陽江，西南羣谿，則爭向錢塘江奔流。全部諸山悉爲流紋岩所構成，不掩較古之石灰

岩，而流紋岩中，時有輝綠岩之侵入小體。本山脈與錢江西岸諸山，本為一體，如釣臺，如七里瀧，皆為流紋岩出露於江濱之較著者。他如建德北鄉之烏龍嶺，芝峯山，俱為較高之山嶺，惟不逮錢江東岸諸山之高大耳。

第三節 平原及盆地

(1) 金華江盆地及平原

本區內盆地之較大者，首推金華江流域，作狹長帶狀之分佈，沿江兩岸東達東陽義烏，西通蘭谿，長約百公里許，南北俱為流紋岩及凝岩灰等之高山所限，其寬度約二三十公里不等。凡此諸地內概為赭色岩盆地之範圍，紅砂岩時呈露於外，或為赭色岩層之底部礫岩層，或為紅砂岩經風化後所成之紅土，今日所見紅砂岩盆地中央，時有近代之沖積物。盆地南北邊沿，其傾角多向中心，金華江則蜿蜒於中。遙想紅砂岩未停積之先，其地貌亦若盆地與今日大略相似，惟山嶺較高，河谷較深耳。此項盆地暫稱為古盆地。覆此盆地之上，為近代之沖積物，沙灘日積，沖積平原日廣，古盆地遂與平原兩者大略相重，在今日江面下百公尺許，或可達古盆地之底部。

(2) 浦江盆地及平原

浦江盆地，以浦江縣附近為最發達，作東西狹長帶狀之分佈。南北寬約十公里許，東西長約二十公里左右。浦江縣約居此盆地之西端，其四周之高山，大部為流紋岩所組成。盆地中之紅砂岩，不若金華盆地所見者之岩層分明。面積亦較前者為遜。出浦江縣東行，經鄭義門至傅宅，沿途所見，悉係開展平地，略有土山起伏，紅土小山時出露於吾人眼底，浦陽江則蜿蜒於其中。此項盆地之生成，其時間與金華盆地大略相等，雖其紅砂岩層不如金華所見者之層次明顯，但於紅土之來源考之，此項紅土係由紅砂岩經風化後所成，紅砂岩之來源，必係同一時間產物。紅土近之上，再掩以代之沖積物，形成小規模之沖積平原，今日浦江以東之廣大農田，皆為紅土與沖積平原之範圍，而其土壤亦多為紅土與近代沖積物之混合物。

(3) 諸暨平原

此爲本區較大之平原，其面積之廣，與金華平原相伯仲，作南北狹長帶狀之分佈。南起安華鎮，牌頭，北盡蕭山濱海，長約八十公里，東西寬約二三十公里不等，平原四周之山，不如浦江盆地之簡單，大略言之諸暨以南，平原邊際之高山多爲流紋岩。至諸暨縣城以北直抵海濱，流紋岩諸山較爲零碎，掩於其下之古生代岩層，時出露於吾人眼底，浦陽江則蜿蜒於此平原中。江之東岸有奧陶紀之石灰岩出露，西岸有千里崗之黃色砂岩，及豐足頁岩所組成之小山，諸暨城南更有前古生代之變質岩出露。以各岩層之關係考之，浦陽江之兩岸，似有兩斷層存在，東西兩部爲較古之古生代岩層，其中部爲較幼之流紋岩層，此項流紋岩，係以地塹 (Graben) 之關係與較古之岩層相接。惟此斷層只於諸暨以上見之，諸暨以下斷層現象，即不易見，浦陽江似順此斷層線而北流。本平原區與前述之金華，浦江二平原不同，即前者有較古之盆地，現爲近代之沖積物所填充，而後者則全區內概爲較幼之沖積平地，其發育期間，似較前述二平原爲幼稚云。

第三章 地 質

第一節 地 層

本調查區內，悉爲地層較幼之流紋岩所分佈，較古之古生代岩層及中生代岩層，只少許之零星露頭耳。隣近杭江鐵路，如浦江東北鄉之崇溪進埭，諸暨東西鄉及蕭山南鄉之馬鞍山等處，亦有古生代之水成岩層露頭，但皆東鱗西瓜，露頭既屬狹小，復被大部之流紋岩所掩蓋，秩然不紊之古生代岩層，本區概未之見。執本區而言地層，全謂爲流紋岩之範圍未爲不可。即以浙江全省而論，其大體亦爲流紋岩區。所差者西部之流紋岩侵蝕較深，被掩埋於下之古生代岩層得以顯露，而浙東仍在流紋岩掩蓋之下，間亦有零星小區，或因侵蝕力較強，或因構造之故，抵抗風化力減小，遂致少許之較古岩層

得以暴露茲就本區之各項地層，依時間之先後，逐一分列之於後。

1. 雲母片岩……………前奧陶紀（元古紀?）

2. 閃長岩……………前奧陶紀

~~~~~不整合~~~~~

3. 印渚埠系……………奧陶紀

4. 倪瓦山系……………奧陶紀

5. 風竹頁岩……………志留紀

6. 千里岡砂岩……………志留泥盆紀

~~~~~假整合~~~~~

7. 飛來峯石灰岩……………下二疊紀

~~~~~假整合?~~~~~

8. 烏灶煤系……………侏儸紀

~~~~~不整合~~~~~

9. 建德層……………白堊紀

~~~~~假整合~~~~~

10. 流紋岩……………白堊紀

~~~~~不整合~~~~~

11. 衢江紅砂岩……………第三紀

12. 花崗岩 }……………白堊紀

13. 輝綠岩 }……………白堊紀

(1) 雲母片岩及石雲母英岩

義烏北鄉烏灶之東，為本岩層良好露頭地（參看烏灶煤田地質圖），東經河西，北至均塘，縱橫三四公里，悉有是項岩層之露頭，及風化後之碎片，黃色晶然，觸目皆是，於日光反射下更烈，鄉人不察，每誤認為金屬，實則雲母之細屑碎片耳。所成之山皆低小不大，東北面漸近平地，時埋於衢江紅色砂岩系之下，西面又與煤系接近，成一不整合。岩層之走向，變化甚大，大約為東

北三十度至四十度之間，傾角多向西北三十度至四十度，全層厚度，因露頭不全，難於計算。此項岩層，時作片岩狀，往西與煤系接近處，雲母片岩漸少，石英顆粒漸多，可稱為石英砂岩。雲母石英岩及雲母片岩本省尚屬少見，前此調查者俱未有是項記載，其時間頗難斷定，在華北方面，有舊元古紀之雲母片岩或與此相當歟。五月回杭，接到中央研究院地質研究所第十號集刊，孟憲民君紹興四縣之地質鑛產報告，內列變質岩頗為詳細。其論大成片岩也，謂含有石英片岩，雲母石英岩，雲母片岩及絹雲母等，是則與此相若，其時間可歸諸前奧陶紀云。

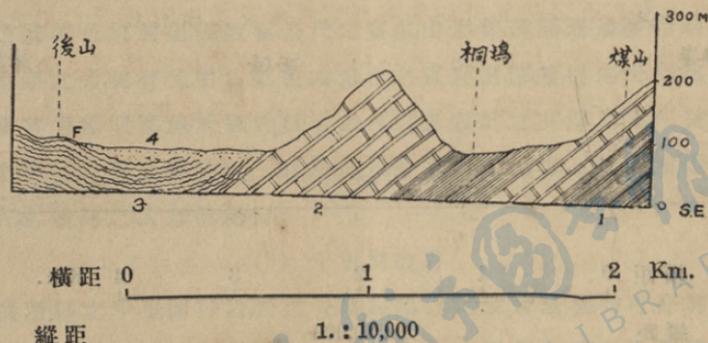
(2) 閃長岩

閃長岩之見於本調查區者，只諸暨東南鄉之水口村附近數處，地居杭江鐵道路綫之東約十公里許，外觀與普通花崗岩無異，惟斜長石較正長石為多，與此為隣之奧陶紀以後諸地層，皆未受此侵入之變質影響，則其生成之期（侵入期）當在奧陶紀以前云。其詳細情形，可參閱覽孟憲民君之浙江紹興等處地質鑛產調查報告。

(3) 印渚埠系

本系地層以露頭於於舊縣南之印渚埠得名。本區所見多零星不整，出露於山間嶺下者，約有數處。凡有土瀝青質頁岩（石煤）之區，即有不純潔石灰岩隨之以生，而有是項石灰岩之處，即為本系代表地層之一。故石煤不啻為本系地層之一標示岩層，非特有關經濟而已，即岩層系統之判別亦多利賴焉。本系各岩層以蘭溪之諸葛鎮，及建德之芝廈鎮，較為完全。諸葛鎮有本系最下部之石煤，暨石煤上之石灰岩，及屬於志留紀之風竹頁岩。外觀作淡綠色。芝廈鎮附近本系地層較之稍次，但屬於本系下部之石煤，不純潔石灰岩及繼此而上之黃綠色千枚狀頁岩，及黃色絲絹光澤之千枚狀頁岩，則反齊備（參觀第一圖）且於黃色千枚狀頁岩中，獲得三葉蟲及螺類化石數十件，此次所得之古生物材料以此處為最。除此則浦江之進塢，亦有本系岩石出露，然亦不過僅含本系地層下段之石灰岩及石煤耳，有時并石灰岩亦

不完全。或爲他種岩石所掩，或僅一部露頭，較之華北奧陶紀石灰岩造成偉大高山，恆在千公尺左右者，誠不可同日而語。沿金華北山之南麓，此項地層又與山脈之走向一致，多爲走向山脈，西至蘭溪之洞源，東經金華北鄉之洞



第一圖 桐廬建德交界之芝廈安仁間剖面圖 示印渚埠系之各岩層

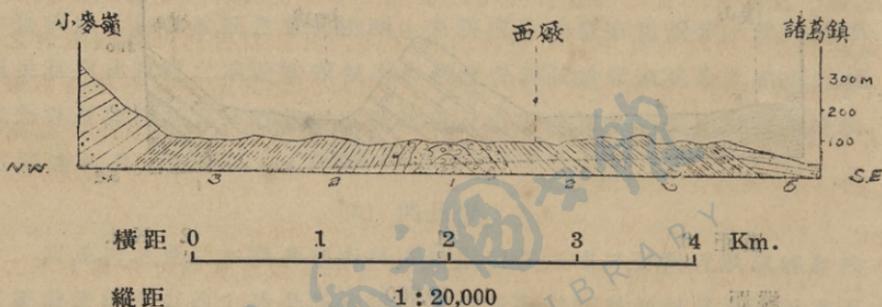
1. 土濘青質黑頁岩
 2. 不純潔石灰岩
 3. 黃色綠絹光澤千枚狀頁岩(化石層)
 4. 冲積層及稻田
- F. 產三葉蟲化石處

前，最東至金華東鄉，曹宅市之洞井而止，皆有本系石灰岩露出。居民多採石燒灰，燃料悉仰本山林毛，遠供他鄉，近供本地，堪稱盛業，亦一經濟大好來源也。其走向恆爲北三十度東，至北六十度東之間，傾角亦多向東南三十度，就其所露頭之厚度而言，在建德，桐廬間之安仁芝廈二地（參考第一圖），其岩層厚度亦在五百公尺以上，若合數處之岩層計之，其厚度當達超過五百公尺無疑。

(4) 硯瓦山系

此項岩層因發達於江山常山二縣間之硯山瓦得名。在本調查區所見者，只蘭谿與建德二處，爲暗紫色頁岩及淡綠色頁岩。前者見於蘭谿東廊數公里之高山，岩石作暗紫色，中嵌灰質結核，狀若杏子。經風化後惟紫色頁岩獨存，中含之灰質結核，皆已侵蝕殆盡，空穴累累，玲瓏透穿，與吾人點綴園景

之石筍（或稱花石）大略相同。惟彼多為淡綠色而此為暗紫色，與趙劉二氏浙江西部地質所稱之硯瓦山層，當是一物，其顏色與二氏所說略異。依作者野外之觀察，色紫而多空（或含灰質結核未被侵蝕）之岩層，後曾見之



第二圖 蘭谿西鄉諸葛鎮附近切面圖 示頁岩與砂岩間之不整合

- 1-3 風竹頁岩
1. 赭色及灰色礫岩
 2. 黃綠色頁岩
 3. 淡黃及紫色頁岩
 4. 石英砂岩
 5. 紅色砂岩

於江山常山之間，惟紫色者不如綠色者之多。依層位之關係考之，此項暗紫色頁岩，較淡綠色頁岩為幼，其上即為含寶塔石之紫色頁岩。本岩層之露頭於蘭谿近郊者，其分佈範圍不廣。至露頭於建德安仁鎮之道旁者，岩石作淡綠色，層裏甚薄，為灰質頁岩之一種，其時代當與暗紫色之灰質頁岩略同，而之以列入硯瓦山系之上部似屬頗當。其厚度因露頭零碎之故，未能詳窺。

(5) 風竹頁岩

此種頁岩色呈淡綠，有時微黃，層薄質脆，易於風化，風化後常作碎散片見於山坡。其發育較佳者，於江山縣北鄉之豐足村見之。蘭谿諸葛鎮之北，由西廠以至小麥嶺一帶，為本系地層露頭之良好地域（參閱第二圖），趙亞曾劉季辰二氏固已言之詳矣。在蘭谿鎮之西，與奧陶紀之印渚埠石灰岩相接觸處，為一斷層所阻，外觀可見者為一較低農田，走向時為北六十度東，傾



角則多爲三十餘度向東南。此項地層北接千里岡砂岩所組成之高山，南隣印渚埠系之石灰岩，惟未覓得化石，卽有名之筆石類，亦未見痕跡。但以層位論之，當可定爲志留紀物，計其厚度約在三百公尺以內。在蘭谿東廊之後山，有黃色及紫色頁岩組成數百公尺之高山，山形作鈍圓，岩層變動頗烈。隣於硯瓦山系之旁，突有此項黃紅色或紫色之頁岩出露，頗引起野外調查者之注意。察其層位似應隸於風竹頁岩之內，以露頭計之，其厚度當不在諸葛鐵者之下。兩項岩層究屬於同一時期，抑各有不同，因無化石爲之左證，不能確切判別，暫並列之入志留紀云。

(6) 千里岡砂岩

舊所稱之千里岡砂岩，乃遂安衢縣間之代表岩層也，約可分爲上下二部。下部係厚層深綠色之粗砂岩及棕褐色之砂岩。蕭山縣之西，沿鐵道兩旁及湘湖兩岸，皆有棕褐色砂岩出露，其走向爲北四十度東，傾角七十度向西北。此項岩層大率砂粗岩硬，時成高山，溯錢塘江而上，直至桐廬附近，於江之西岸時見黃褐色砂岩出露。在諸暨姚公埠之西，白馬嶺之東麓一帶，亦有此項岩石露頭，是爲千里岡砂岩之下部。至其上部，則爲石英岩，及石英礫岩，以露頭於西湖附近者其發育較爲完全，兩項石英岩俱備，色作淡紅或微褐。其見於蘭谿後山者，爲石英岩，石英礫岩則未之見，岩石作灰白色，層厚質堅，與其四周之各項岩層迥然不同。合本砂岩上下二部之岩層觀之，其整然出露於一處者，本區概未之見。綠砂岩只見於西湖南之徐村，且露頭甚少，黃褐色砂岩較爲常見，上部之石英岩等，並見於西湖附近與蘭谿後山，就所見之露頭計之，其厚度當在五百公尺以上。

(7) 飛來峯石灰岩

此項岩石命名之由來，因昔調查者首先見之於西湖飛來峯故也。本區則露頭於諸暨西鄉白馬塢一帶，作東北至西南之斜長帶形分佈，在此區內作石灰業者，頗爲發達。其東南與千里岡砂岩相隣，西北爲流紋岩之高山所掩。在諸暨西二十公里許之候村街，亦有此項岩石露頭。且係薄層狀石灰岩。

其走向爲北四十五度東，傾角向西北四十五度。跨山谷而西，有層薄質劣之煤露頭，位於候村街之北甚近，昔有鄉人試採，今猶有廢井可尋。石灰岩與煤層內，皆未有化石發見，近煤層之黑頁岩，走向爲北四十五度東，傾角向西北二十五度。惟以岩層關係論之，當爲二疊紀物也。在姚公埠之西白馬嶺之東坡下，有不純潔之石灰岩出露，石灰岩與黃色之泥質頁岩相間而生。至嶺上此項岩石爲火成岩所掩蔽。越嶺而下，至其西麓，有石灰岩與土瀝青質頁岩，鄉人利用之以燒石灰，但因迷信風水之故，禁止採掘，至嶺下所有之石灰岩，不能不賴柴薪以作燃料。以不純潔石灰岩與土瀝青質頁岩而論，則白馬嶺以西之石灰岩，皆爲奧陶紀常見之岩層。循此石灰岩而南至候村街附近，又有薄層石灰岩與黑頁岩及劣質煤層出露。以此項岩層論之，又爲二疊紀重要岩層之一，究爲奧陶紀抑爲二疊紀，兩者之間是否有地層上之特別構造，尙非加一番詳細考察，不能洞澈。茲照中央地研所孟憲民君列之爲二疊紀云。

(8) 烏灶煤系

本調查區只煤田一處，卽烏灶煤田是也。煤系與經濟有關之各項，俱詳述於鑛產章中，此處所申述者，爲煤系與地質之關係耳。義烏北鄉烏灶煤田，其東南部爲較硬之砂岩，雲母片岩及石英片岩等。以層位論之，俱屬較煤系爲古。兩者之間，走向傾斜俱不一致，當爲一不整合。煤系本身爲數層薄煤層所集成，時爲黑頁岩所間。山坡斜地，廢窿星佈，掘出之煤皮，黑色紛呈，遍山皆是煤層之上，時有灰褐色砂岩及灰洋砂岩，兩者之間，尙無若何之不整合。以全體之走向而論，大約與山脈一致，其走向爲北四十五度東，傾角爲四十度向西北。煤層露頭區，作紡錘形，尖端一在東北之均塘，一在西南之下萬，烏灶在其西北。此煤區廢窿過多，煤層爲開掘所交亂，正確煤層之厚度，尙不易知，是非有賴於打鑽不可。約略計之，本系厚度，當在百公尺以內也。煤系中產植物化石數種，經鑒定後，有屬於 *Dictyophyllum* 一種，及其他羊齒植物類數件，其地質時間當爲侏儸紀。浙省以前對於侏儸紀地層，未有記載以相比較，今

所賴以供參考者，皆以化石爲依歸。烏灶煤田經化石鑑定後謂其爲中生代煤系，較爲允當。本煤田之詳細情形，可參閱本所出版之烏灶煤田報告。

(9) 建德層

本層以發達於建德縣城附近一帶見稱，作東北西南斜長形，前曾爲劉趙二氏所調查者，其面積頗大。此次調查者，只建德附近，烏龍山一部份而已。岩石多紫色頁岩，灰色及灰黃色砂岩，淡綠色頁岩等，相間成層。城北五公里之烏龍嶺高山，卽爲是項岩石所組成。過建德縣城渡江而東，卽爲本岩層與流紋岩之分野地。兩者之間，尙未有若何之不整合處，驟視之，幾疑爲同時間之產物。細察岩石之構造，一爲砂岩頁礫火山岩等，一爲偉大之噴發岩，一則代表火山之初動，一則代表火山之橫流，別爲兩部，較易研究。在建德縣附近，本岩層東隣於東西延伸之流紋岩高山，西面與較古之奧陶紀石灰岩錯然相接。在城北十餘公里有石灰岩出露，其走向爲北四十度，傾角爲接十五度向東南。要之建德層下與較古岩層成不整合，上與流紋岩不相連續，成假整合，爲最明確之事實。其中岩石大部份爲砂岩及頁岩，與流紋岩有顯然之區別。其他屬於本層之各種凝灰岩，於建德附近概未之見，於義烏金華南鄉見之。義烏南鄉之雲黃山一帶，北鄉之天公山等處，皆有凝灰出露，但其面積亦不如流紋岩之寬廣耳。就野外之觀察言之，建德縣附近之砂岩礫岩頁岩等，似爲本系之下部，而金華義烏所見之凝灰岩流紋岩頂岩等，似爲本系之上部，惜兩部各見於一處，秩然不紊之建德層野外未之見焉。以勢度之，當上部建德層未造成之先，薄層石灰岩（曾於諸暨西鄉侯村街附近見之）已造成之後，其間必有一大間歇，然後陸相各項岩層，如砂岩礫岩等，始漸次告成。殆後火山發動，本層上部之各項凝灰岩始逐漸堆積，繼之卽火山岩流四溢，蔽掩兩浙，本岩層於焉告終，而偉大之流紋岩自此開始矣。近人於建德層除劉趙二氏外，仍有以流紋岩與流紋岩以前之各項砂礫岩等合爲一系，北平地質調查所王恆升李春昱二君是也。其所稱之武彝系包括頗廣，依作者之意，建德與流紋二項岩層，於其岩石性質及其產生狀況，皆有分立之必要，於

建德縣附近二項岩層之分別最顯，茲特分之以便考核。合建德層上段之凝灰岩與下段之砂礫等岩計之，全厚約八百公尺以上。

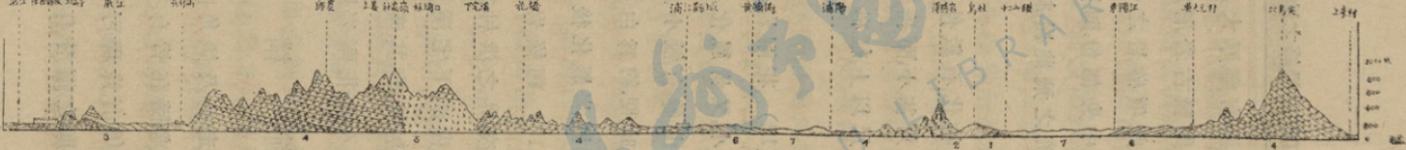
(10) 流紋岩

流紋岩爲浙省造成高山之主要岩石之一，其範圍之廣遍，山脈之雄蟠，峯嶺之挺秀，直可俯視一切。在接近平原之處，亦時有流紋岩被侵蝕，分割而成之零星小山，但以全體論之，本系之山，悉皆偉大。錢塘江與浦陽江之分水諸嶺，金華與浦江間之金華山脈，金華以南之南山山脈，東起東陽義烏間爲天公山，武義金華間爲蘭岩，至湯溪爲九峯山等，皆爲流紋岩造成之高山。此項岩石多作暗紅及紫色。查其色狀亦至爲不一，而其石英之斑晶甚爲顯著，長石斑晶，不若石英斑晶之完整。本系諸山之走向及傾角，亦時有變化。調查區內四五百公尺以上之高山，幾全爲此項岩石所組成，(參閱第三圖)，計其厚度，至少當在五百公尺以上。而造成此項高山之大噴發時期，當在白雲紀之上期也。(參閱劉趙二氏浙江西部之地質七十二頁)。本區所有各種鑛產，舉凡鉛、銀、錳、弗石之類，或產於本岩層中，或產於本岩層與他種岩層之接觸帶，以造成接觸變質鑛床，要皆與本岩層有直接或間接之關係也。查本省弗石，多產於本岩層中，而鉛、鋅等鑛，則多生於與水成岩之接觸區內。舉凡本省所有之各金屬鑛類，幾無一不以流紋岩爲產鑛之唯一岩層。本岩層上接紅砂岩，下掩建德層，其發生之時間，當爲白雲紀，而其噴發之狀態，爲縫隙噴發(Fissure Eruption)，勢力所及，籠罩東南沿海一帶，領域之廣，超過其他一切岩層，計其厚度，約八百公尺左右云。

(11) 衢江紅砂岩

衢江紅砂岩以產於衢江流域得名，在本區內，其分佈範圍甚廣，義烏金華江流域，以及武義江沿岸，兩旁邱陵淺山，俱爲本砂岩停積區域。東至東陽，西至湯溪，亦俱爲紅砂岩之範圍。細察其分佈諸地，與其旁之流紋岩諸山，有密切之關係。若兩旁爲流紋岩高山，則介此兩高山間之低寬河谷，時有紅砂岩出現。則此項紅砂岩之來源，實爲流紋岩所供給。就目前所知者論之，本系

東陽通德間剖面圖(第三圖)



縮尺
1:8000

- 
 頁岩及石英砂岩
- 
 砂岩及砂質頁岩
- 
 泥盆系
- 
 海相岩
- 
 輝綠岩
- 
 紅砂岩
- 
 灰土及沖積層

砂岩之下部，爲紫紅色礫岩。在湯溪南鄉厚大莊一帶，礫石與流紋岩相接，頗爲分明。其他各處，本系砂岩又多與較古岩層成不整合。以其岩石言之，凡礫石之上，俱爲較軟而細之紅砂岩。此項砂岩之停積多成盆地，在邊沿諸地，岩層之傾角約在二十度左右，而在中央部份，則因褶綫之故，傾角竟有至六十度左右者（蘭谿東門外二公里許之飛龍嶺，紅砂岩之傾角向西五十度）。其生成時期，約在第三紀前半期云。

本砂岩中昔曾有人採得植物化石數件，惜不完全，且多枝幹之一部，不足以供鑒定之用。全層厚度因傾角甚小，而掩蔽區域又廣，不易確知，以其面積，與其傾角求之，至少須在百公尺以上。紅砂岩所成之山，平均高度約在五六十公尺云。

(12) 花剛岩

本調查區之花剛岩，範圍甚小，又皆風化甚烈，且多掩埋於流紋岩高山之下。金華北鄉曹宅附近之洞井山麓，有較小之露頭，山頂爲石灰岩，顯係被其侵入，惟接觸處不明。其產生之時期，約爲白堊紀。岩石中石英晶體較長，石顆粒爲小，雲母較少而不顯著。花剛岩風化後呈微黃色。

(13) 輝綠岩

此項岩石見於浦江與建德交界之洪村嶺、社高嶺及林塢口附近，岩石呈深綠色，其隣岩爲流紋岩，層理尙清。下宅溪至林塢口一帶，此項岩石出露於山溪間，往西至社高嶺，露頭高居山脊，其產生狀況似作岩牆形。（Dyke）發生時間約居流紋岩之後，與侵入之花剛岩同時而稍遲云。

第二節 構造

本區所有岩層除流紋岩之走向及傾角時有不同外，多作東北與西南之走向。而局部小綫褶及不規則處隨在皆有，初視之使調查者有不易入手之感。但統觀全局，則在此錯亂中，仍有條理可尋。

斷層：本調查區內較爲明顯之斷層有三。一在錢塘江東岸，一在錢塘

江西之浦陽江流域，一在錢塘江上流蘭谿附近之諸葛鎮，斷層與河流大略成平行，而河流之生成，亦多與斷層有關。刻就觀察所及之斷層分述之如下：

(1) 芝廬斷層

此斷層見有桐廬建德間之芝廬鎮附近，斷層之東為印渚系埠之石灰岩，至接近斷層綫處為印渚埠系上部之黃色千枚狀頁岩，中含三葉虫化石。過斷層綫而西，山勢崇高，為石英砂岩所組成，似為千里岡砂岩之上段。斷層之縱斷距 (Throw) 約千公尺以上，其仰側 (Uphrow side) 居斷層綫之東，為印渚埠系岩層所分佈，過此而東至錢塘江邊，有廣大之流紋岩，與東岸岩層接連一氣。掩於其下之印渚埠系岩層，其傾斜多向西北，走向為北七十度東。斷層綫略與岩層之走向相平行，所謂走向斷層 (Strike fault) 是也，其方向為北六十度東。順此斷層綫而東北直抵杭垣，其西北為千里岡砂岩，其東南仍為大部之流紋岩所掩，於山麓低緩處時有零星之印渚埠系石灰岩出露，而尤以錢塘江東岸為著。錢塘江自桐廬以下，即順此斷層綫而東北流，考其原委，實屬諸順向河流 (Consequent stream) 云。

(2) 浦陽江斷層

諸暨南鄉之牌頭鎮，其左右概為流紋岩。鎮東一公里許之許村，有較古之變質岩與流紋岩相接。鎮西約二公里許與志留紀頁岩，隔農田相接。介此東西兩岩層之間，為較幼之流紋岩，則其間應為地塹陷落，浦陽江即循此地塹北流，前於地文章中亦已述及。諸暨縣城以北，至姚公埠附近，東岸之奧陶紀石灰岩隔江與志留紀頁岩相望，斷層遺跡不著，但以地層考之，二者之間應有奧陶紀上部之硯瓦山系出露，闕此不備，似為斷層之佐證，惟其變位不如牌頭鎮所見者之劇耳。斷層綫之方向，略近於正南北。

(3) 諸葛鎮斷層

蘭谿縣西鄉二十公里許之諸葛鎮，有顯明之斷層出露。斷層綫作北六十五度東之方向，綫之東南為奧陶紀之印渚埠系石灰岩，及其下部之土滯青質頁岩，其西北為志留紀之頁岩。鎮北半公里，有呈淡黃色之頁岩出露，層

理其薄，走向爲北六十五度東，傾角向東南三十五度。介於頁岩與石灰岩間之斷層，其縱距約千公尺左右。

調查區內之地文發育，今可得而言者，與陶紀以前似有一度之造山運，以致較古之雲母片岩與其後之岩層不相整合，於諸暨大成塢，義烏烏灶見之基斷。白堊紀中，再經一度之造山運動其勢力偉大，可推中國地質史上之空前云。今日所見之白堊以前岩層之傾斜一致可以考之。此項新造之山，經長期之侵蝕，形成侵蝕平原，其遺跡於本區內似無發見之可能。雖劉趙二先生謂今日千公尺以上之高山，其天際綫多呈水平，昔日之平原遺跡，猶彷彿可以推想，（參看北平地質調查所出版之地質彙報第九號），但在本調查區內，概爲流紋岩高山，似難與其吻合。近錢塘江下游兩岸，於之江大學附近，有百公尺以上之低山，與數十公尺以上之土坡，似代表兩度侵蝕之遺跡，究其地文時期能否與華北諸地文期相當，尙有待於詳細之觀察也。古生代地層，於地形較低處時有露頭發現，作小規模之向斜與背斜層，相依而生，起伏無定，就中以蘭谿東廓之後山，與西鄉諸葛鎮一帶之志留紀頁岩較爲顯明，離大體之流紋岩不遠，此項廣大之流紋岩，經長久之侵蝕，始得漸次暴露其所掩者之本來面目，故今日所見者，只掩蔽下之一部較古岩層耳。

第四章 鑛 產

本調查區所有之鑛產，合金屬鑛及非金屬鑛之種類計之，其數約及十。金屬鑛現多停採，目前開採者，只一部份之非金屬鑛耳。查各鑛山離水口皆不甚遠，運輸尙無若何困難。所可注意者，鑛脈本身之豐瘠及鑛床之零整，實較交通尤爲重要。今者杭江鐵道成功在即，以後浙中交通更形便利，鑛砂之成本易見其低，舊有各金屬鑛，或可因此而有重採之可能歟。

第一節 金屬鑛

本調查區內共有金屬鑛三種，即銀鉛，軟錳，黃鐵是也。前二種均產生於

火成岩之流紋岩旁，鑛脈零星不整，開採爲難。黃鐵一物，多見於石灰岩下之土滙青頁岩中，間亦與銀鉛共生，鑛脈不大。茲將各金屬鑛及其產地逐一分述於後。

(1) 銀鉛鑛

銀鉛鑛英名爲 (Argentiferou-galena) 其化學成份爲 (AgS-PbS)。此種鑛物，完全與方鉛鑛無異，據鄉人云，昔人曾取銀於此。查鉛鑛中往往含有銀質，究所含銀質若干，非用冶金分析不能預斷。本調查區內計有銀鉛鑛三處，一在浦江之西鄉金銀村，一在湯溪之南塔石附近，一在義烏南鄉銀坑洞。

A. 浦江金銀村銀鉛鑛：——該鑛居浦江縣西約十七公里，鑛脈露頭於流紋岩之山麓，因露頭過小，鑛脈之走向，不易採出。以露頭考之，約近於東西，至今尚有陳迹可考，於此採得標本數件，除去大部份之方鉛鑛及黃鐵鑛，爲肉眼能見外，尚有閃鋅鑛及黃銅鑛少許，經分析後其成份如下。

| 第一鑛樣 | 第二鑛樣 | 第三鑛樣 | 第四鑛樣 |
|---------------|--------|--------|--------|
| 不溶解物 = 67.65% | 57.70% | 67.64% | 17.75% |
| 鐵 = 5.65% | 12.64% | 10.55% | 15.29% |
| 鉛 = 15.22% | 10.30% | 3.24% | 22.96% |
| 鋅 = 痕跡 | 0.48% | 1.02% | 8.48% |
| 銅 = 痕跡 | 痕跡 | 0.12% | 1.94% |
| 硫 = 10.04% | 17.02% | 15.60% | 20.02% |

昔曾有人開採，後因因爲經濟，旋即停止，鑛質中時與黃鐵鑛共生，鑛量不多，晶體尙整。露頭四周無其他鑛苗可跡，其來源大約爲淺成脈鑛 (Shallow Veins)。儲蓄量如何，因探視無從，不能估計。

B. 義烏銀坑洞銀鉛鑛：——義烏南鄉二十公里許，有著名之銀坑洞。該洞昔以產銀聞，惜年久湮沒，今可見者惟有空洞而已。洞前尙有少許鑛皮，山間居民，俱能道出昔時開採之盛，廢坑累累，見於山坡下。洞已淤塞不堪，不能深入匍匐入洞，探其四壁俱屬諸流紋岩，與洞四周諸山之流紋岩相同，其他

岩層俱未之見，鑛脈之成因，約為淺成脈鑛。此處之鑛石標本與脈石(Gangue rock) 兩皆不佳，不能據之作主要參考，故其真確成因，尙未能武斷。

C. 湯溪石塔附近銀鑛：——該鑛區在湯溪縣南鄉，距城約四十餘公里，湯溪縣公署及區公所，俱有該鑛之標本陳列，質尙純粹，塊粒亦大，外觀作方鉛鑛，內容究含銀若干，尙有待於冶金分析也。昔有粵商設法提銀，後因成份過低，中途停止，目前尙未見有若何之發展也。因交通不便，未能往觀，其詳細情形，尙有待於查考。

(2) 錳鑛

錳鑛見於本調查區內者有二處，一曾開採，一則尙未有人過問，且皆為軟錳鑛。查軟錳鑛英文名(Pyrolusite)其化學成份為 (Mn_2O_3) 。外觀作黑褐色，其純者多呈細軟之粉末云茲逐一分述之如下。

A. 諸暨石馬塢附近軟錳鑛：——鑛區在諸暨縣北鄉，距城二十公里，位於姚公埠之西約十七公里，鑛床露頭於流紋岩之下，作黑褐色，細軟若粉，所謂黑錳粉是也。民國十六年，趙冠卿曾開採約一年餘，旋即中止，後由徐姓繼作亦未久而輟。鑛脈下窄上寬，寬處約二公尺，窄處不足一公尺。其隣岩之北邊為黃色砂岩，南邊為方解石脈。其鑛脈係淺成鑛脈，在其西之山腰上相距約五十公尺左右，亦有錳鑛露頭，係屬一脈，兩脈合計長約二十公尺，寬度平均一公尺，深度假定為十公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.5 & \times 20 & \times 1.0 & \times 10 & \times 4.7 & = 565 \text{ 公噸} \end{array}$$

設其淨度為百分之六十，約含鑛五百餘公噸云。全脈作東北六十度至七十度方向，由上至下，幾為豎立。鑛山距水口約數公里許，大橋市以下可直通杭州，水道交通尙稱便利。此處所採標本三件，經化驗後其成份如左。

| | 甲樣 | 乙樣 | 丙樣 |
|------|----------|--------|--------|
| 灼熱損失 | = 12.70% | 15.78% | 12.92% |
| 不溶解物 | = 62.24% | 56.90% | 64.04% |

| | | |
|----------------------------------------|--------|--------|
| 鉄 ₂ 矽 ₃ = 12.14% | 12.96% | 11.66% |
| 鋁 ₂ 矽 ₃ = 1.08% | 2.12% | 1.74% |
| 錳 矽 ₂ = 9.10% | 7.08% | 7.08% |
| 鈣 矽 = 0.68% | 1.44% | 0.72% |

B. 義烏吳大園村附近軟錳鑛：——該鑛露頭於義烏東南鄉數公里，距吳大園村傍約二公里許，地近山麓，初不爲人所注目，經一度攷查，即見流紋岩所組成高山之下，淡紅色粘土之上，於大塊岩石中夾少許軟錳，色黑微褐，質軟細，其他各處未有露頭。以勢度之，含此鑛石塊之來源，或在高山之上，其所以至此者，想係高山岩石崩解，一部份墜落於此，惜山頭無路，未能攀登一探究竟耳。要之於沖積土壤之上，忽有此含錳鑛之石塊，其不能據此作爲鑛藏來源之根據，而僅作一部份之參攷似爲近理。

(3) 黃鐵鑛

黃鐵鑛英文名 (Pyrite)，實乃礦化鐵也，其化學成份爲 (FeS)。因其色黃如金，故稱黃鐵鑛，又以其含有硫素，別稱硫鐵，晶體多作小立方形，散而不聚，多與他鑛伴生。黃鐵鑛在本區內無良好之露頭，與他鑛共生時，亦紛然雜錯，黃色燦然，鄉人有誤以爲金者，常見於土瀝青質頁岩（石煤）內。石煤所在之處，恆有黃鐵隨之以生，或夾雜於頁岩中，或介於節理間，故有石煤即幾有此鑛，就中以蘭谿之西鄉諸葛鑛，浦江北鄉之崇溪，建德東鄉之安仁，煤灰山等處石煤中尤爲常見。黃鐵鑛亦常與方鉛鑛共生，於浦江之金錢山見之，惟不及產石煤中之多耳。生於土瀝青質頁岩間者，其來源俱藉潛水之力，溶解岩層中鑛質，流入內地，至沉澱帶又還原而成次生硫化鐵，與產於流紋岩內之物係屬兩樣，此爲次生硫化鐵，而產流紋岩中者，爲原生硫化鐵云。要之上述兩項鑛苗，本區所見多零碎不富，在經濟上無若何之價值也。

第二節 非金屬鑛

非金屬鑛爲本區開採較盛之鑛業，計有弗石（亦名螢石），煤，石灰石，

土瀝青頁岩（又名石煤），陶土，黏土，煤灰（即石煤所燒之灰）等。弗石專銷外邦，石灰則本處農民多用之以壅田，農家視為不可少之肥料，價值之貴賤，運輸之難易，在在均與農民生計有關，是為本區使用價值最大之鑛。

(1) 弗石鑛

考弗石鑛因鑛石本身之主要成份含有氟元素，故稱為弗石。又因其加熱後能發生綠光如螢，稱為螢石（日本所稱呼），或因其色紫若水晶，別稱紫水晶，普通則以綠色者為多，鄉人多呼之為綠石頭。實則弗石之色並不一致，紫綠黃白五色皆備，舊名五彩弗石，頗為恰當。其英文名為（Fluor Spar 或 Fluorite），其化學符號為弗化鈣， (CaF_2) 。弗石鑛所在之高山，在調查區內，全為流紋岩所構成。弗石露頭之處，又多作長槽形，而與地層之關係或成平行，或以若干角度相交，頗不一致。高出地平面時在數百公尺以上，究其成因，多為淺成脈鑛。當地內之岩漿上升時，其溫度極高，及距地表漸近，壓力因之大減，熱力逐次消失，岩漿內之各金屬鑛，遂因之次第凝結，熔點較低之弗石，其凝結又在各金屬鑛凝結之後。若岩漿內無各金屬雜於其間，弗石亦照常凝結。以弗石為標示劑而欲探試各金屬鑛，其成效尚難逆睹，雖有五金以弗石把門之語，此為舊日鑛工之言，真確如何，未敢臆斷。今日所見之弗石鑛，時露頭於各山之表面，高居山頂，似為淺成鑛脈之左證。

在調查區內，弗石鑛之多，首推義烏，金華次之，浦江龍游又次之，共計弗石鑛鑛區凡二十六處，目前繼續開採者只三鑛耳。查中國弗石鑛，近年出口約萬噸弱，幾全部為浙江所產，而浙江之弗石鑛，又多以舊金華所屬各縣為最，可稱浙省對外貿易之唯一鑛產也。運輸一項，悉用船隻，尚稱便利。銷路多限於日本，遠及歐洲者其數甚微。至運費一項，悉按舊制計算，鑛上所用之秤較普者略大，以二十兩為一斤，鑛砂百斤（一担）實等一百二十五斤。以之折合新制，鑛砂一担，約合 0.0742 噸左右。本區所有之各弗石鑛，生產與推銷，時受經費掣肘，設或調節不得其法，反受外人操縱，實為弗石鑛業前途發展上可注意者。爰將弗石鑛各項情形，分縣區述之如左。

A. 義烏弗石鑛：——義烏縣產弗石區域，多在東西南三鄉，實居同一山脈之範圍內。自義烏縣城東南六公里（十華里）之岩坑山起，橫互城南爲天公山，迤西爲大小馬面山及雲黃山，佛堂鎮（至縣城十七公里，約三十華里）南之花石山等處。除狹小之沖積平原外，所見山嶺，勢若一氣，幾與東陽江平行，距江岸自數公里至十數公里不等，弗石鑛脈，即散見於諸山嶺間，其發見地點，自東至西計之爲岩坑山，牛腳跡（又名青岩）白魚街（又名梅林白街），徐村附近之平嶺頭，許宅山，烏肉山大坑斗，天公山之直嶺，小馬面山，大馬面山，荷葉嶺，黃金山，雲黃山（又名塔山）之花石山，大尖坑山，刀鎗山，老虎洞，龍鳳塘，畫山，滴水岩等十九處。北鄉所見者只烏灶一處耳。

地質：——上列諸地，其山嶺均爲流紋岩所組成，岩石呈肉紅色或紫紅色，具小粒晶體，直徑約一公厘左右，正長石（Orthoclase）及角閃石（Hornblende）亦爲常見，流紋岩之流紋（Folw structure）不甚清晰，走向大致爲東西，傾斜略向北。在岩坑山（義烏城東南六公里）其走向爲北六十度東，傾斜西北二十五度。在釣魚亭（義烏城南三公里），走向爲東西，傾斜正北三十度。在馬面山（義烏城南十七公里）走向爲北五十度東，傾斜西北五度。其他各處之走向與斜層，亦多與此相類。

弗石鑛脈走向，大致爲東西，與流紋岩之走向彷彿，例如在岩坑山鑛脈之走向爲東西，直嶺，馬面山，爲北八十度西，花石山大尖坑山，爲北五十度東，刀鎗山爲北八十度西，老虎洞爲北七十度西，鑛脈傾斜均爲南向，與流紋岩之傾斜適得其反。與弗石熔點略同之石英，其凝結後亦與弗石時相左右。義烏各處弗鑛脈其寬度自數公寸至四公尺不等，同一鑛脈寬度亦不一致，如岩坑山其寬處遠四公尺，窄處僅及一公尺，鑛脈之長度其相差亦頗巨，或僅數公尺或達一公里（直嶺馬面山等）。其深度依長度而略有等差。

產量：——義烏素以產弗石著聞，據本所積年之調查，在十七八年度，佛堂鎮一處出口之弗石鑛，數達萬噸，目前所有諸鑛，或因鑛井太深，或因井內水大，或因圍岩傾圮，開採之方法不佳，無謂之勞力，虛擲，成本因之增高，銷路

又復疲滯，以致市價有日見傾瀉之勢，昔日開採，今多停辦。現在開採者，僅花石山之南華公司，年產八百餘噸。岩坑山之集成公司，年產三百餘噸。直嶺之開源公司，已停續開，產量未定。牛腳跡為陳樂礪所開採，其產量亦微。合今日義烏全縣所產之弗石計之，每年約產弗石約二千噸之譜。

開採方法：——鄉人多用露天開採，炸石用土硝，每人每日平均用土硝一角五分，每工可採鑛石半噸。井內不用支木，亦不留弗石支柱。一直往下採掘，至鑛盡而止，所謂（Open cut）是也。然若遇圍岩質鬆，經雨水之浸透，兩壁時見傾圮，如岩坑山是也。工人不知由低處向前仰掘，以利水流。一遇弗石較佳處，即盡力發掘，致成深坑，天雨即水積滿坑，無法開採。若遇圍岩崩入坑內，乃費數月光陰始將亂石除去。一遇天雨依然積水滿坑，又不能開工，此為工程上最不經濟之事。開採方法不善，妨害進行，是亟待改良者也。茲將義烏之弗石鑛區逐一分述之於後。

（一）直嶺，大小馬面，黃金山，荷葉嶺

位置：——居義烏縣南鄉陸路十七公里（三十華里），水路二十三公里（四十華里），佛堂鎮東北陸路十一公里（二十華里），水路十七公里（三十華里）。

沿革：——昔由楊成章呈請開採，稱開源公司，嗣因事停辦。現租於龔鉄浪開採，租金每担一元五角，辦事地點設山麓之鐘村，開採地點為直嶺及小馬面山，其餘諸山尙未開採。

鑛床：——鑛脈一條，在天公山之陽，山勢崇峻，高出海面三百公尺，高出當地山麓約八十公尺，鑛脈西自荷葉嶺往大馬面山，小馬面山，直嶺，黃金山等處，荷葉嶺，大馬面山，小馬面山，直嶺，曾經開採，惟黃金山之山主，因風水關係，禁止開採，鑛脈走向及斜傾均不一致。例如黃金山至直嶺間之走向為北八十八度西傾斜西南七十五度。自小面山至大馬面山間，為北八十八度西傾斜亦為西南七十五度。而自大馬面山至荷葉嶺一段，走向為北八十度西傾角向七十五度，西南有時變化至九十度者。鑛脈寬度在直嶺及小馬面山。

自九公寸至二公尺不等。在大馬面山則爲二公尺至二公尺半左右。在荷葉嶺僅九公寸耳。各鑛脈之長度，以荷葉嶺爲最小，僅長一百二十五公尺，大馬面山爲二百五十公尺，小馬面山及直嶺（併露頭）爲三百五十公尺，黃金山（露頭）二百公尺。合上列數處計之，其總長當在九百二十五公尺，約一公里云。在直嶺及小馬面山，井之最深處，約七十公尺，高出山坳露頭一百二十公尺，山坳鑛石之深度假定爲五十公尺，其平均可採厚度，當爲一百一十公尺。大馬面山鑛井最深處約七十公尺，高出山坳露頭一百三十公尺，平均可採深度爲一百一十五公尺。荷葉嶺井深三公尺，高出上項山坳六十公尺，可採之平均深度約八十公尺，黃金山高出上項山坳約一百一十公尺，其可採之平均深度約百公尺云。

鑛質：——據岩坑山之貝榮松君云，直嶺及小馬面山之弗石，經某洋行分析結果，其弗化鈣含百分之八十七，爲義烏弗石之冠。大馬面山及荷葉嶺兩處鑛質較差，據一工人云，其質尙不及化石山者，未知確否（一般多認弗石之色深綠及紫色者爲較老，色淡綠及帶黃白者爲較嫩，似以老嫩別弗石之高低，而貴賤其價值焉。實則淡綠及微黃白之弗石，易雜石英及其他雜質，綠色及紫色者不易參假，工人以綠色之深淺爲標準，似有相當理由）。黃金山之鑛質若何，尙未知悉。

鑛量：——茲將全山之弗石鑛，依鑛質之優劣分爲兩等，直嶺及小馬面山爲一等，大馬面山及荷葉嶺爲二等，黃金山亦假定爲二等，其儲量有如下列各式。

直嶺小馬面山平均寬度爲一又十分之四五公尺，長度三百五十公尺，可採深度爲一百一十公尺，弗石之比重爲三，其儲量爲

$$\begin{array}{ccccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & & \\ 0.8 & \times 350 & \times 1.45 & \times 110 & \times 3 & = & 133,980 \text{ 公噸} \end{array}$$

大馬面山脈長二百五十公尺，寬度平均爲二公尺二寸，可採深度爲一百一十五公尺，其優量爲

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.75 & \times 250 & \times 2.2 & \times 115 & \times 3 & = 135,400 \text{ 公噸} \end{array}$$

荷葉嶺之脈長一百二十五公尺，寬九公尺，平均可採深度為八十公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.60 & \times 125 & \times 0.9 & \times 80 & \times 3 & = 16,200 \text{ 公噸} \end{array}$$

黃金山脈長二百公尺，其寬假定為一公尺，可採深度，亦假定為一百公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.75 & \times 200 & \times 1 & \times 100 & \times 3 & = 45,000 \text{ 公噸} \end{array}$$

運輸：——自鑛山挑至山麓烏龜廠，每担一角，每噸合一元三角六分。水運價格，視水之大小而異，自烏龜廠順流而下至蘭谿，其運費每担平均三角，每噸合四元另八分。自蘭谿至杭州，江頭，每担平均一角，每噸一元三角六分。由杭州至申，火車每輛可裝二十五噸，運費為三十三元，每噸為一元三角三分，共計八元一角三分，併在杭及申之上下挑力等項計之，每噸之運輸費約八元六角左右云。茲者杭江鐵路亦通義烏，運費較前略同，由烏龜廠至佛堂，水運每担假定為五分，每噸為六角八分。再用人力由佛堂至義亭，每噸假定為二元二角，鐵道運費由義亭杭州江邊，每噸為二元五角八分，則至申運費合為八元一角五分，併上下搬力等項，共計約八元六角左右，較之現在之水運可不相上下云。

出井成本：——此處採鑛為包工制，每噸包價為一元九角。

至申成本及售價：——出井費每噸一元九角，運費八元六角，鑛山租金每噸一元五角，公司開支及其他項雜費，假定為一元五角，共計為十三元五角。

公司現正從事整理，尚未運鑛至申出售，售價無從探悉。據岩坑山貝君云，岩坑山弗石在申售價為每噸平均十六元，直嶺及小馬面山之弗石鑛，其成份較之岩坑山者高百分之一，其平均價值至少可達十六元左右。

物價及工價：——工價自二角至四角不等，膳食由主人供給，如工人自備伙食，約須六角左右不等。木料每元三担，土硝每元二斤，米每担五元餘。

山主：——山主為前樓陳姓，探鑛用地均由楊成章收買。

(二) 岩坑山

位置：——居義烏城東六公里（十華里），東江橋東五公里（八華里），佛堂東北十七公里（三十華里）。

沿革：——民國十年由龔炳如呈請開採，名集成公司，辦理十年，頗為獲利。嗣後租與貝榮松、胡森再、朱友三、葉茂林四人開採，每月租金百元。惟開採已深三十公尺，圍岩不堅，春季雨水發生，頂壁即隨之傾倒，故每年上期專事清理傾圮之廢石，下半年始能開採，每年產量約三百噸左右，近來其營業頗為失利。

鑛質：——據貝君云，此處弗石，其弗化鈣占百分之八十六，較直嶺及小馬面山之弗石，僅次一籌，堪稱義烏第二。

鑛量：——岩坑山有大小鑛脈共二條，大鑛脈所在之處，計有上中下三坑，現正從事開採，小鑛脈尚無未興工。

大鑛脈之上中二坑，全長合計為一百五十公尺，脈寬三公呎，可採深度六十公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.8 & \times 150 & \times 3 & \times 60 & \times 3 & = 64,800 \text{ 公噸} \end{array}$$

下坑全長一百一十公尺，寬一公尺，可採深度，亦假定為六十公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.8 & \times 110 & \times 1 & \times 60 & \times 3 & = 15,840 \text{ 公噸} \end{array}$$

故大鑛脈之儲量合上中下三坑計之，為八萬零六百四十公噸。

小鑛脈之全長，茲假定為二百公尺，寬半公尺，深度假定為八十公尺，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.70 & \times 200 & \times 0.5 & \times 80 & \times 3 & = 16,800 \text{ 公噸} \end{array}$$

合大小二鑛脈之儲量計之，共得九萬七千四百四十公噸。

產量：——昔時圍岩未崩，全年可產七百噸。及至圍岩崩圯後，全年須耗一半工力，以去其亂石，故目前每年只產三百公噸云。

出井成本：——現正開採之大脈，係取包工制，每噸為一元五角。

運輸：——自鑛山挑至義烏東二公里之東江橋，每噸須洋三元。自東江橋至蘭谿，或船或筏時因水之大小而異。若至冬季，則水落灘多，即小竹筏亦不能通運。由東江橋至蘭谿之運費，平均每担為一角，每噸一元三角六分。從蘭谿至杭州，其運費與小馬面山等相同，即每担為一角，每噸為一元三角六分。由杭州至申每噸須一元三角三分，共計為七元零五分。合上下挑力等項計之，約須七元五角云。現值杭江鐵路已通至義烏，由鑛山用人力挑至義烏車站，假定每噸為四元二角，由烏義至杭之鐵路運費，每噸為二元三角九分，由杭至申每噸一元三角三分，共計七元九角二分，合上下搬力等，每噸約須八元五角左右。較之水道運輸每噸約貴一元左右，故目前弗石運輸，仍舍近而取遠。雖與時間略有差遲，而每噸相差一元許，積之一年，其數頗為不貲，輻珠必較之商人，自樂於走水運。若鐵道運費低廉，或有由火車運載之希望。

成本及售價：——出井費為一元五角，運費七元五角，併公司開支及租金（每年租金一千二百元，曩年產七百噸，每噸一元七角餘，今只產三百噸，每噸合四元），據貝君云，每噸由水運至申，須十五元五角。在申出售時，售主於每車之中，先提數噸最佳者，每噸合二十二元，餘者之價，每噸自十二元至十八元不等，平均價值至少可得十六元。

工價與物價：——工價與直嶺同，松木每根（直徑二公寸半）值價二三角，米每元十六斤，土硝每元二斤。

山主：——山主即鑛商龔炳如，義烏西鄉大水畝人。

（三）花石山

地居佛堂鎮東北五公里（十華里），義烏縣南十七公里（三十華里）。為鑛商童子照之南華公司開採。鑛脈走向為北五十度東，傾斜西南八十度。

鑛脈長約二百公尺，寬二公尺，可採深度甚淺，因地居山麓，水量甚大，欲更深掘，水將無由宣洩，勢非用抽水機抽水不可。欲不用抽水機，目前可採深度，難達三十公尺以下。故可採儲量約為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.7 & \times 200 & \times 2 & \times 30 & \times 3 & = 25,200 \text{ 公噸} \end{array}$$

鑛質據貝君云，弗化鈣占百分之七十六，已在中下之列，在義烏可稱第三，現每年產額約為八百噸，弗石中夾泥土，及鐵之化合物等雜集，頗不純粹。開採亦係包工制，每噸包價為一元三角。由鑛山挑至水口佛堂鎮，每担四百文（合一角餘）。自佛堂至蘭谿，每担自八九分至一角不等。至申之全部成本，時依水之大小而略異，大水每噸十一元，水小時須十二元。在申售價自十一元至十四元不等。

(四) 大尖坑

居佛堂鎮東北約六公里（十華里），在花石山之上，高出海面二百二十公尺，與花石山係屬同一鑛脈，脈之走向為東西，傾斜九十度。脈長約百公尺，寬一公尺，東西兩頭漸近狹窄。坑之最深處七十公尺，下部狹小，其儲量為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.7 & \times 100 & \times 1 & \times 70 & \times 3 & = 14,700 \text{ 公噸} \end{array}$$

去年曾開採，今已停工。每担挑至佛堂須四百七十文，佛堂以下，至杭運申諸費與直嶺同。

(五) 刀鎗山

居佛堂之東約六公里（十華里），距大尖坑山之南約二百公尺，下為陡坡，高出海面約二百四十公尺。鑛脈之走向為北八十度西，傾斜東南八十度。目前已採之長度，為九十公尺，其西頭尚未終止，其長度至少亦有一百公尺。脈寬七公寸強，其可採深度假定為五十公尺，其儲量當為

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.6 & \times 100 & \times 0.7 & \times 50 & \times 3 & = 6,300 \text{ 公噸} \end{array}$$

(六) 老虎洞

居佛堂之東北七公里(十二華里),雲黃寺附近,尙未開採。鑛脈走向爲北七十度東,傾斜向南八十度,居懸岸之上,高出海面約二百六十公尺。鑛脈之長約一百公尺,寬二公尺許。

(七) 畫山

地居雲黃山之陰,佛堂之東北八公里。鑛量不豐,昔曾有人呈請開採,今已停歇。

(八) 滴水岩

居雲黃山之陰,佛堂鎮東北八公里。鑛脈甚微,詳細情形因未往查,未能臆斷。

(九) 牛腳跡

牛腳跡亦名青岩,居義烏城南八公里,由陳樂齋開採,據鄉人云,鑛質不佳,因未及往觀。詳細情形未敢臆斷。

(十) 龍鳳塘

居佛堂東北五公里,距花石山約四百公尺,處山麓下。已採露頭爲三十公尺,寬約四公尺,深度未詳,茲假定其長度爲八十公尺,可採深度爲五十公尺,其儲量爲

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 6.7 & \times 80 & \times 4 & \times 50 & \times 3 & = 33,600 \text{ 公噸} \end{array}$$

鑛質不佳,現已停採。

(十一) 白魚街

白魚街又名梅林白街,居義烏之南約九公里。鑛量不豐,至今尙未有人呈請開採。

(十二) 平嶺頭

居義烏南鄉八公里之徐村附近,在天公山山麓,距水亦僅三四公里。現由鑛商童子照呈請,尙未開採。

(十三) 許宅山

居義烏之南，距徐村約八公里。現爲鑛商童子照所請，尙未開採。與平嶺頭相距甚近，高出地平面，與平嶺頭亦大致相若。

(十四) 烏肉山

烏肉山與徐村相距甚近，在天公山頂部，居義烏之南，與許宅山相距約一公里，亦爲鑛商童子照所呈請，尙未開採。位置較許宅山爲高。

(十五) 大坑斗

大坑斗居義烏之南，在天公山頂，與烏肉山相隣，鑛脈較大。惟以地處高山，運輸困難，交通不便，現亦爲鑛商童子照所呈請，尙未開採。上列四處，俱相距甚近，該處總名稱爲天公山，爲義烏南部之高山，隔畫溪與塔山下附近之大尖坑花石山等相對峙。圍岩均爲流紋岩，其他情形亦多與大尖坑等處相同。

(十六) 太山

居義烏北鄉十三都之三畏堂之西，鑛脈寬一公寸，下部變狹，上部爲浮土所掩，脈之長度不知，走向爲北四十度西，傾斜西南七十度。圍岩爲堅結砂岩，弗石色深綠，含石英塊甚多，兼含少量磁土。

B. 金華弗石鑛：——金華弗石區域已知者，爲蔣家山及其西之小山，風坑先覺山，大公山之塘裏壩，下店附近之後塢，犂頭山，東塘畝山，近塢，塘塢，雅畝附近之車塢，及金華附近陳村之澤頭。

(一) 大公山塘裏壩

位置：——居金華縣城東南二十二公里（四十華里），焦岩之東一公里（二華里），距金華、武義二縣之交界處甚近。

沿革：——爲鑛商何紹韓領探，開採凡五年，至民國十九年底停辦，續辦與否，尙未可知。

鑛床：——脈之走向不甚一致，一部份爲南八十度東，一部份爲北六十度東，傾斜爲東南及西南各約八十度云。脈寬自三公寸至二公尺五寸不等，平均寬度可得一公尺。已採之長度爲一百二十公尺，坑之最深處二十公尺。

脈之東端其上部寬二公尺餘，下部漸次縮小爲數公寸，且有及三公寸者，度其勢恐將趨於逝沒。鑛脈西端上下之寬度一致，約爲一公尺，坑底高出海面爲二百七十三公尺，高出山澗二十三公尺，如不用抽水機可採深度，殆止此數。

鑛質：——弗石色作淡綠，透明度頗高，可稱金華第二。其圍岩爲流紋岩，中含細屑之晶體，爲正長石及石英等，其直徑約一公里左右。

鑛量：——鑛脈之東端其下部遂漸狹小，其深度決難持久，今坑底高出山澗二十三公尺，卽以此爲可採深度，長度爲一百二十公尺，平均之寬度爲一公尺，其儲量爲

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.75 & \times 120 & \times 1 & \times 23 & \times 3 & = 6,210 \text{ 公噸} \end{array}$$

運輸：——最近水口爲焦岩，由鑛山至焦岩，用人力挑運，每担脚力五分，每噸爲六角八分。自焦岩至蘭谿，每担之運費爲二角，每噸爲二元七角，或用竹筏，或用船隻，時隨水量大小而變更。自蘭谿至杭州每噸須運費一元三角六分，由杭至申之火車運費，每噸爲一元三角三分，共計爲六元零七分，併上下挑力，約計每噸須六元五角，此處距水較便，至金華可改由火車順杭江路至杭，惟以運費之故，商人仍多取水道運輸。

至申成本：——出井成本，假定爲每噸二元，運費爲六元五角，公司一切開支及租金雜費等項假定爲三元，則每噸成本須十一元五角云。

山主：——山主爲焦岩之徐姓，租金以担計算。

物價：——附近素以產木著聞，松杉等木尤夥，松木每擔約二角，米每擔約值六元六角。

(二) 風坑先覺山

位置：——地居金華東南鄉二十公里（三十五華里），橫店之東南六公里（十華里），與大公山塘裏壠相距甚近。

沿革：——民國十年何紹韓領照開採，十六年因鑛坑之圍岩倒塌遂行停工。

鑛床:——鑛脈之走向爲北七十度東,傾斜東南五十一度,脈寬三公尺強。已採之長度爲一百二十公尺,東端已盡,西端雜於流紋岩中。鑛坑被水淹沒,水深二十五公尺,水面至坑面最高處約二十公尺,共計其深度爲四十五公尺,坑面最高處高出海面一百二十五公尺,高出附近河岸約三十公尺,故坑底較河岸低十五公尺,較河內之流水面低十二公尺,至十五公尺不等。鑛脈又向河流傾斜,故坑內水大,開採時用手搖抽水機抽水,以後如須復開,非用較大規模之抽水機不可,此鑛與塘裏壠係同一脈,惟其間並未發見露頭。

鑛質:——鑛石淺綠色,透明度甚高,質地亦佳,爲金華弗石之冠。

運輸:——距河岸僅一百公尺,曩時雇長工挑至河岸,每擔恐不及二分,每噸之運費爲二角七分。由船筏運至蘭谿,每擔約二角,每噸約二元七角,若至金華,則運費只及至蘭谿之一半,每擔爲一角,每噸約一元三角六分云。

山主:——山主爲附近風坑之王姓,昔時租金全年只五十元。鑛脈北端之山主爲沈姓,亦爲何紹韓所租,惟目前尙未開採。

(三) 近 塢

位置及沿革:——近塢居金華南鄉二十二公里(四十華里),下店之西南四公里(七華里),與下處村相距甚近。前由鑛商朱祖興領採,現停辦。

鑛床及鑛量:——鑛脈走向爲北五十度東,傾斜西北七十度,脈寬九公尺至一公尺不等,已採長度爲二十公尺,東端之寬度未變,坑最深處約十三公尺,脈之寬度上下尙能一致,坑底高出海面一百三十公尺,高出山澗三公尺,高出山麓水田十五公尺,其儲量爲

$$\begin{array}{l} \text{淨度} \quad \text{長度} \quad \text{寬度} \quad \text{深度} \quad \text{比重} \\ 0.75 \times 20 \times 1 \times 50 \times 3 = 2,250 \text{ 公噸} \end{array}$$

運輸:——最近水口爲下店附近之壽溪,距此六公里(十華里)。鑛山至水口悉用小車推載,每擔脚力一角二分,由壽溪至蘭谿四十六公里(八十華里),由水道運輸,每担須一角六分。若不至蘭谿而改陸路,可由金華起岸,由壽溪至金華約十七公里,每担須運費八九分。

鑛質：——鑛石色紫及深綠，質地中平。

山主：——山主爲雅畝口上徐姓及下處村楊姓。

物價及工價：——附近木植甚多，每担約二角，米每担六元餘。

(四) 塘 埠

位置：——居金華之南約二十一公里（三十八華里），下店之西約三公里（五華里），距山麓之下處村甚近。

鑛床及鑛量：——鑛脈之走向爲北五十度東，傾斜西北七十二度。脈寬數公寸至一公尺六寸不等，平均可至一公尺，已採之長度爲四十公尺，東端漸趨狹小至三公寸，西端曾照露頭走向開掘，未有所獲。坑最深處約十四公尺，鑛尙未盡，惟被水淹。坑底高出海面一百三十公尺，高出附近山澗十公尺。與近塢同一鑛脈，中隔一山嶺，其深度假定爲五十公尺，儲量當爲

$$\begin{array}{cccccc} \text{淨度} & \text{長度} & \text{寬度} & \text{深度} & \text{比重} & \\ 0.75 & \times 40 & \times 1 & \times 50 & \times 3 = & 4,500 \text{ 公} \end{array}$$

鑛質：——弗石作鮮綠色，質地甚佳。圍岩爲流紋岩，惟近鑛脈三公寸處有具薄層之岩石出露，狀若頁岩。

運輸：——由鑛山至水口壽溪，小徑五公里（八華里），每担一角二分。由壽溪至蘭谿以及杭申等處，運費與近塢相同。由壽溪至蘭谿之水運，每担須一角六分。民國十八年由廖王二人合資開採，數月之後，因西端鑛量不豐，坑之下部又爲水淹，遂停採至今。

山主：——山主爲河岸張姓。

(五) 犁頭山（卽下馬山）

位置及沿革：——居金華之南鄉十九公里（三十五華里），山麓爲下馬山。民國十三年由龔姓開採，一年後卽停工。

鑛床、鑛量及鑛質：——鑛脈走向爲北五十度東，傾斜東南七十五度。脈寬一公尺至二公尺，已採長度爲六十七公尺。鑛脈之東端漸趨狹小。坑最深處，約十公尺，愈近底部鑛脈亦漸變窄。坑底高出海面一百零五公尺，高出山

麓四十公尺。在脈之東頭十三公尺處，分支東走，走向爲北二十度東，傾斜，九十度，脈寬一公尺三寸，至三公公尺不等。已採長度爲十公尺，東端漸狹，坑深七公尺，假定主脈之深度爲五十公尺，其儲量爲

$$\begin{array}{l} \text{淨度} \quad \text{長度} \quad \text{寬度} \quad \text{深度} \quad \text{比重} \\ 0.75 \times 67 \times 1.5 \times 50 \times 3 = 11,306 \text{ 公噸} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{淨度} \quad \text{長度} \quad \text{寬度} \quad \text{深度} \quad \text{比重} \\ 0.75 \times 10 \times 2 \times 50 \times 3 = 2,250 \text{ 公噸} \end{array}$$

兩者合計爲一萬三千五百五十六公噸。坑底弗石時與流紋岩相雜。弗石作深綠色，質中平，圍岩爲流紋岩，色暗紫。

運輸：——距水口之壽溪，三公里（五華里），每担運費須一角云。壽溪以下直至蘭谿，其運費爲每担約一角六分左右。

山主：——山主爲下馬山王姓。

(六) 東塘畝山

居金華南十六公里（三十八華里），下店西南二公里（四華里），昔曾開採，今已停歇。鑛脈走向北六十度東，傾斜東南六十度。脈之寬度時有變化，上部爲三公公尺，下部僅二公尺弱。已採長度爲二十公尺，其東端尙有弗石未盡。坑深八公尺，坑底高出海面一百四十公尺，高出山麓七十公尺，深度假爲定五十公尺，其儲量爲

$$\begin{array}{l} \text{淨度} \quad \text{長度} \quad \text{寬度} \quad \text{深度} \quad \text{比重} \\ 0.6 \times 20 \times 2 \times 50 \times 3 = 3,600 \text{ 公噸} \end{array}$$

鑛石色白，微帶紫色，質地不佳，鑛坑附近堆積甚多，圍岩爲流紋岩，呈肉紅色，時有正長石之晶體。

(七) 筱塢

筱塢居金華東南十五公里（二十六華里），下店之西南二百公尺，壽溪之西一公里。鑛脈走向爲北八十度東，傾斜東南六十度。脈寬一公尺至二公尺之間，長約一百公尺，其西端之弗石尙未採盡。坑深十二公尺，底部與上部相同，未有改變。坑底高出海面一百一十公尺，高出山麓約四十公尺云。假定深度爲五十公尺，其儲量爲

淨度 長度 寬度 深度 比重
 $0.6 \times 100 \times 1.5 \times 50 \times 3 = 13,500$ 公噸

弗石多白色，其質地與東塘山相伯仲，與之一山相隔，似為同一鑛脈。圍岩為流紋岩，呈白色晶體，以正長石及石英為多。山主為下店程姓，前由上海田某開採，現停。

(八) 蔣家山

居金華東南十九公里（三十華里），橫店之東南三公里（五華里），距水坑村甚近。蔣家山之西與一小山對峙，小山昔曾開採，今已停歇。蔣家山西面之小山，其鑛脈之走向為東西，傾斜北八十度，寬約二公尺，坑深五公尺，長度東延至蔣家山約五百公尺，已採部份為八公尺，假定深度為五十公尺，其儲量為

淨度 長度 寬度 深度 比重
 $0.5 \times 500 \times 2 \times 50 \times 3 = 75,000$ 公噸。

弗石時與流紋岩相雜，似無若何價值。

C. 浦江弗石鑛：——

(九) 樓相公殿

鑛山居浦江縣城北五公里，地名樓相公殿，離水口較遠，須人工挑至浦江，然後從浦江用筏，隨水量之大小，或至牌頭，或至牌頭以下，再改船運，沿浦陽江而下杭州。鑛床位居山頂，運輸頗為不便，鑛脈頗寬約二公尺許，長約三十公尺，其深度假定為五十公尺，其儲量當得

淨度 長度 寬度 深度 比重
 $0.65 \times 30 \times 2 \times 50 \times 3 = 5,850$ 公噸

鑛質稍次，前曾有人開採，今已停歇，每日之出產量未詳。

D. 龍游弗石：——

(一) 社陽港好看塢

鑛區在龍游東南鄉，距社陽港南二公里，距水口亦約二公里許，鑛質尚佳，露頭於溪畔，計有二處，寬各約一公尺許，長度為山林所蔽未詳。鑛脈稍零

碎爲鑛商童子照所呈請現尙未開採從水道可通衢港至蘭谿輸運尙爲便利。

(2) 煤鑛

A. 義烏烏灶煤鑛

本調查區內煤田甚少已爲人開採者只義烏北鄉之烏灶一處而已烏灶距城約十公里許洪楊之變以前開採頗盛事變後迄於今日雖經數度開採終以種種關係而歇其詳細情形可參閱本所出版之烏灶煤田報告。

(3) 石灰鑛

石灰鑛爲本區最普通之鑛至今開採尙盛沿杭江鐵路各縣如蕭山諸暨浦江金華蘭溪建德等或小灶燒灰以作一鄉之用或依山燒灰兼運他縣大都作爲建築之用兼有以之作壅田用者據一般農民云以土瀝青頁岩所燒成之煤灰壅田較佳石灰壅田稍次無煤灰之區悉以石灰代之實則煤灰與石灰其原料同爲石灰石本無區別只以燒時燃料用柴草則稱石灰用石煤則稱煤灰耳煤灰有微紅微綠及其他名色石灰則多作白色茲分述於後。

A. 石灰：—

(一) 建德東鄉安仁鎮附近鑛區

此處爲大規模之煤灰出產地無石煤以燒石灰者乃改用柴草以燒之計有石塘塢好門荻洲大莊等或距安仁二三公里或距十公里不等更有及桐廬地界者其有與煤灰同採一山之石灰石因燃料之故改用柴草者其成本較高但用柴草所燒之灰爲建築房舍所不可少之物煤灰成本雖低因不能代替石灰之功能故亦不能將石灰完全淘汰而此處之石灰仍能繼續其小規模之生產焉。

(二) 蘭溪諸葛鎮石灰鑛

諸葛鎮居縣城之西距城二十公里鎮西二公里許理葉村東南有石灰窰二處所採之石灰石作青黑色質密層厚走向由東北四十五度變至六十度傾角向西約五十餘度爲奧陶紀之產物石灰窰與石灰石相距甚近生產

之成本尙廉，惟燒成石灰後，運銷各方，端賴人力，河流過小，不通舟楫，是爲前途發展之障耳。

(三) 蘭溪東鄉洞源石灰鑛

此鑛規模較大，新舊各灶合計之，當在數十座左右。鑛距城八公里許，所出之石灰銷路尙佳。灶之建築，恆依所採之石灰石爲轉移。石灰石因逐年開採，漸與灰灶遠離。距離遠則搬運不便，遂築新灶於石灰岩之山麓切近處以就之。甲灶間如此，乙灶戶及其他遂相率効尤，爭先恐後。以希減少其搬運，舊灶多委遺不用。觀於舊灶之壘壘，及新灶之位置，亦可知灰灶進展之大概成績焉。此處石灰岩之岩層，作東北五十度之走向，所採原料，與諸葛鎮相同，在地史上之位置亦不相上下。

(四) 金華北鄉洞前石灰鑛

金華及附近鄰縣所用之石灰，悉仰給於此。鑛區距金華北鄉十四公里餘。每見農民赴鑛運石灰壅田者不絕於道。所採之石灰石，份爲厚層狀，與一部份之薄層狀。岩層大概沿東北三十餘度之走向，其上爲較幼之砂土，及一部份之火成岩所掩。下未見底。計洞前有灰窰數座。西距二公里之九龍洞，其各種情形與洞前者略同，燃料悉仰山草。岩中時夾土瀝青質頁岩小塊。

[附] 石灰工業——此處開灰窰之窰戶，對於原料之石灰石多不自採，恆包與工人採集，所採集之石灰石，窰戶稱爲批子。每次所燒之批子多寡不同，因窰之大小而異，平均每次須批子五萬餘公斤（舊制八萬斤）。工人每包採一窰批子須費約十八九元不等。燃料悉用山草，每燒一窰須燃料六百担左右（每担合舊制百斤新制六十餘公斤），平均每担價值二角四分。三日夜可燒一窰，未燒前之堆砌修理等事項，與燒後之冷卻搬運，亦非十餘日不可。大概每月可燒二次，每次得石灰四百担，每担可售五角左右云。

甲、窰戶方面計算其每担石灰之成本，及每月可得之盈餘如下、

批子費

18.00

| | |
|-----|--------|
| 燃料費 | 144.00 |
|-----|--------|

| | |
|-----|--------|
| 合 計 | 162.00 |
|-----|--------|

$$\text{每担成本} = \frac{162}{400} = 0.405 \text{ 元}$$

$$\text{每月盈餘} = 400 \times 2(,500 - .405) = 76.00 \text{ 元}$$

乙. 鑛工方面每月可採石灰石之批子二窰(約一千二百担)。開採方法,悉先以鐵鑽穿孔,再用火藥轟炸,計一工人每日可穿一孔或一孔半,孔深約一公尺許。孔成裝以火藥,火藥之裝置恆視岩石之軟硬而異。平均每孔需火藥 0.18 公斤左右。採批子二窰用火藥須十公斤許(舊十六斤),約值四元。此項費用皆工人自備,計工人每月可得報酬。

$$2 \times (18 - 4) = 2 \times 14 = 28 \text{ 元}$$

(五) 金華東北鄉曹宅鎮附近石灰鑛

此區計有鑛山四處,以洞井爲最遠,距曹宅鎮約十公里,距縣城二十五公里。其他東保寺,千人坑,山下三處,俱在五公里左右。所取之材料,與金華北鄉之洞前洞,燒灰之規模亦相若。在地層上兩處俱爲一時產物。交通悉賴人力,銷路及於附近,大半供民間之建築需要云。

(六) 諸暨西北鄉白馬嶺村附近石灰鑛

白馬嶺居縣之北二十公里,距姚公埠西約十公里不足,嶺之西麓有石灰鑛,規模甚小。石灰岩作青黑色,於岩石中時夾有厚薄無定之劣煤少許。岩層之走向爲東北五十度左右。距灰窰之南約半公里,昔曾取土瀝青質頁岩(石煤)以爲燃料,後因風水之故,停而不採,今仍以柴作燃料。距此以西,如石馬塢等,爲石灰鑛之較大者,此處所出之石灰多供本鄉之需要,運往他處,概不多見。

(七) 蕭山南鄉義橋馬鞍山石灰鑛

此鑛距義橋西南約四五公里,居於馬鞍山之半腰及山頂,被掩於流紋岩之下,經侵蝕後而始出露,石灰岩之附近,猶有流紋岩可見,昔曾一度開採。

石質頗佳，距水口亦近，如能施以合理經營，將來發展，尙有可望。惟岩石不多，而所需之燃料，如煤與草木等，皆較別處爲貴，其成本自較他處爲昂。

B. 煤灰：——

(一) 建德東鄉安仁鎮南之煤灰山

煤灰山爲調查區內最大之灰煤出產地，距縣城二十二公里，有裕大、益大等三家。家各有窯數座，燒灰之窯戶，每自負謂東有煤灰山，西有洋溪，皆爲建德生財之區。實則以作者觀之，兩處之生產原料均佳，就中以運輸一項而言，洋溪較煤灰山爲便耳。蓋煤灰山距江較遠，又處叢山之中，銷路終不及洋溪之便利。此處之出產量，每窯半月餘，可得煤灰五千至七千担不等，售價則較石灰爲賤，每元可購三担許。銷路多爲建德、桐廬等處，如建德以北錢塘江以西等處，距煤灰山近者，悉來窯上購煤灰壅田。運輸一項，陸於多於水道，而以價賤之故，仍能維持其營業云。

(二) 蘭谿西鄉諸葛鎮灰廠

此處所用之石灰石及土瀝青質頁岩（石煤），皆從本山採取，規模較建德安仁者稍次，交通不及建德洋溪利用水道之便，銷路僅及縣城四周。惟地處平坦，四圍農田，無崎嶇之苦，採集與推銷頗稱便利。石灰石之露頭甚多，土瀝青質頁岩則掘斜井開採，與普通土法採煤相同。

(三) 浦江東北鄉崇溪進塢煤灰

兩鑛區夾山而居，距縣城約二十公里。一在山之西，一居山之東，目前繼續燒者，仍有灶一二十座。廢灶累累，窯旁四百家之居民，直接或間接，俱依此爲生。土瀝青質頁岩（石煤）與石灰石同出一處，每用石灰石十担，可燒成煤灰六担。燒灰之規模，不及建德安仁之宏大，惟銷路之廣，遠及義烏一帶。出品通常分三種，品上者色微綠，塊較小，中者色微紅，塊較大，次者色帶白，價最賤。灶丁恆謂一灶之貨，底綠，中紅，上白，是顏色不啻代表火力之程度。每至春耕，農民不遠一日程至此運煤灰壅田者，時擁擠於道。灶戶亦得略事居奇焉。暇時無過問，或一元可購三担以上者，至此則每担可售六角云。所有運輸，全

依人力，石灰岩之四周，時有流紋岩之高山拱峙。

(4) 石煤（土瀝青質頁岩）

土瀝青質之黑色頁岩，經分析後，平均含煤成份甚低，少有超過百分之三十以上者。新鮮時黑色有光，久則漸呈黃白色，及灰色。因其塊末可以燒石灰，故土人曰石煤，意非純石，亦非純煤，此名頗為確切。所燒之石灰，名曰煤灰，另以別於普通柴草所燒之石灰，煤灰為墾田之良品，未燒時石煤與石灰石相間成層置於窰中，直至窰頂，每層石煤恆較石灰石為厚，窰頂封固，不令通氣，不若普通窰燒灰時頂端常留通氣孔若干，以暢火氣，斯為異耳。據灶戶云，窰頂通氣，則石煤不燃，此亦常理。因石煤本非純煤，封而悶燒之，是為處理燃料較少之良法。燒後間層取去煤灰，石煤餘塊則由黑色變為紅色或黃白色而已，與原狀相去不遠。因煤灰之產量較大，價值亦賤，又為墾田之良品，故有石煤之區，恆取其同坑之石灰石以作煤灰，居民多稱小康，隣近亦因之成較大村落。本調查區內，共有數處，以建德之安仁鎮附近為最大，浦江之崇溪進塢次之，蘭溪諸葛鎮又次之，諸暨白馬嶺附近一帶為最小。石煤之上，恆有不純潔石灰岩隨之而生，二者俱屬諸奧陶紀之產物云。

(5) 黏土及陶土

黏土產於金華之南鄉十四公里許之王村，色作紅黃，中帶白點，狀若杏子。義烏南鄉亦岸亦有此項黏土，狀若細紅砂岩，實為火成岩之殘餘也。用時雜以他物拌成液體，敷於製就之土坯子（即陶器甫製成而未經火者）置窰中燒之即得。此項黏土，多作粉飾陶器之用。

陶土在本區內甚多，金華南鄉王村有取此以製造陶器者。陶土多產山麓之浮土下，窰家多剷去浮土取陶土以製器。有座數座，作器運銷金華各處，營業尚為發達。

金華南鄉江濱，離土表下數公尺處，有灰色之粘土，昔時鍊鉛之冶金坩鍋，多取粘土於此。其造法頗為簡單，取土和水，範之成型，風乾後即成坩鍋，今日義烏諸處，尚有來此取粘土者。

第五章 結 論

就本區之鑛產地質及地形交通諸項觀之，鑛產尙稱不弱。金屬鑛中之鉛銀錳諸鑛，已開者尙少，其中以錳鑛較有希望，距水口約五公里許，交通頗便，且所產以錳鑛占多數，品質亦屬優良，而電池需用日益加多（近人多取錳粉造電池），將來希望未可限量。非金屬中以弗石及煤較爲重要，弗石占全國產量十分之九，並多向外銷售，價值之高低非僅關一部商民而已。其出產量以義烏爲最，金華、諸暨等縣次之。煤爲民生日用品，浙省煤鑛素不豐富，現值需用日亟，狹小之煤田，又不能用大規模之開採，除長興一部外，杭江鐵路沿綫煤田甚少，儲量之不豐尙其餘事。鐵道未通以前，煤之需要有與日俱進之勢，現鐵道已通，一日千里，需煤之切更愈疇昔。義烏烏灶，昔以產煤見稱，倘能於工程及技術加以注意，其結果亦未可限量。與土瀝青質頁岩相連之石灰石，燒之成煤灰，爲農民必需品，雖不能占重要位置於商場，而關係農村經濟實非淺鮮。以言夫地質，則杭江鐵路所經各縣，幾全在流紋岩及衢江紅砂岩範圍之中。距路綫稍遠之處，始有浙西常見之各系較古地層。然皆埋於流紋岩高山之下，東鱗西爪，欲求一較完整之古生代地層，尙不多觀。越錢塘江以西，上項地層，始較完備。但在流紋岩之旁，此次於義烏北、鄉烏灶附近，發現較古之雲母片岩，其正確時間，雖不易知，以之列入華北五台系或可相當。金華南山與北山之間，有開展之平地，東通義烏東陽，義烏江經流其間，至金華會武義江，號稱金華江，西流至蘭溪與衢江相會。金華北山以北之浦江平原及諸暨諸平地，浦陽江經流其間，此兩流域以酥溪之南爲分野，杭江鐵路即貫通此兩流域而爲之交通總樞焉。

蘭 谿 江 山 段 目 錄

| | 頁數 |
|-------------------|-------|
| 第一章 緒言..... | 47 |
| 第二章 地文..... | 47 |
| 第一節 河流..... | 43 |
| (1) 衢江..... | 48 |
| (2) 江山港..... | 48 |
| (3) 常山港..... | 48 |
| (4) 烏溪..... | 49 |
| 第二節 山脈..... | 49 |
| 第三節 古盆地..... | 51 |
| 第四節 地文變遷及地文期..... | 52—56 |
| (1) 地文變遷..... | 52—54 |
| A 前古生代 | |
| B 中生代末 | |
| (2) 地文期..... | 54—56 |
| A 鄂西期 | |
| B 山原期 | |
| C 楊子期 | |
| 第三章 地質..... | 56 |
| 第一節 地層..... | 56 |
| (1) 片麻岩..... | 57 |
| (2) 雲母片頁..... | 58 |
| (3) 倒水塢層..... | 59 |
| (4) 印渚埠系..... | 59—62 |
| A 黑頁岩 | |

- B 不純潔石灰岩
- C 薄層深色頁岩
- D 千枚狀頁岩
- E 石英質砂岩
- F 黑綠色頁岩層
- G 不純質石灰岩
- (5) 硯瓦山層.....62
- (6) 豐足頁岩.....64
- (7) 鸚嶺砂岩.....67
- (8) 江山石英岩.....68
- (9) 飛來峯石灰岩.....69
- (10) 禮賢煤系.....72
- (11) 薄層石灰岩.....73
- (12) 建德層.....73—76
- A 壽昌大同四周
- B 遂安縣近廓
- C 常山縣之西南
- D 江山縣南鄉石門市峽口之間
- E 禮賢鎮之北
- (13) 流紋岩.....76
- (14) 衢江赭色岩系.....77
- (15) 大溪灘紅土層.....78
- (16) 龍嘴洞洞穴沉積.....79
- (17) 火成岩侵入岩類.....80—81
- A 花剛岩
- B 花剛斑岩

| | | |
|------|-------------|-------|
| C | 輝綠岩 | |
| (18) | 火成岩噴發岩類 | 81—82 |
| A | 玄武岩 | |
| 第二節 | 構造 | 82 |
| (1) | 嵒嶺向斜層及其斷層 | 82 |
| (2) | 江山常山間之綫褶及斷層 | 83—84 |
| A | 蚌蜃山斷層 | |
| B | 朝亭村斷層 | |
| C | 白石街斷層 | |
| D | 火燒嶺斷層 | |
| E | 豐足村斷層 | |
| F | 永濟橋斷層 | |
| (8) | 禮賢煤系單斜層 | 84 |
| 第四章 | 鑛產 | 84 |
| 第一節 | 金屬鑛 | 85 |
| (1) | 方鉛鑛 | 85 |
| (2) | 輝銀鑛 | 85 |
| (3) | 閃鋅鑛 | 86 |
| (4) | 硫化錫鑛 | 86 |
| (5) | 輝鎳鑛及鉛鑛 | 87 |
| (6) | 鐵砂 | 87 |
| (7) | 黃鐵鑛 | 89—91 |
| A | 開化舜山葉坑 | |
| B | 開化大溪邊 | |
| C | 開化外際底 | |
| D | 開化底本及薛家嶺 | |

| | | |
|-----|-----------|------------|
| E | 遂昌冶嶺頭 | |
| (8) | 鉛土 | 91 |
| 第二節 | 非金屬鑛 | 92 |
| (1) | 弗石鑛 | 92—93 |
| A | 江山上台 | |
| B | 常山對塢 | |
| C | 遂昌王村口里 | |
| (2) | 煤鑛 | 93 |
| A | 江山煤鑛 | 93—95 |
| | (一) 煙山 | (二) 禮賢鎮狀元山 |
| | (三) 英岸及石後 | (四) 辛塘 |
| B | 常山煤鑛 | 95—97 |
| | (一) 五里嶺 | (二) 破山頭 |
| | (三) 樊家 | (四) 火燒山太子嶺 |
| | (五) 全源 | |
| C | 衢縣煤鑛 | 97 |
| | (一) 太洲鎮 | (二) 學室埠 |
| | (三) 石梁 | (四) 何家嶺 |
| D | 壽昌煤鑛 | 97—99 |
| | (一) 富豪嶺 | (二) 長林口 |
| | (三) 培脈亭 | |
| (3) | 石灰鑛 | 99—100 |
| A | 石灰 | |
| B | 煤灰 | |
| (4) | 筆鉛鑛 | 100 |
| (5) | 石材 | 101 |

浙江省杭江鐵路沿綫地質鑛產

(蘭谿江山段)

李 陶

金維楷

第一章 緒 言

民國二十年夏，復奉命調查杭江鐵路蘭谿、江山段，以竟前次未完之功。當於六月八日由杭乘輪溯錢塘江西上，十四日至江山即開始工作。此次調查區域，依路綫之次序計之，計有江山、常山、開化、遂安與壽昌之一部、衢縣、龍游，中曾繞道遂昌而至湯溪、蘭谿等縣。調查所及曾一度至江西之廣豐，及玉山縣治以西。在鑛產地質重要之區，恆數日始去一地，務以探尋目的達到為止。於普通地段，多觀其大略，信宿即去，於八月二十四日回杭。野外工作約兩月有半，作成浙江杭江鐵路蘭江段沿綫地質圖一幅，切面圖數幅，考查礦區數十處，探得礦石標本共數十件，岩石標本約百件，化石標本亦在百件左右。沿途治安，尚無擾人工作處，惟在開化邊境，隣接江西安徽之區，適有股匪出沒，致不敢涉足，中道折回，亦爲此次調查中之不如意事。此外如遂昌湯溪之交行深山中，草徑沒人，野獸時有出沒，皆爲野外工作常見之事，幸行日中尚無他虞。出發時正值梅雨天氣，悶熱異常，乍雨乍晴，野外工作亦爲之受影響者不少。後此更入於盛暑時期，人行赤日中，如近熾炭，溽暑逼人，夫僕亦爲癡矣。或者大雨驟至，橫阻工作進行。而從六月至八月，完全爲農忙時期，鄉村野外閑人少，即雇夫引導，亦十分困難，斯爲本期中之較難解決而又必須解決者。幸所過各縣之區，鄉村里，尚不少人爲之幫助，斯爲可感者，附此以誌弗忘。

第二章 地 文

本調查區，地處錢塘江上游，西及西南與皖贛閩三省鄰接，除衢江中部及下游，有較寬廣之流域外，餘均處於羣山圍繞中，狹小之沖積盆地，時於山麓見之，交通較爲困難，陸路多賴人力，但舟楫之利頗爲發達，或用扁舟，或用

竹筏，或斬木爲排，專藉水力下行，雖較小之河流亦有之，此爲浙江西部水陸交通之大概情形也。茲將地文各項如河流，山脈，盆地，及地文變遷等，分述之如下。

第一節 河 流

錢塘江上游至富陽稱富春江，至桐廬稱桐江，至建德分爲二支，一名蘭江，一名新安江。新安江自安徽之徽州屯溪等處經街口入浙境，中經淳安縣之茶園鎮港口等處，至建德縣城東而與蘭江相會，因來自安徽又各徽江。沿流所經，多與地層作若干角度之相截，因不在範圍內故從略。蘭江自大洋以上，始入於較寬之間谷中，在蘭谿會金華江，向北流始稱蘭江。蘭谿城適當衢江與金華江會合之東岸。

(1) 衢江：——衢江水量較金華江爲大，西自衢縣來，略作東西方向曲折於全浙第一開闢之衢江盆地中，長約一百公里許，交通便利，物產富饒。沿流所經，悉係赭色砂岩系，所謂衢江赭色砂岩系，因發達於衢江流域得名。盆地之南北兩沿之較高諸山猶隱約可見。衢江自衢縣附近，又分爲二源，一曰江山港，一曰常山港。

(2) 江山港：——江山港因來自江山縣得名，其源在江山南鄙之仙霞關山麓，僅一小溪而已。水急多灘，兩岸高山壁立，完全爲一幼年河，(young stream)。殆出峽口至清湖，則先後有木筏船隻之利。河流兩旁諸山漸次減低，河身亦漸加寬，非復如山中之飛湍急流舊觀也。

(3) 常山港：——常山港貫穿常山縣全境，溯上至開化之華埠，又分數源，多出皖贛交界處。其較大源流之一，名爲馬金溪，源出安徽之休甯，經開化之馬金鎮至華埠，先與池淮溪，龍山溪諸水相會。水量漸大。常山港經常山至衢縣，沿流與各項地層作若干度之角度相截，於考查地層時皆顯明易識，與吾人以幫助不少。常山港中之華埠至常山縣一段，時有公司船往來，較之江山港流於流紋岩及建德層二類岩石中，舟楫不便者，相差頗大。自華埠以北經開化縣治至馬金一帶，江流印渚埠系及硯瓦山層中，兩岸石灰岩諸山，經

河流所冲刷，時見顯明之切面，河之岸旁有較小之冲積平原。自華埠以南，江流嶮嶺砂岩中，岩石率多堅硬，侵蝕不易，江面頓形窄小，殆穿砂岩出璩家渡順流而下至常山，則又為開展之局面，波平浪靜，與招賢鎮以下相彷彿。自常山以至招賢，江流雖為各紀岩層間所約束，但早已脫離幼年河而入半成年期（mature stage）。常山港似較江山港為古，錢塘江之源或不在江山而在常山港也。二港會於衢縣西廓，名為衢江，已入於砂岩盆地中。下流至衢縣東鄉之樟樹潭有烏溪來會。

(4) 烏溪：——烏溪源於浙閩邊境，會梭溪，周公溪諸水後，至學室埠，始離山地入平原中。往北流注於衢江，沿途多與火成相截，其源遠流長，船筏之利較江山港不相上下，其生成時期或與江山港相同而略後云。

其他湯溪南鄉之厚大溪，白砂溪，皆源出衢江盆地之南沿高山，北流入盆地中，或入衢江，或入金華江，雖支短流近，亦有舟楫之利。此外在衢江北岸者，如壽昌南鄉之支溪，遂安附近之遂安港，及其上源之鳳林港，武強溪等，皆南隔高山，與衢江諸支流分流異域，先後入新安江之港口，與羅桐埠兩地，於流域內亦有舟楫之便。衢江兩岸支流，多與山脈相切，其生成期較為幼稚，遠不能與常山港相提並論。

介於南北兩高山間之衢江盆地，略作正東西之方向，西盡衢縣之西，東至舊金華所屬地之東陽義烏等縣，至會稽山脈之西南麓為止。其南北兩沿，皆千公尺左右之火成岩高山，衢江則蜿蜒於此赭色砂岩盆地中。經衢縣與龍游等處，沙灘淤積，河道日有變遷，是為河流入平原之自然現象。河流之方向初作東北至西南向，至蘭谿縣會金華江合成蘭港後，始折而偏北向，穿三河埠與洋尾埠間之火成岩高山，至建德縣會新安江，江水愈大，自此以下則又作自東北至西南向矣。

第二節 山 脈

中國治地學者言，兩山之間必有水，兩水之間亦必有山。本調查區所有諸水，大約作東北西南向。則居於河流兩旁之諸山嶺，其方向亦必有東北西

南之趨勢，蓋可推知也。本區南部之主要山脈，首推仙霞山脈，其西南連閩浙交界之楓嶺，入浙境後爲仙霞嶺，地勢崇高，山路險阻，閩浙諸水，南北分流，爲通閩浙之孔道，爲兵家所必爭。今已時異勢移，而關上猶駐兵置守焉。山脈自仙霞嶺東北行，經江山衢縣，龍游，湯溪等縣之南鄉，一部仍東行，出本調查區範圍之外，一部則折而北向，經蘭谿與金華之交，爲金華山，隔金華江與南來之仙霞山脈隱若相連，仙霞山脈諸山，隨地異名，適當調查區之南部，高居衢江盆地之南緣，凡此上諸地，多叢山聳峙，高插雲霄，連亘數百里，組成此項高山之岩石，多爲火山岩流，故其抵抗風化力特強，經風雨之侵蝕，峯巒錯列，風景天成，與水成岩之各山嶺迥不相同。此項山脈，其平均高度俱在千公尺左右。

衢江北岸之山脈，不似南岸之簡單，直言之，即包有火山岩流造成之高山，與古生界砂岩所成之高山是也。火山岩流所組成之高山，較砂岩造成之高山爲次，高度約在七八公尺之間，間亦有高至千公尺者。與衢江盆地南緣仙霞山脈諸山之巍峨雄偉相較，遜色多矣。古生界砂岩組成之高山，爲本調查區北緣唯一之山嶺，高度恆在千公尺以上，且有高至千五百餘公尺者。與火山岩流諸山脈，相輔而進，兩兩平行。時分時合，西自贛浙交界處入境，經開化，常山，二縣間，兩者之距離頗近，中若連接爲一山脈然。更東北行經常山，衢縣龍游，之北鄉至盡邊處，隨地異名，有界嶺，梅嶺，插花娘嶺，嶺諸名目，所謂千里岡是也。更東北渡新安江經建德，桐廬，富陽，直抵杭垣，而沒於海濱，兩項山脈間，亦時有狹小盆地，於壽昌，龍游，二縣間之大同等處見之，萬山環抱中，忽視此良田美地，洵足異也。該項山脈，在舊衢屬諸縣北境，造成衢徽二江之分水嶺，而縣境之劃分，亦多依此天然形勢。惟在開化縣之西北兩境，諸山之岩層俱屬古生界之較古部份，流紋岩出露較少，衢徽二江支流之分水嶺，亦多於此項山脊焉。要之本調查區內之山脈，可分爲南北二大幹，在衢江盆地之南者，首推火山岩流所成之高山。其北則推砂岩所成之千里岡諸嶺，北部內之火山岩流諸山，則較爲遜色。質而論之衢江兩岸諸山，皆爲仙霞山脈所

籠罩細分之，則在衢江南岸者，為仙霞山脈之本幹，在衢江北岸者，為其餘支。至於衢江盆地之西，又多為古生代岩層之諸山所分佈，西連皖贛，東下衢江，江山，常山，二縣，亦有較顯著之高山，其北連開化，幾盡為此項山嶺所蟠繞。江，常，開，三縣，為全浙古生代岩層較完備之區，古生代岩層諸山，其山嶺之崇高，亦為他處所不及。通全體觀之，山脈自西組東，俱有愈東愈低之勢。泊乎沿海一帶，或沒於平原，或沒於濱海，山脈至此亦云竭矣。

第三節 古盆地

本區內所有之低緩地帶，以沿衢江兩岸及其上游為多，零星盆地，亦時出露於山間，其生成期較新，遠不如昔日衢江盆地之偉大，此昔日偉大盆地，暫稱為古盆地，從地文與地層構造觀之，第三紀以前，沿衢江兩岸之盆地及其領域，與乎赭色砂岩系之分佈情形，古盆地之大概形狀，自不難推想而得。

按浙江省各項水成岩層，自古生代以至中生代，中無若何之不整合發見。自經中生代末之造山運動後，地面羣山糾紛，纏褶起伏，層出不已。諸山生成之後，侵蝕作用即開始進行，岩石之或堅硬或鬆軟各有不同，侵蝕所得之結果，遂因之大異，高山深谷，沼澤平原，除關岩層之強弱外，於構造上亦有重要之影響焉。古盆地亦於是時告成。古盆地自生成後，受侵蝕與停積之影響亦大，其本來面目決非今日所見者，惟此盆地痕跡尚多顯明。因第三紀赭色砂岩系未停積之先，此盆地早已生成，殆後赭色砂岩日積，盆地日淺，及至赭色砂岩，佈滿盆地低處，而盆地已非復舊觀。故從今日所見之赭色砂岩以推昔日盆地之大概情形，當不致有若何之差錯也。赭色砂岩告終，大地又生變動，以致砂岩略有纏褶，沖積層之盆地，加諸古盆地之上，因所生之變動較小，赭色砂岩之大概形未變，而加於其上之沖積層盆地，與之亦無若何之出入。惟兩者之形狀略有差異，古盆地之面積與深度，俱較新者為寬深，從赭色砂岩之岩層考之，古盆地之底部，至少當在砂岩下一百公尺左右。

古盆地之分佈頗廣，全體向東西延長略成帶狀，西至衢縣，東達本區範以外之東陽，長凡一百餘公里，南北寬約三十公里，最狹處亦十餘公里，舉凡

赭色砂岩停積之區，即示昔日盆地之領域。赭色砂岩在邊沿者，恆向中心傾斜，岩石中之砂粒較粗，且有明顯之礫岩層，是為盆地邊沿之表徵。盆地之中心線大約在今日衢江與金華江之下，約十餘公尺以至百公尺左右，此盆地在第三紀時，為浙省最大之盆地，即至今日變而為沖積盆地，而其面積之廣，仍為浙江第一云。

第四節 地文變遷及地文期

(1) 地文變遷

地文變遷，與時俱進，舉凡地史中較著時期，上起前古生代，下至第三紀，中如元古界與太古界之間，古生代與元古界之間，俱應有顯明之不整合，而此處所見多不明瞭，茲以前古生界括稱之。古生代與中生代之交，亦未有不整合之痕跡，平安渡過地球上之大革命時期，直至中生代之末，始有造山運動發生。殆入新生代後，地球上之變動，仍不減於志留紀與泥盆紀中之Caledonian，及石炭紀中之Hercynian，惟於本區內，除衢江赭色岩系之本身略具褶皺外，他如與砂岩或不整合之較幼岩層概未之見。

(A) 前古生代：——本區內屬於太古界之岩層甚少，僅於遂昌東廓見之。岩石露頭於江邊，外觀呈青黑色，乃較古之片麻岩也。其四周悉為流紋岩所掩，與較幼之雲母片岩等之關係，未能窺出。而雲母片岩等亦為流紋岩所掩，於湯溪與遂昌二縣之間，水竹篷，高坑兩處見之。雲母片岩等之四周除流紋岩外，古生代岩層竟未見之，兩者之關係，亦不明瞭。前古生代中有兩次之造山運動歟抑一次歟，僅從岩層之關係考之，皆不能決定，遠不如華北所見地層之明顯。華北所見二種不整合之地層，其關係顯然可觀，直不啻顯告吾人以此地曾經兩度之造山運動也。但以華北例之，浙省經太古元古二界地層之長久時間，至少亦有一度之造山運動發生，元古太古二界內無連接岩層，故不敢謂其有一度之造山運動，而以造成二界岩層之全史觀之，曾經一度之造山運動，似為可能之事。

(B) 中生代末：——本區中生代岩層至不完全，除末期有大部火成岩

外，水成岩層概未之見。以前雖有侏儸紀煤層之考察，及本區內薄層石灰岩爲三疊紀之擬議，但侏儸紀煤系，其上下相關之層位，多殘缺不全，而薄層石灰岩屬三疊紀，仍無化石佐證，造山運動之證據，仍不能不於建德層求之。茲先述建德層岩層及位置之大略，次述與造山運動之關係，順次及流紋岩，並一部涉及第三紀者，爰撮其大要如左。

建德層，每與古生代岩層成不整合之接觸，本區內受綫褶及斷層皆劇之古生代地層，時見建德層殘留於其上，建德層所成之盆地，與今日之河谷，多無關係，間亦有之亦屬近蝕侵之結束。其中斷層作用甚少，只於常山西鄉白石街之北，與常山石灰岩層成斷層接觸。

流紋岩所受之變動亦略與建德層相同，惟層理不清，若建德層之明顯耳。衢江砂岩則南以不整合掩覆於流紋岩之上，北亦以不整合覆於古生代岩層之上，造成一東西方向之狹長盆地，衢江即流於其中，遙想衢江紅砂未停積之先，其地形亦略呈盆地，與今日所見者略有不同，此盆地即前所稱之古盆地是也，包有今日衢江流域及至金華江義烏江沿江一帶之紅砂岩區。殆後紅砂日積，盆地日淤，兩旁高山亦日有侵蝕，而今日之衢江盆地，略具雛形。及至第三紀中期之變動後，遂成今日所見之衢江盆地，後亦不復再有特殊之改變焉。要之衢江紅砂岩盆地，其分佈情形與地層構造軸向大約一致，其生成期當在流紋岩成高山之後。

考造山運動之時期，因本區缺少侏儸紀岩層，不能確證其爲後侏儸紀與否。但於江蘇安徽，曾見下侏儸紀煤系，與古生代岩層傾斜一致，其構造亦復相同。更於鄂西之歸州等處，曾有屬下白堊紀之歸州系，與其相接之上侏儸，及上三疊紀傾斜一致，未有不整合發見，是知其造山期，當在下白堊紀或後侏儸紀之後也。因中國凝灰礫岩（建德層在內），迨已認爲上白堊紀產物，則造山運動當在上白堊紀之前。蓋造山運動所掀起之山，必經長時間之侵蝕，始能從峯峻谷深之幼年時代山形，夷而爲侵蝕平原（Penplain），然後始有建德系之堆積，殆至火山活動極盛，建德層告終，而全浙遂埋於火山岩

流之下矣。地殼經白堊紀之大變動後，大體漸歸甯靜，但其中仍有較顯之拗曲作用二次，於流紋岩與衢江砂岩間之不整合，及紅砂自身間之綫褶處見之。常山白石街之斷層，似為流紋岩生成後之拗曲所致。兩度拗曲之時期，其一似在中生代與新生代之交，一在新生代第三紀之中期云。

(2) 地文期

本調查區處長江下游，其地文期略與長江上游相類似，兩相參照，今可得而言者約分三期，一曰鄂西期，二曰山原期，三曰揚子期，茲將各期之大略情形，逐一概述之如下。

(A) 鄂西期：——言長江流域地文期者，每謂今日高山之天際綫，遙視之多成水平，殆即綫褶區域，經侵蝕後所成之侵蝕平原，復經上升後之結果，所謂古代侵蝕平原是也。長江上游此現象最為明顯，學者多級為鄂西期，重經侵蝕而成之階梯形山原，曰山原期，分割山原為台地而產生之幼年河谷，曰揚子期（或名山峽期）。但長江上游與濱海之浙江，不能相提並論，且所代表之時間，亦略有出入，今浙江之建德層與流紋岩兩者，既已證明為上白堊紀之產物，而此兩岩層之完成，又多以不整合之關係，掩蓋於古代侵蝕平原之上，則削平期之完成，至遲不能遲於上白堊紀。劉趙二氏（地質彙報第九號），於浙西地質中，謂削平期之完成屬上白堊紀，其上為建德層及流紋岩所掩沒，所謂侵蝕平原遺跡，於山巔呈水平綫見之者，殆指建德層以前之各項岩層而言，非指建德層以後之岩層之謂。顧今日浙西之高山屬於建德層以前者，以嶺嶺砂岩為最著，高越千公尺，硯瓦山層次之，印渚埠系又次之。此次經一度之調查，覺浙西侵蝕平原之遺跡，給吾人以明白之印象者，以嶺嶺千里岡一帶為最，自下視之皆峻嶺高岡，登岡一望，勢甚平垣，高出海面約千公尺左右。衢江以南此現象絕跡。此古侵蝕平原之遺跡，與長江上游之鄂西期略有先後。謝家榮、劉季辰二先生（參閱北平地質調查所出版之地質彙報九號七十七頁）謂鄂西期之地質時代，在下白堊紀之後，或在第三紀之初。葉良輔、謝家榮二先生，揚子江巫山以下地文史，謂削平期之完成，在浙

新統後期，或在中新統之前期。李捷朱森二君（參閱中央研究院地質研究所集刊九號），秦嶺中段一文，謂鄂西期之削平，最高限度至始新統之中期而終止，絕難涉及漸新統。統觀各記載，其研究對象不同，所得之結論自有少許差異。古代侵蝕平原之完成，在浙西所見者，其地質時間，仍以下白堊紀以後為是，其延長期難達上白堊紀，更難及於第三紀之初期。

(B) 山原期：——繼侵蝕平原完成之後，陸地復行上昇，山嶺形態，悉於是時造成，侵蝕力亦隨之俱進。因上昇速度與侵蝕速度之差，復造成階梯形之山原，所謂山原期是也。浙西所見者略有不同，嶺嶺砂岩之南北兩麓，俱有低緩之羣山，自地平視之，皆為綿連不斷之山嶺，而自千里岡嶺嶺等處登高俯視，則其西北又若廣坦平原羅列眼底，高度俱在二百至六百公尺之間。嶺南為流紋岩高山所遮，不易探考。西部江常二縣間之米篩尖高山，多在七百公尺以上，似難與嶺嶺以北之羣山相比。除此以外，亦多在六百與二百公尺之間，惟與錢塘江下游富陽場口等處所見之三級台地略有不同。侵蝕平原重經侵蝕而成之成績，於本區之較低山嶺可以識之，特侵蝕與上昇二力，因速率相差不著，致所演之階梯痕跡不顯明耳。

(C) 揚子期：——揚子期或名三峽期，今日浙西所見之幼年河谷，悉為此期所代表，乃一繼續侵蝕活動之地文時期也。衢江南岸連亘數百公里之高山，橫切其間之諸溪，如江山港上流，及烏溪等，皆急流奔騰，兩岸壁立，江流其間，益肆其冲刷之威，向旁侵蝕遠不如向下侵蝕之劇烈，目前仍繼續進行不已。所謂分割梯階地段，造成深谷峻峽之揚子期，於衢江南岸見之，谷之深，峽之峻，皆揚子期之代表，而所謂山原者或與衢南之流紋岩高山相當，與鄂西略有不同耳。衢江北岸以迄嶺嶺之北支流短急，小溪縱錯，時與山原地形成若干角度之相切，或成直交，其向下侵蝕力正進行不已，而所分割之山原梯階諸地，較衢南者為顯明，此或因岩層不同所生之效果，亦略有差異。本期之地質時間，已往學者多認為起自第四紀以迄於今，仍繼續活動，今日學者多主張其時期有往古移動之必要，謂其開始侵蝕時期，必在上新統之前，至

低限度，亦一部份爲上新統云。

此次所採岩石標本多件，因時間過迫，未加研究，謹將地質各項述其梗概，俟研究後，再爲補述。

參考書目

- 1 北平地質調查所出版之地質彙報九號，劉季辰，趙亞曾所著之浙江西部之地質。
- 2 地質彙十四號，京粵鐵路綫地質鑛產報告，王恆升，李春昱所著。
- 3 廣東兩廣地質調查所出版之年報第二卷上冊，樂森璠，蔣溶所著之浙江西南部煤田地質。

第三章 地 質

第一節 地 層

本調查區爲全浙各紀地層較完好之區域，尤以古生界地層完好見稱，下自奧陶紀，上迄二疊紀，大略齊全。中間除中生界之三疊侏儸二紀地層未有明確之代表外，餘均有其代表地層可考。惟地層受變動過甚，褶縐複雜，斷層屢現，驟然視之頗難得其梗概。加以各項古生代岩層之上，每爲屬於白堊紀之諸項火成岩層所掩蓋，或爲流紋岩之本體，或爲流岩未發動之前驅，欲於一地而得一完好整齊之剖面，頗不易獲得。若所經之地稍廣，地層之次序漸明，或按其岩石之性質以相比類，或依其所含之化石而判其先後，更佐以外省諸地層以供參攷，互相對證，於是本區各項岩層之關係，日見明瞭。查本調查區爲劉季辰，趙亞曾二氏於民國十五年曾經一度調查，於浙西各項地層之命名，皆較前人爲允當，地層名稱之來源，其詳可參看北平地質調查所出版之地質彙報第九號五十頁起可也。

本區中之新生代地層，亦略粗備。如分布遍華南之第三紀紅色砂岩，及較此爲幼，尙未成層之各項紅土及黃土，在本調查區內，皆有其代表。分佈之區，又往往在高山之麓，與坡側之低緩處。合本區所有之各項地層，自古至新

列表觀之,計有下列諸地層。

1. 片麻岩……………大古界
2. 雲母片岩……………元古界
3. 倒水塢層……………寒武紀
4. 印渚埠系……………奧陶紀
5. 硯瓦山層……………奧陶紀
6. 豐足頁岩(風竹頁岩)……………志留紀
7. 嶺嶺砂岩(千里岡砂岩底部)……………志留紀
8. 江山石英岩(千里岡砂岩上部)……………泥盆紀
9. 飛來峯石灰岩……………二疊紀
10. 禮賢煤系……………二疊紀
11. 薄層石灰岩……………二疊紀
12. 建德層……………白堊紀
13. 流紋岩……………白堊紀
14. 衢江赭色岩系……………第三紀
15. 大溪灘紅土層……………第三紀
16. 龍嘴洞黃土層……………第四紀

(1.) 片麻岩:—片麻岩在本處露頭甚少,一見之於遂昌東鄉,再見之於湯溪縣南鄉,兩者之結構與組成略有不同。遂昌露頭最清晰之處,約距縣治東郊一二公里許,適當高山之麓,遂昌之水經流其下,通松陽之陸路經之,故其露頭頗易爲人所認識。岩石之外觀驟視之作黑色,細察其紋理,則爲黑白相間之造岩鑛物(Rock forming minerals),經猛烈之變質作用(Metamorphism)後,遂成黑白相間之紋理。黑色鑛物,多爲輝石,及雲母之類。白色而微帶肉紅色者,大部份爲石英,經變質作用後,石英之晶體業已破碎無餘。黑白兩種鑛物,交互結構,兩兩平行,兩者之間,其界限不甚明顯而兩者之成份則以黑色鑛物爲多,與白色鑛物相比,約爲二與三之比例,故外觀作黑色。岩石之

硬度頗高，抵抗風化力亦大。本岩層上為流紋岩所覆，兩者之間以不整合相接。其見於湯溪者，地當湯溪之南，銀坑之北，地名水竹蓬，距湯溪縣治約三十四公里。（六十華里），岩石之外觀作灰黑色，細察其構造，堅密程度，較遂昌東郊者為遜。造岩鑛物以黑白兩者為大宗，黑色鑛物以輝石與雲母等為多數，白色鑛物係石英，但其晶體較遂昌者為完整，而受變質作用之深，亦遠不如前者。石英作枯白色，與遂昌片麻中石英之呈淡色者亦顯有區別。此處黑色鑛物與白色鑛物雜然相錯，其混雜程度較遂昌者為甚，以致黑白相間，無紋理可分，即有之亦遠不如遂昌之明顯。此項岩石，亦為流紋岩所覆，其北不及十公里，有雲母片岩出露。合遂昌與湯溪之兩種岩石觀之，俱為較古岩層，似屬可信。浙省以前所調查之地層，於片麻岩一項，似不多見，此或岩層本身缺少所致。此次所見之片麻岩，欲求以往之記載以資參攷，而終不得者，蓋片麻岩之出露不多也。略言之，此或為本省最古之岩層，以之相當於華北方面，泰山雜岩（Taishan Complex）中之片麻岩，當不致有若何差錯，其地質時代，應為太古代。

(2.) 雲母片岩：——此項片岩，出露於遂昌，湯溪二縣，其露頭處頗不整齊，多為零星小地。在遂昌東鄉治嶺頭村之南，於其山腰之道旁見之。岩石之層次較為明顯，雲母片岩中之雲母頗不明瞭，惟石質太軟，易受侵蝕。雲母片岩之上，為堅厚之流紋岩所覆，兩項岩石色狀各異，一目即曉。此外尚有雲母片岩出露於遂昌與湯溪交界之傅基附近，及湯溪南鄉之塔石村之南。在傅基附近者，其出露形式與治嶺頭村南略同，而岩石之明晰次之。片麻岩中之雲母尚了然可觀，其四周悉係流紋岩。惜露頭無多，時於山嶺道旁處一見之，未有整齊之露頭可作此項岩層之代表。其見於塔石村南者，面積頗為廣大。自銀坑村經水蓬而北達高坑，於綿延不絕流紋岩高山之側。忽睹此雲母片岩出露，詢屬奇異。其分佈較上三處為廣，雲母片岩之組織，亦時有較佳者，但亦星散不多，鄰岩亦為流紋岩。合上四處之雲母片岩觀之，似為本省次古之岩層。查雲母片岩，在本省尚無細詳之記載，作者前於金華北山之洞前曾一

見之，後於義烏北鄉之烏灶再見之，數處相較，以烏灶為最近中央地質研究所孟憲民君於諸暨，亦有片岩之記載，要之雲母片岩在浙省可供參閱者尙少，能否與華北五台系 (Wutai system) 中之雲母片岩相當，尙有待於詳究，茲暫以之列入舊元古紀。

(3.) 倒水塢層：——本層以出露於於潛境內之倒水塢得名，浙省以前所知之較古岩層，無逾於此者。在本調查區內，於常山東北鄉之浮河附近，似有本層之岩石發見。岩石作黑暗色，呈砂狀及礫狀，與倒水塢或為同一時間產物。其正確之地質時代，以無化石故，仍未明瞭，非將倒水塢砂礫岩加之番詳密研究，比較而觀之，不能臆斷。茲暫依趙劉二氏，列入寒武紀中。

(4.) 印渚埠系：——本岩層以發達於於潛縣南鄉印渚埠得名，其出露於常山左近者亦較為完備，以石灰岩為最常見，(下稱常山石灰岩者以此)，他如開化縣之西北兩鄉，雖有此項岩層之分布，但多殘缺不整，不能作地質上一系之代表。如江山北鄉之大陳，常山東鄉之招賢鎮，俱為此項岩層所分佈。兩處本系岩石，係屬一貫，東北抵招賢，西南連大陳。可順其走向求之。沿常玉汽車道至白石街，十里山，十八里途中，所見，亦俱為此項岩層。沿途採土，瀝青質頁岩(石煤)，及燒石灰之灶戶處處皆是。其發育較為完備，堪稱本系之代表者，以常山東廊墓仙亭附近所見之露頭為最，茲一一詳述於下。

A. 黑頁岩

數十公尺

常山城西里許，即為是項岩層之露頭地。沿常玉汽車道西南行，途中所見之煤灰窰甚夥，開採土瀝青質頁岩之廠(俗呼石煤窰)，亦相伯仲。即此黑頁岩之被土人開採，而以之作燒煤灰之唯一燒料，其厚度未詳，約略計之，當在數公尺以迄數十公尺之間也。是為本系岩層之底部。

B. 不純潔石灰岩

五百公尺

常山城東里許，至墓仙亭以東，俱為廣逼之不純潔石灰岩所分佈。其岩石作深灰色，間至青黑，中夾頁岩薄層少許。頁岩經風化後呈

土黃色，有時頁岩部份經風化縮減而餘痕跡，致大塊之石灰岩中自側面觀之，現若干之黃色橫道而已。此項石灰岩約厚五百公尺許。

C. 薄層深色頁岩 二百公尺

沿慕仙亭之山麓東行，即見不純潔石灰岩之上，為一層薄層深色之頁岩，與其下之不純潔石灰岩相整合，厚約二百公尺許。岩石作暗黑色，層厚約半公分許，少有至一公分者。

D. 千枚狀頁岩 二百公尺(+)

繼上項岩石之上，再東行有黃色千枚狀頁岩出露。風化較烈，與其上層之薄層頁岩，皆曾加以詳細查攷，迄未有化石發見。其厚度較上層為厚，約在二百公尺以上。

E. 石英質砂岩 二百公尺(-)

過千枚狀頁岩露頭地再向東行，山勢較前見為高，岩石突露，坡急石堅，色微灰白，外觀呈暗褐色，是為石英質砂岩，與其上下岩層皆係整合，其厚度不及二百公尺。

F. 黑綠色頁岩層 百公尺

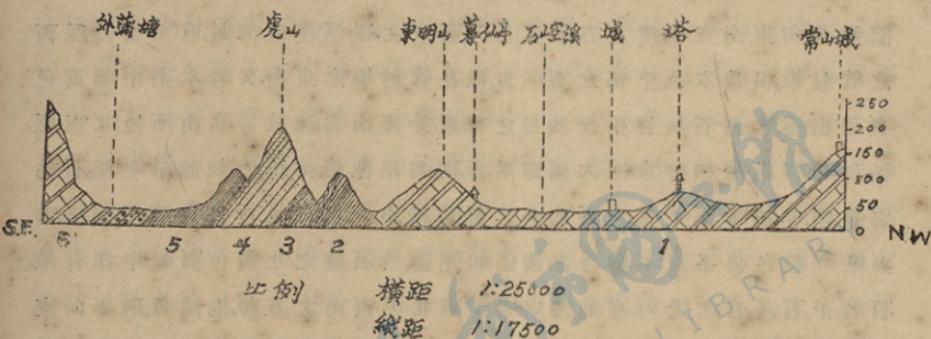
岩層甚薄，風化後散成碎片，少有厚至半公分者，其中亦未見化石發見，其厚度較C.為薄且色亦較C.為深。

G. 不純潔石灰岩 二百公尺

過頁岩而東有明顯之不純潔石灰出露，具綫褶，頗烈不若上項各層之界限分明。此層有形似塊狀之礫石雜於泥質頁岩中，礫石之本質為石灰石，頁岩之外觀作黃色，黃色頁岩層之下，有類似花石（即頁岩中夾灰質結核，經風化後此核被溶去，只餘玲瓏透孔之頁岩，俗呼為花石）出露。本層厚約二百公尺許，以外蒲塘一帶為較著，是為本系中之上部不純潔石灰岩。

合此處所見之印渚埠系全體岩層觀之，其走向雖略有變化，然其大體

約爲傾角向東南三十度至五十度之間，走向爲北四十度東與五十度左右。其全體厚度約在千五百尺與一千公尺之間。其層次之詳備較之於潛印渚埠所見諸層未遑多讓，其詳細可參看下圖。（第一圖甲）。



第一圖甲 常山東廓切面圖

1. 不純潔石灰岩 2. 薄層暗綠色頁岩 3. 黃色千枚狀頁岩 4. 石英質砂岩
5. 黑綠色頁岩(上部有灰質結核) 6. 不純潔石灰岩(呈褶折狀泥質層呈土黃色)

自江山縣西行至下店附近（距城約七公里），忽有巍峨之高山，岸然立於下店之西北。在蚌蜆山一帶，高出海面四百六十餘公尺，其岩石爲不純潔石灰岩。及其下部之土瀝青質頁岩。依此山脈東北行，直通江山北鄉之大陳村，時有土窯多家，採土瀝青質岩作燃料，以燒當地之不純潔石灰岩。由蚌蜆山東南至下店，石灰岩忽然不見，爲黃色頁岩之淺山，谷緩坡平，縱橫四布。此項頁岩，東北連於江山北鄉之豐足，所謂豐足頁岩是也。兩種岩石之時代不同，而其層位之關係，新者反居於下，則其間應有一斷層當無疑問。斷層綫與山脈之走向一致，約爲北四十度東。由江山北鄉大陳村往北，至常山交界處，本系與硯瓦山相接，其交接處之岩石爲黃色，微帶層狀之千枚頁岩。在江山境內所見之本系岩層，多爲印渚埠系之下部，於其千枚狀頁岩中，雖作者前曾在建德縣東鄉安仁鎮，採得三葉蟲化石若干，而此處竟未尋出化石痕跡。經大陳而東北直抵常山縣招賢鎮之東，亦爲本系下部岩層之分佈區域，

沿此區域內，煤灰窰壘壘，構稱盛業。

自常山縣治附近，西南至江西之玉山，途中所見，悉係本系之下部。約言之，北為建德層所掩，南與硯瓦山系層相接，走向約為北四十度東五十度之間，傾角向東南三十度左右。順其走向而東北，經湧蓮橋，芳村，直至壽昌縣西之管村橋，俱為本系下部之石灰岩。惟在管村橋之東南，又有本系中部黃色頁岩出露。本系石灰岩俱作狹長之帶狀分佈，南為流紋岩高山所掩，北與嶺嶺砂岩以斷層相接，東至大同鎮附近，則為建德層掩覆。他如龍游北鄉石佛之東南，亦屬本系下部之石灰岩。其面積較小，北與豐足頁岩以斷層相接，南與衢江赭色岩系以不整合之關係相毘連。於石佛之北黃色頁岩中，探有筆石若干。石灰岩之走向，亦如他處同作東北至西南之方向，惟傾角則不向東南而反向西北云。

自常山開化交界之嚴村市起，東北行經星口市，篁岸，開化縣治，村頭市，大溪邊，直至遂安縣治，沿途所見，以屬於本系下部之不純潔石灰岩為多。在開化至嚴村市道中，又以硯瓦山層為常見，本系岩層只見之於道路之西北。自開化至大溪邊以迄遂安，則以本系之石灰岩為主體，而間亦有屬於硯瓦山層之頁岩出露。開化一帶所見本系岩層，其走向大約為北四十度東至五十度之間，傾角約向東南三十度左右。至遂安縣城附近，本系岩層為建德層所掩，以嚴村開化遂安間之本系岩層觀之，大體作東北至西南之方向。其西北界綫尚未明瞭，東南與硯瓦山層相接。其間之石灰岩，時受變質作用，如開化東北鄉大溪邊所見本系岩層是也。

(5.) 硯瓦山層：——本層以出露於江山常山間之圓瓦山為最明顯。順此山脈，東北行可至常山招賢鎮，沿山脈而西南迄贛浙邊界，俱有本岩層露頭，惟不若開化一帶之廣大耳。在開化者，西南起開化常山間之嚴村，東北行經華埠，更出露於開化遂安道上，時與不純潔石灰岩相輔而進，直渡新安江而東北。但所占之面積雖廣，而層次之齊備，反不如常山城東者之整齊可觀。在常山城東，至木棉嶺之西坡一段，堪推本岩層之代表，最適宜於研究。上與

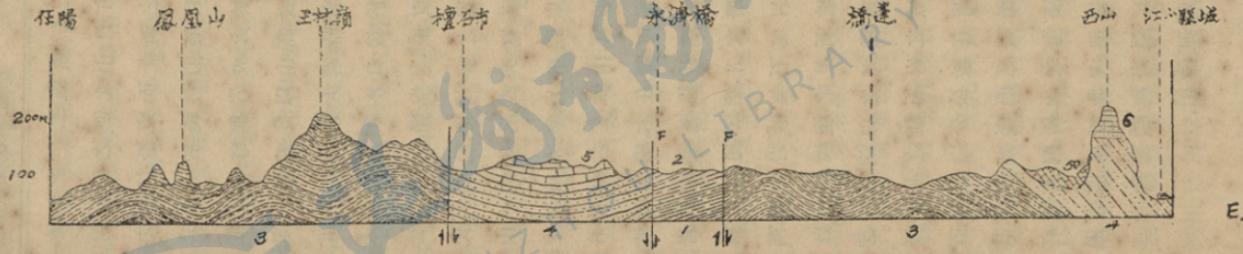
風竹頁岩，下與屬於印渚埠系之常山石灰岩之關係，俱可窺探無餘，其詳細可參攷北平地質調查所出版之地質彙報第七號，茲將本層大概略述如左。

本岩層之下部與印渚埠系之常山石灰岩相接，其交接處為一節綠色灰質頁岩，中含筆石(Graptolite)甚多。於開化東北鄉兩岩層交接頗清，時於道中見之。繼此而上，為大部之綠色灰質頁岩，及含灰質結核之頁岩互層。再上為含灰結核之紫色頁岩，中含寶塔石(Orthoceras)此為本岩層之最上段。本層中之綠色灰質頁岩，多作千枚狀，時呈絲絹光澤，間有不為千枚狀而為板狀者，其絲絹光澤頗潤澤可愛。於圓瓦山之東米篩尖石廠產之。鄉人開採此項石材運銷各處，小而石碑，大而建築材料，多為此項岩石所供給，銷路之廣，遠及衢屬，時及衢江下游一帶。含灰質核之綠色頁岩，中夾灰白色之灰質核，核之大，約二三公分，狀作橢圓形，或如橄欖，或如胡桃，皆平整排列於綠色石基間，或如串珠，或如散星，取作柱石，極斑駁可愛。有時紫色灰質頁岩中，亦含上述之結核，狀如前同，綠紫相間，中含白色灰質結核，狀若魚眼，建築用之，洵美觀也。惟是項頁岩中之白色灰質結核，往往為風雨河流所侵蝕，以致灰質被溶解後，留一空洞於石基中。其孔多者，每致玲瓏穿透，狀極奇麗，多取作花園裝飾之用，鄉人呼為花石，杭州西湖博物館前之丈高石筍，以及環湖各莊墅間伴假山之石筍，其來源均採自是處。以產於圓瓦山者為有名，與其所出之綠色板狀頁岩，用作硯瓦，同為有名產品。頁岩內之灰質核，時有增減，石色因之略有不同。於江山西鄉之永濟亭附近，在紫色頁岩中，尋得寶塔石若干，直徑不逾一公分半，而長十數倍之。常山東鄉之招賢河旁，及南鄉南太子嶺附近，亦有帶紫色之花石狀岩層出露。惜未尋出寶塔石，是為本層之最上段。

本岩層，下與常山石灰岩整合，為一層黃綠色之灰質頁岩，其中應有化石發現，但此番卒未獲一化石。於開化至遂道上，時見本層下部，而於硯瓦山附近，反不易明瞭。與豐足頁岩相接處，界以含寶塔石之紫色頁岩，極易分別。於本棉嶺之西見之，於江山西鄉永濟亭附近又見之。在常山港以北，遂安開

化境內，大部硯瓦山系岩層之上部，都與千里岡砂岩成斷層接觸，致不能探其究竟。在遂安縣治之東南，為建德層所掩，至董坑口又為花岡岩所截。本岩層亦能組成五六百公尺以上之高山。在江山常山交界之界牌，適當本層之背斜層脊。過此往北至圓瓦山村，其附近之高山，則恰為隨背斜層而生之向斜層之一翼。自此西南行，抵江西境，南至江山之箬塚，俱為此項岩層所分佈。其傾角多為四十餘度向北，（間有變化比此稍大者），其走向多為北四十度東左右云。稍北至伸舌嶺，有砂狀岩露頭，過此到木棉嶺，則為豐足頁岩之範圍。抵常山東廊二公里之三里灘，又有本系之黑綠色頁岩出現。本系全體厚度，約在五百公尺以上。

(6.) 豐足頁岩：——本岩層以發達於江山北鄉之豐足村得名，大概言之，其分佈區域可分兩處。分佈於江山常山者，面積較大，東為常山港兩岸，迨招賢鎮以東，西至浙贛交界處，中間如王村（參閱第一圖），如下店，如木棉嶺之西坡，悉為本頁岩之領域。登高視之，黃山四佈，坡谷相連，望之靡有止境。除此之外，另一區域，西起衢縣北鄉之杜澤，過龍游北鄉之石佛經梅嶺南坡，至蘭谿西北鄉之諸葛鎮等處，作一狹長地帶，由東北斜向西南，長逾六十餘公里。由西北至東南，橫越此頁岩山地，寬處約數里，其狹處不足一公里。在梅嶺南之亭旁，有紫綠黃白諸色頁岩，及砂質頁岩，及紫色較厚之砂岩，走向為北五十五度東，傾角二十度向西北，順其走向，直達石佛。頁岩北隣流紋岩及石英砂岩所組成之高山，南則隔一帶農田，與常山石灰岩斷層相接，或與衢江紅色砂岩毗連。石佛及招賢之頁岩中，含筆石頗多。本頁岩所組成山嶺，皆不甚高，言其山形，殆多坡緩谷寬。因岩石之抵抗風力甚弱，經風化後，頁岩碎片紛紛散見道左，或呈黃紅色，或具黃綠色。山之高度多在一百至二百公尺之間，最高如江山西之王村嶺，亦只高三百公尺，岩石顏色或黃綠，或微綠，於野外考查時，與別系岩層相襯，迥然不同，最為觸目，從其外觀，頗易判別。本岩層之出露於江山常山者，其岩層不如趙劉二氏所云之簡單。在江山城北六公里許涼亭之西，（地近豐足村），各色頁岩，紛然見於亭西數百公尺地，似不



第一圖 五山仕陽間剖面圖

示豐足頁岩與石灰岩及硯瓦山系之斷層接觸

橫距比例

0 1 2 3 4 5 KM.

縱距比例

1: 20000

1. 黑綠色頁岩 2. 雲母頁岩 3. 豐足頁岩 4. 石英砂岩 5. 石灰岩 6. 紅砂岩

只黃綠色頁岩而已，於黃綠二色之外，兼有紫灰諸色，或為頁岩，或為板狀頁岩，俱屬本系岩層。在江山北鄉之豐足附近，本系與常山石灰岩以斷層相接，其斷層綫經下店之西北，而東抵江山之豐足村。他如新塘邊（江山西南二十餘公里）之本岩層，似被掩於火成岩之下，經侵蝕而始出露者，常山開化交界之插花娘嶺，於火成岩與砂岩之間，忽有黃綠色頁岩所組成之崇高峻嶺出露眼底。頁岩造成高山，以此為第一，其來源似得力於岸前村附近花剛岩之崛起所致。經此嶺時，適大雨如注，雷電交作，雲旌霧旗，不能窺得本山之真面目，其詳須有待於後。日本調查區內本岩層上段與嶧嶺砂岩之接觸，其明確處不多觀。常山東南木棉嶺之東，為豐足頁岩較發達之區，過其山嶺直至兩麓，亦為豐足頁岩之露頭地。趙劉二氏於木棉嶺圖上，記有千里岡砂岩，今過其地未見砂岩發見，抑或另在別一山頂歟，或未見千里岡砂岩，而推想能成高山者多為千里岡砂岩歟。木棉嶺上之棲雲菴以迄附近山頂，俱係綠色硬性之砂狀頁岩，於江山城北六公里許亦曾見之，惟不如木棉嶺處岩層之明顯，及露頭之整齊可觀。在木棉嶺西坡，自山下至山頂，道中所見初得黃綠色頁岩，繼則黃綠色漸減，綠色漸增，頁岩中薄狀岩層，亦逐漸加厚，更進而呈硬綠色砂狀頁岩，層次井然不亂。其出露於江山城北見者，綠色之砂狀頁岩，則介於黃綠色頁岩與石英砂岩之間，南北兩方俱為農田所界，其層位可略推之。在木棉嶺西坡所見之粗硬綠色砂狀頁岩，與豐足頁岩之呈黃綠色而薄如紙片者，顯係兩樣。考之以前關於豐足頁岩之記載，每謂為綠色及黃色頁岩，以木棉嶺西坡之岩石觀之，其不僅為綠色頁岩甚明，且此處之厚薄，雖不一致，約略計之，皆在數公分以上，厚五六公分者最普通，間有厚至一公分以上者，以理推之，由豐足而嶧嶺砂岩，其岩層由頁岩而變為砂岩，砂岩為陸相之產物，頁岩乃淺海之沈積，則其間必有半海半陸之時期，以為此粗硬砂狀頁岩之策源地，以造成此二系間之過渡岩層。棲雲菴迤西所見之綠色粗硬砂狀頁岩，即豐足頁岩與嶧嶺砂岩二系之過渡層也。惜未得化石，不敢遽斷，甚為志留紀抑為泥盆紀。

(7.) 嶺嶺砂岩：——本岩層以發達於衢縣北鄉，與遂安交界之嶺嶺得名，實即舊所稱千里岡砂岩之下部。茲析之爲二，分隸兩紀（參攷國立中央研究院地質研究所集刊十號舒君之浙西論文）蓋取舒君之意也。本系岩層，分佈於本調查區之中部偏北，亦作東北西南之狹長帶形分配。惟所占之區頗爲寬廣。西南接江西，經開化南部，過常衢縣北境，入遂安壽昌之間，渡新安江，經建德，桐廬而下富陽，抵錢塘江岸北爲止。其東北西南之兩遠端綿亘約二百餘公里，而在本調查區內者，約一百公里左右。自東南經西北，橫截岩層之走向，其寬處約二十餘公里，狹處十公里不足。凡此諸地，概組成峻嶺高岡，橫亘浙西，其高度多在千公尺以上，順此自然之趨勢，衢徽二江上流之一部分水嶺以之，嚴衢數縣，縣界之劃分亦多以之。

在本調查區內，砂岩之西北以斷層與硯瓦山層相接，東南與常山石灰岩接壤，亦爲顯明之斷層。以砂岩與南北兩斷層之關係論之，似若地塹(*graben*)而從其山形之崛起觀之，適得其反，恍若地壘(*Horst*)然。此狹長地帶，言其構造，殆爲較大而複雜之內斜層(*Syncline*)。在嶺嶺附近，其走向爲北五十五度東，傾角向南四十度，於其中之小綫褶處，有厚薄不同之石灰岩焉。石灰岩之傍，時有薄層劣質之煤出露，本砂岩，以絲色硬性砂岩爲大宗，層厚質堅，厚度達五百公尺以上。

順嶺嶺而西南達開化，常山，以迄江西邊界，是爲本岩層最發達之區。自開化之華埠往南行，直至下界首，沿江兩岸，盡屬綠色粗硬砂岩。出開化城而東至大壩底，伸掌塢，以至舜山等處。綠色厚層砂岩，觸目皆是。往東至遂安南鄉之嶺嶺，南連衢縣之嶺坑，若強盜坪，若千里崗，凡此諸地，皆爲綠色砂岩所組成，莫不峻嶺綿連，俯視羣山。嶺嶺之北，適有花剛岩出露於山麓，與常山東北岸前附近之花剛岩，當係同一時代產物。插花娘嶺之豐足頁岩，本居嶺嶺砂岩之下，或以花剛岩之掀起，故而竟高出諸山嶽，抑或砂岩被侵蝕後而其底部之豐足頁岩出露歟，目前尙不能臆斷。自岸前而西南，入開化常山地界，嶺嶺砂岩之範圍漸次縮小。至灰埠，溪東，球川鎮諸地，建德層出露，砂岩之廣

大領域遂被其一部分之掩蓋。嶺嶺綠色砂岩之南，時有石英砂岩出露，色白微紅紫，於壽昌西南大同鎮之管村橋見之。其與嶺嶺砂岩不相連屬，中間爲一帶農田所隔。常山之東鄉，蜈蚣山一帶，綠色粗砂岩，高居山嶺，蜿蜒若蜈蚣，作狹長元帶狀分佈，惟其領域，遠不如西起開化東達嶺嶺者之廣大。常山港之北岸，蜈蚣山砂岩被江流所截，綠色岩層甚爲分明。沿其走向而東北，至蓮塘附近，則綠色砂岩滅跡，石英砂岩出露。後者多呈白色微帶淺黃，與綠色砂岩迥然各別。本砂岩下與豐足頁岩相接處，未見其真面目若何。木棉嶺西之綠色粗硬砂狀頁岩，或爲兩紀間之過渡層，前於豐足頁岩內已論之矣。本砂岩之上，或蓋以石英砂岩，或停留不規則之石灰岩，要皆表示石灰岩未停積以前，曾有一時間之侵蝕作用。即石英砂岩與硬綠砂岩之間，亦有短時間之間歇。細察其岩層可以知之矣。從野外之經驗言之，嶺嶺砂岩所成之內斜層，作東北西南之分佈，於內斜層中央之偏南處有石灰岩出露。此項石灰岩亦作狹長形分佈，與嶺嶺砂岩之內斜層方向相若。惟在石灰岩之南，砂岩不見而石英岩出露。

嶺嶺砂岩未受變動以前，石英砂岩以層位之關係，高居砂岩之上。及受變動後，內斜層之北翼高聳，南翼低降，軸面同時亦向南傾。北翼因高居山嶺，受風化較烈，石英砂岩因之蝕去。在軸面之南，尚有一部份之石英砂岩得以存。至北翼之崛起，其原因當係大體之花崗岩侵入所致。

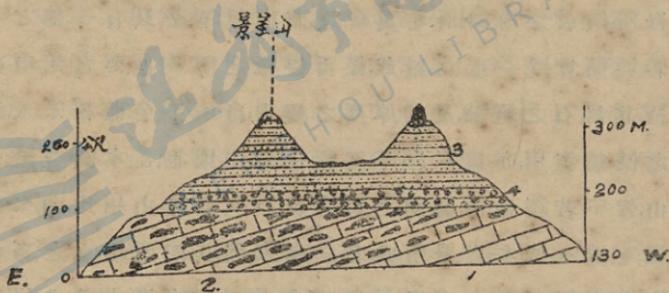
(8.) 江山石英岩：——在調查區中，以出露於江山城西一帶得名。其分佈之廣遍，遠不如嶺嶺砂岩，且多零碎不整，厚度亦較前項砂岩遠遜。在江山西廓，飛來峯石灰岩之下，即有不及百公尺之石英質砂岩，外觀呈肉紅色，石英砂粒頗細，肉眼幾不能辨，石質甚堅，微具層狀，其下爲黃綠色頁岩。江山西鄉新塘邊之南數公里之涼亭附近，亦有石英砂岩出露，其全體厚度不及百公尺，石英砂粒較大。其出露於江山西鄉永濟亭橋者，岩石性質與新塘邊南部所見略同，且又見之於檀石市之四周。此外常山東鄉浮河市之南，石英砂岩之露頭，與豐足頁岩相隔甚近。其分佈面積之較爲寬廣者，當推嶺嶺砂岩

南部之石英砂岩，隔石灰岩與嶺巒砂岩相望。當地之石英砂岩作狹長之帶狀分佈，東西較長，南北較狹，其厚度不逮嶺巒砂岩甚遠。石英砂粒或微紅，或灰白，皆明顯可視，與江山西廊之細密石英砂岩相較，顯係兩樣。江山城廓所見者俱為細粒砂岩，較諸他處所見之石英砂岩及石英岩為新，其層位應居各項砂岩之上。嶺巒脚及長林口之南，皆有白色之石英砂岩出露。過壽昌以東，本砂岩之厚度似較西部為發達。如建德西鄉銅官一帶，石英砂岩十分發育，而屬於嶺巒之綠色砂岩迄未之見。其在本調查區之外者，如沿錢塘江西岸，桐廬富陽一帶，綠色砂岩與石英砂岩，皆整齊可觀。綠色砂岩內斜層之中部，即有黃白色石英砂存在，若與嶺巒砂岩相較，略有不同，因則在千里岡當地，綠色砂岩所組成之內斜層，北翼發達，而南翼不全，只有一部之石英岩出露於南部者，顯係曾受一度之掀起，經再侵蝕之所致也。要之此項砂岩，乃代表大陸停積，其岩石之組織，及其厚度之變遷，自所不免，而在未入海相之前，曾有一度之侵蝕作用，亦為本岩厚度變化之主因也。在本調查區內，此項岩層組成之山，皆不若嶺巒砂岩周之頁岩及石灰岩諸山相比，則又拔類出羣。而在錢塘江下游一帶，本岩層所成者之高大，與其四所組成之高山，其分布之廣，與拔海之高，似又不在嶺巒砂岩諸山之下。在本區內，其全層厚度約百公尺許。

(9.) 飛來峯石灰岩：——通常所稱之飛來峯石灰岩，在調查區中，以常山北鄉菱湖一帶為最發達，其分布區域可分二處，一在衢江至常山港之北，一在衢江之南。在衢江北者，由常山之菱湖附近起東北行經衢縣北鄉之上方鎮，迄壽昌西鄉之新橋，及寺勤頭等處，直渡新安江而東北。凡此諸地，其所組成之山，俱傍嶺巒砂岩及江山石英岩而相終始，石灰岩亦順其走向而作東北至西南之分佈，停積於上項岩石組成之向斜層中央。按停積之先後論之，石灰岩既較各項砂岩為幼，其位置應高出諸山，今反伏居砂岩足下，狀至低小者，經侵蝕後之現象也。石灰岩多作青黑色，一經侵蝕，表面即呈凹凸不平狀，積時既久，往往因之構成峭壁深洞。石灰岩之層理不清，其厚層狀最為

觸目。自菱湖至全源道上，兩旁高山對峙，澗谷幽深，危岩壁立，風景絕佳，即厚層狀石灰岩經侵蝕後之結果也。薄層狀石層不常見，作者前於建德銅官偶一見之。上述各地岩石所組之山，皆較衢江南岸者為高，廣大亦過之。

在衢江南岸者，其分布地址頗為零星。或為沖積層所掩，或為紅砂岩所覆，斷石殘岩大約與江山港之方向相一致，其不為紅砂岩或沖積層所覆者，只江西廓及檀石市與仕陽尾三數處而已。本岩層分佈之地（參閱第二圖及第三圖），東起龍游衢縣之交，西達贛省。在衢縣則有全旺附近之柴公岡，石灰山，灰山。大洲鎮附近之東嶽山，學石埠，後溪街。江山之大溪灘及附廓之龍虎二山，與南鄉之清湖遊溪諸地。岩石露頭，皆不甚多，（參閱第二圖）若

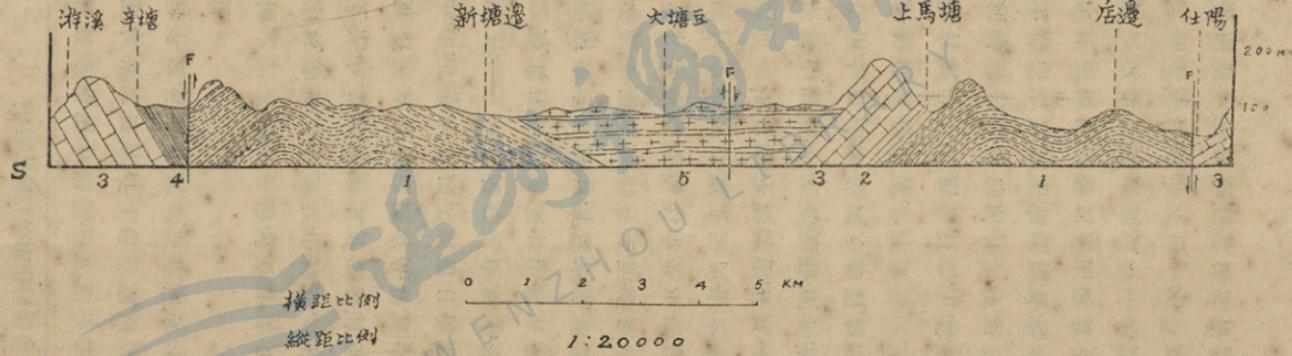


第二圖 江山南廓景星山剖面圖 示二疊紀石灰岩與砂岩之不整合

縮尺 1:10,000

- | | |
|-----------|------------|
| 1. 會化石石灰岩 | 2. 會燧石核石灰岩 |
| 3. 砂岩 | 4. 礫岩 |

石風化面上，時有腹足類（Gastropoda）化石出露，石質頗堅，沿此石灰石之所在地，燒石灰者隨之以興，石灰岩組成之山，不如衢北之高大，岩石亦作青黑色，層埋不顯明。於大洲鎮附近之露頭，其層埋不厚，色微綠，間及微紫，其露頭於江山附廓者，含燧石核甚多，緊接其下之石灰岩其風化面上有腕足類（Brachiopoda）化石發現。惟石質堅硬異常，不易採得，大溪灘附近之石灰岩，中含燧石十分發達，同樣岩石亦發見於檀石市之四周，層理較平常所見者



第三圖 游溪仕陽間剖面圖 示玄武岩之掩蓋於石灰岩及豐足頁岩之上並頁岩與石灰岩間之關係

1. 豐足頁岩 2. 石英砂岩 3. 石灰岩 4. 煤系 5. 玄武岩

略爲清晰。仕陽尾及上馬塘（參閱第三圖）二處，其岩石亦有層次可見，露頭較爲寬大，於石灰岩之風化面上時有珊瑚（Coral）化石出露，旁有少許之劣質煤層。惜其他各處，皆爲流紋岩高山所掩，不能一探其究竟，全厚約二百至三百公尺之間。

石灰岩隣接之岩石頗不一致，或如上方鎮之密邇嶺砂岩，或如管村橋之鄰於有色石英砂岩之側，至江山城廓，則肉紅色而細密之石英砂岩之上，又爲不規則之石灰岩所停積。凡此諸端亦足以證明未入海相前，各砂岩之頗不一致也。而石灰岩各層之略有先後，或含珊瑚，或含紡錘虫類化石 *Schwagerina*, *Fusulina* 等，亦足以證明當日海相之大勢焉。

(10.) 禮賢煤系：——本系分佈之處，與飛來峯石灰岩有密切關係。簡言之即煤系所在之地，其傍恆有石灰岩出露。在衢江北者，如衢縣北鄉之石梁市上方鎮，壽昌西南鄉之長林口，新橋市，寺塘頭等處，其煤層俱鄰石灰岩而生。詳細分之，新橋與寺鋤頭係爲一系，而李家南之煤山塢，與長林口以至上方鎮又爲一系。二系之分，係受向斜中央小褶綫之影響所致，實則一也。其出露於江山港及衢江之南者，作東北至西南之帶狀分佈，東起大洲之東，橫跨江山港，西達官溪，更西接江西上饒等處，長凡七十公里許，寬約三公里左右，斷續相連，勢若一氣。中間如學石埠，如後溪街，如江山城東之煙山，如南鄉禮賢鎮迤東之各煤山，如英岸，如遊溪（參看第三圖），如官溪，一經其地，縱目所之，即見黑頁岩紛紛露於道左。

本系岩石共有數層，下爲黑色頁岩，上爲黃色砂岩，及棕褐色之砂狀頁岩，時夾棕色之粗鬆砂岩，煤層即居砂岩下，黑頁岩上，惟厚薄無定，煤系中從未見海相岩層。本層所有之化石，俱屬植物、動物化石迄未之得。且植物化石俱夾於黑頁岩中，枝葉模糊，亦難因此而定其正確之時代，保存完好者，尙不多觀。飛來峯石灰岩與煤系二者間，似有一度之間歇，觀於各處石灰岩之上，煤系之下，兩者之間，其銜接處並不整一，石灰岩曾受一度之侵蝕，似爲近理。侵蝕既久，石灰岩層面之不規則現象於焉產生，而於煤之經濟方面，頗生不

利，因底層既呈凹凸無定，停積於其上之較薄煤層，亦難望其有均勻之厚度。煤之不能作大規模開採，屬於煤之自身不良者半，屬於底層不規則者又一半。以薄層之煤而停積於凹凸面上，縱有良工，亦無如之何。其全體厚度約二百公尺許。

(11.) 薄層石灰岩：——此項石灰岩以分佈於安徽、南京一帶最為顯著。其見於安徽者，岩石作薄層狀，居宣涇煤系之上，所謂眠牛石灰是也。至浙江則此項石灰岩不見。作者前於衢縣北鄉之石梁，曾見薄層石灰岩，其露頭皆與煤系接近，走向為北四十度東，傾角向南三十度至五十度。石灰岩與煤層之間，隔以小山，兩者之關係是否如眠牛石灰之與宣涇煤系，自難臆斷。本區所見之薄層石灰岩，其時代或同眠牛石灰岩而定之為上二疊紀云。

(12.) 建德層：——建德層因首見之於建德縣附近得名，在本調查區內，以壽昌西南鄉之大同鎮最為發達，西從建德西南延及壽昌，兩縣岩層俱為一體，惟其間時有發育之等差耳。本岩層所分布之區計有四處。一，壽昌大同鎮附近，二，遂安城區附近，三，常山西之白石街以北，四，江山南之楓林峽石間，茲一一分述之如下。

A 壽昌大同之四周：——本岩層之露頭頗為整齊，自大同至壽昌西鄉十里之東村，途中所見悉屬此項岩層。岩石多作紫褐色，或暗紫色，砂岩及砂狀頁岩最為普通。間有流紋岩或凝灰岩與砂岩相伴，礫石亦作紫色，其礫石來源多為古生代之石灰岩，膠以紫色石基，石質堅硬，抵抗風化力甚強，每成五六百公尺之高山，如攷源岡，如清水塘是也。在凝灰岩中，時見黃白色之薄層頁岩，因抵抗風化力甚弱之故，經風化後，時呈白土紛披，散於紫暗色之山頭，黑白相襯，狀極明晰易辨，如壽昌西鄉東村之白水嶺諸處是也。頁岩中採得魚類化石，及植物化石數件，魚類化石之頭部及尾皆不清晰，植物化石尚能鑑定。大體論之，與山東熱河一帶所產之魚類化石，似屬同一地質時期，與湖北之歸州系亦相伯仲，此項頁岩上下俱有火成岩以為之界，且界限十分明確，產生頁岩之過度期，亦必甚短，且不為海相而為內陸沉積，較為可信。證

以其中之生物羣，多係產自淡水，海相岩層絕未之見，則當時此地之不為海相，而為內陸淡水湖沼可知也。屬於本岩層中之各種岩層，無論其顏色如何，組織如何，其來源俱產自火山，或由其噴發之初部，或由其主體之流溢，或由其緒餘如火山灰，其岩石之時有不同，乃火山未大爆發前，時動時熄之必然現象也。在大同鎮東之硯嶺附近，本層之上部，與流紋相接處，為一層堅厚之流紋岩，石基作綠色，紫綠相襯，最為分明。由大同鎮往南，本岩層即為流紋高山所掩，過山嶺而南，又復出現，惟其分佈區域不如北部之廣遍耳。在壽昌西鄉如攷源崗，蔡郎崗等處，其走向約為北六十度東至五十度之間，傾角以向東南二十度至三十度為常見，平均高度，均在五百公尺以上。

B. 遂安縣近廓：——本岩層接近城廓之西北，亦為發達，所組成之山，較壽昌者為低小，如松崗嶺等處，山嶺多在五百公尺下，並有高一二百公尺而至數十公尺者，每成碎屑盆地，散於遂安一帶。其岩石亦多與大同所見者相同，紫色砂岩，凝灰岩，凝灰礫岩，仍為此中主要岩石。順其走向而東北至淳安東鄉之茶園一帶，石場數家，依山採石，悉係本層上部，與流紋岩交接處之綠色流紋岩也。作者前查建德銅官鐵鑛時，曾一度至茶園見之，其詳可參閱銅官鐵鑛報告。

C. 常山縣之西南——順常玉汽車道以達浙贛交界處為止，其北部，俱為一帶之高山聳峙，遙望之山形與四周所見者略異，從白石街往北，有不純潔石灰岩之破碎小山，此為常山石灰岩，與本系以斷層相接之處。再往北經沙安嶺至長安村，途中所見，悉為紫色砂岩，頁岩，凝灰砂岩，礫岩之互層，時夾綠色岩層，於沙安嶺之南麓見之。他如向日岡，高塘嶺及沙安嶺，高度自二百至五百公尺，走向北六十度東，傾角南坡向東南四十度，北坡向西北三十餘度，全體之層次頗為明晰，與流紋岩之成厚塊，而層次不清者一見便知。此項岩層，所分佈之區，亦作東北至西南之狹長帶狀，遠與壽昌大同，恍若接連一氣，其分佈區域，寬處約十公里，狹處只數公里而已。北部有流紋岩出露，於球川之前後山見之。

D. 江山縣之南，石門市峽口之間——本岩層十分發達，其岩層種類，以紫色砂岩，頁岩，凝灰岩，凝灰質砂岩，凝灰礫岩為大宗，其分佈情狀各地略有不同耳。在石門市以及江郎街峽口諸地，沿途所見，悉係紫色砂岩，與衢江紅砂岩頗多相似，驟視之，頗不易別，但細察其層位與其組織，則相異處頗多。衢江紅砂岩位於流紋岩之上，成於高山已成之後，而紫色頁岩與砂岩等，則居流紋岩高山之下，成於流紋岩未成立之先。此項紫色砂岩與頁岩其層理俱薄，易受風化，經風化後，層理即不明顯，時夾網狀之方解石脈，於石門及峽口附近處見之。沿途所見大部為紫色頁岩，石質不堅，經風化之侵蝕，時見紫色淺山，坡平谷緩，與衢江紅砂岩所組成者，頗多相似處，其山嶺通常在二百公尺至三百公尺之間。石門至峽口大道之東，高山巍立，與其西所見者迥然不同，最有名之江郎山，峭岩壁立，突出地平面三百餘公尺，岩石之外觀作黃褐色，大部為凝灰砂岩及凝灰礫岩所成，石質甚堅，時成高山，高出海面一千餘公尺，如大羊山，聖堂山，春鳥花尖等是也。龍王殿且高至一千三百公尺，蔚為諸山之冠。而有名之江郎三片石，亦為是項凝灰砂岩，礫岩，經侵蝕後，三片孤立，岩層之傾斜亦於焉顯露，傾角甚小，綜合結果不及十度。

E. 禮賢鎮之北——本岩層以凝灰岩為大宗，其露頭多為凝灰礫岩，或暗紫色之流紋岩，所有諸山與石門峽口一帶所見者，其高度略同，俱在二百公尺左右，而其外觀則略有差異。石門之東，岩石多作紅色，岩層較薄，而在其西之禮賢鎮一帶，則又易而為暗紫色之凝灰礫岩等。兩種不同之岩石分佈於石門市之東西，而以禮賢鎮之禮賢煤系與石門附近之流紋岩為之分界。凝灰岩下與較古之岩層相接，多成不整合，如從常山石灰岩以迄飛來峯石灰岩止，中間各項岩層，在本區所見者，時與本岩層成不整合之接觸，以不整合之現象推之，可得解釋如下。

凝灰岩所接觸之諸岩層，以煤系及薄層石灰岩為幼，其時代至新亦不能超出三疊紀。按凝灰岩為白堊紀之產物，早為一般學者所公認，則在薄層石灰岩停積之後，凝灰岩未生成之先，其間歇之時間頗為長久亦已甚明。今

二疊紀（假定以薄層石灰岩爲其代表）與白堊紀之間，岩層全缺，豈兩紀之間未有岩層存在歟，此不可能事之，勢不能不以原有岩層被侵蝕之一法以解釋之。果爾亦必經長久之侵蝕，始將中生代大部份之岩層分散（Disintegrate）殆盡。更經幾度之火山噴發，然後凝灰岩始與較古之各項岩層成不整合之接觸，致成今日所見之現象。

凝灰岩上與廣大之流紋岩接觸，於壽昌西南大同鎮及東南西三鄉，以及江山南鄉之峽口等處，俱未見有不整合出現。則流紋岩與本層之間，短時間之間歇或亦有之，惟未有明顯之現象以爲之證耳。全體厚度約六百公尺以上。

(13.) 流紋岩——當上紀火成岩以若斷若續之方式活動後，曾不幾時偉大之流紋岩即隨之大肆活動。暴力所及，非止當日之山川變色而已，全浙土地，幾爲之掩蓋無餘。目前所見之浙江山川形勢，與昔迥別。此廣大流紋岩之來源，證以中國沿海之火成岩情形，乃係裂縫爆發（Fissure Eruption）。熔岩由地面下以多數之裂縫噴出。殆至地面遂漸失去其熱量，由冷卻而凝結，火山之活動繼續不斷。岩層則逐層增加，愈積愈厚，時達千公尺不等。且有延廣至數十萬方里，厚達數千尺者，如美國西北部，及印度西部等處所見之流紋岩是也。但剝復無常，山川亦同此理。當流紋岩堆成高山之後，爲期頗長，此日行不息之風雨河流侵蝕諸力，且且而代之，終至高岸變爲河谷，深谷易爲岡陵，是爲地文上最普通之現象。當侵蝕力之開始也，或於岩層之較弱處，或於構造之較弱處，各因其境地不同，遂肆其侵蝕之威力，以浙中各地而論，浙西首當其衝，構造之故也。浙西流紋岩至今率多破碎不整，呈零星小山，乃被長久之侵蝕後所遺之殘餘，如江山南部鳳林鎮所見之諸山是也。常山之球川鎮，遂安之路口附近，本岩層之範圍亦不廣大，惟山勢較在江山者爲高。至常山，衢縣，龍游，蘭谿北鄉，及壽昌，遂安南鄉諸處，流紋岩之分佈尙不爲弱，東西約二百公里許，東渡蘭江與大塊之流紋岩主體相接，其寬亦一二十公里不等，高度在六百公尺以上，仍不失爲衢江以北主要山脊之一。其有受侵蝕後，

而仍能維持其偉大之主體，當推衢江以南，江山港東南之一帶大山，西南連閩贛，東北出蘭江，蟠結雄峙，爲浙省主要山脈，高度多在千公尺以上，地形中所謂仙霞山脈者，幾全爲此項流紋岩所成，時於底部露出一部之花剛岩而已。

流紋岩之外觀，時作暗紫色，或暗褐色，狀至不同。產於仙霞關及衢江北岸者，顏色大同小異。在遂昌湯溪間之純剛嶺，其流紋岩之顏色較淡，石英之斑晶帶紅，自外形觀之，此石基作灰色之流紋岩，與產於衢江南北兩岸之高山者，顯係兩樣。要之無論其組織與外觀有何變更，而其石英與長石之斑晶，則極爲固定，與建德層交接處，每呈極明顯之綠色，於大同鎮東之硯嶺見之，石英斑晶，大若米粒。自此而上爲流紋岩之本體，石英斑晶發育與豆粒相若，於各處之流紋岩中見之。與水成岩鄰接時，因晶體驟冷，故多層小，於邊沿諸地見之。流紋岩除底部外，普通石基多呈暗色，經風化後，卽呈微紅。且其抵抗風化力甚強，故全浙諸高山，亦多爲流紋岩所造成，流紋岩誠造高山之主要岩層也。全層厚度在七百公尺以上，其時代當屬諸白堊紀之末期云。衢江以西以北之流紋岩，其組成之山皆不高大，而在江之東南兩岸，則迥然不同，山嶺既屬崇高，山脈又復雄偉，其所以有此現象者，兩處之岩石性質略有不同，固與有力，而江南變動較少，使侵蝕之影響不著，屬於構造者似爲主因。

(14.) 衢江赭色岩系：——本岩層以發達於衢江兩岸得名，其分佈諸地，作狹長之盆地狀。西起衢縣西鄉之航埠，以及江山衢縣之交，東連蘭谿，湯溪，以至金華義烏東陽爲止。東西延長約二百公里，南北約二三十公里不等。凡此諸地，皆河流開展，農田隣比，而兩岸較遠之流紋岩高山，自衢江視之猶隱約可見。衢江與金華江諸水，卽蜿蜒於其中，本系砂岩等卽停積於南北兩高山之麓，廣及衢江與金華江之濱。遙想當日之山原，與今日大約相似，水由兩旁高山下瀉，奔流飛湍，一至盆地，水勢漸殺，而所攜帶之大量砂土，卽於焉停積。證以今日距流紋岩諸山較近多礫石，距山較遠多細砂，本系岩層之來源，可思過半矣。砂岩之來源，恆依兩旁諸山之岩石而異，如衢江北岸有古生

代之砂岩及石灰岩等，則砂岩中時夾上列諸礫石，如衢縣西北兩鄉，龍游之石佛，蘭谿之諸葛所見之砂岩是也。衢江南岸之湯溪龍游等處，高山悉係流紋岩，砂岩中之礫石，亦全爲此火成岩所供給，於湯溪南鄉之九峯山，厚大莊等處見之。

本系下部爲厚層之基底礫岩，其礫石之種類如何，俱視附近高山之岩石而異。江山縣南二公里之景星山，於赭色砂岩之下，有厚約六七公尺之礫岩，石基爲赭色砂岩，礫石爲石灰石，略作球形，直徑在三四公分之間，其下則爲含燧石結核之飛來峯石灰岩，與之成不整合之接觸。礫岩中之礫石較少，雜於赭色石基內，狀若嵌於其中者然。此處所見之赭色砂岩，石質堅硬，風化不易，時成三百公尺以上之高山，拔出當地水平面，亦在二百公尺以上，於江山縣近廓所見，最爲明顯，與他處赭色砂岩之質地鬆軟，易風化成低山相較，顯有區別。其上下岩層之關係可參閱（第二圖）。衢江赭色岩之生或也，於接近高山處，砂岩俱依自然之坡度，故其岩石傾角多在一二十度之間。及其離山較遠，至於盆地中心，砂岩反縐成種種褶縐，其傾度與走向因之頗爲錯雜。在蘭谿東門外三公里許之飛龍口，砂岩之傾角爲五十五度向西。

本系諸岩層除底部之礫岩外，其餘大部係赭色之砂岩，顏色時有深淺，頗不一致。龍游北鄉十二公里許之新涼亭附近，有灰白色砂岩出露，石廠在焉，其石材多作鋪路之用。衢縣西部之鹿鳴山附近，曾有白色砂岩雜於紅砂岩中。各山概坡平谷緩，其高度罕有及百公尺者，多在數十公尺之間，此殆因岩石較軟，易被侵蝕，而形成此項丘陵性之淺山歟。其厚度約在百公尺以上。

此項赭色砂岩，中含植物化石，於金華南鄉之馬鞍山西坡，金君曾採得植物化石數件，惜未睹其究竟。考紅砂岩沿揚子江流域分佈頗廣，上溯巴蜀，下臨蘇浙，中如兩湖皖贛諸省，莫不有其露頭，惟其時間頗難臆定。蓋年代之確定，籍化石之幫助，恆較從岩石着眼者爲精確。此區所見之紅砂岩，如與鄂西之范莊系相當，（參閱中央研究院地質研究所集刊第九號李捷朱森二君之報告）則應歸入始新統，而趙亞曾先生謂之爲第三紀前期，較爲寬泛。

真確之時代尙有待化石之佐證也。

(15.) 大溪灘紅土層：——本層分佈不限地域，於江山北鄉之大溪灘附近見之。其不在本調查區域者，尙有建德銅官，長興李家巷諸處，作者曾一度見之。此項紅土之下，每爲青黑色之石灰岩，紅土不成層理，厚度亦因地而變遷，自數公尺以至數十公尺不等。長興所見者似較建德江山等處爲廣逼，此或因侵蝕不同之故歟。其來源想係當時氣候乾燥，以至一部之岩石，與含鐵土壤，因氣候乾燥之故而分散 (Disintegrate)，與養化 (Oxidization)，造成廣逼之紅土，供給紅土之來源，似以衢江赭色砂岩爲主體。其停積範圍初不限區區一隅之石灰岩諸山，凡山峯坡谷，以及頁岩砂岩山諸，其上皆有紅土之停積。迨後侵蝕作用與日俱進，其掩蓋高山之紅土，或因河流之轉徙，或因雨水之衝刷，終至山巔露其本來岩層，而山麓河旁則爲紅土之大好停積地。今日所見之諸紅土，多停積於較低山麓與河旁者卽此理也。

本區所見紅土無論其範圍寬廣若何，厚度若何，每多停積於石灰岩上，因石灰岩所成諸山，經風化後，每呈顯著之凹凸不平面，於其深凹處，實爲保存紅土之唯一良所，惜其中未有化石發見，未能確知其年代。安特生 (Andersson) 謂紅土之分佈，只限於古時有石灰岩之地，似亦近是。單就浙省之紅土而論，因分佈區不如華北之廣，而可資鑑定之化石更遠不如北方，執此判別性未充分之紅土，而遽欲空言定之，似不允當。但以兩處之大概情形言之，似與華北方面之三趾馬 (Hipparion) 紅土層相近，或比之稍幼，其時代暫定爲上新統 (Pliocene)。長興各處紅土，似較江山者爲古，是否與山西之保德層卽 (三趾馬層) 相當，尙未敢定。

(16.) 龍嘴洞洞穴沉積：——江山北鄉十三公里大陳村附近之早田畝，有印渚埠系石灰岩露頭，附近有較大之石灰岩高山，村卽居此小盆中心，所謂龍嘴洞，恰當盆地邊緣之石灰岩洞也，洞離村北一公里許。距今三十年前，鄉民因欲避匪而始發掘此洞，將洞中所有停積移置洞外，後於其中發見齒骨諸物，認爲龍骨，民間奇之遂搬取一空。去年中央研究院地質研究所王恭

陸君曾至其地發掘，採有脊椎動物化石多件，其結果，經研究後，已見中央研究地質研究所叢刊第一號。今其洞中仍有化石可採，洞口高不過二公尺，寬一公尺許，內則道路蜿蜒，其究竟尙有待於後日。化石多與泥土相混，土色淡黃，間有棕色者。此種洞穴停積，中國不乏其區，轟動全球科學界之北京人猿 (*Sinanthropus Pekinensis*)，即距北平西郊數十公里，周口店山洞中之產物也。此處之洞不寬廣，故昔日居其中之生物，皆不甚大，偉大之生物，則因洞口狹小，不便出入。今其洞中未見偉大之遺體，即有之亦由轉移而然，非原有也。各項化石經研究之結果，或為第三紀與第四紀間之物，其時期當在上新統 (Pliocene) 與洪積統 (Pleistocene) 之間也。與第四紀新期，中國北部之三門系大約相當，而與揚子江流域之洞穴停不相上下。其動物羣屬諸華南區型，與華北所產顯有分別，即與華西之四川所產者亦有不同。此次採有可資鑑定之食肉獸類齒骨及其他肢骨少許，其詳細研究，尙有待於異日。

(17.) 火成岩及侵入岩類：—— 侵入岩之出露於本調查區者計有兩類，而其分佈區域均不甚廣，其岩石之本身組織，及經風化後之各種顏色，亦易辨別，計有花剛岩，花剛斑岩，輝綠岩等，茲逐一分述之如後。

A 花剛岩：—— 在遂安城南之童坑口至禮嶺脚道上，有花剛岩之露頭，附近諸山，皆不甚高，於溪谷所經之地，花剛岩之出露，甚為明顯。以露頭之趨勢考之，大體作狹長帶狀，自東北向西南延長，與彼侵入之古生代岩層之構造軸向一致。在常山北鄉三十公里許之岸前附近，亦有大體之侵入花剛岩出露，中夾少量之磁鐵鑛等，其大概形勢，似與童坑口之花剛岩有若干之關係。江山南鄉之二十八都直至閩省邊界內，多為粗粒花剛岩，岩質不堅，易受風化。二十八都附近一帶之平地，係花剛岩經風化後所成。龍游南鄉三十公里之上塘附近，亦有花剛岩出露。遂昌東鄉雞門坳，經下武至本坑之間，沿途亦多花剛岩。於下武附近，岩石多呈暗紅色，及至本坑之下，岩石皆作黑白相間之斑駁色，至本坑以至純剛嶺，則花剛岩不復再見，而為噴發之流紋岩。湯溪南鄉之塔石附近，地近山麓，於其北不及三五公里之河谷兩旁，花剛岩出

露，其面積頗為寬廣，時顯時隱，直至厚大莊南十公里許，始為流紋岩高山所代替。遂昌東鄉十二公里許之湖邊村與大橋之間，花剛岩亦十分發達，時出露於山脚。岩石作肉紅色，中含磁鐵礦少許，經風化後，石英砂粒散於道旁與破碎之長石相間，時作淡黃色，細粒鐵砂，則因比重較大之故，時沈積砂底，鄉民取砂洗之，淘去雜質，所得者稱為鐵砂，惜今洋鐵充斥市面，侵占市場，鐵砂之銷路已入劣境也。此區東西不及十公里，南北等之。他如江山南鄉清湖之東南，及江山城廓之東，如翁家等處，亦有花剛岩露頭，風化後之淺山時呈淡黃色，山作鈍圓形。合數處之花剛岩觀之，其結構頗粗易受風化，色多帶肉紅，以長石英石雲母為主，時夾少量之金屬礦物。從花剛岩與其被侵入之較古岩層觀之，其侵入時當屬白堊紀為近。

B 花剛斑岩：——本岩以江山南鄉之窰嶺至二十八都道中為最著，山頂概未之見，而於道旁與河谷，則頗為清晰可考，南北延長數里，皆有本岩層之露頭。江山南鄉距城五十五公里之仙霞關小竿嶺所產者，間夾少量之白雲母，而石英斑晶體則特別偉大。除去上述之花剛岩，及花剛斑岩，二主要侵入體外，其餘小侵入體或成岩脈(Dyke)等，亦時散見於各處。

C 輝綠岩：——在本調查區內，此種岩石甚少，僅出現於江山南鄉二十八都村南道旁。岩石呈灰黑色或帶暗綠，作岩脈(Dyke)分佈，其體積甚小，隣岩俱為花剛岩，花剛岩被灰綠岩沖切之處，頗為明顯，以理推之，其產之時代，當後於花剛岩也。

(18.) 噴發岩類

A 玄武岩：——本調查區除去大規模之流紋岩及建德層外，玄武岩則僅限於江山之西部，他處概未之見。所組成之山，俱不甚高，多在一二百公尺之間。岩石多作深黑色，略具層理，含汽空甚多，大不及豆粒，中為他種礦質填滿。此項岩石以江山西之新塘邊一帶最為觸目，北至大塘豆，東北延及東村，俱為本岩層分佈之所，石質不堅，易於風化，新塘邊附近，多呈坡弛谷緩狀，驟視之恍若邱陵平原，實則本岩層被侵蝕後所致也。岩石中時有少許之黏土，

含鈣量甚微，色黑不易分別，經風化後，零星之鈣土時散藏於土壤中，被雨水沖洗，乃出現於山麓河旁。吳村附近鄉人恆於雨後尋鈣土，但其量不多耳，專供彩繪瓷器顏料之用。本岩層之地質時代，與南京雨花台之玄武岩相等，大約為漸新統 (Oligocene) 云。

第二節 構造

浙江西部岩層之綜錯，及褶皺斷層之變化，於野外調查時，頗為觸目，其見於甲處者，固不能依區區一部之露頭，而推論乙處有廣大之地層，又不能因此小露頭而有所忽視。叢爾之區，時有數系地層綜錯出露，而一系之岩層，又反東鱗西爪散見於各處，與野外調查者以變化無端之困難。但將野外所有紀錄與符號作於圖上以觀之，則浙西所有之地質情形，化零為整，觀其大體，亦整齊可觀，即零星諸地，亦皆有條理可尋，所謂繁而不難是也。地層之褶軸及斷層綫與走向等，大多作東北至西南之方向，而岩層之傾斜角度，又約在四十度與六十度之間。茲提其要者述之如左。

(1) 嶺嶺向斜層及其斷層

本區諸山以嶺嶺砂岩為主體，自東北而西南，貫穿全浙，除衢江南岸之火山岩流高山外，當以此砂岩為全浙之領脊。其大體構造為一複雜之向斜層，所占面積之廣，為本調查區之冠。於其向斜層之中心，時有斷續不恆之二疊紀石灰岩停積焉，所謂飛來峯石灰岩是也。石灰岩之上，時保留少許之薄層煤質。向斜層之兩旁，各有一整齊之斷層，嶺嶺砂岩，即依此綫而作槽狀陷落。細察此斷層之縱斷距 (Throw)，似以在南者較北者為大。觀其南麓斷層為屬於印渚埠系之常山石灰岩與江山石英岩相接，而北麓斷層則綠砂岩與硯瓦山層相接，前為奧陶紀與泥盆紀相接，後者為奧陶紀與志留紀相比可以知之。

自嶺嶺向斜層而西北行，即為古生代岩層之主體範圍，或為常山石灰岩，或為硯瓦山頁岩，其岩層皆有若干之褶皺斷層不多見，傾斜多向東南，故地層次序亦愈西愈古。例如鄰近嶺嶺向斜層者，多為硯瓦山層，過此往西北

直至開化境，以迄皖浙之交，悉爲常山石灰岩，巒嶺向斜層之東北，每爲火山岩流，及建德層所掩，各古生代地層之詳細構造情形，不甚明白。

(2) 江山常山間之縐褶及斷層

江山與常山之間，古生代地層露頭頗爲清楚，自常山石灰岩，硯瓦山層，以至豐足頁岩，因各岩質強弱之不同，縐褶亦有顯隱之別，脆弱如豐足頁岩，岩層中之縐褶現象最烈，硯瓦山層次之常山石灰岩又次之，或作多次之縐褶，或作簡單之傾斜，其斷層較爲明確者，計有蚌蟻山斷層，朝亭村斷層，火燒嶺白石街，豐足村，永濟橋諸斷層，茲分述之如下。

A 蚌蟻山斷層：——自江山縣西行，至下店附近，即見廣逼之豐足頁岩低山，與崇高之印渚埠石灰巖相接，狀至顯然，按諸地層之先後次序，頁岩當居石灰岩之上，今反伏居山麓，則其間必有斷層發生，可無疑問，斷層綫之西北，爲較古之石灰岩，屬於仰側 (Upthrow side)，東南爲頁岩之領域，屬諸俯側 (Downthrows)，兩者之變位，約千公尺左右，斷層綫略作直線狀，其方向近於北四十度東，長約二十公里許，西南起自下店之旁，東北至江山之北，石灰岩且與江山石英岩相接，其變位程度似較諸下店者爲甚，循斷層綫而東北至湖山底附近，另爲別一斷層之範圍。

B 朝亭村斷層：——此斷層綫西起湖山底附近，向西南至朝亭村作半圓形，再折而東北至常山港岸爲止，全綫呈曲綫之姿勢，斷層綫之兩旁一爲江山石英岩一爲常山石灰岩，全綫長約二十公里許，俯側仍屬江山石英岩，其西北之常山石灰岩適當仰側，與蚌蟻山斷層合爲一氣，造成較大之斷層，兩者之變位則以蚌蟻山斷層爲小，以大勢論之，二者俱屬諸走向斷層云 (Strike fault)。

C 白石街斷層：——此斷層出露於常山西南鄉，至江西玉山之大道旁，以白石街西北三公里許所見最爲明顯，其斷層綫西起沙安嶺附近，東至白石街以北，長約二十公里，呈直線狀，作北五十度東之方向，斷層綫之南爲印渚埠系之石灰岩，其北即建德層之砂頁岩，兩項岩層之傾斜俱向東南，其

傾角多在三十度至四十度之間，走向平均約北四十度至五十度東，其仰側屬諸石灰岩云。兩者之變位頗巨。

D 火燒嶺斷層：——火燒嶺居常山縣南約十八公里許，斷層現象，以火燒嶺下所見者最為明晰。桐山村之南，為硯瓦山層，而其北驟接以二疊紀之黑色頁岩，昔曾有人取煤於此。煤上為砂質石灰岩，其傾角向北七十度，走向為北四十度東，過煤層往北，又為豐足頁岩。煤層處兩古岩層之間，作槽狀之陷落，其變位似以北沿為劇。斷層之方向約為北四十五度東，長約十餘公里。

E 豐足村斷層：——此斷層出露於江山縣北鄉之豐足村，全綫作半圓形，豐足村適包圍於其中。斷層綫之外，為印渚埠系之石灰岩，其近豐足村之四周，東北起自蓮塘，西南越村南之涼亭，概為黃綠色之頁岩，所謂豐足頁岩是也。其斷層之相差，仍以東北為劇，其總變位不及一千公尺。

F 永濟橋斷層：——江山縣城西十公里許之永濟橋，有較小之斷層。斷層綫略與小溪平行，幾作正南北之方向，長約二公里許，與蚌蟻山斷層不相連接，但以大勢觀之，仍屬啣接一氣，其生成期當為同一時間云。除此之外，常山江山間木棉嶺之東麓，硯瓦山層與豐足頁岩之間，似有輕微之斷層，惟其變位不大，斷層綫亦短，遠不如蚌蟻山所見者之偉大云。

(3) 禮賢煤系單斜層

沿江山東西南三鄉以至衢江南岸，如官溪、游溪、禮賢鎮、棠棣塢、學室埠、大洲鎮等處，二疊紀石灰岩及煤系形成一單斜層 (Monocline)，傾斜角向西北，在游溪附近，石灰岩之傾角為向北七十度云。惟在大洲鎮之東，石灰岩之傾角為向南二十五度。由單斜層而東南，出石灰岩不遠，即為大體之火山岩流所掩，更有覆及石灰岩者。

第四章 鑛 產

浙江山脈構造，頗為複雜，所含之鑛，亦不單純，重以地層變動甚烈，隨處而異，故有鑛之處，星羅棋布，似有觸目皆是之趨勢，實則究一處而求之，又有

礦量稀少之弊，此爲調查浙江西部礦產時所得之經驗。計金屬礦有銀、鉛、鋅、錫、錳、銅、鐵、鈷、非金屬礦有弗石、煤、石灰石、土瀝青質頁岩、筆鉛、方解石、石英，並及石材如花剛岩、流紋岩、板岩、紅色砂岩、花石等，此外若石灰、及煤灰，亦爲本區有用之物，揆諸岩石可供利用日礦之義，故並列入。茲逐一分述之如後。

第一節 金屬礦

金屬之在本調查區域者，計有銀、鉛、銅、錫、錳、鐵、鈷、諸礦，昔曾一度開採，今則礦坑依然，闕無人問，推原其故，由經濟不充足者十之八九而交通之不便，礦脈隱現無常，亦爲本區礦產之嚴重問題。各礦中除黃鐵礦產於水成岩之層理及節理外，餘均產火成岩中，或與火成岩相離不遠，茲將本區中之金屬礦逐一分述之於後。

(1) 方鉛礦

方鉛礦之在本調查區者，計有二處。一在開化東北鄉之大溪邊附近，一在湯谿南鄉之銀坑村南數公里處。昔曾一度開採，俱爲資本不充而止。而交通之不便，恆用人力挑負至二十公里以外，始有水運，亦爲加重成本，不能發達之唯一原因。在湯谿南銀坑者，圍岩爲流紋岩，礦坑高距山頭，約三百公尺許，開採時初作豎井，後又作橫井，以求獲得本脈，終以脈不多而工程過巨，折資而罷。今坑道閉塞，礦脈之詳情俱不易知，而其採出之鉛礦尙多散見於民間，可供調查之一助云。

在開化之大溪邊者，礦脈產變質石灰岩中，脈寬窄不一致，其露頭處爲水所淹，不能探其究竟，坑深約數公尺。昔曾開採，後因脈不旺而停止，鑛砂外觀作正方形，方鉛礦 (Galena) 之晶體頗佳。由鑛至水口之村頭市約十餘公里。

(2) 輝銀礦 (Argentite)

輝銀礦於甌江上游之遂昌西北鄉，通麻山附近見之，該礦曾陳列於遂昌縣署，色作灰黑，時現細微脈紋於灰黃色之隣圍中，脈石 (Gangue rock) 爲

石英,晶狀不顯,其他遂昌各鄉有此鑛者,尚不只一處。據遂昌縣政府之統計,屬於銀鑛者計有下列各地。

| 鑛類 | 地址 | 至縣城距離 | 開採情形 | 備攷 |
|----|------------|-------|--------|----|
| 銀鑛 | 南鄉建德區鋸洋路外 | 五十公里 | | 停辦 |
| 銀鑛 | 南鄉建德區林山頭葛繩 | 三十五公里 | | 未辦 |
| 銀鑛 | 西鄉保賢區記下田 | 六十公里 | | 未辦 |
| 銀鑛 | 北鄉內桃源官坊卸下局 | 四十公里 | 明清兩代官辦 | 停辦 |

合數處之詳細地址歸納之,西南北三鄉,共有五處出產銀鑛,調查時僅順道及之,因時間過促,未能加以詳細考調查。其交通各項除順流而下甌江外,可用人力由陸路運至衢江,以達滬杭貿易焉。

(3) 閃鋅鑛 (Sphalerite)

該鑛產於衢縣北鄉之銀坑附近,距縣城約三十餘公里。調查至上方鎮時,該鎮之村長以此鑛一方見示,細察其外形鋅鑛之成份占大半,鑛床鑛量諸項,因時間過促,未暇往觀。該鑛昔曾有人開採,後以資本不充而止。一般皆謂之銀鑛,實則除閃鋅鑛外,尚有黃銅鑛 (Chalcopyrite) 呈深黑色雜於其中,內含黃銅鑛之晶體不甚顯著。該鑛區距水口稍遠,又處羣山之中,交通不便,其成份經化驗後,除硫、鐵、二原素外,首推鋅之成份占多數,列之有如下表。

不溶解物 = 0.30%

鐵 = 38.10%

鋅 = 18.92%

銅 = 0.22%

錳 = 1.40%

硫 = 36.12%

(4) 硫化錫鑛 (Stannite-tinpyrites)

此鑛只見於開化東鄉三十三公里之大溪邊附近之小村,村名外際底,

在村後之山麓，亦未見有露頭出現。清光緒三十四年開採，民國四年又開採，經營者為上海寶裕公司。今開採之廢井，已為水所淹，鑛坑居山之坡下，高出地面約數十公尺，開採時尚屬便利，出水亦在十餘公里外之村頭市。附近該鑛之隣岩，為常山石灰岩之一部，時與黃鐵鑛共生，此不具晶體之錫鑛，恆居黃鐵鑛之中心，為黃鐵鑛所包圍。查世界錫除南洋羣島及中國南部外，亦只英之 Cornwall 及南美洲之 South Dakota 等數處而已，且其量不豐，此處所產者，其成份經化驗後如左：

不溶解物 = 4.50%

鉛 = 10.08%

錫 = 6.36%

鐵 = 34.02%

錳 = 0.72%

硫 = 40.04%

(5) 輝銻鑛及鉛鑛 (Stibnite and Galena)

此鑛產於開化東北鄉三十公里之大溪邊外際底，其鑛床之詳細情形，未能探索，因此項標本來自鄉人，問其來源，云採自村之後山，甫欲往勘，旋因天雨中止，鑛石外觀作灰黑色，經化驗後其成份如下。

鉛 53.60

砒 2.13

銻 14.50

鐵 0.76

錫 1.14

硫 24.14

此外遂昌西北鄉之上町村，亦產銻鑛，於縣署中曾見有是項標本陳列，詢諸其人，俱云產於上述地址，果爾則遂昌亦有銻鑛也。鑛石中銻之晶體頗為顯明，狹長之銀白色晶帶，時閃耀於鑛石間，因時間過促，未暇往觀。

(6) 鐵砂

甌江流域各縣，素以產鐵著名，舊處州之鐵馳名全浙，並銷售安徽諸地，凡略知浙省鐵器者，類能道出鐵之來源。此次所經之區，只涉及甌江流域中遂昌縣之最小部份，於鐵砂之產生狀況未得窺其全豹。但以理推之，地質之大概情形既多相同，他處所產之鐵砂，或與此無多出入。遂昌東十公里許，大橋與湖邊之間，為花剛岩之高山所隔，往往於岩石之下，細流經過之所，時有黑色若散砂之物質出見，細察之乃鐵砂之散見於外者。過湖邊而東，地形較為平坦，所有諸山，皆不甚高，鐵砂即產生此區中。自此往北沿清水源，至馬頭村，亦為產鐵砂之範圍，縱橫合計，不下數十平方公里。經湖邊時，曾採得此項標本（至某店，詢以鐵砂事，彼即欣然以鐵砂見贈）。鐵砂在此處甚為普遍，幾每家皆有，可知昔日經營之盛。鐵砂均雜於黃色或灰色之泥土中，顆粒大小與普通河砂相彷彿。察其來源與該處之地質，則知此處諸山，均屬火成岩中之花剛岩，岩石久露空中，受風霜雨雪天然之侵蝕作用，遂分散崩潰，變其堅硬之質，而為較細之砂粒，所含之磁鐵礦，亦遂散埋於砂土之下，其磁性頗為顯著。當花剛之風化也，大抵石英及雲母多散為砂粒，長石變成土壤。內含磁鐵礦遺留砂中，故提取之法，全賴水力。一俟天雨大水時，山水由上沖下將泥土淘洗，其比重較輕之泥砂，則順水而下，比重較大之鐵砂，則遺留不動，淘砂者乃就其停積處而事淘洗焉。於野外淘洗所得之砂，並不純粹，中夾多量之砂粒及雜質，再經淘洗，始漸近於普通鐵砂。鄉人往往乘天雨大水時淘洗，每人日可得粗鐵砂二三担云。

其冶鐵也亦頗簡陋，即中國以前通用之原始式冶鐵法是也。法之大略如次。爐灶以土作成，下有二孔，一出熔鐵，一為風孔，凡置爐之爐戶，恆出賃收原料，鄉間農民即攜貨而來。爐戶收原料係用較純鐵砂，燃料用柴薪。一爐每次可裝鐵砂噸許，燃料與之相稱，而略有增減，增減時恆視鐵之溶否而定，不溶者多加柴薪。尙火力尙餘而鐵早已全溶，則又加入鐵砂，初無一定比例。提鍊時不用助溶劑，出鐵亦無定時，且無定量。有時機會較佳，一日可出一爐，其

不佳者，恆盡一晝夜之力，始有生鐵一爐可得，至所出鐵量之多寡，多委諸幸遇云。所出之生鐵，須再加一番烘炒工夫。法將初出之鐵，乘熱時運入水池，俟冷後取出錘碎之，將此碎塊另置一爐燒之，使燒紅為度。另易以火力較大之灶，令其柔軟，然後取出打成長自約十六公分，寬五公分厚三公分，（ $16\text{cm} \times 5\text{cm} \times 3\text{cm}$ ）之鐵條，於是販諸各市，以求消售。考此種鐵質以冶鐵常識言之，其不純粹至為顯然，以之製器，其損失量恆較洋鐵為高。重以外來洋鐵日多，以人工生產而與大量之機械生產相競，其失敗也固在意中。外鐵純而價廉，一般製鐵器者多捨此就彼，此處屬鐵業之所以日趨淘汰也。鍊鐵法為鄉人所述。

(7) 黃鐵鑛 (Pyrite)

黃鐵鑛之產於浙江者，為數甚多，在本調查區內時於野外見之，或出露於黑頁岩中或夾於綠色砂狀頁岩內，或與他鑛共生，或生於次生富集帶內。大都所在地址之交通恆多不便，鑛脈之不整一，又為業此鑛者之緊要問題，茲將產黃鐵鑛諸地，分述之如下。

A 開化舜山葉坑：——舜山葉坑居開化之東，距城約二十公里餘，葉坑與舜山相隔約二公里許，葉坑即鑛山所在地。鑛露於山麓，為量至微，鄰岩為一種綠砂岩，與開化城北花山潭所產者略同。且兩地俱有少許之黃鐵鑛夾於岩石中，惟葉坑之岩石不若開化城北之變質程度稍深耳。黃鐵鑛之晶體甚小，散處岩石之裂縫中，為量甚微，殊無開採之價值，雖有人數度探視，皆未敢嘗試，鄉人多呼之為銀鑛云。其成份經化驗後如下。

不溶解物 = 75.80%

鐵 = 8.12%

鉛 = 4.48%

鋅 = 痕跡

銅 = 0.32%

硫 = 9.64%

自鑛山至開化縣全爲陸路，但皆平坦，交通尙爲順利，至水口須在十餘公里以外。

B 開化大溪邊：——開化北鄉二十餘公里之大溪邊，昔曾有採銀鉛鑛於村數公里之山中，其旁不遠有黃鐵鑛出露於常山石灰岩之底層，惟其量甚微，鄉人呼之爲銀鑛（鄉人每謂黃色之黃鐵鑛爲金鑛，方鉛鑛爲銀鑛）。

C 開化外際底，開化北鄉三十餘公里之外際底，距大溪邊只數公里之程，相間一高山黃鐵鑛與黃錫鑛共生，鑛量不豐，品體甚小，其四圍之鄰岩，與大溪邊所產者略同，俱爲石灰岩。鑛床形狀，因鑛坑爲水所淹，未能探其究竟。

D 開化底本及薛家嶺：——底本居開化北鄉二十餘公里，產黃鐵鑛少許，殊無經濟價值，與開化南鄉二十餘公里薛家嶺所產者大略相同，俱產於常山石灰岩之下部，惟產於薛家嶺者，鄰岩爲黑頁岩，黃色晶瑩之小方晶體，散佈其間，甚爲美觀，多介於岩層或節理 (Joint)。其詳細情形，因未暇往，只見其標本於開化之區公所云。

E 遂昌治嶺頭黃鐵鑛：——遂昌縣東鄉三十公里之治嶺頭，爲此次所見黃鐵鑛之較有希望者。昔年開採頗盛，自民國後，因黃鐵鑛與軍火有關，遂禁止私採，以迄於今。鑛山居治嶺頭村之北，苦竹嶺之南，有舊鑛坑三，其最上者高居山嶺，出海面約六百公尺許。鑛坑雖廢，仍有縱跡可尋。坑口高寬各約一二公尺不等，其內則曲折無方，深度不一，有至數十公尺，或百公尺以上者。坑內作斜道，愈趨愈下，坑口四周，仍有黃鐵散見地面，俱係開採時所遺散者，質頗純粹，該鑛之鄰岩係流紋岩，附近有鐵帽 (Gossan) 出露，黃鐵鑛之成份經化後有如下表。

灼熱損失 = 0.60%

不溶解物 = 12.12%

鐵₂ 氧₃ = 82.72%

鉛₂ 氧₃ = 1.26%

錳₃ 氧₄ = 0.48%

| | |
|----------------|------------------------|
| 鈣 | 氟 = 0.88% |
| 鎂 | 氟 = 0.19% |
| 硫 | 氟 ₂ = 0.12% |
| 磷 ₂ | 氟 ₅ = 0.32% |

黃鐵鑛之成因，由含鐵較劣之鑛，經氟化後成可溶之硫酸鹽，隨潛水下，入沉澱帶，還原為次生硫化鐵，較其原鑛成份為富，所謂次生富集是也。(Secondary Enrichment)，該處因鑛脈之不規則，與其出沒無常，其鑛量不易推得。

黃鐵鑛之外觀作淡黃色，呈塊狀，單獨而完好之晶體不常見，多為若干之小晶體聚集所致，鑛砂中時雜脈石 (Gangue rock) 石英，及黑色之硫錳鑛少許，硫錳鑛經化驗後，其成份如下。

| | |
|------|----------|
| 不溶解物 | = 19.40% |
| 鐵 | = 40.82% |
| 錳 | = 5.16% |
| 硫 | = 30.04% |

其提鍊硫磺也法頗簡易，取黃鐵鑛碎之成粉，盛於素燒甌中，甌可容鑛砂一磅許，以泥土作糊狀封其口，俟乾倒置之，與下接之另一甌密合，然後以火燒上甌，黃鐵鑛因熱分解，封口之泥，亦因熱生裂縫，遂使所生之汽體逃於下甌中，下甌外面以冷水冷之，凡三次，其逃出硫磺汽體，俱凝結於冷甌中，計甌六十隻，可得硫磺約十餘磅，約佔所用鑛砂百分之二十左右。其剩餘之硫化鐵，置於空中，任其氟化，五六年之後，氟化完畢，黑色之流化鐵一變而為質軟色紅之礬紅也（鄉人所呼），販之城市，可作塗寫紅色之用。

該鑛處高山內，交通不便，由鑛山至松陽舊市，可通船筏至永嘉。惜鑛山至舊市全屬山路約十五公里許，雇用人工，亦頗不費。加以外來硫磺日與競爭，政府厲行禁止，私探嚴罰，此鑛之命運遂不得不於此告終。詳細情形可參閱本所出版之報告第四號。

(8) 鈷土 (Asbolan)

鈷土產於浙江不止一地，江山西鄉二十餘公里之吳村附近，亦有此鑛發現，於仕陽村毛村長家中見之，詢之則云友人採自吳村附近，以此見贈。其出現也，必於天雨大水之後，於山脚河灘見之，鄉人以爲奇異，往往趁雨後至溪灘附近尋覓，每次所得之鈷土初無一定，鈷土常作黑褐色，無定形，大小略相等，大若胡桃，小若豆粒者爲最普通。東陽兩頭門之鈷土，產玄武岩中，係屬殘留鑛床 (Lateritic deposit) 此處之鈷土，想係亦同此理，惜未親至吳村一探其究竟耳。銷場多販往江西景德鎮，以作彩繪磁器中藍色顏料之用，時有商人收買，其成份經化驗後，以錳占多數，按鈷土乃 Co_2O_3 與 Mn_2O_3 之混合物，其詳細成份如下

不溶解物 = 9.98%

鐵₂ 氧₃ = 30.90%

鋁₂ 氧₃ = 2.14%

錳 氧₂ = 23.54%

鈷 氧 = 1.04%

鎳 氧 = 痕跡%

灼熱損失 = 25.78%

第二節 非金屬鑛

(1) 弗石

本調查區共有弗石鑛二處，昔曾開採，今已停辦，鑛物成份尙屬不低，惟交通頗遠，運費過鉅，每噸之成本較諸距杭州近者之爲高耳。

A 江山弗石鑛——上台居江山城南，石門市之東，距縣城約二十公里，鑛區居上台村北約一二公里許，隣岩概爲暗紅色之流紋岩，鑛脈以北八十度東之方向（有時近正東西）出露於山腰，以迄山頂，作長槽形，寬一二公尺不等，長約三十公尺，坑深數公尺，高出當水面約三十公尺。若不用抽水機，其開採深度只達三十公尺爲止，故其可採量當爲

淨度 長度 寬度 深度 比重
 $0.7 \times 30 \times 1.5 \times 30 \times 3 = 2385$ 公噸

所產弗色作淡紫色，望之若紫水晶，晶體作正方形，每邊之長時有超過六公分者，而一般之綠色弗石則不然，每作斜形方。但細考之，二者之外形雖不同，而在結晶系上，處同一之位置，即二者俱隸等軸晶系。此處鑛質亦頗純粹，昔曾有鑛商鑿弗石販運之不便，乃改為弗石粉出售，其製弗石粉也多用石椿搗粉法。此法於鑛區附近區行之，頗為便利，後因擔擦力過大，於雷雨中為電火所毀，因之停止至今。此地距水口約數公里，用筏運至距鑛區約六公里許之清湖，即可用木船改運，經江山下衢縣而杭滬可達，水程全線（從鑛區至杭州）約四百公里。

B 常山對塢弗石：——對塢弗石鑛，亦為曾經開採而今停辦之一。地居常山縣城東北約四十公里許，居芙蓉與岸前之間。鑛區四周之隣岩，俱為火成岩與岸前之大塊花崗岩相去不遠。弗石亦產出於山腰，以迄山頂高出當地水平面約五十公尺，其露頭零碎不如上台之顯然，或現或隱，略作二十度西之方向，脈長六十公尺，其寬處二公尺許，窄處不足一公尺，平均寬度為一公尺，假定其深度為五十公尺，則此處之儲蓄量當為

淨度 長度 寬度 深度 比重
 $0.7 \times 60 \times 1 \times 50 \times 3 = 6300$ 公噸

弗石時呈淡綠微黃色，間有色淡而白者，恍與水晶相若。昔曾有鑛商開採，因產地距水口太遠，成本過高，遂因之終止。鑛區距水口芳村陸陸路約十五公里許，再由芳村裝竹籠經浮河至招賢鎮，約二十四公里左右，自此以下，可用木船直達杭州。計由鑛區至杭州，水陸合計其程當在四百公里。

C 遂昌王村口裏弗石：——該鑛區居縣治之西南鄉，離城約五十公里許，縣政府之陳列室內有較佳之陳列品數件。弗石質地尚佳，其鑛量之豐瘠，鑛脈之如何，與乎出水之遠近，輸運等事，亦時間過迫，未能往觀。

(2) 煤鑛

煤在本調查區甚夥，約略計之，有數十餘處，停者居其大半，開採者，只三數處而已。而此數處之中，尚不能按期出煤，大都以機會較好之日期，可出少許，以供本地鄉人之需，煤未出，早已有肩挑負擔輩，候於窰門之內矣。若遇機機不良之日，雖鑛日釘頭磷磷，且不能滿百斤供一人之運輸，或且空拳而返，是為本區煤窰之特有現象。衢江上游煤層露頭雖多，而掘煤之處，法皆簡陋不堪，據鄉民及鑛工云，一地從未有出煤至百挑者，有之則曰大煤，於掘煤不滿百担之處，自以簡陋從事為妙，以便隨完隨遷，則煤之儲量概可知矣。其稍好者當推壽昌大同附近之壽源煤鑛，其他各處如江山，常山，衢縣等之煤鑛，亦只作鑛產之參攷而已，於經濟上之効力甚微。

A 江山煤鑛

(一) 烟山

江山城東約六公里之烟山，亦有煤層出露。地處羣山包圍，交通甚為不便，而此四圍之羣山，全為流紋岩，於地質構造及鑛床方面已可推知其不能貯藏豐富之煤鑛與較良好之煤質。因原有之煤層，受較新火成岩之作用，未有不因此而減少其價值者。煤區出煤甚少，不能供給附近村民之日常需用，農民仍多以薪為爨者。

(二) 禮賢鑛狀元山

禮賢鎮居江山南約二十四公里左右，狀元山等煤山則居該鎮之東三四公里不等，山不甚高，為紅色土壤所掩，其下有石灰岩出露，因為紅土渲染之故，石灰岩之外觀作暗紫色，恍與石英砂岩相近。該山左近有窰五六家，每家有煤工二三人至四五人不等，因煤脈錯亂，煤層過薄，合五六家一日所出之煤，僅一噸許，或且不足一噸，其難狀概可知矣。此處之煤因停積於凸凹不平之石灰岩面上，故煤之厚薄，極不一定，遇其凹處，有若袋鑛(Chamber)然，遇其凸處則只煤皮而已。禮賢鎮之附近，如清湖至石門市道中，煤苗甚多，廢窰累累，在昔皆曾一度開採，今則已成陳跡。問諸商民，俱云於數十年或百年以前，採煤頗盛，今已窰老山空，舊有之煤，已被窰戶開發盡矣。由江山至南鄉之

淤頭（距禮賢三公里許），於汽車道沿途兩旁，時見黑色甚薄之煤引，及煤層接近之薄層石灰岩，色或灰黑，間有作黃褐色者。黑頁岩中，時夾植物化石甚多，清晰者甚少。狀元山煤經化驗後，成份頗佳，固定炭占百分之七十以上，乃半無烟煤也。其詳細有如下表。

水份 = 2.02%

揮發物 = 7.50%

灰份 = 12.70%

固定炭 = 72.78%

（三）英岸石後

二地相鄰甚近，距江山禮賢鎮西不遠。鑛區與火成岩接近，煤層零亂。今於英岸之北，尚有黑色煤皮，堆積道旁，無人過問。凡此皆昔日曾經開採之象徵也。據諸鄉人云，煤未開得，開者即相續他去，實則此處可云煤引，不能列於煤區，今已無人問津矣。

（四）辛塘

辛塘居游溪之西北，北距新塘邊十公里弱，東北距江山縣城三十公里許。此處煤鑛，前途較有生氣，西通官溪，東連禮賢，作東北西南之狹長地帶分佈，橫跨其南北，約二公里不足。煤區之南為二疊紀石灰岩，露頭於游溪之西，鄉民此作燒石灰原料，石灰岩不厚，其北即為煤層露頭，及煤鑛開採後之纍纍黑色煤皮。於隣近各村，尚有購此煤以作特別用（烘蓮子及烘芋蕪等）者，至日常作食燃料，仍抑諸山林間之柴薪云。煤之產生情形，因受石灰岩之影響，多作糟狀，與隣省江西廣豐等處之鋪煤不同。

B 常山煤鑛

（一）五里壩

五里壩居常山之東北，距浮河村甚近。該煤區北枕流紋岩高山，南臨豐足頁岩之低坡，煤之成因與其上下岩層頗費思索。此鑛昔曾經一度開採，因煤脈中斷，遂亦停止。距水口之浮河村不遠，交通尚便。據鄉人云，此煤可燒飯，

可推其與禮賢煤系屬相同之煤也。按浙江只屬於二疊紀之禮賢煤系及侏羅紀煤，可供作食之用，凡各處所產者，俱以此項煤為多，除此之外凡黑而可燒煤灰者，乃屬諸奧陶紀之石煤也。

(二) 破山頭

本鑛距常山東鄉之浮河村甚近，距城二十公里，濱於江岸，用筏載貨，交通尚稱便利。於江岸之破山腰中，即為煤層之露頭，煤之上為砂岩，下為石灰岩，煤夾於中，厚僅及數公寸。昔曾有人試探，後因與此處之地主不合遂封而不開。以地層大勢觀之，煤之露頭既一面濱江，與江面相差又只十公尺許，其上之砂岩甚薄，過砂岩不遠，即為較古之豐足頁岩，此鑛似難有較大之希望。煤經化驗後，質地甚劣，固定炭當不及百分之三十云。

水份 = 1.74%

揮發物 = 11.40%

灰份 = 58.30%

固定炭 = 28.56%

(三) 樊家

樊家位招賢鎮北二公里左右，東距常山約二十四公里許。煤區居村之北，露頭於山澗之農田中，及山足之石英砂岩下，尚有廢坑三數可見，均以未得煤脈而止。昔日之一度開採，係將其露頭之一部掘去，後再不復有煤。交通距水口之招賢甚近，亦極便利，惟其鑛床與鑛量頗不適宜於經濟云。

(四) 火燒山太子嶺

常山之南約六公里許之太子嶺，亦以產鑛聞，計煤之露頭有二處，一在道之東，一在道西之山腰上，相隔甚近，煤層之上為石英砂岩，岩層不厚而堅硬，作此山之高岡，其走向為北四十度東，傾角七十度向北。其下即為煤層露頭，今仍有黑色煤皮，累累委諸道上。昔曾有人開採，均以未見煤止，石英岩與煤之北，為黃綠色豐足頁岩，似與之成斷層之接觸，以地層推之，亦難有發見較良煤層之可能。

(五) 全 源

全源南距常山約十五公里許，處四圍高山之下，有小溪可通灰埠，距煤層之露頭不遠，卽有建德層之岩石出露，煤層與黑頁岩之旁，尙有廢坑可尋。昔曾開採，亦以未得煤而終止工作，再從各處探之，終以不見露頭而止。

C 衢 縣 煤 礦

(一) 大洲鎮

衢縣南十五里許之大洲鎮，爲衢江南岸最大之煤田，本調查域中，亦推此煤田爲堪注意者，地處紅砂岩與流紋岩之交，於低緩之山足處，時見黑土壘壘，露於坡際者，舊曾開採處之棄物（煤皮）也。廢坑觸目皆是，惜今日仍能繼續開採者寂焉無人，詢諸鄉人，俱云煤已無多，費力而不能有獲，不得不中止，煤之走向大約爲東北至西南，南鄰流紋岩高山，煤田界於山麓，北接紅砂岩，於砂岩之下，偶見石灰岩等，交通不甚便利，自大洲或至衢縣或衢江附近之各市，俱爲平道，西北至衢江，西至烏溪，距水口皆在數公里以外，且有至數十公里者，煤層之厚薄因被採掘者所亂，故不能確知，問諸當地鄉民，俱謂厚約一公尺左右云。

(二) 學室埠

學室埠煤礦，居衢縣之南約十五公里左右，距大洲鎮亦甚近，烏溪流於東，流紋岩高山峙於南，紅砂岩則平衍分佈於北。煤田甚小，與大洲者同一煤脈，距水口甚近，昔年開採，因煤盡而止。

(三) 石梁

石梁居衢縣之北約十公里許，村之北有流紋岩之高山聳峙，南則紅砂岩一望無限，在高山之麓，有黑煤引出露，謂之煤皮可也，無經濟價值可言，接近煤引之處，時有薄層石灰岩出露於河岸。

(四) 何家壩

石梁市之附近，有村名何家壩及孫家壩者，地居流紋岩與紅砂岩之交，二地相距甚近，連此二地煤層之露頭，亦作東北西南向，昔曾有人試採，後以

煤脈無着，遂亦終止。

D. 壽昌煤鑛

(一) 富豪嶺

本煤田居壽昌縣之西南，離大同鎮甚近，出大同西北十五公里許，經新橋往東北卽至富豪嶺，該煤田北以斷層與嶧嶺砂岩相接，斷層線爲一狹長之稻田所掩，南依二疊紀之石灰岩高山，以勢度之，此地煤層似爲內斜層之一仰翼，其他一翼，或因稻田之故不能探其究竟，或因斷層下落之故而下陷於地表之下，本煤層造成之內斜層其軸向 (Pitch) 作東北至西南，軸向角 (Pitch angle) 向東北。煤層上爲黃色砂岩及褐色頁岩等，於富豪嶺上此項岩層露頭甚明，其抵抗風化力甚弱。在富豪之東里許，有灶戶一家，爲關谿人朱惠卿等所組織之壽源公司，該公司於調查時方開始辦公，每日出煤噸許或數噸不等，由煤山用木車運至大同，有該公司之辦事處，或儲或售，俱決於是。由是而下木筏，可通桐羅埠轉至新安江，至杭州一帶貿易焉。此處之煤除杭州一帶略有銷路外，其他如龍游衢縣等處，亦不遠一二日程而至此購煤，多取之以作烘芋蕪等用，因取此煤以烘者較他處煤爲優，職是之故，營業亦頗發達。該鑛有工作人員十餘人（鑛工在內）其鑛師係採中國舊法開鑛。鑛區有白煤煙煤等坑，坑內上下岩層及四周之石質尙堅，無多用木材之處，地下水亦少，煤坑尙不爲排水所累。煤層有數層，其傾角多北西向，約爲六十度左右，走向爲北六十五度東，其厚度不勻，平均不及一公尺，分佈情形頗不規則，因下盤 (Floor) 石灰岩之不整一，及受隣岩之限制，其儲量似不甚豐，以目前情形而論，苟能於交通方面加以改良，此鑛之前途尙有可望，其兩樣標本經化驗後，煤質頗佳，固定炭俱在百分之七十以上，係屬無烟煤云其詳細有如下表。

甲樣 乙樣

水份 = 1.64——1.84%

揮發物 = 6.40——7.24%

灰份 = 13.90——17.04%

固定炭 = 74.92——77.02%

(二) 長林口

長林口,李家,煤山塢一帶,居大同之西,相隔甚近,亦為壽昌所轄地,與富豪嶺煤同屬一脈而略有參差,以其層位攷之,此處之煤稍南而富豪嶺者稍北,其或因同脈而受綳褶及斷層之故歟。於長林口之道旁,有煤系中之砂頁岩等及薄層煤質出露,此鑛於經濟上似少價值。至煤山塢等處,俱曾一度開採,終以不得煤而止。

(三) 培脈亭

此煤脈出露於壽昌南,距大同甚近,與富豪嶺及長林口等處亦不遠,露頭於道旁之培脈亭畔。亭側有薄層石灰岩,山不甚高,其外觀作黃色,其走向為北十度東,傾角向西北三十度,有煤引露出於薄層石岩之山洞中,昔曾產煤少許,今此洞已被封禁。

(3) 石灰鑛

A 石灰

取石灰石於山,置土窰中聚薪而燒之,所得之物,是曰石灰,價廉用廣,於農村工業,至為切要。所採各岩石,計有二種,一屬於常山石灰岩,一屬於菱湖石灰岩,前者屬於奧陶紀,後者屬於二疊紀。窰戶多棄奧陶紀石灰岩不取,恆取二疊紀石灰岩以燒石灰,問之,則曰彼多雜質而此多出石灰也。本調查區內計衢江南岸有全旺,大洲等處,北岸多沿菱湖而東北走,順其東北走向,以迄蘭谿為止。凡此諸地,地不一窰,窰不一律,或大或小,燒窰工作時期亦或時或暫。需要急切者,一年數次,或數十次,其不需者,一年只燒石灰一次云。其所出之灰,多用於建築,如造屋粉壁,及其他一切土木工作,幾不能缺。其作用於地工業者,多以之作造紙淹竹之用。凡衢江以南,楓嶺山脈北麓,萬竿修竹之區,不勝枚舉,濃蔭蔽天,翠竹夾道,此皆造紙之大好材料,石灰之需用亦因之加多。其淹竹也,取新竹破之,堆積土池中,池深數公尺不等,口徑約在十公尺

以內，加入石灰相稱，不數月即得紙料。其詳細情形可參閱浙江省政府設計會出版之浙江之紙業一書。此外如江山南鄉二十八都之東，亦有少許之石灰，僅供本處之用。江山西鄉等處，亦有石灰可自供給，不仰給於鄰縣，亦不運銷他處。

(B) 煤 灰

煤灰與石灰原料略同，以所燒之燃料不同而異其名稱。煤灰多取印渚埠系之常山石灰岩作原料，而以其下之土瀝青質頁岩，（俗名石煤）為燃料，封閉窯門而燒之。石灰石與石煤相間成層，燒畢後，間層取煤灰而棄石煤之渣。此項鑛業，以衢江上游為大宗，尤以出於常山者最有名，沿江以下，多稱為常山煤灰云。煤灰之出於常山者，約有三大區，西鄉之灰埠，東鄉之招賢鑛，及城區附近，合計之每年約出煤灰數十萬担，除供本地墾田需用外，多順衢江而下，至金華舊屬數縣以求銷售，年可得金數十萬，可謂常山之大宗收入也。三區之煤灰，以灰埠出者之質量為最好，招賢及城區次之。每區各有灶戶多寡不等，視營業之盛衰而略有增減。此外如開化大部份為常山石灰岩之勢力範圍，如篁岸，星口岸等處。煤灰之產量亦為不少，大多供本區自用，少有運往外縣者。常山以下如龍游北鄉石佛之杜山，亦有煤灰窯數座，質量均屬中平。此外產石煤者，尚不只一地，多係小規模經營，每年僅燒灰數次，專作本鄉之用，不如常山之灰灶林立，專以商品為目的而燒灰耳。

曠觀衢江流域之煤灰業，有石灰岩之區，不止一處，其於原料也，或取飛來峯石灰岩，或取常山石灰岩，初無一定。其於原料亦然，或取柴薪，或取石煤，要皆以經濟目的而轉移其方法。假設同一區域中，兩項石灰岩皆備，而燃料方面，柴薪與石煤又復不缺，則煤灰之生產量恆較石灰為多，因成本低而銷路亦較廣也。反之若石煤缺乏，煤灰之產生，自不可能，唯一之燃料只仰諸柴薪，於此則石灰為唯一之生產品。當石灰未燒之先，其取原料也，又多取飛來峯石灰岩而置，常山石灰岩於不顧，此為常見之事。

(4) 筆鉛

壽昌縣署曾見類似筆鉛之標本陳列，詢諸當局，俱云出於縣治之東，昔曾有人開採，細察其標本，筆鉛之成份似不甚多，其地之交通尙稱便利，因大雨中止未暇往觀。該鑛區爲流紋岩與大同系之勢力範圍，其標本之成份，經本所化驗結果有如下表。

水份 = 1.78%

揮發物 = 12.04%

灰份 = 43.30%

固定炭 = 42.88%

(5) 石材

本區所產石材，頗占經濟地位，多作賞玩與建築之用，銷路之廣遠非一鄉一區所能限，進而至運銷各縣，亦頗有相當地位，即遠之滬杭以外，亦有本區之花石是尙。惟合全體觀之，不如淳安茶園所產建築石材之用途寬廣，近居江岸，運輸較便耳。本區產石材之區，計有下列諸處。

(一) 硯瓦山花石

硯瓦山居常山南二十公里，與江山接壤，以產花石得名。花石約有二種，其質地俱爲頁岩，一爲綠地，一爲紫地，悉含灰白灰之色質結核。灰質核未被侵蝕者，取作建築材料，紫綠白諸色相間，狀頗美觀。其被侵蝕而至玲瓏空透者，視爲花園裝飾品，點綴園林，清雅絕俗。故都清宮內惠風亭畔及杭州西湖博物館前之石筍，卽此物也，頗爲一般所重。昔時有商人經營此項花石，轉販他處，今已停止。查此石之開採並不艱難，苟善經理，其發展未可限量。岩石有關之各項，可參閱地質章中硯瓦山地層一節。

(二) 硯瓦山硯瓦

硯瓦山以出硯瓦得名，與產花石地址密近，其產硯瓦有名之地爲米篩尖。居常山縣南二十公里許。岩石多作綠色，層理密緻，係良好之板狀頁岩，用作石坊石碑，遍衢屬數縣，俱用此物。鑄道取其粗者，其良者以之作硯。惟近來製造不見進步，民間且有捨此而用外來硯者，堪爲本地硯石之隱憂。硯石與

花石俱屬諸奧陶紀之產物云。

(三) 開化花石潭

開化城北之花石潭，亦爲衢江上游產石材之區，距城北一公里許，岩係綠色砂質頁岩，似因受變質，而略帶板狀，層岩厚度約數公寸，至一公寸不等，中含黑色雜質，綠地黑紋，故稱花石。此項石材用途頗廣，多以作鋪道路，及其他建築之用，開化產此項石材者尙有多處。

除上三項石材之外，他如江山南之江郎街附近，衢縣北之石梁，俱產石材。前者係流紋岩系內之砂岩，色灰白，江山南鄉用之頗廣，後者亦產流紋岩內，中含砂粒，色微帶暗紅，鋪路及建築房舍，遍衢縣一帶多用之。其他如龍游南鄉之靈山等地，或產石英岩，或產流紋岩，要皆能供一地之需要云。

本書於二十年秋季草成，幾經波折未能付印，遷延至今始有出版之一日，幸何如之。除校讎核對由作者個人負責外，他如鑛石之分析化驗，爲本所技士劉新君，繪圖爲汪技佐毅及汪君伯琴，皆與此書以幫助不少爰誌於此以紀感忱。

一，一九一九三三。

—— 完 ——

浙江省建德縣銅官鐵鑛調查報告

I 緒言

II 位置及交通

(1) 位置

(2) 交通

III 地形及地質

(3) 地形

(i) 山脈

(ii) 河流

地質

水成岩

一) 印渚埠系 (奧陶紀)

) 千里岡砂岩 (泥盆紀)

) 飛來峯石灰岩 (下二疊紀)

) 賢煤系 (中二疊紀)

) 層 (白堊紀)

AR

岩麻片

岩片 英石及岩片母層

Gneiss Mica-schist & Quartz-schist

界古太
ARCHEAN

界古元
ALGONKIAN

花石，俱屬諸奧陶紀之產物云。

(三) 開化花石潭

開化城北之花石潭，亦爲衢江上游產石材之區，距城北一
係綠色砂質頁岩，似因受變質，而略帶板狀。層岩厚度約數公
等，中含黑色雜質，綠地黑紋，故稱花石。此項石材用途頗廣，多
其他建築之用，開化產此項石材者尙有多處。

除上三項石材之外，他如江山南之江郎街附近，衢縣
材。前者係流紋岩系內之砂岩，色灰白，江山南鄉用之頗廣
內，中含砂粒，色微帶暗紅，鋪路及建築房舍，遍衢縣一帶多
南鄉之靈山等地，或產石英岩，或產流紋岩，要皆能供一

本書於二十年秋季草成，幾經波折未能付印，遷延
日，幸何如之。除校讎核對由作者個人負責外，他如鑛
技士劉新君，繪圖爲汪技佐毅及汪君伯琴，皆與此
以紀感忱。

浙江省建德縣銅官鐵鑛調查報告目次

| | 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) 花剛岩 | 8 |
| IV 鑛產 | 12 |
| (1) 鐵鑛 | 12 |
| A. 銅山塢 | 12 |
| B. 鐵山塢 | 13 |
| C. 下灣 | 14 |

| | 頁數 |
|-------------------|----|
| D. 下灣對岸 | 14 |
| E. 銅官山後(碧山) | 15 |
| a. 鐵礦之儲蓄量 | 15 |
| b. 鐵礦之探試 | 17 |
| (2) 銅礦 | 18 |
| (3) 黃鐵礦 | 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（木船之較大而上下水有定期，且有小火輪拖帶者）至建德，八日改乘轎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

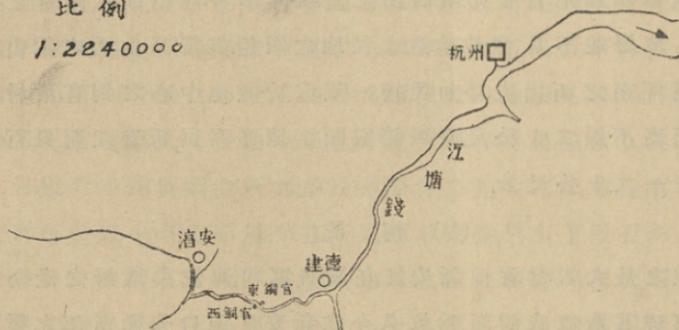
(1) 位置

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

比例

1:2240000



山塢，下灣，及其對岸諸地，距東西銅官皆不出數公里。予吾人以調查鐵礦之一較大便利，其附近之洋溪茶園二鎮，距銅官約十餘公里，兩地之礦產地質，頗有一視之價值。因查鐵礦之便，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，要皆較為困難，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。鐵礦露頭最近江邊者，如銅山塢不及半公里，下灣及對岸之鐵礦露頭，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，運輸尚屬便利。

III 地形及地質

(3) 地形

(i) 山脈

浙西諸山，概為仙霞嶺山脈之餘支。此項山脈自浙閩交界處蜿蜒而來，東北至建德縣之西，為黃岩尖，超山，至銅官附近為鐵山，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，鐵山塢等鐵礦露頭諸地，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。而鐵礦露頭諸地，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，頗為悠久。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，每因山峽緊鎖，致各個盆地勢若階梯。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，木船尚為之擱淺，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，下則為土窰用以燒石灰之煤層，及黑色頁岩。此項劣質煤層，鄉人稱為石煤，實為土瀝青質頁岩（Bituminous shale），鄉民謂只能燒石灰，不堪作炊爨之用。問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

渚埠系岩層，即相當於劉趙二先生所稱印渚埠系之下部，因有土濫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，所有銅官各鐵鑛之露頭，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，有若浸染鑛藏然(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，驟觀之若含鐵鑛甚富，一考其岩石劈開面，則真假立別。此似是而非之鐵鑛，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。或謂爲屬志留紀，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，王恭陸二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,爲連續歟?抑不連續而爲假整合歟?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,即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,有無間歇,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,下灣,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崗岩較遠者,其變質漸輕,色由灰白轉呈灰黑,而白色之方解石脈綜錯其間,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,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，含矽質較富，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，採得海百合之莖一件。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，紛紛錯雜於其間，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當爲同一時間產物。此煤曾一度試探旋未獲利而止，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，中爲土壤所掩，其關係不明。兩岩層之傾角大略相同，爲向南四十度左右。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，但隣接處爲土壤所掩，不甚明瞭。其與石灰岩也爲繼續遞積歟，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爲主，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。山頂上亦爲流紋岩及砂礫岩等，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。岩石以綠色爲主，略具層理，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，多以此項石材爲鋪路之用，及其他建築用者，尤以建德所見爲最。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，微向南傾。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，即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。

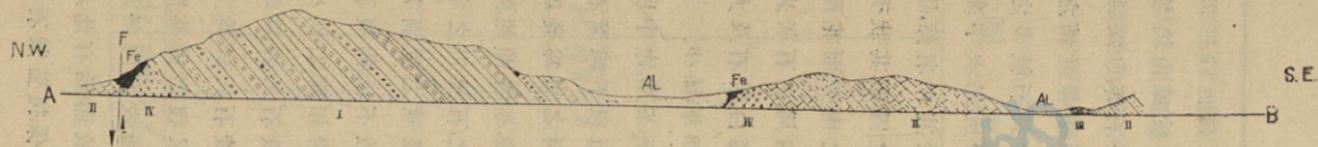
(七) 洞穴沉積及紅土：—— 洞穴沉積，只見於東銅官之下灣附近。石灰岩洞穴中常見之石灰華與紅土等，亦僅見之於下灣，惟洞穴之舊觀已不可復睹。此外如常見之鐘乳石，乃因潛水作用，溶於水中之石灰質，隨碳酸逃散而沉澱，日積月累奇特之外形因以生焉。或如鐘乳，或如春筍，或似仙芝，或似羣菌（西湖博物館今存有此物）因與鐵砂接近之故，多呈紅色，狀頗悅目，可作園景之用。產此石之洞穴，今已不全，惟存一二壁間有洞穴沉積附著焉。紅土多生於石灰岩附近，尤以侵蝕縫隙中爲最多，葉家村附近石灰岩內紅土頗爲發達，惜未採有化石，以勢度之，當與北平西郊周口店之洞穴沈積不相上下，其時代約爲下第四紀云。介於流紋岩與紅土之間，長江一帶常見之紅砂岩，此處概未之見，或已被侵蝕歟。銅官附近地勢狹小，山形陡峭，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) 花剛岩（白堊紀）

花剛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，與鐵礦之露頭爲鄰，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灣兩地。花剛岩之本來面目，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剛岩可見，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，中夾小塊之磁鐵礦，略具晶體。在

第二圖 下灣里煤田剖面圖AB



第三圖 銅官山後至興銅官剖面圖CD



I 千里岡石英岩及石英砂岩 II 飛來峰石灰岩 III 禮賢煤系黑頁岩 IV 侵入火成岩 AL 沖積物 FE 鐵鑛 R 新安江

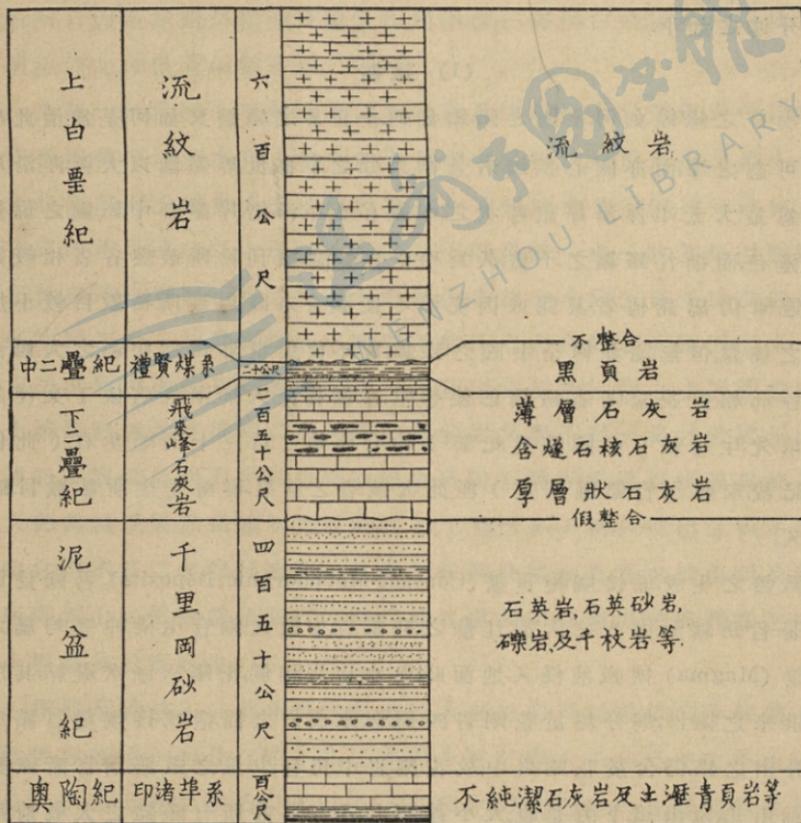
比例 1/20000

銅山塢之花剛岩，其長石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，長石因受微量錳鑛之渲染，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。黑雲母獨留此中，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瀝青質頁岩（石煤）為最多。沿石煤開採處煤灰窰亦因之頗為發達，此為印渚系之底部。千里岡砂岩與印渚埠系之間，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，惟見一部份之殘餘耳。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，係屬兩樣。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砂岩、凝灰角礫岩等，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，千霄壁立之勢已不復存。故銅官至茶園道中，小山壘壘，星羅棋佈於沖積平地中，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，大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灝兩先生所載（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，花剛岩漸次凝結，其所挾與俱來之鐵液，則分泌於花剛岩四周，與水成岩之間，造成接觸變質鑛床，其未分出之鐵，仍含於花剛岩中，故花剛岩中仍有少量之鐵鑛。銅官產鐵共三處，銅山塢、鐵山塢、下灣是也。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，昔曾聘舊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。考處州諸鐵，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，堆積壘壘，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，鑛皆傍侵入之花剛岩而露頭，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剛岩，亦無石灰岩。但以大勢論之，此地與下灣之鐵鑛同屬一帶，無花剛岩者，因距花剛岩路遠耳。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，是否有花剛岩存在，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，赤鐵鑛與磁鐵鑛等，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 $(313,600 + 44,800 = 358,400)$ 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

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

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

1. 下灣

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

2. 下灣對岸

$$\left. \begin{array}{l} \frac{200 \times 60 \times 50 \times 4}{3} = 800,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{儲蓄量} \\ 800,000 \times 0.7 = 560,000 \text{ 公噸} \dots\dots\dots \text{可採量} \end{array} \right\}$$

碧山鐵鑛共計(560,000公噸),其大要如下。

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

合銅官大小鐵鑛露頭,及其隣岩之大略情,與其所含鐵鑛之可採量,有如下表所示。

| 地名 | 露頭數目 | 隣岩 | 鐵鑛噸數(公噸) |
|--------------|------|-------------|---------------|
| 銅山塢 | 二 | 石英砂岩及花剛岩 | 358,400公噸 |
| 鐵山塢 | 四 | 石英岩及花剛岩 | 1,474,664公噸 |
| 下灣 | 一 | 石英砂岩花剛岩及石灰岩 | 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,浙西建德銅官一隅,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。卽以小規模生產而論，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鐵，其難與競爭，此理之易知者。設廠提鍊之困難，既如上述，權其輕重，祇有採賣鑛砂，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 | 矽養 ₂ | 鋁 ₂ 養 ₃ | 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 | 1.85 | 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，則轉運濡滯，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，固不妨以小規模試探也。

(6) 鐵鑛之探試

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

加以詳細考慮。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）其理由解譯之如下。因在銅山塢方面者，吾人設想花剛岩侵入時，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，花剛岩之四周，皆有鐵鑛生成之可能。今鐵鑛既露頭於花剛岩之東西兩旁，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，間有堪著於類似瑪瑙，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歟。惟此處無侵入之花剛岩，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）層內，時有黃鐵鑛發見。晶體不大，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

本區有較大之石鑛，距銅官北十餘公里，爲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，銷路尙佳。產石材之山，多不甚高，與石英砂岩相比，高度坡度，兩較爲遜。石廠開採石材，悉用人工，每見石廠工人搬石至江邊，至爲忙碌，此項石材以用於舖路及建築物者爲多。開採處岩石作淡綠色，略具層理，流紋岩之組織頗爲明顯，間有凝灰礫岩雜於其間。其詳細情形，尙有待於詳考。

(5) 石灰石及石灰

銅官業石灰者不下十餘家，分爲二種。一爲就地取材，以供當地灰窯燒灰之用。一爲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，根據地位與化石之關制，可判定之爲二疊紀。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，在吾人以爲此純潔之石灰石，可爲燒石灰之上等原料，孰知竟擯去不取，其原因乃方解石受燒後，不爲塊狀，而爲粉末，（方解石係晶體，晶體受熱，失其結晶水，則全體瓦解成粉末）。石灰原料多爲石灰石之具黑色者，開採悉用爆炸法。先用人工打孔，深約一公尺左右，孔徑不及三公分，一工人每日可打孔深一公尺許。孔成卽裝炸藥，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，（每担約爲舊制百斤，約合六十公斤許）。水大時千餘担不等，運費至洋溪爲每六公噸三角。石灰窯秤加六，卽百六十斤秤作百斤。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，飲食悉由雇主供給。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 | 攷 |
|--------|----------|----|----|------|---|
| 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，四晝夜可畢一窯。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，碾用人工，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，係將石灰石略一選舉，碎成不及三公分見方之小塊後，入鐵槽碾之。槽狀作船形，與普通藥艦相仿，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，多用作搗和劑，飴糖製造時，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垣。

(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,即以目前所探者,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。

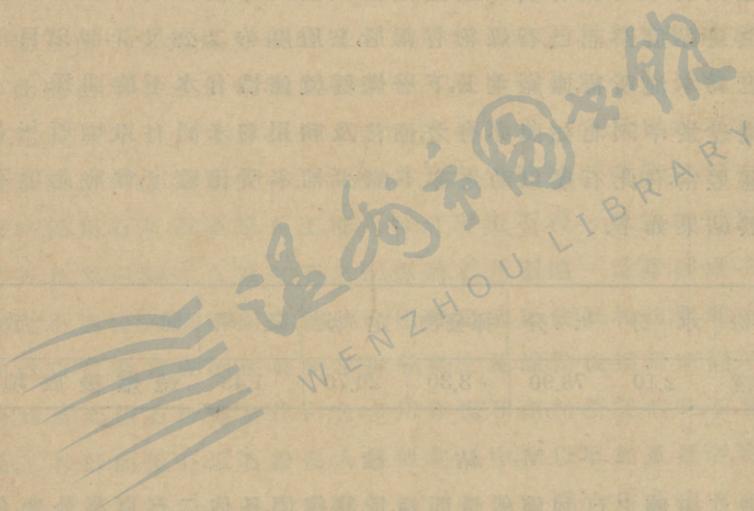
與陶紀產煤於中國北部間亦有之,惟言及利用,却未聞有以燒石灰者。浙江煤鑛不甚豐富,有此石煤以助之亦不無少補。本所化驗室,曾將此項石煤加以分析,其結果如下。

| 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,為數亦非過尠。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 德 興 縣 東 銅 官 附 近 鐵 鑛 地 質 圖

| 明 說 | |
|-----|-----------------------|
| | 鑛 鐵 |
| | 等 岩 長 正 岩 崗 花 |
| | 物 稱 冲 |
| | 等 岩 灰 凝 岩 礫 岩 礫 |
| | 等 層 煤 岩 礫 岩 頁 |
| | 岩 灰 石 |
| | 等 岩 致 千 岩 砂 英 石 岩 英 石 |
| | 點 地 標 鑽 |



例 比
 $\frac{1}{20000}$

尺 公 十 二 離 距 線 高 等

圖質地域區線沿路江

THE GEOLOGICAL MAP

OF THE DISTRICTS ALONG THE HANGCHOW-KIANG

查調 楷維金

陶

Surveyed By T. Lee & Y.

製日十月八年十二國民

AUG. 10, 1931.



五杭省汜浙

SHAN RAILWAY LINE

李

King





斜傾及向走
STRIKE & DIP

層斷
FAULT

地產石化
FOSSIL LOCALITY

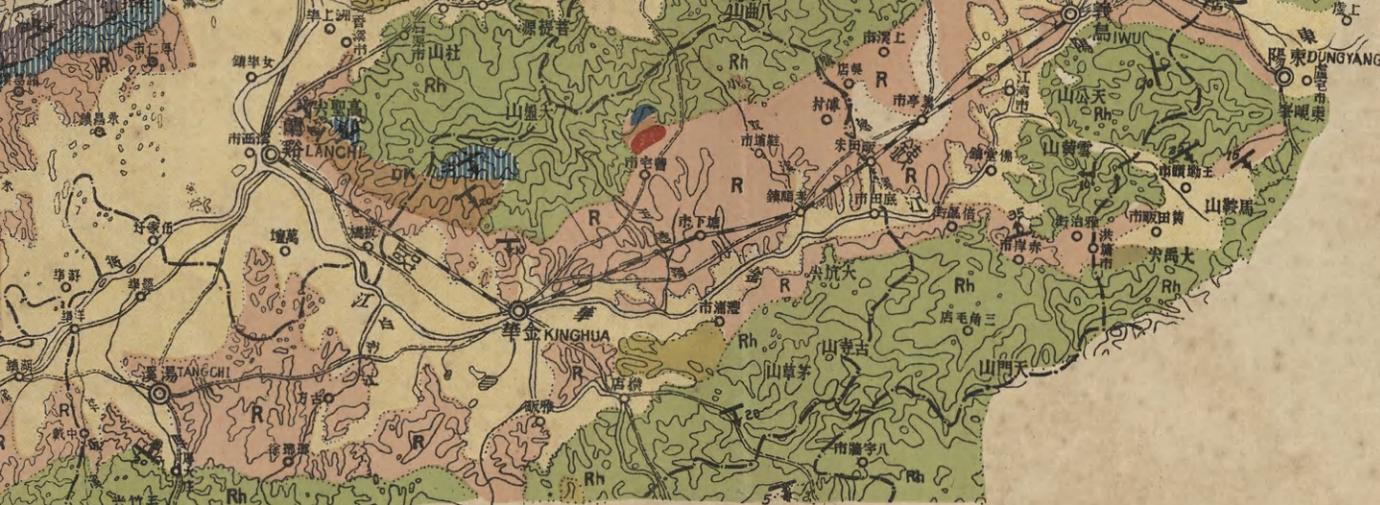
尺之一分萬十四

SCALE 1:400,000

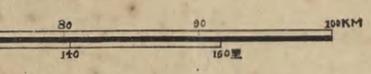


| | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------|----------------------|----------------|------------|
| | | | | | | | |
| Yinchufu Form. | Yenwashan Form. | Fenchu Shale. | Weiling Sandstone | Kangshan Quartzite. | Feilafeng Limestone. | Coal Series. | Wutsau Co. |
| 紀陶奧
ORDOVICIAN | | 紀志留
SILURIAN | | 紀盆泥
DEVONIAN | | 紀疊二
PERMIAN | |

代生古
PALEOZOIC



温州市地质图
WENZHOU GEOLOGICAL MAP



| | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|-----|----------------|--------------------------|-----------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| 鳥 | 層綠連 | 岩紋流 | 系岩色紅江衝 | 層積冲 | 岩叫花 | 岩班剛花 | 岩綠輝 | 岩式玄 |
| <i>Series. Kienteh Form.</i> | <i>Rhyolite.</i> | <i>Chu-Kiang Red Beds</i> | <i>Alluvium.</i> | | <i>Granite</i> | <i>Granite porphyry.</i> | <i>Diabase.</i> | <i>Basalt</i> |
| 株 | 紀壁白 | 紀三第 | 代近 | | 紀壁白 | 紀三第 | | |
| SSIC | CRETACEOUS | EARLY TERTIARY | RECENT | | CRETACEOUS | TERTIARY | | |
| 代生中
MESOZOIC | | | | | | | | |



00257