

台湾之矿产概况

刘 昭 民

(台湾省 台北)

台湾位居菲律宾板块和欧亚大陆板块接触地带,地壳变动非常强烈,形成众多的褶皱和断裂。而且自古生代石炭纪以来,又曾经过多次造山运动、岩浆活动和变质作用,因此形成的矿产种类较多。又因为中央山脉西侧有深厚之新第三纪沉积盆地,所以台湾西部山麓地带蕴藏有丰富的天然气。台湾西北部自第四纪渐新世以来,曾经过多次明显的泻湖、滨海及浅海沉积,故多煤层。兹将煤、油气、金和银、铜、铁、硫、白云石、蛇纹石、水铝矿、锆石和独居石、地热、石棉、滑石、云母、玻璃砂和白砂岩等矿产资源产地(见图)和生产情况略述如下:

1. 煤

煤是台湾北部最重要的经济矿产。所有具经济价值的煤田皆分布在渐新世和中新世之含煤层中,其中以中部含煤层(中新世底层)之煤层最厚、出露最多、藏量最富、分布最广,故尤其重要。

战后台湾煤矿恢复正常生产,至1951年为了军事上之需要,产量有所上升,1954~1968年期间煤矿产量呈稳定增加之势。其中1964~1968年每年之产量均在500万吨以上。

1969年由于劳力缺乏,深层采煤工作日益困难,又因强台风之破坏,使煤产量剧减7.4%。1970年起,因缺少深部煤田开采技术,煤产量逐年下降,1972年降至400万吨以下,1974~1978年间,年产量维持在300万吨左右,此后年年递减,1986年降至173万吨。同时,煤矿场数也急剧减少,从1969年之300个降至1986年之94个。

目前绝大部分煤矿均分布在台湾之北

部,其中70%左右分布在台北与基隆之间。大多数煤矿的月产量为数千吨,超过1万吨的煤矿场仅有1个。

台湾的煤田地质情况非常复杂,褶曲多样,断层较多。煤层倾斜陡峻,厚度很薄,大多数厚约0.3~0.6米,达1米者极少。且多数煤层沿走向之延伸极短,分布不规则,以及地质构造的复杂性,使得不可能采用机械化大规模开采,而多为人力采掘,故成本极高。

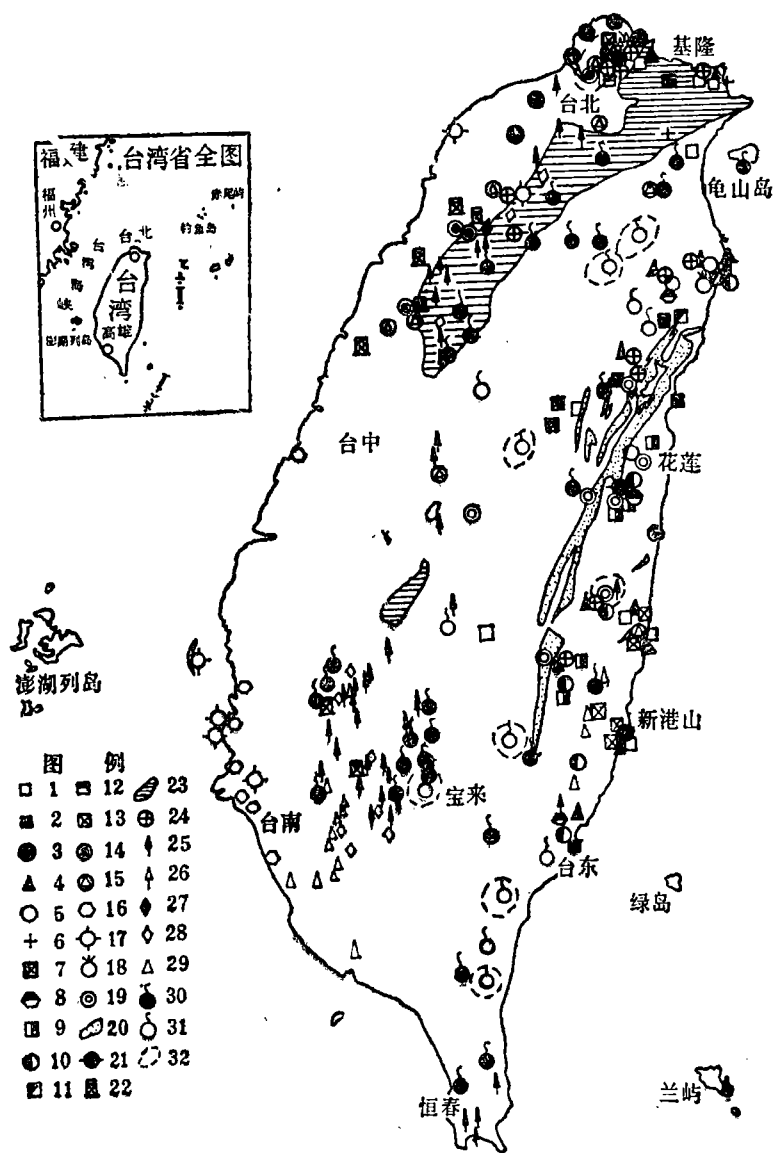
台湾煤田的储量调查已于1965年完成,原有储量计6.6亿吨,至今尚有2.6亿吨可供开采。由于煤层薄,延深大且陡,开采日益困难。

2. 石油及天然气

台湾石油和天然气之露头分布甚广(见图)。自从清代光绪3年(1877)两江总督兼南洋通商大臣沈葆楨(1820~1879)力主开发台湾,延聘洋人勘查并开采石油及天然气以来,至今仍有少量石油及大量天然气生产。在第二次世界大战之前,台湾北部计有竹东、锦水、出磺坑等油田,南部则有牛山、六重溪、竹头崎、冻子脚等油气田。战后,冻子脚、竹头崎、六重溪等油气田因产量逐渐减少而先后放弃生产。

1959年,锦水R-38号油井加深至4063米时,先后钻获5层储气砂层,日产天然气10万立方米,原油10公秉^①,至今锦水气田尚有20多口油井在生产油气。1962年10月,铁砧山1号井钻达4241米,钻获数个油气层,

① 1公秉=1千升



台湾矿产分布示意图

1—金(银); 2—砂金; 3—铁; 4—铜; 5—锰;
 6—汞; 7—铝土矿; 8—石棉; 9—滑石; 10—蛇纹石; 11—云母; 12—明矾石; 13—石膏; 14—石英和玻璃砂; 15—粘土矿物; 16—盐; 17—锆石和独居石; 18—放射性矿物; 19—白云石; 20—石灰岩; 21—软玉(台湾玉); 22—油气田; 23—煤田; 24—硫和黄铁矿; 25—气苗(以甲烷为主); 26—气苗(以二氧化碳为主); 27—渗出原油; 28—油砂; 29—泥火山; 30—热泉; 31—已知潜藏地热区; 32—已开发或正开发地热区

使铁砧山油气田闻名中外, 现尚有32口井在生产油气。1967年青草湖1号井钻探成功, 使台湾西北部又增加一个油气田。1968年底, 崎顶2号井钻探成功, 证明它与青草湖气田属于同一背斜构造。其后又有白沙屯气田、永和山油气田相继发现, 使台湾油气生产量从1970年起呈直线上升, 至1977年达最高峰, 原油产量25万余公秉, 天然气19.9亿余立方米。台湾现有锦水、铁砧山、青草湖、宝山、白沙屯、崎顶、永和山、出磺坑等8个主要气田, 日产天然气600万立方米, 原油700公秉。产油气层分散在上新世卓兰层至中新世五指山层之间, 其中以中部中新世打鹿页岩所夹储油气砂岩之蕴藏量最多, 且多为地层封闭和断层封闭所形成之油气层。

近两年来, 南部亦发现新营气田(在新营市西北3公里), 日产天然气10万立方米(蕴藏量为1亿立方米); 又在嘉义西南、新营之北的滨海平原上发现八掌溪气田, 日产天然气30万立方米(蕴藏量10亿立方米)。前者之构造形式为断层与背斜构造封闭, 后者之构造形式为断层封闭。

海域油矿勘探方面, 近两年来亦有所获。新竹之西外海40公里的长康油气田经钻探成功82口井, 目前日产天然气100万立方米, 原油4000桶。

自1980年开始, 由于台湾西北部八大气田之蕴藏量日益枯竭, 原油和天然气之年产量逐年递减。目前, 南部有新营气田和八掌溪气田, 北部有新竹外海长康油气田之开发, 台湾油气之产量可望略为回升。

3. 金和铜

台湾的金矿有热液变质金矿和砂金两种, 目前已不再有砂金之开采, 热液变质金矿产于台湾北部的金瓜石、九份和武丹坑。均已开采枯竭, 弃产甚久, 目前只金瓜石的金矿尚在生产。这些金矿之形成与基隆火山群之岩浆活动有关, 银矿则为金矿之共生者, 是冶炼金矿时的附带产物。

目前金瓜石金矿由台湾金属矿业公司经营。大多数金矿脉在石英安山岩及中新世页岩、砂岩中呈不规则分布, 南北长约10~25米, 东西宽约2~3米。含金最富者达546克/吨。近年来又发现4条金矿脉, 其含金为0.6克/吨, 含铜0.7%。此矿已开采多年, 矿量已剩不多。但近年来, 由于发现破裂带内之石英安山岩沿主断层向南展布, 而此破裂带内之石英安山岩又富含高品位金矿, 故金瓜石金矿仍有发展之希望。

中央山脉始新世至中新世片状岩层中的石英脉也含有金矿, 脉中常含少量的绿泥石、黄铁矿、方铅矿等。石英脉沿板岩、片岩之节理裂隙和层面侵入, 呈不规则透镜状或袋状, 分布在南湖大山、合欢山、能高山、玉山等地, 值得进一步探查和研究。

4. 铜

台湾的铜大部分产自北部的金瓜石, 少量产于东北部的冬山铜矿场。金瓜石含铜金矿中平均含铜品位为0.5~0.8%, 主要矿石矿物为硫砷铜矿, 由礼乐炼铜厂生产。

台湾东部变质岩中也有少量铜矿产出, 矿石矿物为黄铜矿和含铜黄铁矿。宜兰县冬山铜矿, 含铜量达3~4%, 但储量不多。东部海岸山脉的奇美铜矿属太平洋型之斑岩铜矿, 系岩浆岩侵入引起铜的浸染作用以及强烈变质所形成。1968~1971年, 曾进行地球化学和地球物理探查, 1969年共钻47口深度介于50~334米之勘探井, 证明1300万吨铜矿石中之品位为0.2%, 或500万吨铜矿石中之品位为0.3%, 可见其含铜过低, 目前尚不值得开采。

兰屿的安山岩中也有零星铜矿分布, 1973年曾作过地质调查和物、化探工作, 在红头山和东清山铜矿露头附近打了5口探井, 证明含铜品位为0.3%, 又无较大矿体发现, 故远景不大。

5. 铁

台湾的铁矿资源很少。在淡水、万里之

间大屯火山群北缘的海滨沙滩中,有磁铁矿砂矿,直接源自南边火山群安山岩流。

大屯火山群的大油坑,产有褐铁矿,矿体赋存在安山岩中,长20米,宽数米,呈透镜状。含铁量达35~50%,但蕴藏量甚少。数年前曾经开采,现已停产。

6. 硫

台湾的硫矿资源有两种类型,一是取自自然硫,一是取自黄铁矿。

自然硫分布在北部大屯火山群的火山斜坡和火山口附近,系由火山喷气作用形成,可分为升华硫、浸染硫、蒸发硫三种。生产时以露天开采为主,地下开采为副。1970年后因开采和提炼成本过高,无力与入境之硫竞争,故濒于停产。1980年以来,由于中国石油公司的炼油厂亦生产硫,故年产量逐年增加。

黄铁矿主要是作为金矿或铜矿的副产品,分布在金瓜石、九份和宜兰冬山等地。后者现已停采。大屯山火山群硫质喷气孔附近,亦有黄铁矿常与自然硫共生,自1951年以来都在开采。

7. 石灰岩

石灰岩是台湾分布最广、产地最多的矿产资源。从前第三纪的结晶石灰岩至更新世隆起珊瑚礁石灰岩,全省都有分布,蕴藏量以台湾东部及东南部最多。

由于水泥工业发展之需(台湾省17家水泥厂),过去10年来,石灰岩开采量大增,每年均在1000万吨以上。钢铁工业用作熔剂,每年消耗约70万吨,约占全年产量之5.5%。

东部的结晶石灰岩(大理岩)呈北北东—南南西分布,长约200公里,其中被片状岩层分开。大理岩以白色、浅灰、深灰、淡绿等色为主,亦有杂色者。现有多家中型和大型大理石厂开采,加工成建筑材料销售。其中有的亦作水泥原料和熔剂用。

8. 白云石

白云石主要产于台湾东部,在结晶石灰

岩中呈透镜状或不规则囊状产出,分布十分宽广。据估计,台湾东部白云石储量约1.2亿吨,平均镁含量18~20%。分布在花莲市以北之大浊水溪,其他产地有和平、河间、崇德等,多数使用机械开采。清章山的白云石矿场为台湾最大的白云石产地。

9. 蛇纹石

台湾的蛇纹石零星分布在中央山脉东侧,主要产地包括花莲县的玉里、瑞穗、寿丰、丰田、万荣等,其中以玉里、瑞穗两处更佳(质纯且块度大)。颜色有黑绿色、淡绿色、黄绿色等,亦有呈杂色者,主要用作建筑材料及装饰品,中国钢铁公司用它作熔剂,取代部分白云石,年消耗量约11万吨。以万荣地区产量最多。

10. 水铝矿

台湾北部之大屯山蕴藏有低品质之水铝矿,存在于由凝灰角砾岩风化而成的红土中,分布面积约100平方公里。含水铝矿25~46%者,蕴藏量约400万吨;含35~50%者,约有300万吨。

11. 锆石及独居石

锆石和独居石均为砂矿,分布于台湾西南部海滨地区。其来源尚未完全清楚,多数认为这些矿物来源于台湾西部的第三纪沉积岩,而此第三纪沉积岩系源于中国大陆古老地块中,伴有锆石和独居石之火成岩。

据勘探资料,锆石蕴藏量有5.3万吨,独居石有8.9万吨,90%以上分布在台湾西南部离岸的沙洲上。

12. 地热资源

台湾全岛大约有100个温泉,大部分是非火山作用之碳酸钠型,多数分布在中央山脉前第三纪变质岩和始新世至早中新世次变质地层中。与火山作用有关的温泉和喷气泉,都分布在大屯火山群更新世至现世的旧火山活动区,这是台湾唯一的火山地热潜藏区(见图)。

大屯山火山群地区的地热资源,1965年

11月曾由联合矿业研究所组织勘查,认为可发电5000瓩,但因腐蚀作用严重而至今仍未开发利用。台湾首先开发利用的非火山作用的温泉为宜兰清水地热发电厂。该厂建于1984年,发电量为3000瓩。目前已发现的类似清水的地热田有仁泽、瑞穗、金仑、嘉兰等10处,均出现在板岩及片岩地层之裂隙中。当深达1000~2000米时,温度为100~200℃;深达3000米时,温度高达230℃。涌水量每口井一般都不小于100吨。地热系统一般为小规模至中等规模,估计每亩可发电10~6000百万瓦,可充分应用于工业和农业。

13. 其他矿产

台湾除了上述一些矿产之外,还有一些次要矿产,包括云母、长石、玻璃砂、粘土、泡沸石等。

云母产在东部之南澳、宜兰、绿岛、台东等地。白云母和黑云母均产于侵入在变质岩中的中生代花岗伟晶岩脉内,与石英、长石、电气石共生。因需求不多,故产量很少。近年来开采重点转向长石,供制陶工业之需。

玻璃砂,大多数产于新竹县和苗栗县南庄层或上部夹炭层的白砂岩层中,一小部分产自台北县木山层和五指山层。台湾玻璃砂储量有1亿吨,由于玻璃工业之需,故近年来产量大增。

粘土,产于大屯火山群附近的北投,还有台北县和桃园县。多系云母性粘土,但因质次,需与进口的优质粘土混合使用。储量约有50万吨。

泡沸石产自东部海岸山脉的都兰山层,散布在安山岩或集块岩中,由于储量小,经济价值不大。

主要参考文献

[1] EMRO REPORT-233, "Mineral Resources Development in Taiwan", 1987.

[2] 刘昭民《中华地质学史》,台湾商务印书馆印刷发行,1985。

中国第一位撰写讲解中国地质文章的学者虞和钦

王洲平 谢振声

在我国地质史学界,一直认为中国第一位撰写中国地质文章的学者是鲁迅先生(1903年10月以“索子”笔名撰写发表的《中国地质略论》)^{①②}。近来,据我们考证,第一位撰写中国地质文章应是虞和钦先生。这篇文章以《中国地质之构造》为题发表在1903年4月和5月出版的《科学世界》第二、三期上^③。较鲁迅先生的文章早半年。

该文全文约4700余字,共分三节。第一节为绪言,简述了中国大地构造的基本格架,第二节为中国之地貌,简述了中国大地的地形地貌及其构造成因。第三节为地质之发育史,该节先简述了中国地质构造运动的三大周期(约相当于现代地史学中的阜平、吕梁运动,海西运动,燕山运动),后又分甲乙丙丁,对原始代(约相当元古代)、太古代(约相当古生代)、中生代(约相当中生代)、近古代(约相当新生代)的海陆变迁、地质构造运动和地层分布及成因作了介绍。文章最后还附有地史系统简表和《中国地质构造略图》。虞和钦先生还写过有关地质学的文章,《释岩石学名》(载于1903年8月23日出版的《科学世界》第6期)。

虞和钦,字自助,浙江镇海人。是中国近代化学家,对地质学有浓厚的兴趣。早年曾留学日本攻读化学。1901年在上海参与创办上海科学仪器馆,1903年筹办《科学世界》,是该刊主要撰稿人和编者。1907年主持上海文明书局的理科书籍编辑工作。辛亥革命后曾任山西教育厅厅长。晚年在上海创办过开成造酸公司,抗日战争时期在沦陷区去世。

① 黄汲清《中国科技史料》1, 4~5(1982)

② 黄汲清《中国科技史料》1, 5 (1988)

③ 《科学世界》第二期(1903年4月27日)