



工业技术

第 6 辑

1986

书目文献出版社

工 业 技 术 (6)

——台港及海外中文报刊资料专辑 (1986)

北京图书馆文献信息服务中心剪辑

书目文献出版社出版

(北京市文津街七号)

国防科工委印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16开本 5 印张 128 千字
1987年3月北京第1版 1987年3月北京第1次印刷

印数1—2,000 册

统一书号: 15201·17 定价: 1.30 元

〔内部发行〕

出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术动态。为此,本中心编辑《合港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点,见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不急于置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善保管,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息服务中心

目次

台湾矿冶工程

七十四年一年来矿冶工程建设概况

中国矿冶工程学会 1

冶炼技术

电渣重熔冶炼法

陈炎成等 13

盐浴氮化钢之表面感应电热处理之研究

谭名煜 23

材料防腐

第三届亚太地区防蚀会议专题报告摘要

杨瀛华 32

腐蚀八大形态

曾铭栋等 35

隐形杀手, 一年“吃”掉八百亿元, 防锈

防腐, 可减少损失预防灾祸

—

腐蚀侦测系统之介绍及其在工业上之应用

王志华 赖玄金 44

自动化机械

由印刷及包装自动化谈自动化机械应用推

广若干相关问题

辛培舜 52

自动化装配机械

潘纯致译 60

设计与实务

设计新猷

石汉正译 74

1. 多功能提动阀

74

2. 致使印刷机体积缩小的多层复合式轴承

75

3. 可使聚合物涂层均匀的音波悬浮技术

75

实务新得

吴国铭译 76

1. 线材截断用模具

76

2. 自制切削液回收系统

76

3. 四爪夹盘夹持之工作物中心设定法

77

4. 分度夹盘中心位置设定用治具

77

文摘

金工文摘

1. 电脑辅助塑胶技术工程

黄东溢 78

2. 精密下料模具设计之CAD

邱先拿 78

3. 热锻模具之电脑辅助模具设计与制造

蔡行知 79

4. ZA合金的压铸和性质

王良泉 79

5. 误失检出装置的种类与用途

叶思武 79

6. 更佳的控制

许义雄 79

7. Finding Qualified CIM Personnel

林伯益 79

补白

凭视网膜血管认人, 最新保安系统推出

59

七十四年一年來鑛冶工程建設概況

中國鑛冶工程學會

壹、綜論

七十四年臺灣鑛冶工業在世界及國內經濟景氣之逐漸復甦中，產銷狀況仍無大起色，而且礦業部份比去73年更形些微衰退。就工業生產總指數觀之，整個工業長成率為0.97%，其中：(一)礦業負成長7.25%，其分業成長情況是(1)煤礦業-7.6%，(2)油氣礦業-11.34%，及(3)其他礦業+4.95%；(二)基本金屬業正成長0.4%，其分業成長情況是：(1)鋼鐵冶煉業-0.61%，(2)軋鋼及伸鋼業-2.13%，(3)鋼鐵鑄造業-7.19%，(4)廢船解體業-2.71%，(5)煉鋁業-49.96%，(6)煉銅業-3.51%，(7)其他非鐵金屬基本工業+8.71%；(三)非金屬礦物製品業正成長0.07%，其分業成長情況是：(1)陶瓷器業-8.96%，(2)玻璃製品業+14.91%，(3)水泥業+1.29%，(4)水泥製品業-3.24%，(5)建築用粘土製品業-7.14%，(6)大理石製品業+10.41%，(7)其他非金屬礦物製品業-8.85%。

現在就各方面生產狀況簡述於下：

(一)能源礦業方面：煤礦業由於前年連續發生海山、煤山、海山一坑三大空前災變，以致業界情緒非常低落，又加開放月用煤3000噸以上工廠自由進口煤炭，致影響去年全年僅產煤185萬公噸，如無政策積極輔導，其元氣恢復，十分艱難；進口煤炭達1027萬餘公噸之譜，其中原料煤約佔300萬餘公噸。油氣礦業因陸上未發現新氣田，原有氣井

經以最大限制產能從事生產，天然氣產量僅達11.25億立方公尺，比去年減少11.11%，但尚可應付冬天民間燃料需要。惟最令人欣慰的是在新竹外海發現新油氣田，具有開發經濟價值，今年已進入實施開發階段，如未進行順利，明年元月即可產氣每日100萬立方公尺，油4,000桶。國外探油方面在中東阿拉伯大公國凱馬邦海域合作探採成功，日產原油14,000桶，已依約分油運回國內，全年進口原油約1,625公噸。

(二)金屬生產方面：金瓜石地下金銅礦坑完全關閉，惟有露天金銅礦繼續開採中，全年生產礦砂23萬餘噸，煉成黃金約330公斤，白銀995公斤，電積銅42公噸。禮樂煉銅廠作業今年已接近正常生產，所需銅精砂皆進口，全年進口銅精砂16餘萬公噸，年產電解銅46,700餘噸，較去年減少3%以上，副產白銀11.86公斤，黃金953公斤。臺鋁已停止煉鋁兩年，故國內已無初生鋁的產出，其新蓋二個軋片廠於去年底亦交給中鋼經營，產能年7萬噸，很有進展。台鋁公司則自營擠型、裝罐、鋁品等業務，民間再生鋁、銅、鉛、鋅等工業及其相關加工業尚見發達。臺能煉鋁廠已於去八月起正式開工生產，年產量以7,000公噸為目標，此乃臺灣煉鋁工業的軀始，鋁精砂皆由加拿大國際鋁業公司全部供應。

(三)鋼鐵生產方面：粗鋼產量全年509萬噸，負成長5.74%，其中中鋼公司佔335萬噸，

其餘174萬噸為民營鋼廠之生產。中鋼於前年七月開始第三階段擴建計劃，計劃於七十七年六月完成，增加粗鋼年產240萬噸，將使中鋼粗鋼總產量提高至565萬噸。去年全年進口鐵礦砂約494萬餘公噸，錳礦砂約5.9萬公噸。民間鐵道煉鋼廠計42座，煉電爐爐60座，年產能約315萬噸，去年鋼鐵不景氣，新投資不多，僅豐隆建設一座30噸電爐。

非金屬礦業方面：石灰石與原料大理石兩者合計年產量約2,261萬噸，較去年增加1.3%。水泥年產量約1,441萬噸較去年增加1.39%，由於利用進口低價煤炭，成本降低，故獲利甚豐。白雲石為耐火材料，主要用於鋼

鐵及窯業，去年產量為23萬噸。蛇紋石原為建材及工藝用材，但因近幾年中鋼高爐利用含鐵較高之蛇紋石，致使其產量達20.8萬噸比去年增加69.9%強。鹽類之晒鹽減產20%為12萬噸，湖鹽則減產約9%為18萬噸。去年全年進口礦砂約80萬餘公噸，耐火材料及陶瓷工業用之工業礦物之全年進口，計有：滑石19,700公噸，白雲石類22,000公噸，長石類12,000公噸，高嶺土類20,000公噸，砂石產量增加34.38%為1億334餘萬噸。詳見表1：中華民國七十四年臺灣礦冶工業之主要生產概況。

表1 中華民國七十四年臺灣礦冶工業主要生產概況

產品名稱	單位	74年產量	73年產量	74比73年增減率%	產品名稱	單位	74年產量	73年產量	74比73年增減率%
煤	公噸	1,857,858	2,010,775	- 7.60	蛇紋石	公噸	208,102	123,101	+ 69.05
原油	公秉	118,154	138,899	- 13.06	白雲石	公噸	231,487	257,757	- 7.88
天然氣	千立方公尺	1,125,086	1,265,683	- 11.11	滑石	公噸	17,589	18,680	- 6.00
金	公兩	12,830	15,680	- 18.18	石棉	公噸	625	1,355	- 53.87
鐵	公兩	123,810	127,811	- 3.13	水泥	公噸	14,417,679	14,234,401	+ 1.29
電鍍鋼	公噸	46,765	48,436	- 3.45	平板玻璃	標準箱	4,335,315	4,091,926	+ 5.95
鹽(晒鹽)	公噸	173,898	218,491	- 20.41	焦炭 ^①	公噸	131,927	140,886	- 6.36
精製鹽	公噸	186,576	208,398	- 9.59	生鐵 ^②	公噸	225,730	213,483	+ 1.06
石膏(粗精)	公噸	2,199	1,862	+ 16.84	粗鋼	公噸	5,090,000	5,400,000	- 5.94
硫磺	公噸	43,081	28,705	+ 50.08	鋼品 ^③	公噸	5,513,228	5,627,401	- 2.03
石灰石	公噸	12,644,592	12,935,683	+ 0.98	鋁箔	公噸	1,719	1,358	+ 10.33
大理石					鋁片	公噸	6,039	14,125	- 57.25
原料用	公噸	9,963,387	9,213,623	+ 8.14	砂石	公噸	105,341,740	96,134,551	+ 9.58
建材用	立方公尺	108,806	119,307	- 8.80					

(註：①未包含中鋼17~18萬噸在內，②不含中鋼，③鋼品包括棒鋼、盤元、鋼板及型鋼等四種)

貳、煤炭礦業

七十四年台灣地區煤礦有生產者108礦，年產量為1,857,858公噸，較七十三年之

128 礦，年產量 2,010,775 公噸，減少 20 礦，減產 152,917 公噸，減產比率為 7.6%。其減產主要原因為：

- (1) 七十三年間連續發生三次重大災變後，加強安全監督檢查，凡不符合規定之煤礦均予停採處分。
- (2) 進口煤價仍偏低，影響自銷煤市場。
- (3) 礦工人數逐年遞減。

一、工程技術之進展

(一) 主要抗道開拓工程 為維持台煤之正常產量，台灣省礦務局繼續辦理七十四年度及七十五年度輔導大東山煤礦等 10 礦，實施主要抗道開拓工程經費融資計畫，以促進業者之再投資意願及能力。

(二) 更新設備 為提高掘進及採煤能力，輔導龍台煤礦更新空氣壓縮機及其配管。

二、煤炭供銷

七十四年台煤供銷量計 182 萬 5 千公噸，其中透過台灣省礦務局辦理供應台電公司及軍公機關用煤量達 90 萬 4 千公噸，佔該年供銷量百分之五十，其餘百分之五十，均由煤礦業者自行銷售與民營工廠用戶。因七十三年經濟復甦緩慢，景氣仍顯低迷，對煤礦業者而言，營運仍極艱困。由於礦業者自銷價格條件差異，銷售自不順暢，市場逐漸萎縮，礦務局為輔導供銷，年內經努力協調台電公司協助增加收購，較計畫多購 7 萬 8 千公噸，以紓解礦方存煤，而水泥業等 3 千公噸以上大用戶，由於政府公告開放自由申請進口煤，且外煤價格，遠較台煤為廉，因此部分大用戶，為顧及經營成本，樂於購用廉價外煤，致有停購或減購台煤，故收購台煤數量，較規劃全年減購 8 萬 9 千公噸，至於一般民營中、小用戶購用台煤情形尚稱穩定，其購用數量較全年計畫量，增加 5 萬公噸。惟本年因生產量略減，產銷尚為平穩，截至十二月底各站存煤，共計 3 萬 8 千公噸，亦屬正常。

74 年台煤運銷，由於鐵路車皮調配靈活，供應充裕，交貨運輸順暢，全年輸運數量

計達 1,017,205 公噸，佔總供銷量 56%。

三、礦場保安

(一) 保安成效：七十四年度煤礦場發生災變次數，死亡人數均為台灣光復以來最低紀錄。

1. 礦場災變統計：全年度共發生 18 次，死亡 28 人。

2. 災變類別分析：落磐 8 次，死亡 9 人；瓦斯爆炸 1 次，死亡 7 人；瓦斯突出 1 次，死亡 1 人；瓦斯窒息 2 次，死亡 4 人；搬運 5 次，死亡 6 人；機電事故 1 次，死亡 1 人。

依發生頻率分析，落磐佔 44.4% 居首位，搬運佔 27.7% 居次，瓦斯窒息 11.1% 排名第三，前三項合計 83.2%，其他機電、瓦斯突出合計僅 6.8%。

(二) 礦場安全教育訓練辦理情形 鑑於以往災變發生原因分析結果，發生災變最大的因素，以人為疏忽佔絕對多數比例，因此為防範災變發生，首重安全教育訓練，全年度安全教育以安全法規定之各項訓練為主，對礦場負責人、安全管理人員及礦場作業人員施以安全及技術訓練，各項訓練班次如下：

1. 礦場負責人、礦場安全管理人員之培養（職前）或在職安全教育訓練 18 班 518 人。
2. 礦場安全技術人員之專題安全訓練（如爆破安全、先進鑽孔、捲揚機操作及押車工等）41 班 917 人。
3. 舉辦礦場救護訓練 24 班 567 人。
4. 輔導礦場舉辦作業人員之職前安全教育訓練 280 班 11,491 人。

(三) 保安技術

1. 一般性措施
- (1) 落磐預防：加強採掘面之先進支撐要求規則化，預防落磐災變。
- (2) 埋沒預防：改進煤層膨大部開採方法，控制煤面整壓，加強煤面支撐，嚴密充填掘路。
- (3) 瓦斯預防：加強工作前之自動安全檢

查，推廣使用自動瓦斯警報器，監視瓦斯積滯場所，採掘跡切實作妥圍牆遮斷通行或封閉措施。

- (4)保安輔導：繼續輔導礦場健全安全管理體制，督導各礦實施自動安全檢查，以期發揮周密的安全檢查。

2. 特殊保安措施

(1) 煤塵防範

①輔導各煤塵礦場加強設置噴霧、濕水、堆積煤塵清除、撒布石粉、設置石粉相同等以防止爆炸突變。

②輔導各煤塵礦場實施沉積煤塵之測定。

③督導各礦以比色管實施自動安全檢查，並不定時採樣分析。

(2)水患防範：加強輔導有水患之礦場擬訂安全開採計畫，並予專案列管追蹤，有可疑之舊坑水滲透之礦場。

(3) 瓦斯突出防範

①繼續督導瓦斯突出礦場實施大口徑長孔鑽機，並改進鑽孔技術及採掘方法，增加鑽孔之貫穿率。

②加強追蹤，督導考核煤礦瓦斯突出災變之防範措施。

③督導瓦斯突出礦場造具防範計畫送礦務局審核。

3. 保安設備之改善

繼續辦理補助煤礦更新礦場設施，經會同各專家及技術人員研妥19項煤礦場安全設備之規格，現正辦理採購中。

叁、油氣礦業

中油公司配合政府能源政策，積極進行油氣及地熱資源之探勘及開發。七十四年除繼續在陸上現有油氣田鑽鑿開發井，妥善維持國內所需天然氣市場外，並加速籌劃開發新竹外海長康(CBK)油氣田。探採工作分陸上、海域及國外三方面專責進行：(1)陸上油氣探勘方面，廣續在西部平原及麓山帶進行，除找尋背斜構造外並轉向較複雜之斷層封閉、地層封閉及深部含油氣層發展，積極引進技術、新觀念

力求突破。七十四年經引進最新型120波道數字型磁帶紀錄震測儀重行精測各重要構造形貌，所測定之八掌溪斷層封閉構造鑽獲油氣，為台灣南部地區帶來新的契機。(2)海域探勘方面，經藉由三維震波測勘新技術，輔以定向鑽井技術之高度應用，證實了新竹外海CBK油氣田之開發價值，創我國海域油氣首次開發之新局面。(3)國外合作探油方面，中東阿拉伯聯合大公國凱馬邦海域礦區鑽探成功之沙體油氣田，鑽探3口新開發井均獲成功，使生產井增加至5口，每日總產油量超過1萬4千桶，依據合約權益第一次分得原油52萬桶已運回國內。茲將七十四年油氣及地熱資源探勘與開發概況臚列於下：

一、陸上探勘與開發

(一)油氣方面：七十四年陸上油氣探勘與開發主產齊頭並進。鑽探工作以北部油氣田及鄰近構造之深部，與南部地區具有油氣潛能之構造為主要試探目標。計完成地質調查面積127平方公里，震波測勘7,776張，重力測勘1,535點，電力測勘221點，經研判結果，鑽鑿探井7口，已完成5口，其中八掌溪三號井鑽探成功，每日可生產天然氣10萬立方公尺，其餘4口雖未鑽獲具經濟價值油氣，但已窺知其大致形貌，現在另有2口井繼續鑽進中。

74年鐵砧山、出磺坑、鄉水、永和山及青草湖等油氣田計生產天然氣13億3千萬立方公尺，凝結油11萬9千公秉，為維持天然氣生產能力，充份供應以家庭為優先之市場用氣，於出磺坑及永和山油氣田鑽鑿6口開發井，已完成2口井，其中出磺坑128號井每日可補充天然氣38,200立方公尺，其餘1口井為乾井，另4口井仍在鑽鑿進中。

(二)地熱方面：七十四年廣續生產宜蘭清水地熱田之地熱蒸汽，供應台電3,000瓩先導型發電廠，計生產熱水汽117萬公噸，發電量2,924,400瓩小時。探勘工作則分別在宜蘭清水、仁澤區、台北陽明山、馬槽區、花蓮瑞穗區、台東金崙、紅葉區進

100.平方公里，並鑽地熱井5口，其中仁澤二號井及金嶺二號井均鑽獲熱水汽，每小時可生產240公噸，其餘3口井為乾井

繼73年新竹外海CBK-11號井鑽獲豐富油氣，七十四年繼續加速測勘鑽探CBK及其鄰近構造。計完成三維震測2,871公里，二維震測787公里，並鑽井9口，已完成6口為CBK-12、13、14、15、16及17號井均鑽獲油氣，證實CBK構造具開發價值。

三、國外探油

上，以節省租金及操作費用，並增加凝結油之回收率達 5%。

(3) 於本礦區之淺海區域進行震測，新發現之構造將於七十五年鑽探井 1 口。

○馬來西亞沙巴海域礦區：七十四年共鑽鑿2口井，一口為乾井，另一口井可日產油約500桶，惜因未達商業價值而廢井，但中油公司之參加此合作計畫除首次獲准進入馬國參加探油，並首次擔任國外海域礦區經營人負責所有工作。經一年來之努力，因表現不亞於國際聞名之前任經營人大英石油公司，獲馬國朝野讚佩，目前馬國政府已表示願將馬國內其他有油氣潛能之礦區核准給中油公司與該國國營油公司合作探勘。

(三) 澳洲地區：七十四年度中油公司同時將國外探油擴展至澳洲地區，在雪梨成立辦事處，參加該國之海域VIC/P17 礦區合作探油，鑽井1口未發現油氣而退出，正繼續洽談新礦區中。

利巴布亞新幾內亞：中油公司依據自力地質評估結果，選擇其海域K 礦區單獨向巴布亞新幾內亞政府投標申請探勘油氣已獲准，目前即將展開在該國之探勘工作。

⑤技術輸出

(1)七十四年日本九州電力公司第三廣電總
中油公司在日本九州八丁原地區區區爲鑽
鑿地熱井3口，包括地熱還原井2口及
生產井1口，均爲定向鑽井，傾角高達
45度，而其中甚堅固之岩層產量甚豐
公司技術人員曾先後兩次鑽探地熱井，其
8程極爲成功，其地熱水溫度平均在100℃

(2)七十四年中油公司...

肆、金銅礦業

一、金銅礦之採選：台灣金屬礦業公司金瓜石礦山在民國七十四年1至12月共生產了231,008公噸(濕量)之金銅礦石，較上年度略為減少，其原因為本山及樹梅兩個露天採礦場工作面逐漸加深，需要剝離之廢石表土增多之故。新近開發之長仁露天採礦場尚未大量生產，預計75年以後將成為產金之主力。由所採礦石煉得之黃金330,421公斤，白銀為995,176公斤，電解銅42,403公噸。二、金銅之冶煉：台金公司禮樂煉銅廠自奉政府指示於民國七十三年3月21日由台電公司代管後，業務已趨穩定，七十四年1月12月一年間生產電解銅46,723公噸，黃金953公斤，白銀11,386公斤，以及副產品之硫酸101,743公噸。

在此期間，該廠繼續努力爭取較高煉費，降低生產成本，改善生產技術及提高產品品質，頗有成效，故在年來電解銅價低迷，關稅下降的逆境下，仍有9千6百萬之營運盈餘。目前該廠所產黃金及白銀均已達99.9%之國際標準，中信局並自七十四年12月起接受代售未經中央造幣廠改鑄之黃金。電解銅純度則已達99.98%以上，超出CNS標準99.96%之規範，為改善國內供電品質，已將供售台電公司之電線電纜用銅保證含銅成份由原訂之99.95%以上修改為99.97%以上。

三、金銅之加工：台金公司銅品加工廠在七十四年度生產各式銅製品2,116,741公噸(其中接受客戶委託代加工銅製品257,486公噸)，較七十三年度產量1,885,388公噸增加約12.27%。

金鉛絲製品，由於電子業之不景氣及遭受報載台金公司即將結束營業之影響，訂單減少致僅生產26,627千呎，較上年減少42%，但其品質為滿足電子業界精益求精之要求，不斷改進，頗獲好評。目前金鉛絲年生產量仍有超過5萬呎之能力。

四、環境保護：禮樂煉銅廠為改善煉銅排煙之污染，擬投資1億餘元添裝二次去硫設備，經

搜集國內外技術資料慎重研究，決定採用二氧化硫回收法，將製酸後之排氣再處理一次，使排氣之二氧化硫濃度降至650PPM以下，以符合新的環保法令規定。改善工程已在七十四年底經由中信局招開國際標，預定在七十六年6月底前完工。

煉銅廠排放水之處理，計畫將洗滌用水由開放式更改為循環式，以降低廢水排放量，利用酸鹼中和法處理後排放入海，預計完工後並可增加約10%之硫酸回收量。其他如環境監測站之設立，環境綠化，工作環境改善以及管路換修等工作均積極進行中。

伍、非金屬礦業

台灣地區之非金屬礦業，主要為工業原料礦之大理石、石灰石、白雲石、滑石、蛇紋石、瓷土、火粘土等。截至民國七十四年12月底止，其開工礦場按大理石為100礦，面積12,886公頃(占台灣地區開工礦場10.45%)，石灰石90礦，面積3,236公頃(占2.62%)，瓷土、火粘土礦93礦，面積7,990公頃(占6.48%)，其餘為其他礦，茲將本年非金屬礦之調查探勘、產銷之進展情形分述如下：

一、調查探勘

(一)中央地質調查所本年繼續調查台灣中部環海林道沿線地質，研究地層層序、沉積環境及構造特性，以便與中橫及南橫公路對比，並完成新中橫公路嘉義橋南至塔塔加鞍部沿線地質調查及南莊層之地質柱狀圖繪製與發表。並繼續進行調查海岸山脈南端泥同層中粘土礦物之研究及含鈣矽酸岩礦物及東台灣蛇綠岩系造岩礦物之研究。

(二)台灣地區陸上砂石資源調查，本年完成台北—基隆間中新世砂岩，始新世四稜砂岩；澎湖更新世玄武岩碎石母岩調查、評估，並進行台灣西部中新世砂岩和東部變質岩碎石母岩調查、採樣、試驗工作。

(三)工研院能源與礦業研究所，本年完成花蓮縣萬榮鄉光復林道至瑞穗林道計100餘平

方公里地區之石灰石及大理石礦源調查，初步估定該地區儲量達100億公噸，可供石材規格約占百分之十，顏色以灰色為主，白色及灰色所占比率極少，約為百分之二。

四、台灣省礦務局本年繼續進行花蓮縣和平、和仁地區水泥原料用大理石礦之調查，暨大濁水北岸地區，白雲石礦區實施探採之可行性研究，另完成本省板岩之岩性及骨材利用研究，繼以北宜公路宜蘭段、南橫公路、烏來風景發展潛力區，為迎合將來建築趨勢，發展由板岩製造輕質骨材之技術，積極之骨材工業利用，將有良好之進展。

四、本年經民間採勘而設定之非金屬礦，面積達1,734公頃，分別為大理石、石灰石、瓷土、長石、滑石、石髓等。其儲量以大理石為最多，蘊藏量13,422萬公噸，可採量3,853萬公噸，其次為瓷土蘊藏量349萬公噸，可採量167萬公噸。再次為石灰石蘊藏量284萬公噸，可採量95萬公噸，本年所化費之探勘礦產費用約為2,403萬元。

二、砂石資源

(一)經濟部中央地質調查所：本年完成台灣東部地區陸上砂石資源調查，其範圍北起宜蘭蘭陽三角洲，南迄台東知本溪沖積扇。由北向南分為蘭陽、花蓮、秀姑巒、卑南山礫岩五個分區進行調查。東部地區陸上砂石主要來自中央山脈之東斜面，多分布於主要河川溪口的沖積扇，少部分分布於台地堆積層和古礫岩層，砂石蘊藏量約360億公噸，以卑南山礫岩分區之134億公噸為最多，秀姑巒分區之19.4億公噸為最少。

(二)東部地區之砂石，以蘭陽及花蓮地區品質較佳，且蘊藏量亦高達154億公噸，為東部最具開發潛力者。卑南山礫岩分區品質稍差，且部分地區膠結堅固，難以開採與篩選，更減低其開發性。

(三)台北新樹林、三峽地區河川沖積層砂石保

留區，經政府調查，規劃其面積達915公頃餘，可採砂石量有5千立方公尺，於本年公告接受申請開發，在台北地區河川砂石枯竭之際，可供繼續供應台北地區興建所需之砂石源，且將來砂石採完後回填之地改良，回復原來之使用等。在有限資源之利用而言，當可發揮很大之效果。

陸、鋼鐵工業

台灣粗鋼產量由七十三年之500萬噸增長至(七十四)年之509萬噸，其成長率約為1.6%。其中中鋼公司產量為335萬噸約佔65.8%，民間電爐鋼廠產量為174萬噸約佔34.2%。一般而言，去年(第四季除外)國內之鋼鐵業大半在不景氣陰影籠罩下渡過，工業先進國家則為保護其國內產業及減少貿易赤字對鋼品進口限制日趨嚴厲，另一方面巴西等新興鋼鐵國家為取得外匯償還外債，分別以低價向國際市場傾銷，致形成國際鋼鐵市場行情混亂，茲將七十四年鋼鐵工業之營運狀況，檢討如下：

一、營運狀況

(一)生鐵：由於中鋼公司產生之生鐵主要係供本身煉鋼所需，外售有限，所以目前國內只有東鋼公司以兩座專用高爐年產16萬噸獨家供應，但仍不敷國內需求，每年仍需從巴西、日本等國進口約20萬噸補充；去年底因巴西減產，出口減少，日元升值對外報價升高等因素，致國內價格攀升，台灣區生鐵供需協調小組有鑒於此，經邀集有關單位協商，採有秩序進口方式，確實審核生鐵進口量，以期平衡供需，不虞有缺。

(二)合金鐵：矽鐵、錳鐵、矽錳鐵等合金鐵，國內年產量約6萬噸至7萬噸，除供國內需求外，小部份外銷至日本及東南亞等市場，七十四年其產銷尚稱穩定。

(三)冷熱軋薄鋼片：熱軋薄板由中鋼供應，七十四年由於韓美API及OCTG管受到調查，下游業者均持保留態度，加上不景氣影響，因此需求減少，外銷則持平。冷

軋薄板除中鋼公司外，國內另有高興昌與坤興兩家生產；由於前途看好，盛餘業已與澳洲C.R.A集團合資，計劃在國內生產，並於七十四年底開始試車。

(四)鋼筋：因為七十三年供過於求及經濟滑落之影響，七十四年國內鋼筋生產量只有150萬噸，反低於七十三年之167萬噸。

七十五年4月1日起貨物稅取消後，因成本降低建築業景氣恢復，則前途看好。

(五)棒鋼：去年國內棒鋼產量僅32萬噸低於七十三年之35萬噸，其中中鋼公司產量佔二分之一以上，因國內市場已趨飽和，加工產品走向高級化，年來競爭頗烈，惟品質優異者仍具產銷優勢。

(六)盤元：七十四年首三季各行業景氣明顯低落，但自第四季起，由於日元升值、及日韓受美國V.R.A自動設限之影響，致部份國外訂單湧入我國，業者營運壓力得暫紓解（七十四年產銷量為69萬噸）。

(七)鋼管：近兩、三年來鋼管業景氣持續低迷，以國內50萬噸年產能而言，七十三年生產量僅達40萬噸，七十四年更劇降至32萬噸；外銷市場方面，美國市場原為最大外銷市場，自七十二年小口徑焊接圓管被控傾銷（七十三年成立）加上七十四年A.P.I.、O.G.T.G管被控傾銷後，美國市場頗受影響，但最近銷美方管獲得平反，給同業帶來新的契機。七十四年1至11月外銷量約14萬噸，比七十三年同期減少2萬5千噸，七十四年第四季起，鋼管業則略有上揚，預計可持續至七十五年底。

(八)中厚鋼板：主要產家中鋼公司七十四年產銷量約47萬噸，台灣煉鐵約4萬噸，（七十四年7日起一度停工）二者合約51萬噸，與七十三年維持一致水準。主要下游用戶鋼鐵業，由於國內有數棟大樓開工，需求增加。造船業則因中船業務於七十四年第四季略微幅成長，其需求亦略增加。至於機械買賣業則減少。七十四年外銷量與七十三年相若。

(九)型鋼：七十四年國內生產量約46萬噸，全年銷量較七十三年增加27%，其中專業角鋼業者豐興公司年產量則高達24萬噸。

(十)不銹鋼：我國不銹鋼材，全年消費量約十餘萬噸，大部份由國外進口，美國則由國內供應之。主要產家唐榮公司，七十四年產量約5萬噸左右，（以300系列為主）。鋼鐵公會不銹鋼管與裁縫業者於七十四年底與唐榮公司達成原則性產銷協議，同意以包銷方式全數採購，七十五年唐榮公司之主要300系列不銹鋼捲片，預計約6萬噸，另外千興等四家民營廠，合計年產1萬餘噸，是除進口貨以外，唐榮公司之主要競爭對手。

二、中鋼新產品、新技術及新製程開發

(一)新產品開發

1. 中常溫壓力容器用鋼板。

2. 供汽車扣件用硼鋼、鋁合金鋼、棒鋼、线材及高鉻碳鋼线材。

3. 供機械零件用鑄鋼鋁合金棒鋼。

4. 機械構造用碳鋼「熱軋鋼片（捲）」。

5. 一般結構用加銅碳鋼「熱軋鋼片（捲）」。

6. 石油套管用鋼「熱軋鋼片（捲）」。

(二)新技術、新製程開發

1. 高爐重砌后再行開爐之開發。

2. 氧化銻(C.O)系脫硫劑之開發。

3. 軋燒白雲石之開發。

4. 氯化鋁石墨質注嘴之開發。

5. 高含氮量鋼材煉鋼製程技術之開發。

6. 大鋼胚之小鍋爐造技術之開發。

7. 三號轉爐頂底同吹技術之引進。

柒、非鐵金屬工業

台灣非鐵金屬的冶煉及加工工業的七十四年進展狀況，概分(一)鋁工業，(二)銅工業，(三)銻工業，(四)鉛工業，(五)錫工業及(六)鎳工業簡報如下：

(一)鋁工業：國內唯一生產初生鋁錠之台鋁公司已於民國七十三年起停止生產鋁錠，而其所

屬之新舊兩個軋片廠亦於民國七十四年起移轉中鋼公司接管經營。台鋁公司今後將以鋁合金熔鑄及加工為主。其營業經調整後，改專營擠型、壓軋、二次加工、鑄造等項目。

(1)在鋁合金之壓軋方面，中鋼公司所接收之新軋片廠設備新穎，年產能在7萬噸以上，低、中強度之鋁合金技術與國外相差有限，高強度鋁合金則尚待加強。另外民營巨東公司設有二呎寬小型軋片機，供應牙膏罐等鋁品，月產300~400噸。(2)在鋁箔方面以中鋼公司一廠（原台鋁軋片廠）鋁箔四重冷軋機為主，可生產0.007毫米之超薄鋁箔。

(3)在擠型鋁方面國內水準相當高，中鋼公司鋁品生產部門（原台鋁公司）、桃園昌泰公司、高雄維新鋁業公司均有能力生產中、高強度鋁合金各種擠型，產製用之鋁合金主要為6063，其次為EC、6061、2024、7178等。(4)鋁合金在鑄造金屬中是少數幾種能以各種鑄造方式鑄造的金屬之一，其中以壓鑄最為重要，生產量亦最大。另一種鋁合金特殊用途為防護鋼鐵材料在海水中腐蝕的犧牲鋁陽極，目前已廣泛使用於海水中之鋼材設施，此一研究項目已由台鋁與清大合作耗時5年開發完成。(5)在鋁合金的二次加工方面則包含甚廣，除冷作加工製造外，尚有鍛造、沖壓、拉製等。冷作加工以鋁門窗、鋁槽為主，至於特殊用途如飛彈、飛機等方面則屬高技術之國防工業項目。沖壓成型在國內應用極廣，由鍋盤等家庭五金到大巴士車皮等使用甚為廣泛，拉製則多用於啤酒等飲料罐，鋁之鍛造目前在國內尚不多見，近年來始有人注意其潛力而進行發展。

二、銅工業：台金公司禮樂銅廠為本省唯一之煉銅廠，已於七十三年3月委託台電公司經營，由台電公司成立一個銅業處，專門負責禮樂銅廠的經營與管理，七十四年台電銅業處生產電解銅4萬6千公噸。

銅加工業乃指銅棒、銅線材、銅版片、銅帶、銅管及銅箔等加工製造業。由於我國缺乏銅資源，國內在原料供給不足下每年仍需大量仰賴進口。從國內銅料供給的三個主要來

源來看，我國每年由國外進口之銅料佔總供給量的60%以上。民國七十四年共進口銅約12萬公噸，較七十年之16.6萬公噸減少約5萬公噸。進口之銅料包括三大類，一為未鍛（未加工）之精煉銅，七十四年約進口5萬公噸，七十三年共進口9萬公噸；二為加工之銅半製品，七十四年約進口4萬公噸，七十三年共進口4萬公噸；三則是廢銅料，七十四年約進口2.8萬公噸，七十三年進口3.2萬公噸。

(1)未鍛精煉銅佔我國進口銅料之大宗，約達半數，其中以電解陰極板為大宗，七十四年共進口約5萬公噸，較七十三年9萬公噸少4萬公噸。以材質言，前約有80%是ASTMB115者，其餘約20%，為JISH2121者。以進口來源言，則一反過去全是日貨充斥的天下（七十二日日貨佔了90%以上），改由智利進口約佔半數之比例，其次為來自菲律賓之百沙（PASAR）煉銅公司，第三則來自秘魯，第四才是日本，所佔比例還不及六分之一。電解鑄銅錠全部是來自薩伊共和國，材質亦全為ASTMB5-75者。

(2)已鍛精煉銅七十四年共約進口4萬公噸，與七十三年進口量相當，其中以銅板為最多，七十四年進口量約2.7萬公噸，較七十三年增加約5,000公噸，其中又以黃銅片為最大宗，七十四年共進口約1.5萬公噸，其次為印刷電路用銅面基板，七十四年共進口約7,000公噸，較七十三年1,700公噸增加了四倍有餘，該產品進口有逐漸增加之趨勢（但自七十三年9月起本省也開始有該項產品的大量出口），銅棒七十四年進口約6,200公噸，較七十三年之5,350公噸增加約850公噸。

銅管七十四年共進口563公噸，以無縫銅管居大多數。銅箔進口1,000公噸，與七十三年相若。銅粉末及銅小片進口約300公噸，較七十三年增加了60公噸。銅半製品仍屬日貨天下，以材質言銅狹長片係以日本JISC2680為最主要，其次

為C 2600者，鋼棒則以JISC3604BD為主，3602BC及C 3771BD居次，鋼線則以ASTMB 49~78之鋼線較多，鋼管則以C 1220為主。

(3)廢鋼是本省自國外進口的主要原料之一，每年約佔鋼品進口量之五分之一，主要供鋼半製品，反而考克製造業及其他鋼製品製造業使用，七十三年共進口32,248公噸，較七十二年略增5%，七十四年為2,800公噸。本省廢鋼進口主要來自美國。

三、鋅工業：台灣並無一貫性作業鋅冶煉工廠，因此所需之鋅錠及鋅料全部仰賴進口，估計民國七十四年全年耗鋅量約為8萬噸，其中來自廢鋅經再生冶煉者約佔15%（即12,000噸左右），餘為進口之原生鋅錠。原生鋅錠主要用於壓鑄及鍍鋅工業，鍍鋅如熱浸鍍鋅鋼板片、鍍鋅鐵絲線、及鍍鋅鋼管接頭等，鋅壓則以小五金、汽機車零件等為主，此二類產品除內銷外，多供外銷。再生鋅之用途以內銷為主，其中只有1~2%使用於熱浸鍍鋅，60~70%用於壓鑄，10~15%供鑄鋼業用，15~20%用於鋅氧粉製造。

目前國內再生鋅冶煉工業規模不大，設備簡單，大都集中在高、南地區，總計有十餘家，屬勞力密集工業，品質因缺乏品質不易控制，產品價值不高，產能方面僅5~6家能達每月200噸的水準，發展條件欠佳。以原生鋅為原料之熱浸鍍鋅生產廠家則約有30家左右，由於受景氣不振之影響，七十四年大部份廠家均未全產。

四、鉛工業：國內目前尚無一貫作業鉛冶煉廠，不過南北各有一家再生鉛冶煉廠（興業及泰實公司）具有相當規模及生產技術水準，泰實公司因與澳洲著名煉鉛廠（BROKEN HILL ASSOCIATED SMELTERS PTY, LTD.）合作，對我國鉛再生冶煉技術之提高已有顯著貢獻。此外尚有十餘家鉛品加工廠，生產蓄電池、鉛板、鉛管、鉛皮、鑄字鉛合金、焊錫等。七十四年國內耗

鉛量約為65,000噸左右，其中進口鉛量約為11,000噸，餘由國內自產之再生鉛供應，因此再生鉛在我國鉛供應上扮演相當重要之角色，供應率佔總耗鉛量80%以上。目前國內再生鉛產能在5~6萬噸之間，七十四年約有25,000~30,000噸供外銷，在國內並無鉛礦生產及原生鉛冶煉的情形下可說是相當突出的例子。

五、錫工業：我國錫及錫製品生產項目包括馬口鐵、錫塊、軟管及錫箔等項。其中以馬口鐵皮為最大宗，馬口鐵皮（TIN PLATE）即鍍錫鐵板，其製造係將冷軋鋼板加以鍍錫而成，廣泛應用於各種食品飲料罐頭、瓶蓋、噴霧器及各種容器，主要因其有下列優異特性所致：

- (1)錫具有耐蝕性，且少滲入食品中無礙身體。
- (2)錫可以軟焊，製造罐頭及各式容器。
- (3)錫層表面上「夾克被覆」(LACGER CO-ATING)或印刷。
- (4)鍍錫底片（母林）具有強度耐腐蝕及堆積。
- (5)電鍍容易作業。
- (6)錫層具有耐久性光澤。

台灣機械公司為目前國內唯一生產馬口鐵皮的廠家，擁有年產9萬8千公噸的設備一套，所需要的冷軋鋼板厚度在0.38 M/M~0.15 M/M之間，另有亞興鐵板實業有限公司欲引進技術，斥資設立鍍錫鐵皮工廠，生產馬口鐵皮，惟鑒於客觀因素設計難以致擱置。國內鍍錫鐵板（馬口鐵皮）之供需情形，七十三年國產馬口鐵皮的生產量為45.94千公噸，較七十二年40.7千公噸增加12.8%，馬口鐵皮市場需求量七十二年為141.2公噸，較七十二年147.55公噸減少4.30%。

國內馬口鐵皮市場近年來需求萎縮之原因可歸納為下列兩點：

- (1)國產外銷食品罐頭在國際市場上遭遇到其他低度開發國家之低價競爭，致外銷業績逐年衰退，因此食品罐頭容器亦隨之萎縮。

(2)成本較低或效果相近之代替品如鋁製易開罐、利樂包、寶特瓶等產品開發成功，產生替代效果與馬口鐵皮爭奪容器市場。

六、鍊工業：台能金屬公司鍊鐵廠設於高雄，為國內唯一鍊鐵工廠，產能為年7,000噸，七十二年8月正式開工生產後，相當順利，第一期生產含鐵96%之通用級鐵塊及鐵粒，主要供應唐榮公司不銹鋼廠作為製鋼原料，及台能化學公司生產硫酸鐵與相關之合金鐵造業之使用。加拿大鋼鐵公司決定長期供應台能鍊鐵廠之初級原料，並給予其最新之冶煉技術，可充分供應國內各有關工業之需要。

捌、礦產研究與服務

工業技術研究院能源與礦業研究所是國內最主要的礦業技術之研究與服務機構，為礦冶工業及其相關工業之長短程發展需要，進行研究及開發之前鋒工作，其七十四年的主要業務進展狀況，簡述如下：

一、地熱開發生產利用研究 七十四年度起進行「台灣區地熱資源開發生產利用研究計畫」為期三年。第二年（七十五年度）之工作成果如下：

(一)土地地熱利用示範區之開發 配合太平山森林遊樂區之開發，開設土地地熱利用示範區，以雙循環系統發電供應太平山遊樂區所需電力，並進行溫室栽培、養殖、山產乾燥、冷暖氣、沐浴、溫水泳池等利用項目。本年度已完成示範區內辦公室及展示館之房屋結構工程及300瓩雙循環發電機組之安裝及發電試驗，其他地熱生產設備及相關建築工程正進行中。

(二)鑽探技術改進 本省多數地熱區位於陡峻山區，地熱生產井之鑽鑿常受地形限制，應研究定向斜鑽技術由一鑽井基地施鑽數口定向斜井並進行開發，以克服地形限制，上年度完成之一口斜井情況相當良好，本年度擬在同一井場再鑽鑿一口500公尺斜井，上半年度在採購鑽鑿器材與籌備工作。

(三)生產特性觀測研究 各地熱井之生產特性及井間干涉現象須予究明，以供控制調節各井產量之依據。本項研究須由長期觀測資料加以評斷，本年度續進行土場3、11、12等3口井之干擾與長期觀測工作，初步結果並無干擾現象。

(四)結垢特性及防垢技術研究 地熱雙循環系統發電機組中熱交換器為重要部份，如果在內管產生地熱水垢影響熱傳效率，降低發電量。因此進行小型熱交換器結垢測試，在土場三號井以不同壓力條件下試驗，結果顯示在壓力4 KG/CM²之噴流下，分離器及熱交換器內均無明顯結垢，適於發電運作。

二、鈾及稀有金屬礦探勘

(一)本年度進行雲林縣北港溪口至高雄縣兩寮港間沿海海濱及沙洲重砂礦調查，總面積約40平方公里。初步對於本區重砂之成礦環境、產狀、品位與儲量有更進一步之瞭解。

(二)選擇高雄縣茄定一新達港間海濱及台南縣青山港洲、頂頭額洲及四鯤鯓一彎裡間海岸放射性異常區實施淺鑽，計完成79孔，累計淨712公尺，採樣718件，結果得知重砂礦床通常賦存於地表數公尺內，厚約1至3公尺不等。

(三)調查結果獲知本區重砂總儲量約有58萬公噸，重砂含率1%以上，富集部份可達30%，其中約有7萬3千公噸為新探獲之儲量。由分析結果顯示本區重砂所含之經濟礦物有獨居石、鉍石、磁鐵礦、鈦鐵礦及金紅石等，而獨居石之含量為7~12%，鉍石為20~25%。

三、煤礦探勘及技術改進

(一)繼續進行汐止煤田瑞和煤礦探勘開發計畫，截至七十四年12月底止之總進度為2,798餘公尺，累計生產煤量達30,230公噸，月產量約4,500公噸。

(二)進行煤礦通風、煤巷運搬、坑道快速掘進、電動液壓鑽機試用、壓縮空氣系統測定及礦場排水系統測定等技術改進研究。

四遙測技術應用研究 完成遙測線形構造在工程地質上之意義計畫，進行東部濁升流初步調查計畫，多維掃描資料應用於中央山脈中段大理石地區調查。

五環境地質調查研究

(一)完成全省重要都會區環境地質調查計畫第一年台北縣、台中縣、台南縣及彰化縣等十五圖幅調查報告，進行第二年台北縣亦有十五圖幅環境地質調查。

(二)進行台北市郊環境地質調查。

六國外礦業發展現況

(一)印尼加里曼丹第八區煤田探勘開發計畫，已與印尼正式簽約，預計七十五年3月間派員前往執行二年探勘調查工作。

(二)派員赴中南美洲協助礦產探勘工作。

(三)完成多明尼加礦業地質師訓練。

(四)赴菲律賓指導煤礦開採技術。

七國內技術服務

(一)聯合大地工程顧問公司「三一九專案工程」兩側工址補充地質鑽探。

(二)台灣營建研究中心潮州工程用地地質調查及物探工作。

(三)台灣省水利局第二工程處寶山水庫攔河堰管理房工程地質調查及試驗分析。

(四)中山科學研究院BLD3307新址基礎地質鑽探、潮州力溪地質鑽探、CU007基礎鑽探及地質力學分析、萬象館區山坡水平排水孔工程、鵝鑾B210鑽探工程。

(五)國立陽明書學院第四綜合教室基礎鑽探及邊坡穩定分析工程及校區道路整修工程地質鑽探。

(六)工業技術研究院中興院區29及31館建築基地基礎鑽探。

玖、礦業教育

一成功大學礦業及石油工程學系 民國七十四年內成大礦油系在推展系務，充實師資及建設各方面均甚為努力，加之各方面條件配合，使得一切均有長足進步，簡報如下：

1.礦物資源開發：此部份久以礦物材料之研究為重點，在資源有限之國內，倍受重視

由顏富士教授主持之「 $Al_2O_3-E_2O_3$ 超微粉的製造及性質之研究」與「高純度富鋁紅柱石粉體製造及粉體物理特性研究」已接近完成，溫紹炳講師之「原料用結晶石灰石的抗磨耗性與顆粒形狀大小之關係研究」已有實用之結論。

2.礦業經濟：此國內初受重視之科技，正茁壯當中，陳家榮博士主持之「台灣礦業與其他產業及整體經濟之關聯性研究」已對國內之礦業作一科學之審視。

3.工程地質及岩石力學方面：成大礦油系於此方面已研究經年，成果斐然。

陳時祖教授所主持之「台灣西南部泥岩坡地沖蝕特性研究」在國科會之支持下已有具體成果。石作珉教授主持台灣鐵路局之建教合作「北迴線觀音隧道通風改善工程」和欣欣水泥公司委託之「東山鄉土地公崎石灰岩礦區開採規劃」已接近完成，另外陸奮克教授主持之「竹南海埔地處理垃圾價值影響」乃台省環保局所委託，將對此區之地質條件作一詳察。另一由國科會所支持之「中央山脈斷層及其與台東縱谷關係之研究」乃以震測法去拮取地下地質資料，已有初步成果。

4.石油工程：本系此部分大都和中油公司共同研究，林再興教授之「氣水層模擬程式之發展」乃由中油公司所委託，已略有規模。

5.廢料處理：此乃新興之科技，近期中為國內所重視，本系礦油系研究多年之發展重點。蔡敏行教授主持之「煉鋼廢渣回收有價物之研究」除了消除公害外尚可回收有價物，極有應用價值。

二成功大學冶金及材料工程學系 民國七十四年成大冶金及材料工程學系，除加強各項教學科目內容之更新、添購新穎精密儀器設備、積極延攬國內外人才、充實師資陣容外，並致力於各項國科會專題研究，推展與公民營企業之建教合作，舉辦各種技術研討會，成效卓著。

在師資方面，該系在這一年度新聘呂傳盛博

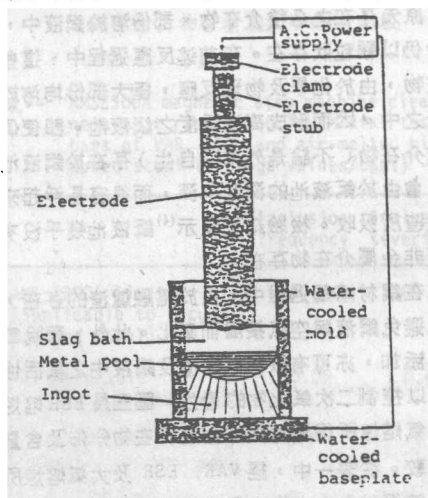
(下轉第 44 頁)

電渣重熔冶煉法

陳炎成* · 陳秋伶** · 連雙喜*** · 張壽彭****

一、前言

電渣重熔法 (Electro-Slag Remelting) 簡稱 ESR，為近代冶煉工程上的一種創新製程，具有精煉及改善鑄錠組織等多種功能；其基本構造如圖一所示。由於此項製程技術在國內正值萌芽發展階段，本文特闡述其基本原理及功能，以增進國人對 ESR 的興趣，兼寓拋磚引玉之意。



圖一 ESR 基本構造圖

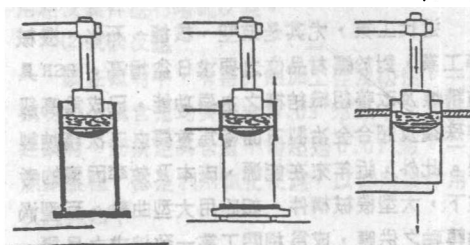
* 本院工業材料研究所副研究員。

** 本院工業材料研究所助理研究員。

*** 本院工業材料研究所顧問。

**** 本院工業材料研究所研究員。

ESR 依其冷卻鋼模設計上的不同，基本上有三種型態，如圖二所示：



圖二 1. 靜態模 2. 動態模 3. 底模抽拉式

1. 靜態模：操作時，鋼模靜止不動，鑄錠自鋼模底部逐漸向上形成，到達模口適當距離為止。這種型式之鑄錠高度因受鋼模的限制，適用於生產小型鑄錠。

2. 動態模：操作時，鋼模可隨鑄錠高度的成長而向上移動。構造上，鋼模與模底為分離式，鋼模之高度不需太高。鑄錠的高度不受鋼模限制。

3. 底模抽拉式：構造上與動態模類似，唯一不同之處，是當鑄錠成長至適當高度時，底模開始向下拉伸，鋼模靜止不動，鑄錠則隨同底模向下延伸，後兩者型態的 ESR 適用於生產大型之鑄錠。

ESR 之操作，依其爐渣 (Slag) 供應方式之不同，分為冷起點及熱起點兩種：

1. 冷起點 (Cold Start)

將固態顆粒狀爐渣置入鋼模內，利用電極棒與底板產生電弧熱將爐渣熔化，然後進行 ESR 製