

養殖資料<sup>[2]</sup>  
養鰻資料彙集

王浚 集編

六十五年二月增訂

本會幹事王浚先生集編「養鰻  
資料彙集」一書，係取材於中國水產  
月刊、台灣養鷄、漁牧科學、漁牧旬  
刊、現代畜殖等雜誌，已刊載有關鰻  
魚文獻彙集而成，資料豐富，頗具參  
考價值。此書之成，王君已付相當心  
力，旨在服務，出版冊數有限，特予  
推介。

中國水產協會理事長 陳 同 白  
兼中國水產月刊發行人

## 鄧 序

本省的養鰻業始於日據時期，但真正成爲一種企業，乃爲最近幾年的事。最近一、二年的發展更爲迅速，目前養鰻面積估計有 1,150 公頃，外銷年達 60,000,000 美元之譜，在農產品的外銷量上佔着極重要的地位，對於國家經濟之貢獻至大！

但由於發展太迅速，各種問題跟着出現，如鰻線不足，飼料漲價，成鰻價格暴跌……等，無一不是可置養鰻業於死地的問題。

台灣有得天獨厚的養鰻環境，並有一大群辛勤的養鰻業者，雖然養鰻業正面臨着前所未有的困境，相信憑着我們的智慧與努力，力求經營合理與技術改進，必定能走向光明的前程。

王浚先生最近主編「養鰻資料彙集」一書，包羅近幾年來在本省各種刊物登載的重要養鰻文獻，對於從事養鰻、研究養鰻、關心養鰻的人士而言，這是一本極富參考價值的資料，尤其在養鰻業陷於空前困境的今天，其意義更爲重大！願它在問世後，能使飼養技術、疾病防治、飼養營養或運銷等各方面的問題能有溫故而知新的依據，得到寶貴的指引，使養鰻業在實際與學理的配合之下，繼續茁壯！

鄧 火 土

六十二年十二月二十日

## 金 序

養鰻事業，在短短的四年時間，使今62年的外銷價值，達到6千萬美金之鉅，和遠洋鮭魚外銷實績，並駕齊驅，並有後來居上之勢，而且無論在飼養的技術、運銷的包裝等各方面，多有優於日本之處，這是一項非常值得稱讚的新興水產事業，養鰻業者和貿易商的共同努力，對國家外匯的爭取，水產事業的發展，都有極大的貢獻！

學理的研究是無止境的，技術的試驗改良也是無止境，我們對於養鰻的技術，雖已有相當良好成績，總還不是盡善盡美的，要想養鰻事業更加進步，對養鰻的理論和技術研究，必須不斷的努力。目前有關養鰻理論和技術的文獻，已有不少都具有參考的價值，但散載於各種刊物，業者或則並未知曉，或則蒐集不易，中國水產協會王浚先生，有見及此，精選有關文獻四十七篇，都二十八萬字，編輯“養鰻資料彙”一冊，包括養鰻實務，研究試驗，市場情況等等，為養鰻業者，貿易商、研究試驗人員必備的重要參考資料，王先生這一工作，對養鰻事業，提供了很有價值的服務貢獻！

不過在目前所有的文獻中，對鰻魚的加工方面，尚嫌缺乏，希望有關研究試驗的專家，今後對於這一方面，能提供一些資料。

台灣省水產學會理事長 金之玉序

中華民國六十二年十二月十五日

## 編者的話：

正編印「養鰻資料彙集」發行時，養鰻業者紛紛要求趕編「養鰻資料彙集」，爲了服務，實義不容辭，乃搜集整理選用資料文獻，承中國水產協會陳理事長同白指示，應事先徵求選用資料文獻各雜誌社同意，乃分別專函請表示可否允予選用，承蒙現代畜殖、漁牧科學、農牧旬刊及臺灣養雞其等雜誌，表示樂於合作，任便選用，盛意至爲感人。

本集所選用資料文獻，作者均爲專家、學者及其在多年工作中者實際經驗之結晶至爲寶貴，但今日科技發展一日千里，許多新的學術及智識，也日新又新，爲促進養鰻專業之新境界，學術及經驗交換至爲重要。

本集純爲服務性質，編者利用公暇完成，但印刷工本費支出至大，非個人所能負擔，因此經估價後，照成本定期預約，目的不作營利打算，所以印行數量不多，請讀者鑒諒。

本集之所以完成，深承中國水產協會陳理事長同白、許總幹事君復之指導，現代畜殖雜誌鄭社長煥生，漁業科學雜誌社田社長煥玉之竭誠合作，臺灣省水產試驗所所長鄧博士火士，臺灣省水產學會金理事長之玉賜序，在此特別致謝！

### 編者識

集 編 者：王 浚

印 刷 所：銘冠社綜藝設計印刷廠 3613959

工本費售價：每冊新臺幣 200 元

郵局劃帳戶：16024 王浚帳戶

地 址：三重市福音街三巷二弄十六號四樓

# 養鰻資料彙集目錄

|  |             |         |
|--|-------------|---------|
| 1. 各種養鰻法                                   | 顏枝麟         | 1~2     |
| 2. 養鰻池條件                                   | 葉稻俊著        | 3~6     |
| 3. 養鰻(台灣養鰻 175~180期 59年2月上~4月份)            | 郭河著         | 7~26    |
| 4. 鰻鰻之撈捕蕃養(中國水產 194期 P20~22)               | 余廷基譯        | 27~30   |
| 5. 鰻鰻與鰻鰻之飼育管理法(中國水產 194期 P8~28)            | 蘇煥堯著        | 30~31   |
| 6. 鹿港區養鰻業調查報告(中國水產 197期 P8~10)             | 蘇煥堯著        | 32~34   |
| 7. 鰻魚計劃產銷協調小組組織簡則(台灣區鰻魚輸出同業公會提供)           |             | 34      |
| 8. 鹿港區養鰻調查報告(中國水產 217期 P19~21)             | 蘇煥堯著        | 35~37   |
| 9. 雲林縣口湖鄉歐洲鰻苗養殖(中國水產 236期 P12)             | 黃丁郎著        | 37      |
| 10. 臺灣鰻鰻生產(1971~1972)調查報告(中國水產 245期 P2~12) | 郭河、黃其財、蘇煥堯著 | 38~48   |
| 11. 法國鰻飼養成功之一例(中國水產 242期 P13~14)           | 蘇煥堯著        | 49~50   |
| 12. 世界的鰻魚市場(農產品外銷市場)                       | 啓文          | 51      |
| 13. 歐洲鰻苗飼育試驗(中國水產 248期 P6~9)               | 李媽彬譯        | 52~55   |
| 14. 歐洲鰻之疾病與防治(中國水產 248期 P9)                | 林清恭著        | 55      |
| 15. 歐洲產鰻鰻之飼養技術(中國水產 248期 P10~12)           | 陳勝香譯        | 56~58   |
| 16. 循環過式養鰻法(漁牧科學一卷一期 P28)                  | 佐野彰吾著 顏枝麟譯  | 59~62   |
| 17. 鰻魚成熟促進試驗(中國水產 162期 P5)                 | 林惠民著        | 63      |
| 18. 飼養歐洲鰻之成功又一例(中國水產 250期 P2~3)            | 蘇煥堯 黃其財著    | 64~65   |
| 19. 日本用循環過式養鰻新法(中國水產 241期 P6)              | 李媽彬著        | 65      |
| 20. 日本往美開發鰻苗資源(中國水產 250期 P4~5)             | 李媽彬譯        | 66      |
| 21. 鰻魚之疾病與其對策(漁牧科學一卷三期 P46~53)             | 佑生貿易公司提供    | 67~71   |
| 22. 鰻魚之疾病與處置法(漁牧科學一卷二期 P53~54)             | 陳茂松著        | 71~72   |
| 23. 鰻魚鱗紅病之防治試驗(中國水產 194期 P8~10)            | 安可倫         | 73~75   |
| 24. 鰻魚養成試驗(台灣省水產試驗所 61年度工作報告之一部份)          |             | 76      |
| 25. 如何提高鰻鰻之育成率並養成健康鰻魚(中國水產 228期 P21~26)    | 李飛鸞著        | 77~79   |
| 26. 法國鰻的飼育要點(漁牧科一卷三期 P30~32)               | 潘金木著        | 80~82   |
| 27. 富魚利顆粒對鰻病之效果                            | 東盈公司提供      | 82      |
| 28. 養鰻人工混合飼料之餌料效果試驗第四報(中國水產 188期 P18~21)   | 顧永順 蘇煥堯著    | 84~87   |
| 29. 台灣鰻與歐洲鰻外表之辨別方法(中國水產 252期 P13)          | 黃其財 李媽彬著    | 87      |
| 30. 養鰻餌料的成本與效率試驗綜合報告(中國水產 187期 P10~14)     | 安可倫         | 88~92   |
| 31. 台灣養鰻事業之經濟研究(中國水產 251期)                 | 尚水正著 陳清春譯   | 93~97   |
| 32. 福東的流水式養鰻(中國水產 149期)                    | 余廷基著        | 99~100  |
| 33. 法國產鰻鰻的生長管理的基礎條件(現代畜殖創刊號)               | 井手信義著       | 101~105 |
| 34. 關於法國產鰻鰻的飼養條件一(鰻狂奔性斃死症的生理學認識)(現代畜殖二期)   | 井手信義著       | 106~108 |
| 35. 法國產鰻鰻的衛生條件(現代畜殖第五期)                    | 井手信義著       | 109~112 |
| 36. 鰻魚的疾病(中國水產 259及260期)                   | 陳茂松         | 113~117 |
| 37. 鰻魚的指環蟲病與三代蟲病(農牧旬刊)                     | 鄧火土         | 118~120 |
| 38. 從烤鰻的故事談到養鰻的水(現代畜殖第三、四期)                | 井手信義著       | 121~125 |
| 39. 不同油脂添加量對於鰻魚增肉試驗(養淺說 23號)               | 謝鏡欽         | 128~126 |
| 40. 養鰻池的水質管理(養殖淺說 23號)                     | 謝鏡欽         | 131~129 |
| 41. 日本養鰻現況                                 | 鄧火土         | 132     |
| 42. 採用止水式歐洲鰻的飼養與問題(農牧旬刊 328期 P62~68)       | 千江譯         | 136~132 |
| 43. 本集作者簡介                                 |             | 137     |
| 44. 法國鰻的新養殖法(漁牧科學)                         | 鄧火土         | 138     |
| 45. 台灣養鰻事業展望(農牧旬刊 303期 P46~50)             | 蔡宜達         | 142~138 |
| 46. 魚舒能與魚用磺胺劑                              | 佑生公司提供      | 144     |
| 47. 養鰻外銷的展望(農牧旬刊 303期 P105)                | 郭河著         | 147~143 |
| 48. 歐洲鰻飼養技術(台灣養鰻 256期 P98)                 | 鄧火土著        | 150~148 |
| 49. 歐洲鰻的飼養方法(農牧旬刊 P320期 P114~117)          | 千江譯         | 154~151 |
| 50. 日本的歐洲鰻養殖前途(農牧旬刊 324期 P80)              | 鄧火土著        | 155     |

# 各種養鰻法

謝錫欽

## 一、靜水式養殖法

所謂靜水式養殖法，顧名思義係指在靜水池塘養殖之方法，本省目前所用之養鰻法殆屬之。

採用靜水式，可將水溫永久保持在適合鰻魚生活的 25 °C 左右，使鰻魚易於生長；反之，如採用流水式養殖法，則池水不斷的在流動，即使夏季也很難將水溫提高至適合鰻魚增內的溫度。

## 二、土管式養殖法

本法係利用土管（流水），以流水式養鰻的方法。因鰻魚喜好陰暗處所之習性，只要有些許土地及水源，無論何地均可飼養。尤其在具有豐富的溫泉水湧出的地方，將井水與溫泉水混合成鰻魚的適當水溫，則終年均可養殖。在本省的溫泉地帶，如礁溪等地有一試之價值。

本法的最大缺點是僅用井水或自流井水時，如水溫為 18 °C 左右，則鰻魚之生長需實很長的時日，如欲利用溫泉水熱以提高溫度，因需混合河水來保持適溫，故不斷地要留意調節水溫並注入一定水量。

其水量如已調節成適合鰻魚所需的程度，則在同樣面積下所能飼養的重量，遠較靜水式者為多，而且亦不會發生浮頭或水質惡化的現象。在飼育管理上較為簡便，是為此法之優點。

據日本之試驗結果，每日增肉率平均為一。〇%，增肉係數則高達四。八四，成績甚佳。

第 1 表 土管式養殖成績之一例

| 飼養期間         | 飼養量     |         | 給餌量     | 體重增加率          | 餌料係數 | 成品生產量 |
|--------------|---------|---------|---------|----------------|------|-------|
|              | 放養量     | 收成量     |         |                |      |       |
| 6/13 ~ 7/14  | 11,963g | 15,600g | 22,406g | 41.0 ( 1.3 ) % | 4.94 | — g   |
| 7/15 ~ 8/15  | 15,600  | 21,638  | 26,550  | 38.7 ( 1.2 )   | 4.40 | 6,150 |
| 8/16 ~ 9/14  | 15,488  | 18,281  | 20,810  | 18.0 ( 0.58 )  | 7.54 | 4,012 |
| 9/15 ~ 10/14 | 13,050  | 16,988  | 14,081  | 30.2 ( 1.0 )   | 3.58 | 5,528 |

註：體重增加率欄之括弧內數字，係表示一天之體重增加率。 注水量：10 ~ 20 分

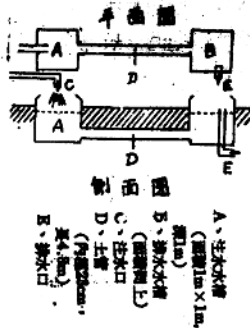
## 三、流水式海水養殖法

如能將豐富的海水以抽水機抽入虱目魚塢，用流水式養鰻以替代虱目魚養殖，似可能達到更進一步企業化經營的目的。

日本某水產試驗場會使用面積四〇平方公尺，水深六五公分之池塘，每分鐘注入八〇~九〇公升海水，放養七〇公斤鰻魚飼育二〇天結果，共收成八七。七公斤，增肉係數高達六。一，在此飼育期間內平均水溫為 24.1 °C，海水比重為二一。五五，而在海水養成的鰻魚和淡水者毫無差異。

本法因水質較為透明，而鰻魚則嗜好陰暗處所，故在人為上應設置一處能充分隱蔽的場所供其利用；又因使用海水的關係，池底易於污染而發生硫化氫，故隱蔽處宜設計成多層的，則隨著池底之污染，使鰻魚得能一步一步移至上層良好環境。

## 四、箱網式養殖法



第一圖 土管式養殖法

係將箱網浸入海水或淡水之池沼湖泊以供養鰻魚之方法，本省石門水庫為本養殖法之適當水域。

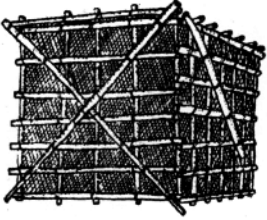
本法較在池塘養殖具有費用少及隨處均能實施等之優點。對於目前利用價值不多之河川、湖沼，似可應用本法以利增加養殖生產。

箱網之構造請參照左圖，係以竹竿做為骨架，箱網分兩層，外側是被覆氯乙烯的鐵絲網（網目  $18 \times 7\text{mm}$ ），內側則為合成纖維製的網（網目  $18 \times 5\text{mesh}$ ）。其體積大小為  $2 \times 3 \times 2$  公尺。為經常保持其中之水深為一公尺起見，故需分別裝置兩個塑膠製浮子於外桿之竹桿上。

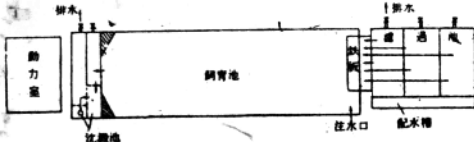
在此箱網中放養平均體重五、七公分之鰻魚共二三公斤（此放養密度約為靜水池塘養殖之一〇倍），經飼育結果得如第二表所示之良好成績。

此種箱網內之水係透明的，故亦需做若干隱蔽處給鰻魚利用，如將竹筒或塑膠管等吊於箱網中，使鰻魚能安心地躲在其中，給餌時亦不可將餌料直接放下，應先以木板罩成陰影，然後將餌料放於陰影下餵飼之。即使在浮游生物繁殖甚多，透明度僅三〇公分之池塘，此種隱蔽處仍需設置。

網底不可與池底接觸，至少應離五〇公分左右，因為池底上積有飼料殘渣、鰻魚糞便等，而影響水質潔淨。故在湖池或湖沼等池水交流不良的水域，則和靜水池塘一樣，易發生氧氣不足所引起的浮頭現象，是時宜利用水車或唧筒等以促進池水之交流，以做為補救。



第2圖 箱網



第三圖 循環濾過式養鰻池

| 期 間       | 水 溫     | 比 重   |
|-----------|---------|-------|
| 7/27 7/31 | 25.3 °C | 18.80 |
| 8/1 8/31  | 25.8    | 23.01 |
| 9/1 9/2   | 25.2    | 20.60 |
| 平 均       | 25.4    | 21.13 |

第2表 箱網式養鰻試驗結果

(1) 養殖期間中之水溫與比重

### 五、循環濾過式養殖法

本法係將水不斷予以循環，以人為的方法改因魚類呼吸、排泄、給餌所致之水質惡變，期能以少量水與小面積飼養大量鰻魚的方法，目前正在外國實施試驗中，如能成功與推廣，則廣濶的養殖池將屬多餘，而養殖方法水亦可改觀。

| 養時重量 | 收成時重量 | 體 重增加量 | 給餌量   | 體 重增加率 | 增 肉係 數 |
|------|-------|--------|-------|--------|--------|
| kg   | kg    | kg     | kg    | %      |        |
| 23.0 | 38.6  | 15.6   | 112.4 | 166    | 7.20   |

(2) 試驗結果

佐伯（一九五八）曾用直徑  $30 \sim 34\text{cm}$ ，深度  $15 \sim 18\text{cm}$ ，水重  $9 \sim 13\text{L}$  之圓筒形槽所成的循環式水槽飼養鰻魚一三六 $\sim$ 二〇天結果，得到增重倍率四二、一 $\sim$ 五七、五，餌料係數三 $\sim$ 六，飼育密度為水量之四 $\sim$ 五%的良好小實驗成績。

日本三重縣水產試驗場伊勢灣分場以總面積  $59,84\text{m}^2$ ，總水量  $64,27\text{m}^3$ ，循環水量  $41,022\text{m}^3/\text{h}$ ，每日換水一八、五次，以佔五〇%總面積之飼育池的循環池實施產業化試驗結果，獲得每  $3,3\text{m}^2$  如能生產鰻魚  $38.3\text{kg}$ ，在企業化上即能合算的結論，到目前為止之成績為止水養鰻池放養密度之一五、七 $\sim$ 二、三五倍。



# 養鰻池之條件

稻葉俊

## 一、養鰻池地點選擇要領

- ①水質良好，不含有任何有毒成份，亦不在任何含混毒質之地方設池。
- ②地質良好，有相當保水力，並盡量避免有酸性土質，最好能選擇砂質壤土的地方。
- ③水源豐富，在豐水期絕無氾濫的地方，在缺水期亦不會發生旱災，及無任何水權爭執之處。
- ④餌料供應充足，價格低廉，並有適當寄存的地方。
- ⑤交通方便，能夠有車輛通達之地方及通訊方便，且電力能夠到達的地方。
- ⑥地勢適宜注水之地方。
- ⑦管理容易，民情良好的地方，過於吵雜之處應避免。

## 二、池之形狀及大小

平常鰻池除另有條件外，概為長方形，引水口及排水口都在長方形之對角線處。假如在不正形之鰻池時，該水門之位置應設置在距離最長之方向之地處。這個位置完全為為了便於管理而定者。譬如應用曳網捕魚時，對網之操作較宜，可提高工作效率。在鰻池之對角線上作水門，即飼育中需要換水，添加新水，或浮頭時需要使新水流入全池面較為方便。在無水之鰻池開始導水時，很容易看出水流有流道。一方面由周壁之工事費而算，在同一面積即正方形最為低廉。

養魚關係的指導者、書籍等均主張鰻池之設計，不應有鰻魚不能利用之閑水面，的確很對。在平常之鰻池對此問題，用不到考慮，間接的任何之水面均可利用周到。但最能發生問題的，就是在池邊之大樹，不但會造成樹影，亦會阻礙空氣之流通，影響到飼養成績。所謂鰻池應設計長方形為佳，但其長邊和短邊之百分比，但無定論，由經驗和常識而言。至鰻池面積之大小問題，據統計的調查，鰻池面積越大，其單位面積之生產力及其成長及增肉量雖會減低。又由生產性而觀，每人擔當管理面積越大，每坪之生產量成反比例。若用水能允許的話，一個3,000坪之每坪生產量比不上二個1,500坪之每坪生產量。即同一面積劃分為二個池之每坪生產量能增加。雖然管理之人件費會增加，但由總收入會合算的。

最近在鰻池設備攪水機者甚多。如此一百坪和一千坪鰻池，每坪單位水面之生產量變化較少，如此反而在小面積池在經營上較有利。

一般之養鰻人家喜歡主張一個面積應該1,500坪或1,000坪為宜，但這些問題依地勢及水利之便不便等其最適面積由地方之環境當然不同。但社會之進步，應用配合飼料，攪水機等各種調節機器之發達，由筆者之經驗，在1,000坪以下為一個鰻池之設計較為合算。

對「池之深度」和「池之方向及餌場」等列舉要點如下：

- 一、池之深度平均70Cm左右為宜。
- 二、池內鰻魚較好休息之地處，乃從周邊算起10m之範圍，因此中央較少棲息。
- 三、由風所引起之水流而論，週邊之水較宜，在中央部之上昇流不適合鰻魚之生活。
- 四、由吹送流之結果不良之水域是風頭處之約佔三分之一。

由以上之結論，即明瞭全池面積之中央部是不適應鰻魚之棲生處，因此鰻池之設計，應將該不適之面積作為最小限度，如此其寬度在30m以下時，當不會發生障礙。如1,000坪(3000m<sup>2</sup>)左右之鰻池，擬設計長方形，其短邊與長邊之比例，應在1比1.6或1比2為宜。

## 三、新式之鰻池

改善鰻魚之生活環境為主體而考案者，即Good Conditioning. Fish Culture 快速養魚為其目的，針對小規模收最大效果，日本水產增殖研究所考察過濾式養鰻裝置，福田養魚公司董事長金指氏所考案屋頂式養鰻法，臺灣研究所長鹽田氏所考案山洞式養鰻法、流水式養鰻法等。

同一原理……一九五〇年美國Dr. Brockway D. R. 之論文中，指出其微量的安摩尼亞可使魚失

去血液之機能。即血液結合氧放出二氧化碳之作用而受妨害，其量在 0.3ppm，即百分之 0.3 以上對魚發生很顯著之障礙。

這些新式之鰾池，目前在本省似無切實需要，擬予省略介紹。

#### 四、鰾池之深度

鰾池之深度與水溫之高低直接有關係，在春季為提高水溫，應降低水位（淺水）冬季因怕水溫過冷，應提高水位（深水）。究竟鰾池水之深度應該如何決定？此答案的確困難。此答案當然必需考慮鰾池面積、攪水機、池底之泥質、有機質之量、用水量及年間平均氣溫等等，參酌其實情作為決定。

鰾池多受植物 plankton 之影響呈綠色。而這些 plankton 平常受太陽光之同化作用，不斷放出氧於水內。這些氧用為：(1) 鰾魚之呼吸，(2) plankton 本身之呼吸，(3) 池底泥之呼吸。以上三種池底泥需用量最多。依學理上稱為 B. O. D. (泥之氧要求量)。因此在水面造成之氧，大部份被池底而消費。在無風之夏夜往往看出鰾魚浮頭之原因即在此。風力較強時，因上下之池水互相會混合，所以不會浮頭。攪水機，空氣交換裝置之用途即在此。

平常同化作用在池表面較強，池下面因光線被吸收即變弱，同化作用轉為不活潑。平常陰天、雨天和晴天，其差異至鉅。

假如植物 plankton 開始同化作用能造氧之量和其本身會消費之氧量作為 ± 零。即可以想是相等之光量，太陽光線之量上午、中午、下午和池水之透明度等其氧之 ± 零之層會不同。此種或不同層稱為池氧之補償深度。整個鰾池一日之間之補償深度，據本人之調查，在晴天是 60 公分，陰天是 30 公分。根據中村氏之試驗報告：透明度 (plankton 吸收光和補償深度之關係) 20 公分時，晴天之上午是 60 公分，陰天 35 公分，雨天約 20 公分。

✓ 如上述 plankton 氧之補償深度雖然較在上層，但生產之氧由擴散作用和風之作用，上下而攪拌。因此養鰾地區適應於海邊地區之理由就是根據此種原理。但最近漸漸明瞭攪水機之攪拌效果遠勝風力。即無攪水機設備時在 70 公分左右之深度為宜，若添加攪水機設備水之深度可再較深。就是在上層水面能充分行同化作用，結果含有豐富之氧的表面水，藉風、攪水機之力攪拌，使池底完全行氧化。氧化結果發出肥料分。plankton 增殖結果，不斷促使鰾魚之食料量。為充分發揮攪水機之機能，鰾池之面積較小為宜。池水深面積小，由水量而言等於水淺面積大。池之面積和水深之關係隨時代之變化與養鰾業之發達等發生有很密切之關係。

#### 五、鰾池之方向和放飼場之位置

鰾池之方向和放飼場之位置與當地之季節風有密切關係。平常各地之季節風，春季是東北風、夏季為南風，秋至冬為西北風。而鰾魚吃料最旺盛，發育較佳是自春至秋約 9~10 個月。此間對季節風而言，放飼場之位置，應設在對面較宜。而池之深處面對季節風之配置較宜。

✓ 鰾魚最會吃料是晴天，風速三級為最適宜。假如有二個鰾池連接位從東至西之長池，而中間有堤防隔開，在此處設置一處之放飼場。像如此吹南風時，面對南之池較會搶料，反面側則較不搶料。此種原因就是受吹風之作用含氧量較多之水會流至放飼場之故。由此風吹流表面之水流稱謂吹送流。

池底部之水層，氧含量較少，含有鰾魚最對壓之一氧化碳、硫化氫等尚有池底之有機質分解成生分。這些水性不佳之底部水依吹送流之作用，浮上在風頭之表面。在風速二~三級時，向風之池長約三分之一寬而言，約中央部，這些池底之水會浮上。假如風不斷吹著，底部水和表面之良質水都會淨化混合。面積約 1,000 坪 (3,300m<sup>2</sup>) 以下之池，在地上，下水之淨化混合較易，但約一公頃左右之大池即不易混合。晴天、有風之日，鰾魚比較喜歡搶料。在此時因經過淨化之水內含有多量之池底所浮出來之肥料分，因此 plankton 繁殖亦佳，水質較宜，所以鰾魚很喜歡會搶料。

最近鰾池設置攪水機，對季節風之問題大可解決，因為設置攪水機，結果池水變成自然之吹送流之狀態，致使鰾魚會喜歡搶料。

#### 六、池之土質

關於土質必須明白的是保水力、保溫力及酸性土壤等三種。

1 保水力……保持水之力量，土粒愈小，保水粒愈大，溫度提高時，保水力變弱，壓力加強時保水力亦變強。

2 保溫力……土壤吸收太陽熱，能保持吸收之熱力之稱。夏天之海砂很熱，但畑土並不太熱，至晚間海砂不熱，但畑土尚有餘熱。此種之作用與土粒之大小有關，土粒愈小，其吸熱力及保溫力愈強。以上二種之砂質在池底之作用均不同。

如海砂之砂質在池底，棲生在水中之微生物較易繁殖，結果對土壤中有促進有機質分解之效果。

鯉魚要越年時，潛入砂內者較泥內者多。在砂上有約 10 Cm 之浮泥之處，作為越年最宜。更重要者就是由土質不同，其吸收之肥效成分亦異，譬如含有豐富之過磷酸石灰，對鯉魚持有向上成長之能力，根據稻葉、上原兩位調查「砂粒之含有量和生產量之關係」，結論「砂粒含有率較高者，其生產量亦有增高之趨勢」至於潛入池底之浮泥之厚度，在 7 Cm 時最佳，較淺、增深其生產力均會減少。這些浮泥是換池水時之重要要件之一。

3 酸性土壤……不適應為鯉池，主要原因是不出泉水，而且促使增加鯉魚死亡率。假如在這些土壤上有鯉池時，其補救方法是使用磷酸系肥料。蓋因磷酸系肥料，對酸性成分有解毒之性質。

平常設置鯉池，對土壤、池底都不太注意，但應認識其影響產量至大。

## 七、用水

鯉池用水是河水、地下水等。水之性質由水內所含之各種成分有不同，但在一般常識可用為人之飲水者，概不成問題。

河水……為利用河水時，首先考慮水位之落差，有理想的落差，經過長久之年月，對鯉池之管理頗有利益。尤其對浮頭或換水等不致被害。如會惹起被害者，此可歸責於管理不宜。最可怕的是從工場排出來的水或農藥之排水。最近農藥甚發達，像延多磷等藥劑係強力殺蟲劑，雖然稀釋至二千萬分之一之極微量，亦會使鯉魚致死。但鯉魚對農藥之乙種巴拉疾往 ( paration ) 極有抵抗力。比較一般魚類有八~九倍之抵抗力。從鯉魚之皮膚或消化系統進入之巴拉疾往，都蓄積在體內，鯉魚之可食部每 100g 積蓄九日後，檢出檢出 52mg 之含量。巴拉疾往對人之致死量 100mg，中毒量 20mg。由此可知，一條鯉魚對巴拉疾往之抵抗力較一個人強。所以禁止應用巴拉疾往消毒過之水田之鯉魚、泥鰍供為食用。此種研究之開始，因過去在日本小孩吃利用巴拉疾往消毒後之小川捕獲之鯉魚，造成了三個中毒，一個死亡，從此開始研究。

在海濱地帶因河水受滿潮時海水倒灌，結果河水內含有小量鹽分，即含有多量鹽分之水，在換水時，會發生硫化氫，其被害亦相當大。

地下水……即開天井或普通井，再用動力抽水而供給與鯉池。

天井……在海濱地帶較多。因經過長年月用強力動力抽水之結果，往往發生鹽分較多。這種水內完全不含氧，而且含有各種之瓦斯及其他成分。平常利用天井作為鯉池用水之地區（日本靜岡、濱名地區）調查其水質之情形如左：

| 區別    | 深度     | 年平均水溫   |
|-------|--------|---------|
| 第一地下水 | 30r.1  | 20.85°C |
| 第二地下水 | 30~70  | 18.75°C |
| 第三地下水 | 70~90  | 19.51°C |
| 第四地下水 | 90~120 | 20.90°C |

據調查報告，平常在地下 10m 之不易層之溫度與外界年平均氣溫高 1~3°C。

第一地下水之水質 PH8.7，至深層即 7.4~7.8，當然均不含氧，游離之碳酸，可溶性有機質量一~第三地下水層均呈增之趨勢，至第四地下水層時，瓦斯類即變微量。可溶性有機質、安摩尼亞、亞硝酸等，除第一地下水層外一公升內僅含有 0.2~0.3mg 而已。調查四七口天井，鹽分在第一地下水較多，在第三地下水層亦有一例遇到鹽分較多之水脈。經調查結果有三例之地下水含有硫化氫。這種地下水均有作曝氣之設施，惟因水量甚多，實難作澈底。在本地區有一個曝氣施設作的很理想，其水路之流速每秒 20Cm，200m 處是最終點，取出此處之水內含氧量，亦不過標準含氧量之百分之六十而已。在日本小田原地方之天井地下水內含有氮。水內含有氮時，鯉魚不能生存。有的會發生氣泡病。含氮量較多之水內投入魚時，該魚將體轉斜游水，或者會逆立而游水。另一種是將魚眼球凸出。

普通井……就是利用普通井，規模開大一點，應用動力抽水流入鰾池。利用此種之井水之優點：(A)自己能看出水質抽水灌入自己之鰾池，因此經常可抽必需量。(B)此種之地下水，業經受過曝氣而且淨化，所以水質較佳。(C)水溫較低，對浮頭之防治效果較快。(D)可避免各種寄生蟲或傳染病，得安心可用。

## 八、位置之選定

鰾池之位置，應選在東西南北風均能吹到，而終日均受太陽普照之地處。長方形之一邊能收到最盛期之季節風者較為理想。由雜音、震動而論，應距離道路或鐵路較遠之處為宜，酸性土壤地帶是當然不合作為鰾池。

在最近各地利用農業之機會較多，因此，直接利用河川水是非常之危險。所以儘量想辦法開發水源。惟鰾雖然有充分之水源，往往在排水方面發生問題。一方面築好養鰾池後，特別在夏夜，昆蟲會增加（蚊、蒼蠅等）。為避免此類困難問題之發生，鰾池之位置應選築：(A)離住家較遠之處。(B)排水不流入水田之處。(C)鰾池之鄰近耕作影響較少之處。以上三點，就是(C)之問題，如池水之水位愈高，對周圍愈容易發生困擾。由彼上各種問題，應放在腦內，與鄰近之關係者充分討論後，最後始可作位置之決定為要。

## 九、鰾池之築造法

掘土……已決定之位置開始掘土，順便利用這些土築堤防，並可防外水浸入影響工作進行。在設計時應研究最簡單之構造，儘量築在砂地之地區。鰾苗之育成就有很簡單之設備即可養殖。此種之設計，因堤防是用砂而築造，但不必掛慮鰾苗會跑走。如有舊塑膠布，利用這些無用之塑膠布（廢物利用）作為防水亦可。

圍壁……可利用在各該地區最廉價，最易入手之材料（板樁、土炭灰、水泥板、水泥磚，或塗水泥等）。最近塑膠布價格甚低廉，自可利用舊枕木為周圍，二~三重之塑膠布作外皮，中心部份儘量存置壁而充填即宜。

堤防……養鰾池之堤防，不漏水為第一原則，因此在築堤時均有用心注意，但一旦放水後，在數處漏水之例甚多。如有漏水之處，鰾魚一定會從此處逃逸。有一次鰾魚發現此通路，在很短之時間，逃出數十株，在幾天內逃出可怕的數字。如有發現微量之泄水，應即刻應用鐵條澈底打通，澈底放入泥土、砂等充填，一方面用水桶，再用水從此處探測充填程度致澈底停漏（泄）為止。經地鼠、蝦、蟹等開有小洞，亦應澈底的填土為要。在設計籌堤時，須先設計鰾池之深度和洪水（漲水）時之水害等，決定池之深度及堤之高度。堤之高度已決定後，應設計高綫之三分之一為天塹（最少限度），其坡度約 10%。高度加上天塹寬之和稱數寬。由池內側壁之構造，再加上壁的坡度寬稱標準數寬。若堤防上面用為通路，或運搬車輛等時，應對以上之標準再加上寬度為宜。

至堤防、圍壁應採用木料、石料加水泥，或鋼筋水泥等應就地取材，但考慮到保養等問題，仍鋼筋水泥較宜。

# 養 鰻

郭 河

## 緒 言

臺灣養鰻步上企業化生產，實為近十年來之事，因養鰻最具高度集約之能事，對於土地生產利用確能發揮其最高效率，在地狹人衆之今日，是相當富有經濟價值之生產事業，惟本省發展養鰻之歷史甚淺，當然對其有關資料不多，筆者雖承擔部份養鰻試驗工作，其實所得資料仍甚有限，本不敢大事渲染，茲為促進養鰻事業之發展，並配合農復會策劃之低利貸款，幾年來更獲得了長足之發展及增產，現各地農、漁民紛紛前來索求有關養鰻資料，並經鄧所長編纂養鰻小冊，只因公事繁多，擱延至今，直至去年十月始排除一切困難，將本省的養鰻概況以及有關養鰻方法，作較有系統性之簡介，以配合養鰻事業之推廣，其中大部份為筆者經驗所得，敬請漁業界先進以各地業者不吝指正，共同為發展本省養鰻事業而貢獻工作。

## 一、臺灣養鰻之沿革

臺灣養鰻之歷史，雖早於民國初年當日據時期就在各地水產試驗場所，開始養鰻試驗，但至本省光復前，一直仍不出其試驗示範觀摩之程度，未曾推廣到民間養鰻，查其主要原因，還是當時養鰻技術管理尚未發達，往往會發生有失注意而引起水質變化，致有大量的斃死現象，且鰻魚之需要量並不很多，只靠天然產鰻已夠供應，尤其本省對於養鰻，以往在民間稱做壩鰻，在交易上與其天然產有很大的差異，所以沒人敢冒險去養鰻，迨至本省光復後，日人遺返，養鰻試驗亦隨之頹廢，但由於日入對於養鰻技術及管理研究當時亦頗有成效，給養鰻業奠定了相當安定的基礎，養鰻業迅速的超過戰前之盛況，民國四十年後本省延續漁業發達，餌料用鰻漸增其需要，一到漁期確有供不應求之現象，迨至四十一年始再由日本顧問松井魁博士建議當時經濟部中國漁業公司於桃園設立養鰻場開始養鰻，繼於四十三年水產試驗所亦於竹北工作站開始養鰻試驗，當初對養鰻經驗不夠，均成效不理想，至四十四年底桃園養鰻池讓與金之玉，翌年再轉移與桃園魚殖管理處經營，水產試驗所養鰻亦轉移到鹿港工作站實施，當年因遭水災未獲成果，再於四十六年試驗始認為養鰻事業在本省確具有相當經濟價值，而後即在當地鼓勵業者開始小規模實驗設置後，逐漸發展遍及臺北、宜蘭、屏東、雲林、嘉義、臺南及其他各地，其歷之除桃園魚殖管理處外，大部份均在八九年以內之事，現全省養鰻面積共約在八十公頃以上。比五十五年度以前約增加近五十%，尚在陸續增加，年產量計約四〇〇噸，去（五八）年度全部生產量可能增加到六〇〇噸以上，其發展情形實值得驚異。

## 二、分 佈

本省養鰻發展之歷史已如上述，因養鰻業之發展，須具備土地、水利、人力、財力相配合，仍無法普遍推廣，大部份只限於集中幾個地區，其中以彰化縣鰻魚養殖最盛，經營面積達二十四公頃，屏東縣約在十公頃至二十公頃左右，桃園縣約十公頃，臺北縣、臺南縣各約三公頃，宜蘭、嘉義、雲林、臺中等各縣各約有二公頃，其他零星散於各縣而者約有五公頃，照目前之經營情形，尚有相當擴展之趨勢。

## 三、養殖方法

養鰻方法實際上可分為二階段：一為鰻線養成小鰻苗，另為小鰻苗養成大鰻（食用鰻），在本省於五十年以前養鰻面積，規模均甚有限，只在養成大鰻，後來有部份業者養鰻面積逐漸擴大，才試辦自行養成小鰻，惟因設施頗差小鰻大量逃逸，近年來因本省養鰻業者日增，均恐鰻苗供應發生問題，有許多業者仍自行購飼小鰻，概以止水式方法予以養殖，惟止水式之養鰻其單位面積之收容量不大，為提高單位面積之生產量，在本省宜蘭縣蘇澳一帶，即已有利用其豐富之水利，研究以流水式或半流水式養鰻，並已獲得相當成果，其單位面積之收容生產量確可提高止水式養鰻之五~六倍以上，所以流水式養鰻的養鰻面積通常不大，每池只有一〇〇坪左右，其放養量每坪均可增加到四~六公斤，經過養鰻一年可增重達放養量之六倍以上，然因經常流水，池水清淨，餌料係數通常比止水式養鰻高至二〇%，然以單位面積生產計算仍可獲相當利益，茲

將最普遍之止水式養鯉概況分別予以介紹：

### (1) 養鯉適地選擇

養鯉之前須先選擇適宜之地點，當可避免日後發生各種困難。本省養鯉業者，最好先往水產試驗研究機關面洽指導，或往先進業者作實地觀摩考察，較慎重者，亦常有邀請水產試驗機關人員協助勘定，並作初步之企劃，不過養鯉業者，除有特殊情形外，所選擇之地點概不出於下列通則：

- (1) 水質良好，不含有任何有毒成份，亦不在任何涵混毒質之地方設池。其最低標準水質條件如下：
  1. BOD即化學之氧氣要求量：20°C五日間之BOD在5PPM以下者。
  2. DO即溶解氧氣：在二四小時中有十六小時以上是5PPM以上，無論何時都需有3PPM以上者。
  3. PH即酸鹼度：在淡水區域內，應在六.五~八.五的範圍者。
  4. 濁度（包含着色）：在河川水並無顯著之着色，人為影響的懸濁物量，應在一〇PPM以下者，而有機物等必需不含於底土上發生污泥床者。
  5. 影響成品的價值成份：不含對於養成鯉帶有惡臭，並影響其商品價值者，對於礦物油之水中含油量或石炭酸應在〇.〇一PPM以下。
  6. 水溫：對於棲息生物並無不良影響之自然水的溫度，並少變化者。
  7. 不含有過量之急性有毒物質，其極限如下：水銀（Hg）〇.〇〇四PPM，銅（Cu）〇.〇一PPM，鎘（Cd）〇.〇三PPM，鋅（Zn）、鉛（Pb）、鋁（Al）、鎳（Ni）各〇.一PPM，鉻（Cr）、錳（Mn）、錫（Sn）、溴（Br）、鐵（Fe）各一.〇PPM，氰化物（CN）〇.〇一PPM，游離氯（Cl）〇.〇二PPM，氟化物（F）一.五PPM，硫化物在PH六.五的容許濃度為全化氫硫黃（S）〇.三PPM，氮在PH八.〇的容許濃度為全氮體氮一.〇PPM。
- (2) 地質良好，有相當保水力，並儘量避免有酸性土質，最好能選擇砂質壤土的地方。
- (3) 水源豐富，在豐水期絕無氾濫的地方，在缺水期亦不會發生旱災，且不會發生任何水權爭執之處。
- (4) 飼料供應充足，價格低廉，並有適當之寄存的地方。
- (5) 交通方便，能夠有車輛達之地方及通訊方便，且電力（動力）能夠到達。
- (6) 地勢適宜注水之地方。
- (7) 管理容易，民情良好的地方，過於噪雜之處宜避免之。

### (2) 養鯉池之設施

鯉魚性易逃逸，故其養鯉池之構造無論採取何種方式，均需注意，在本省養鯉池之築設方式，概依其土地環境、養殖方式、養殖業者之經濟狀況以及各人之見解，對養鯉池之築造應注重其築堤及水門設施，如築設泥壘土堤、砌石塊堤、砌磚堤等，尚有部份築土堤方式經營養殖，其實築土堤方式養殖，只要飼育管理能夠慎重，並無不可，然各有優劣之點，無法一概而論，通常酌量其財力及地理環境、材料供應之方便與否，擇一最符合經濟原則者築池養殖，茲附其築堤方式與配置如圖(十一)~(十二)以及其主要工程預算標準如表(1)~(4)，惟無論以何種方式造池須針對防止鯉魚之逃逸與便於管理，尤其養成鯉線或較小幼鯉，對於築堤更屬必要，且需設有堤蓋，對於注排水門之設施，尤不可稍有空隙，魚池之大小，在發展當初均規模不大，每池在三百坪以下，小者甚至少於一百坪，無論大小，業者應設數池，經過經營結果，雖如此小面積成績仍不壞時，然後始因小魚池水質不容易維持，管理上負擔較煩，為改善經營面積因之擴張，漸有較大型化的趨向，現較普通的每池為三百坪至五百坪，甚至已有利用數甲面積之貯水池來養鯉，實值得重視，養魚池之水深，池邊較淺約有六十公分左右，傾斜之一邊水深約在一百二十公分以上，應設有魚溝，以便清池捕獲外，便於池水之管理，較講究的業者，設有抽水機以及休養場（活水池）或裝有抽水機必要時將池水抽起循環曝氣，促進池水之自淨，安定鯉魚生活，均有相當之效果。

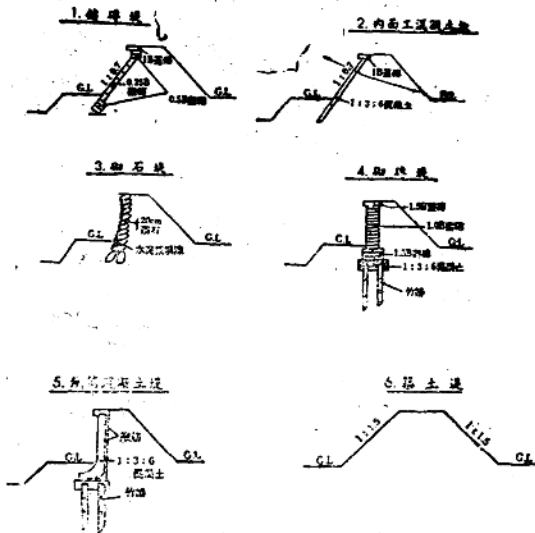
### (3) 水 源

養鯉業是一種純集約的養殖法，通常其放棄量甚高，且需全靠人工飼料給與飼育，使其迅速的成育。其池水確甚容易變化，在此池水變化的應救辦法，最簡單之法是灌注可靠之新鮮水源，在本省所能利用的水源，除有各種灌溉水外，尚有地下水源，養鯉業發展之當初，大部份靠灌溉水源供水，如此設施魚池必須開掘

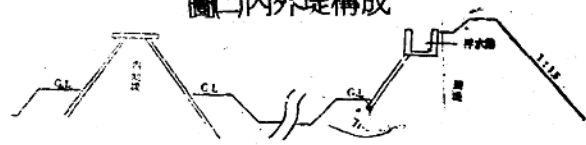
到其灌溉水位，不但造池費力，而且在其水位下之魚池飼育管理有時發生疏漏，無法及時發覺，導致無謂之損失。又利用灌溉水源難免有時期性之消長，不太可靠。農業污水危險愈增，除特殊可靠之地方，仍利用灌溉水外，大部份已改用地下水源供水，較為安全可靠，地下水雖有含氧量少之缺點惟經過曝氣後即可適用養鰾，所以養鰾業之發展與其地下水源之多寡有密切之關係。照目前完全利用地下水，二公頃之面積約有四~五吋之出水量即足夠，水量不足時也有設置抽水機將池水抽上再予循環曝氣，或設置攪水機攪水或池中通氣均能補救。將來尚可再研究更科學化之池水管理設施，提高單位面積之收穫量，有利於增產量之提高。

1 hectare (ha) = 10000 m<sup>2</sup>

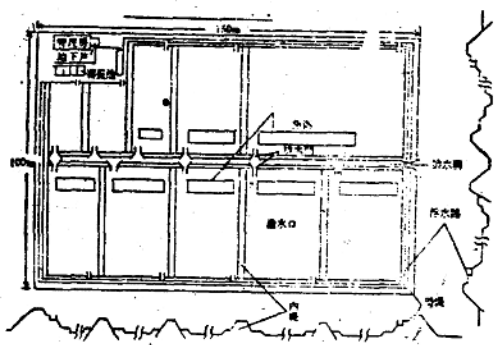
圖一各種造堤方式



圖二內外埧構成



圖三魚池配置圖



表一 混凝土工程所需材料計算表

| 單位<br>配 比 | 單 位    | 所 需 材 料 |                  |                   | 單 位 | 所 需 材 料 |      |       |
|-----------|--------|---------|------------------|-------------------|-----|---------|------|-------|
|           |        | 水泥(袋)   | 砂 <sup>3</sup> m | 細石 <sup>3</sup> m |     | 水泥(袋)   | 砂 立坪 | 細石 立坪 |
| : 2 : 3   | 3<br>m | 7.14    | 0.49             | 0.74              | 立方坪 | 42.84   | 0.49 | 0.74  |
|           |        | 7.82    | 0.52             | 0.82              |     | 47.00   | 0.52 | 0.82  |
| 1 : 2 : 4 | 3<br>m | 6.05    | 0.41             | 0.81              | 立方坪 | 36.38   | 0.41 | 0.81  |
|           |        | 6.63    | 0.44             | 0.89              |     | 39.78   | 0.44 | 0.89  |
| : 3 : 6   | 3<br>m | 4.18    | 0.42             | 0.84              | 立方坪 | 25.16   | 0.42 | 0.84  |
|           |        | 4.59    | 0.46             | 0.92              |     | 27.54   | 0.46 | 0.92  |
| 4 : 8     | 3<br>m | 3.23    | 0.43             | 0.86              | 立方坪 | 19.38   | 0.43 | 0.86  |
|           |        | 3.50    | 0.47             | 0.93              |     | 21.08   | 0.47 | 0.93  |

附註：表中計出數量：上段為細石採用徑 6 分以下者，下段為細石採用徑 8 分以下者。

表二 砌磚工程所需材料計算表

| 厚             | 砌磚量(塊)         |       | 水泥漿量 <sup>3</sup> m |       | 水 泥 漿<br>配 比 | m <sup>2</sup> 材 料 |                  | 平 方 坪 材 料 |       |
|---------------|----------------|-------|---------------------|-------|--------------|--------------------|------------------|-----------|-------|
|               | m <sup>2</sup> | 平方坪   | m <sup>2</sup>      | 平方坪   |              | 水泥(袋)              | 砂 m <sup>3</sup> | 水泥(袋)     | 砂 m   |
| ½B<br>(半塊磚)   | 65             | 215   | 0.022               | 0.073 | 1:3          | 0.20               | 0.020            | 0.67      | 0.6   |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 0.15               | 0.022            | 0.50      | 0.3   |
| 1.0B<br>(一塊磚) | 130            | 430   | 0.055               | 0.182 | 1:3          | 0.51               | 0.050            | 1.67      | 0.164 |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 0.37               | 0.055            | 1.24      | 0.182 |
| 1½B<br>(一塊半磚) | 195            | 645   | 0.090               | 0.297 | 1:3          | 0.83               | 0.081            | 2.73      | 0.267 |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 0.61               | 0.090            | 2.02      | 0.297 |
| 2.0B<br>(二塊磚) | 260            | 860   | 0.124               | 0.409 | 1:3          | 1.14               | 0.112            | 3.76      | 0.368 |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 0.84               | 0.124            | 2.78      | 0.409 |
| 2½B<br>(二塊半磚) | 325            | 1,075 | 0.157               | 0.518 | 1:3          | 1.44               | 0.141            | 4.77      | 0.466 |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 1.08               | 0.157            | 3.52      | 0.518 |
| 3.0B<br>(三塊磚) | 390            | 1,290 | 0.181               | 0.597 | 1:3          | 1.67               | 1.163            | 5.49      | 0.537 |
|               |                |       |                     |       | 1:4          | 1.23               | 0.181            | 4.06      | 0.597 |



表三 鐵筋重量計算表

| 直徑              |        | 長重    |       |       |       |        |        |        |
|-----------------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|                 |        | 9mm   | 12mm  | 13mm  | 16mm  | 19mm   | 22mm   | 25mm   |
| 每m長重量Kg         |        | 0,499 | 0,888 | 1,042 | 1,578 | 2,226  | 2,984  | 3,853  |
| 每支 3.64m (12 尺) |        | 1,816 | 3,232 | 3,792 | 5,743 | 8,101  | 10,861 | 13,924 |
| 每支 4.55m (15 尺) |        | 2,270 | 4,040 | 4,741 | 7,179 | 10,128 | 13,577 | 17,531 |
| 每支 5.45m (18 尺) |        | 2,719 | 4,817 | 5,678 | 8,600 | 12,131 | 16,262 | 20,998 |
| 每支 6.06m (20 尺) |        | 3,024 | 5,381 | 6,341 | 9,562 | 13,489 | 18,083 | 23,349 |
| 3.64 m          | 每公噸之支數 | 553   | 310   | 265   | 174   | 123    | 92     | 73     |
| 4.55            |        | 441   | 248   | 211   | 149   | 100    | 74     | 57     |
| 5.45            |        | 368   | 227   | 176   | 116   | 82     | 63     | 48     |
| 6.06            |        | 332   | 186   | 154   | 105   | 74     | 55     | 43     |

表四 各項工程之工作能率

| 工 程 別         | 規 格        | 單 位            | 所需人工 ( 人 ) |       | 備 考                        |
|---------------|------------|----------------|------------|-------|----------------------------|
|               |            |                | 技 工        | 普 通 工 |                            |
| 拌 水 泥 漿       | 1:3        | m <sup>3</sup> | 0.1        | 1.1   | 以手拌為準，用機械拌工作效率可提高加倍以上。     |
| 拌 混 凝 泥 土     | 1:3:6      | m <sup>3</sup> | 0.1        | 1.5   | 同 上                        |
| 打 混 凝 泥 土     | 基礎類<br>壁柱類 | m <sup>3</sup> | 0.2        | 1.8   | 包含手拌混凝土在內。                 |
|               |            |                | 0.4        | 2.0   |                            |
| 漿 砌 紅 磚       | 1 品磚       | 千塊             | 1.2        | 1.5   | 高 1.5m 以下包含拌水泥漿在內。         |
| 漿 砌 卵 石       | 20cm 厚     | m <sup>2</sup> | 0.03       | 0.06  | 包含拌水泥漿在內。                  |
| 空 砌 卵 石       | 20cm 厚     | m <sup>2</sup> | 0.1        | 0.1   | 不包含填隙水泥石在內。                |
| 混 凝 泥 土 內 面 工 | 厚 6cm      | m <sup>2</sup> | 0.02       | 0.04  | 不包含整地拌混凝土在內。               |
| 粉 刷 水 泥 漿     | 1:3        | m <sup>2</sup> | 0.05       | 0.07  | 包含拌水泥漿在內。                  |
| 板 模 工         | 普通混凝泥土     | m <sup>2</sup> | 0.1        | 0.085 |                            |
| 整 地 平         | 平地普通土砂     | m <sup>2</sup> | —          | 0.07  | 包含夯實撞固在內。                  |
| 掘 取 土 方       | 深 60cm 以內  | m <sup>3</sup> | —          | 0.08  | 不包含運搬，在水中工作需加 2—3 倍工力。     |
| 土 砂 運 搬       | 往復 18m 以內  | m <sup>3</sup> | —          | 0.11  | 普通土砂距離每加倍需增加 0.05—0.06 工力。 |