

# 魚市場水冰魚選別的作業改進

林 坤 楠

輪機工程技術系

## 一、前言

近海現撈魚獲使用的容器，經本校水產自動化研發小組訪視本省主要產地與消費地魚市場，發現一般以圓桶型或長方型的塑膠容器居多。爲了在整個漁產運銷過程能夠保持魚貨的新鮮度與品質，在漁船上捕獲後，即撒佈碎冰，在轉運往消費地魚市場的過程，亦覆蓋碎冰，直到拍賣前的選別分類爲止，以保持魚貨鮮度，因此拍賣前的水冰魚容器內，以混有冰水、碎冰以及等待分類、選別的魚貨；此時，該容器重達150公斤到200公斤左右，選別人員移載非常困難，必須在魚市場地面拖拉，並於魚市場覓適當地點，直接傾倒、攤散於地，選別人員再以蹲、跪方式，做拍賣前之選別、分類，該項作業過程有以下的缺點：

### (一) 就魚市場的選別人員來說：

由於長期、長時間的蹲、跪作業，因不適合人體工學的作業方式，以及浸泡在冰水中選別，會導致作業人員的職業傷害，長時間作業之後，會影響整個作業的效率。

### (二) 就魚貨的拍賣價值來說：

將因整箱魚貨攤撒在地面上，在選別、分類，即易受到魚市場地面的污染，加速魚貨品質下降，拍賣價格勢必受到影響。

### (三) 就魚市場的管理來說：

水冰魚箱攤撒的面積將達10平方公尺以上，而魚市場爲了拍賣作業的迅速完成，往往有二、三組作業人員同時進行，對於魚市場的整體物流系統，以及拍賣流程的動線，影響非常。

### (四) 就魚市場的環境來說：

將因冰、冰水、魚貨浸泡魚水中的脫落魚鱗廢棄物的四處攤撒，影響魚市場的整體環境清潔與衛生。

### (五) 就魚市場的碎冰處理來說：

將因碎冰倒散於地而造成處理困難。

針對上述目前魚市場水冰魚選別作業系統的五項缺點，爲求在該作業系統的合理化、省力化、機械化及魚市場管理的效率化，特提出魚市場水冰魚選別作業系統的改進方案，在硬體上設計一組改進作業系統的機械，以提高作業系統的效率，該改進方案的詳細說明如下。

## 二、選別作業系統的改進準則

確立改進作業系統的準則方向，可以作為概念設計的根據，並確保改進作業系統的方向不致於偏差太大，因此從上節所述的作業系統缺點來分析，經過筆者與魚市場管理人員及現場作業人員的深入討論及本校水產自動化研發小組的腦力激盪，水冰魚選別作業系統的改進準則，應符合下列原則：

- (一) 機械的製造成本合理，將來可適用於各型魚市場。
- (二) 保持人工選別方式，減少機械保養、維修的成本。
- (三) 碎冰可集中處理，減少人力浪費。
- (四) 廢水、魚體廢棄物可集中處理，減少魚市場的污染源。
- (五) 選別、分類作業應合乎人體工學，增家選別、分類效率及減少長期、長時間的職業傷害。
- (六) 移載、傾倒省力，減輕人工勞力負擔。
- (七) 動力來源以直流電為主，減少因採用引擎為動力，所造成的魚市場的廢氣及噪音的污染。
- (八) 手動、自動可任意切換，以防止電源不足而失去功能。

## 三、理念設計的形成

整個水冰魚選別的作業系統，從功能上可區分三個主要的子系統，及魚貨移載、傾倒系統、魚貨選別、分類系統及碎冰處理與廢水、廢棄物集中系統，圖一所示為理念設計的流程：

- (一) 移載、傾倒系統：

在重達150~200公斤的塑膠魚箱滿載後的移載方面，以製造的成本來評估，無動力的人工移載方式，最適合各型魚市場的作業，有動力的移載作業機械成本增加非常大，魚市場在未來的保養、維修方面的經費也不能忽略，雖然類似的動力及傳動系統，業經工研院開發完成，並將技術轉移民間企業。製造方面沒有問題，但是成本過高，不予考慮。至於傾倒作業，並需將滿載魚箱提升70~90公分的高度的做功後，再將魚箱翻轉傾倒於選別台上，若選用省力的渦輪、渦桿傳動，仍非常吃力，而且傳動過程時間效率低，不予考慮，但是仍可設定為手動備用，以做為動力來源失效時之用。所以傾倒時必須採用動力方式，以引擎驅動方式的缺點計有：(1)引擎噪音影響魚市場鄰近居民安寧，以及魚市場的拍賣作業，(2)引擎排放的廢氣嚴重的影響魚市場的環境與衛生，燃油、機油得外漏，可能造成魚市場污染，導致魚貨拍賣價格的降低。基於以上的重大缺點，以內燃機驅動的動力，則不予考慮。另一項動力則考慮以電動機驅動，以減速馬達傳遞動力，若採用交流電，則電源線必伴隨機械移動，造成魚市場作業動線的不便，因此不予考慮，而改以往復充電的直流電源的蓄電方式作為動力，是配合魚市場每天的作業量及每提升一次所作的功來計算。

- (二) 魚貨選別、分類系統：

魚貨選別分類的方式計有：(1)全自動，(2)半自動，(3)人工等三種方式，以全省各魚市場每日處理水冰魚量來看，採用全自動或半自動的選別、分類方式，並不適當，不僅佔用魚市場的面積大，而且成本高，在魚市場有限空間

及經費下，不予考慮。若完全以人工選別、分類，目前各魚市場的作業人員在適應新的選別台之後，即可進入生產作業，因此必須設計一適當高、適當寬的台面，使選別人員能夠非常輕鬆，在合乎人體工學的高效率環境下，才能保障選別人員的健康。

### (三) 碎冰、廢水、廢棄物集中處理系統：

各魚市場有其廢水、廢棄物處理場，即使目前沒有，在環保要求下遲早也會設立廢水、廢棄物處理場，固然廢水及魚體等固體廢棄物應分別處理，設計上也應加以分離，以便處理，在輸送方面，以動力或機械傳送的成本過高，不予考慮，以輸送物體的特性，採用最低成本的重力流動方式輸送，在經第一道濾網時，採用大網目，篩過廢水及魚鱗，僅留置碎冰等待處理，在經過第二道細網目，則篩留魚鱗，並濾過廢水，事後再與人工清除固體廢棄物即可。

依理念設計的最佳設計方向，來決定初步機械設計的雛形，有關機械設計製造與改良，將於下節討論，再整個理念設計進入初步機械設計過程，與魚市場的作業人員配合及水產自動化研發小組的評估，是很重要的決策因素，期間包括各項設計資料的提供，以及工作人員間的協調等。

## 四、機械設計、製造與改良

前節所提的理念設計提供了機械設計的兩大主題；及移載、傾倒機的設計，與選別、分類平台的設計，再選別平台設計方面與魚市場配合討論方向有：

(一) 選別、分類作業地點的選擇。

(二) 廢水集中排放與魚市場廢水處理場的配合。

(三) 工作人員的人體工學配合。

(四) 每次傾倒的容量。

在設計與製造上，與協力工廠討論的方向有：

(一) 製造的成本。

(二) 減速機傳動的速度。

(三) 手動、電動的切換。

(四) 操作人員的方便性、安全性。

(五) 機械組件的防水設計。

(六) 操作系統的安全性。

(七) 充電系統與魚市場電力系統的配合。

移載傾倒機的設計如圖二～圖五，機械的零組件表如圖六，而製造的原型機成品如圖七。

在移載傾倒機試車時所發現的缺點及改進則分述於下：

(一) 提升支架的內側，在傾倒過程會大量漏水，其改良方法則於支壁架裝柔性橡皮板導水。

(二) 提升水箱支壁夾鉤長度太短，造成提升過程水箱部分扭曲變形，其改良方法是加長兩邊支墊夾鉤的長度，使容器受提舉的部位，不致產生太大應力，分散應力則可避免容器的嚴重扭曲。

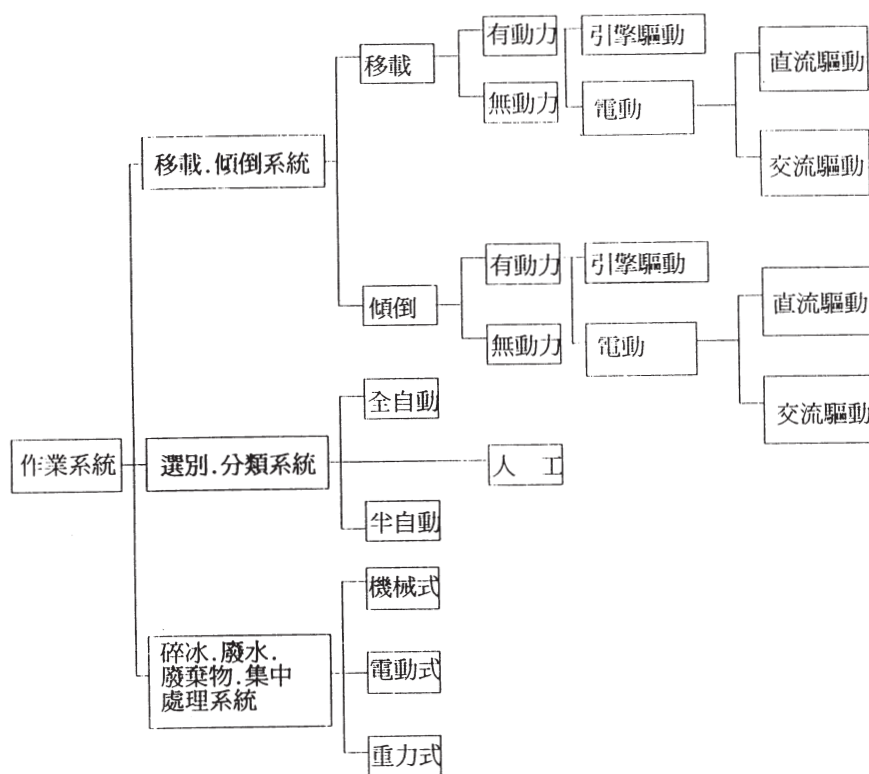
(三) 提升過程噪音太大，究其原因有二：(1) 導螺桿在提升過程中受支架傳達的彎距影響，加大了螺桿間的摩擦力，同時加工精密度的減低，齒輪咬合程度不良，都是造成噪音的主因，若將螺桿提升方式，改為鏈條帶動，則噪音可以減低很多。(2) 電瓶

減速機及控制箱的保護外殼與機架接觸線，因機架架身受摩擦而震動，與保護外殼互撞而產生噪音，解決的辦法是於接觸線處以矽膠或柔皮性橡皮襯墊，減少金屬直接碰撞。

## 五、結論

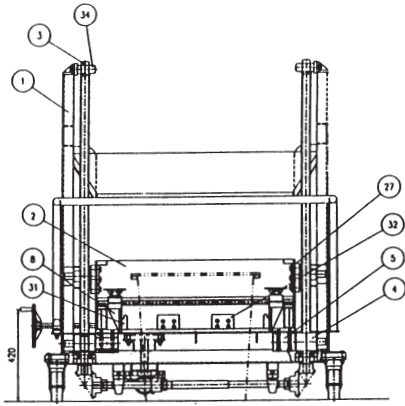
本省魚市場水冰魚選別作業系統，有其存在的很多缺點，在本文提出的改進作業過程

中，完成理念設計後，經初步設計、最後設計、零組件加工、組立、測試、改良再測試，最後完成一套水冰魚選別作業系統的改進的機械製造，本系統將在彰化埔心魚市場進行實地使用，再將實地操作使用中所發現的缺點，做設計上的修正，以便將來能提供本省各型魚市場廣泛地使用。



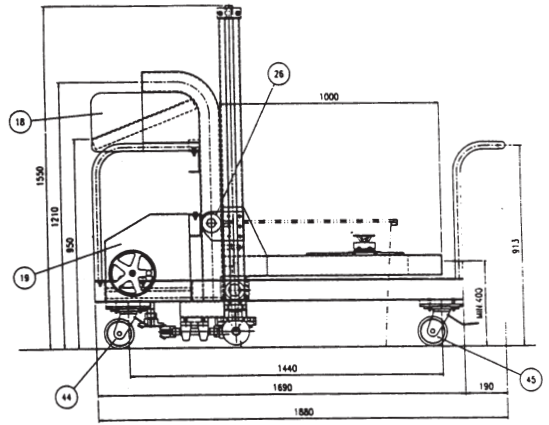
圖一、水冰魚選別改進作業流程





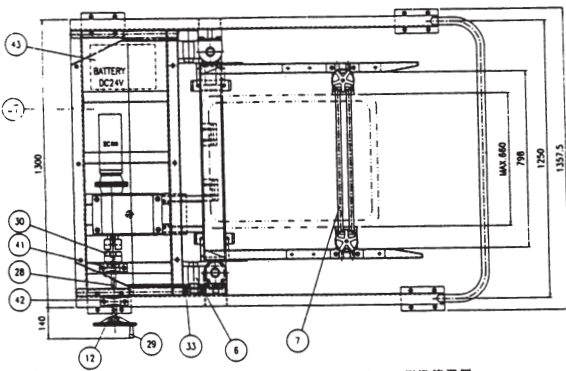
圖二 移載、傾倒機正視圖

圖二、移載、傾倒機正視圖



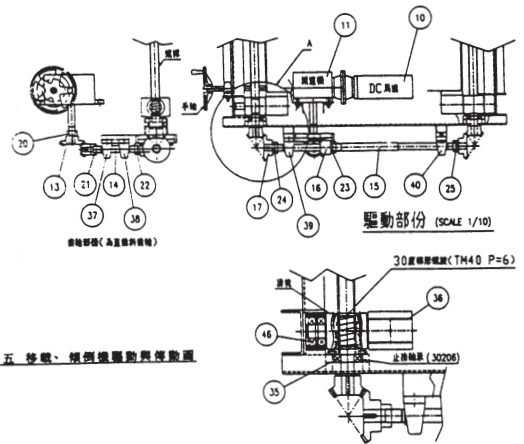
圖三 移載、傾倒機側視圖

圖三、移載、傾倒機側視圖



圖四 移載、傾倒機俯視圖

圖四、移載、傾倒機俯視圖

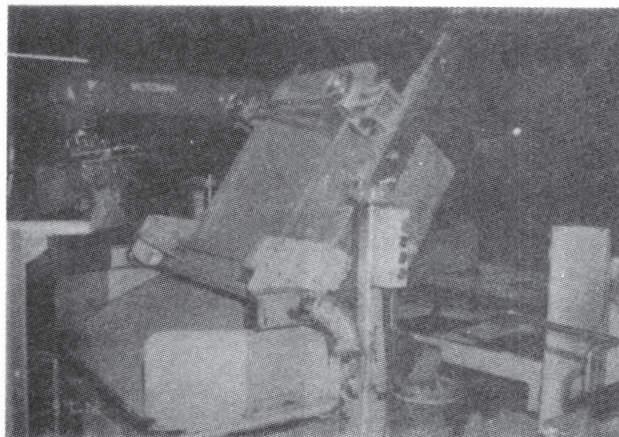


圖五 移載、傾倒機驅動與傳動圖

圖五、移載、傾倒機驅動與傳動圖

件號	零件名稱	件號	零件名稱
1	機架	26	軸心座(耳板)
2	支壁架	27	補強板
3	螺桿	28	軸心
4	螺桿滑塊	29	手轉輪
5	滑塊座	30	連結器
6	導輪軸心	31	夾鉤
7	夾鉤滑軌	32	夾鉤
8	夾鉤座	33	導輪
9	軸承座	34	軸承
10	馬達	35	止推軸承
11	蝸輪減速機	36	自潤軸承
12	彈簧	37	軸承
13	斜齒輪	38	軸承
14	軸心	39	軸承
15	軸心	40	軸承
16	斜齒輪	41	軸承
17	斜齒輪	42	軸承
18	滑槽	43	軸承
19	蓋子	44	輪子(固定)
20-25	止動環	45	輪子(活動)
		46	軸承
		47	底板

圖六、零件名稱表



圖七、移載、傾倒機原型機