

遙控燈船應用於沿岸燈火漁業上之研究— I

遙控燈船之構成設計及海上性能測試

鍾金水* 劉繼源** 黃正清*** 盧再和*
林俊吉**** 陳芳松* 黃文卿*

摘 要

1. 在海上實際測試得知，能在半徑一公里範圍以內：
 - (1) 能有效的利用遙控方式來操縱燈船上船外機之加速、減速、退俾、進俾。
 - (2) 能有效的利用遙控方式來操縱舵機之正舵、左舵、右舵。
 - (3) 能有效的利用遙控方式來操縱魚探機之開關。
 - (4) 能有效的利用遙控方式來操縱集魚燈亮度之調整與開關及竹筏上集魚燈之開關。
2. 在實際作業中得知，必須在流速 1 節以下，風力 3 級以下，才能有效的控制遙控燈船之運作。

前 言

由於我國經濟突飛猛進、工商業發達，又加上海上工作艱辛且收入不及陸上，致漁村勞力紛紛改行它業，因此漁業人力不足現象日趨嚴重，尤以沿岸燈火漁業為甚，為解決此項問題，惟有朝向省力化漁業機械之研究。因此設計利用遙控方式的燈船來代替由人力控制的燈船，不失為解決此一迫切需要的方法，以提供燈火漁業者作業之參考。

材料與方法

本試驗工作之進行係設計一艘以遙控方式之燈船及三艘集魚用之遙控竹筏，於丁香魚漁期配合民間丁香扒網船，隨船出海測試及實際遙控作業，茲將各部材料之組成與試驗方法詳述如下：
一、遙控燈船各部之組成：

- (一) 遙控燈船本體：其遙控燈船如圖 1 所示，用以將各集魚竹筏所集之魚引導帶入網內。
- (二) 電源：電源裝置如圖 2 所示，係由一部 2KW、110V 之交流柴油發電機及一組 12V、120 N 之蓄電池所組成，供應遙控燈船上所有裝備之使用。
- (三) 操舵機：操舵裝置如圖 3 所示，係由一部 12V、¼ HP 之直流馬達與連桿接至船外機所構成的。

* 台灣省水產試驗所澎湖分所
** 台灣省水產試驗所養殖系

*** 成功大學造船學系
**** 金門水產試驗所

關鍵詞：遙控燈船、構成設計、性能測試、燈火漁業。

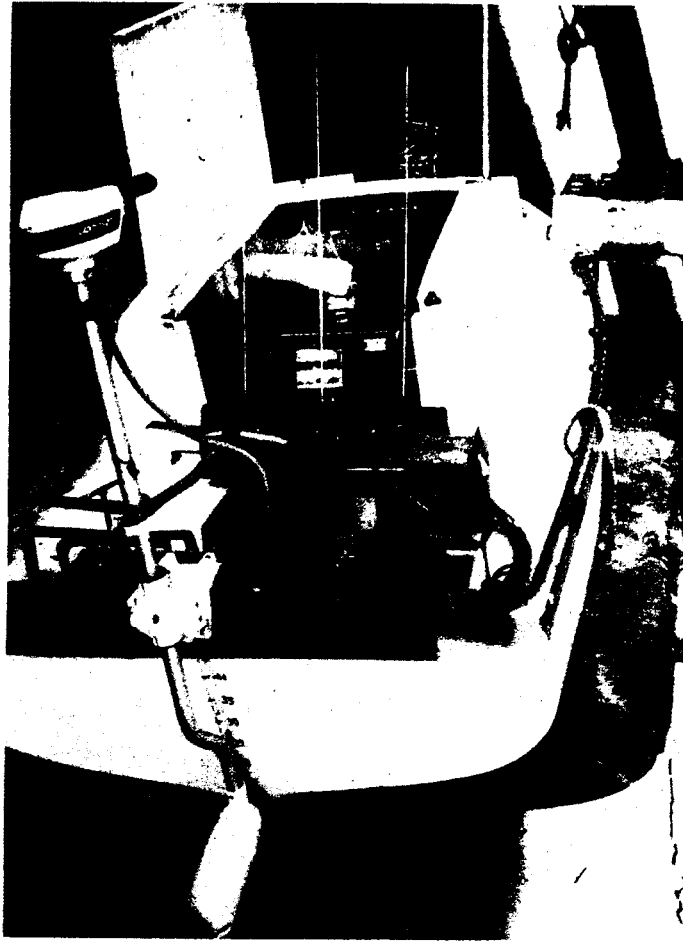


圖 1：遙控燈船之全貌
Fig. 1: Outlook of remote-controlled light boat.

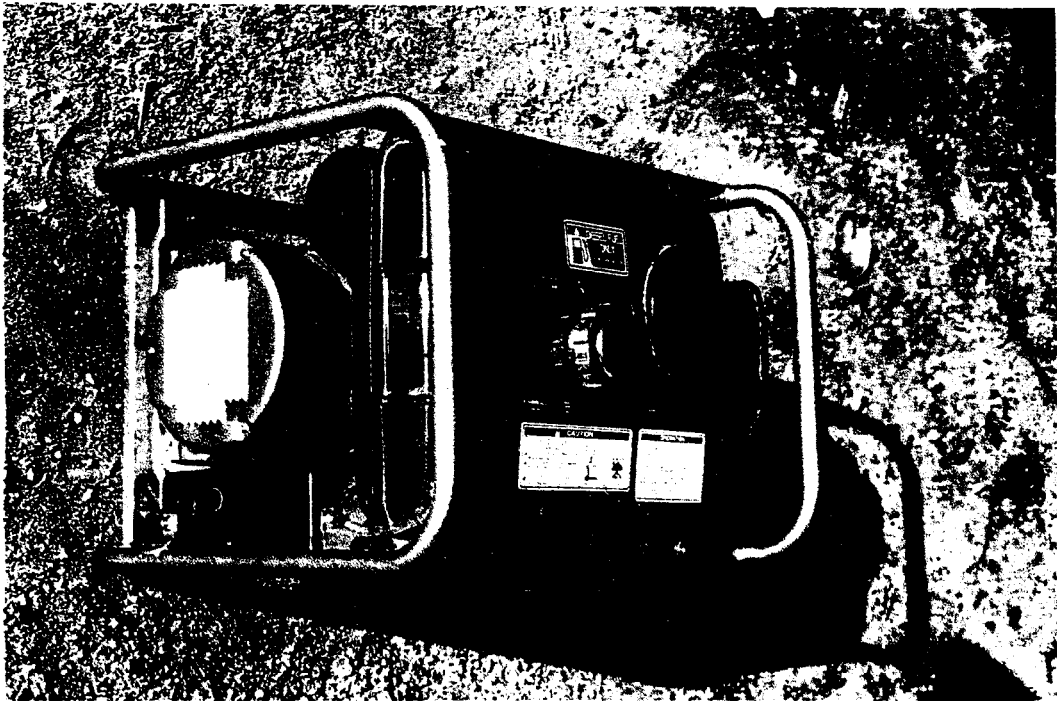


圖 2：發電機
Fig. 2: Electricity.
— 258 —

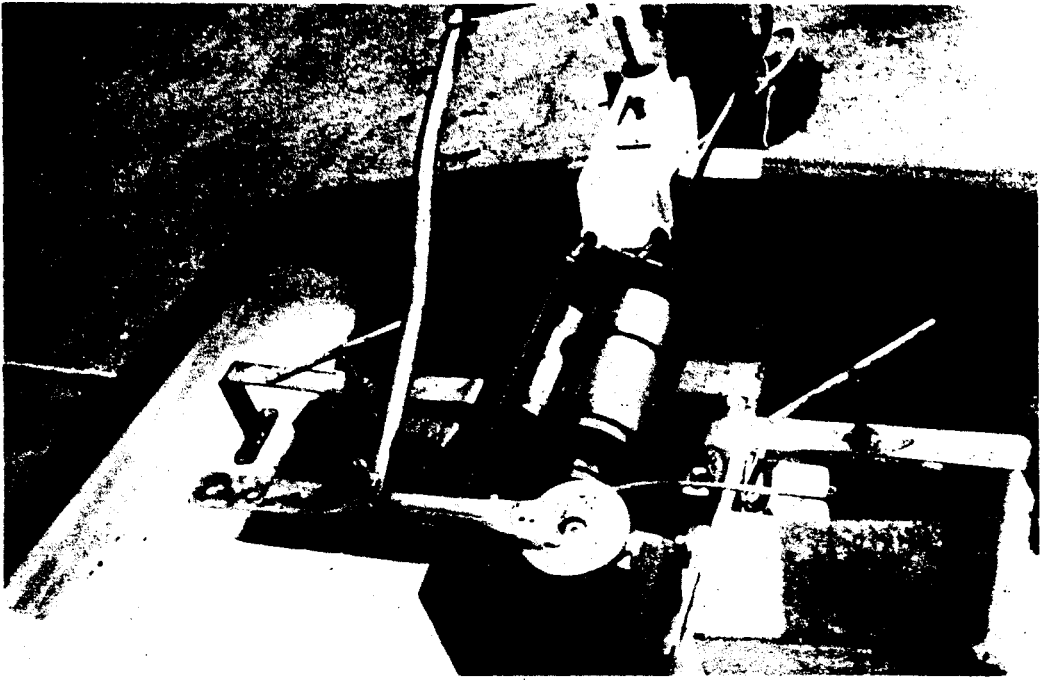


圖 3 : 操舵機
Fig. 3: Sterring engine.



圖 4 : 船外機
Fig. 4: Outboard motor.
— 259 —

四魚探機：魚探裝置，係採用50KC 之魚探機一部，用來判斷漁獲之情形。

五船外機：其動力裝置如圖4，係採用一具12V、 $\frac{1}{4}$ HP 之直流馬達為動力之船外機，具有退伸、進伸及速度調整等裝置，轉速最高1800轉/分。

六集魚燈：集魚裝置係採用110 V，1000W之水中集魚燈一盞，並具有燈光亮度調節裝置。

七遙控器：如圖5所示，選用一具具有8個動作之比例式遙控器，一組遙控器是由發射機、接收機、伺服馬達三部份所組成的，其有效發射距離為一公里。

二遙控集魚竹筏各部之組成：

一竹筏：竹筏本體如圖6所示，一艘竹筏係由8支塑膠管所組成的，塑膠管之長度為5 m，直徑為8吋。

二電源：電源裝置係採用12V、50N之蓄電池一只。

三集魚燈：採用一盞12V、60W之水中集魚燈。

四遙控器：選用一具具有二個動作之比例式遙控器，整組遙控器是由發射機、接收機、伺服馬達所組成，有效距離為一公里。整套之遙控裝置如圖7所示。

三試驗方法：

利用水試所澎湖分所工作艇及民間漁船實施海上性能測試，計有穩定度、船速、各裝備系統及海上實際漁撈作業等項目。

結果與討論

一遙控燈船及集魚竹筏各部之設計：

一遙控燈船本體之設計：其設計如圖8所示，船長為2.48m，船寬為1.17m，船高為0.71m，船速1節，總重250KG，燈船噸位之決定係根據作業時之氣象、攜帶方便及能容納燈船上之所有裝置等三因素為設計之重點。燈船上之配備位置如圖9所示。

二遙控燈船動力系統之設計：其設計原理如圖10所示，當發射訊號時，其伺服馬達便作比例式之向左右轉動，觸點位於A時為全速前進，A~B範圍內時為無級變速，位於C時為停止，如在C~D範圍內時為後退（微動開關處於ON位置上）。

三遙控燈船操舵系統之設計：其原理如圖11所示，主要系統係由伺服馬達帶動微動開關而使一個直流馬達轉動而牽動船外機使產生舵角，當由母船上發射左轉訊號時，伺服馬達便作比例式之向左轉動而接觸SW1，而產生左舵，如向右轉至SW2則產生右舵，其設計最大舵角為45°。

四遙控燈船集魚系統之設計：其設計原理為圖12所示，當搖動遙控器操作桿而發射訊號時，伺服馬達便作比例式之轉動，觸點位於A時，集魚燈燈光之亮度十足；觸點B~C範圍內時，集魚燈燈光亮度由B至C漸減；在觸點C時，集魚燈燈光完全熄滅。

五遙控燈船魚探機系統之設計：設計原理如圖13所示，當需要魚探資料時，便發射開啓電源之訊號，伺服馬達就作比例式之轉動而拉動微動開關便接上電源使魚探機開始探魚工作，不用時再反方向轉回，便切斷電源。

六集魚竹筏本體之設計：如圖14所示，竹筏係由8支長5 m，直徑8吋，塑膠圓管所構成，竹筏上主要裝置有一具遙控接收機及天線，12V、50N之蓄電池及12V、60W之水中集魚燈各一具，以負責集魚之工作。

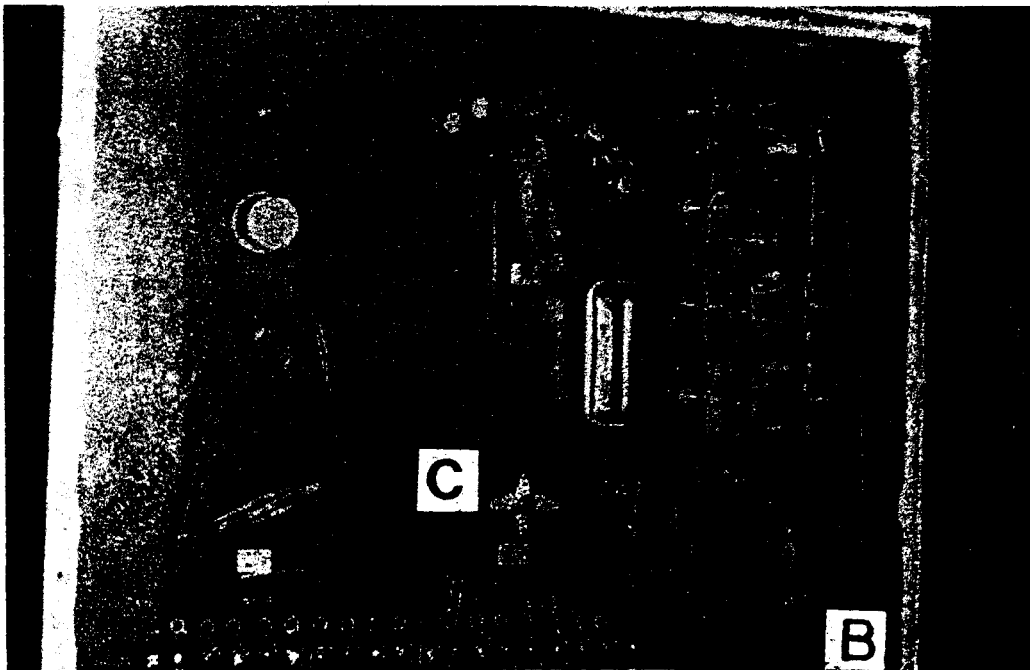
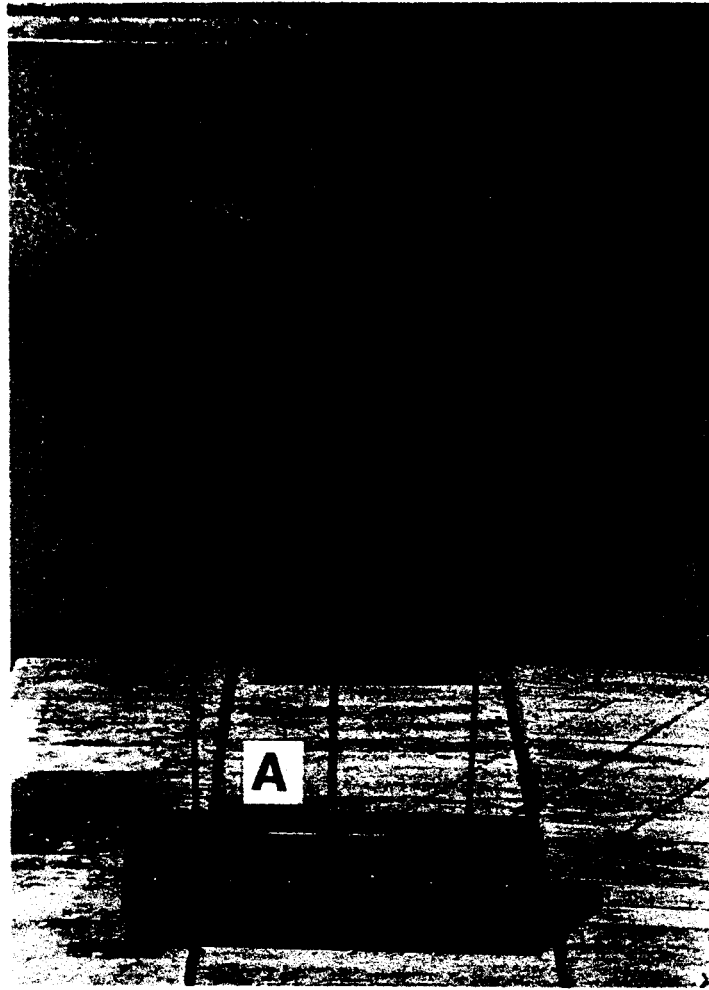


圖 5：遙控發射機(A)接收機(B)伺服機(C)
Fig. 5: Remote-controlled transmitter (A), receiver (B) and serving machine (C).

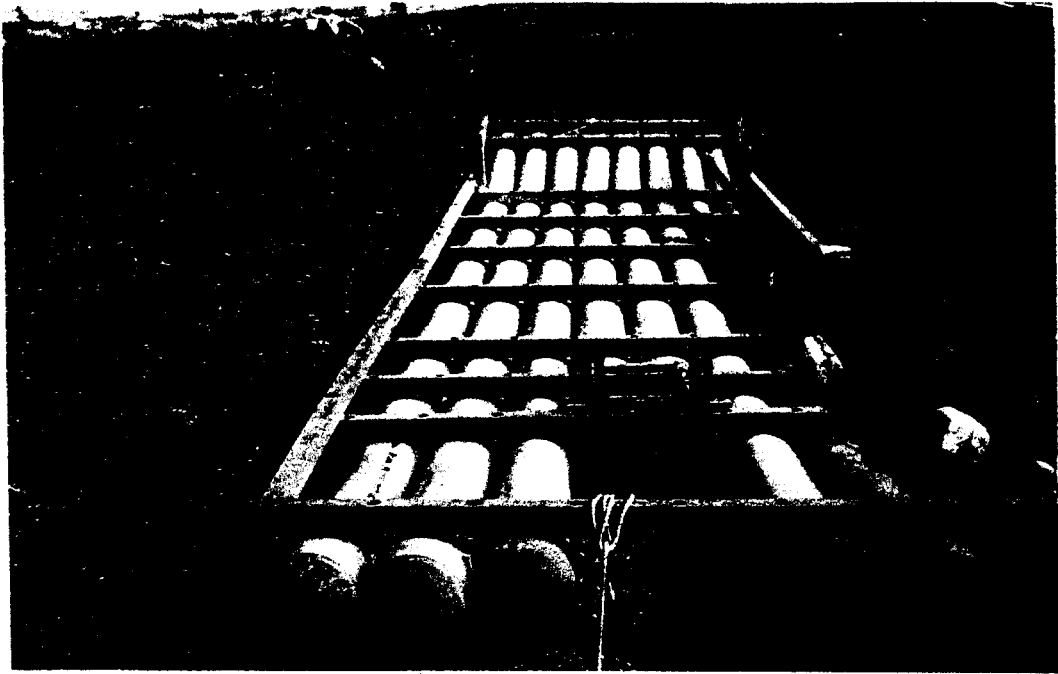


圖 6：集魚竹筏之全貌
Fig. 6: Outlook of bamboo raft as light boat for attracting fishes.



圖 7：集魚竹筏之全套遙控裝置
Fig. 7: A complete set of remote control installation for light boat.

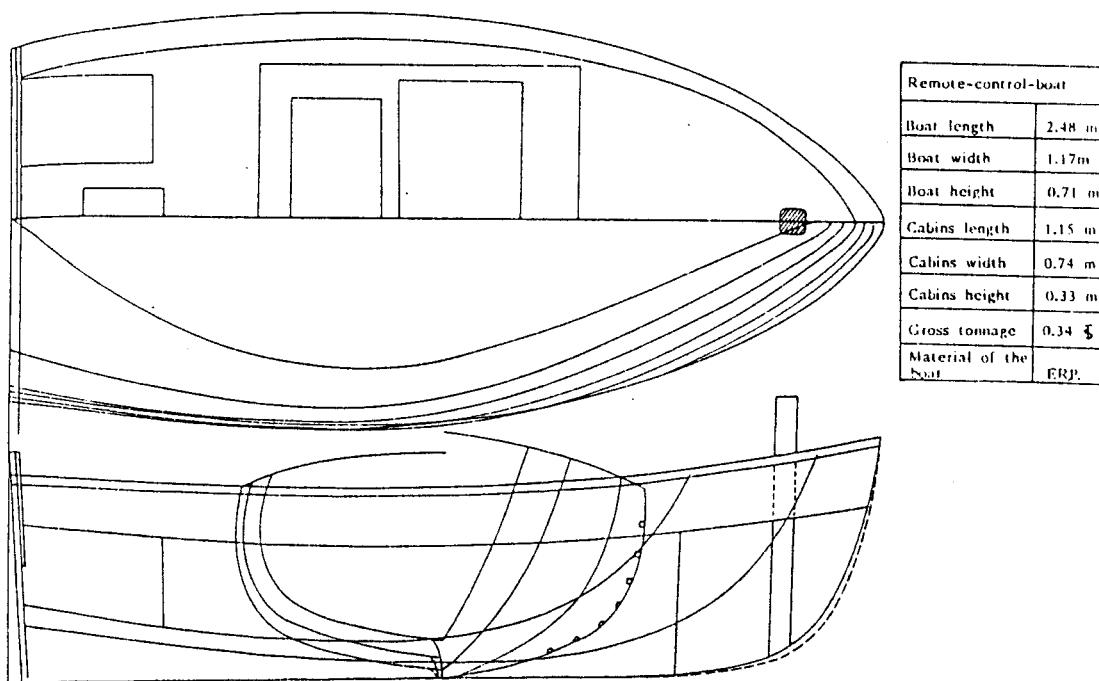


圖 8：遙控燈船之設計圖

Fig. 8: Designed drawing of the remote controlled light boat.

- A: Watertight subdivision
- B: Aerial
- C: Ventilation
- D: remote-control receiver
- E: Chimney (Electricity)
- F: Generator
- H: Battery
- I: Fish finder
- J: Electricity charge machine
- K: Steering engine
- L: Fish attracting lamp.
- M: Out board motor
- N: Mooring bitt
- O: Hatch

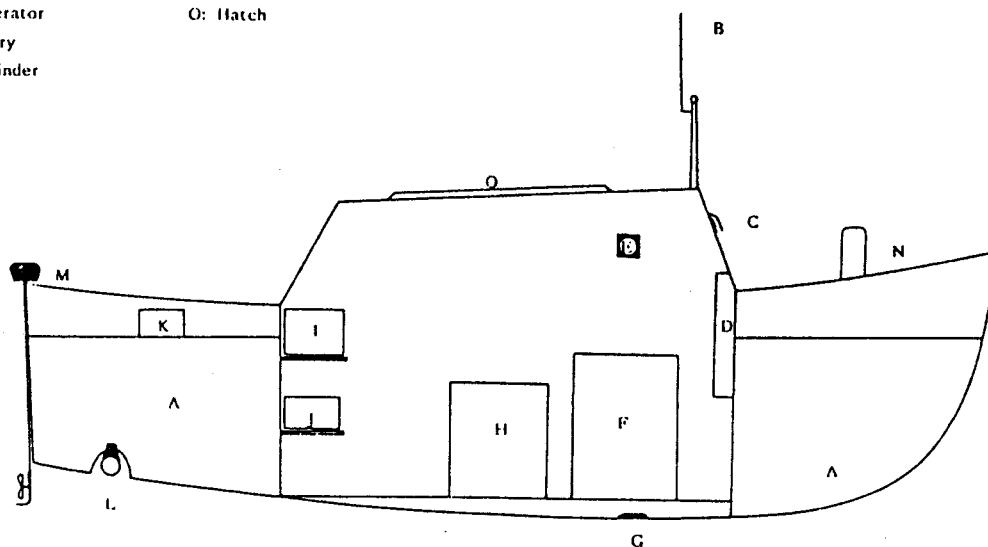


圖 9：遙控燈船各裝置之位置圖

Fig. 9: Location drawing of the equipments location on the remote controlled light boat.

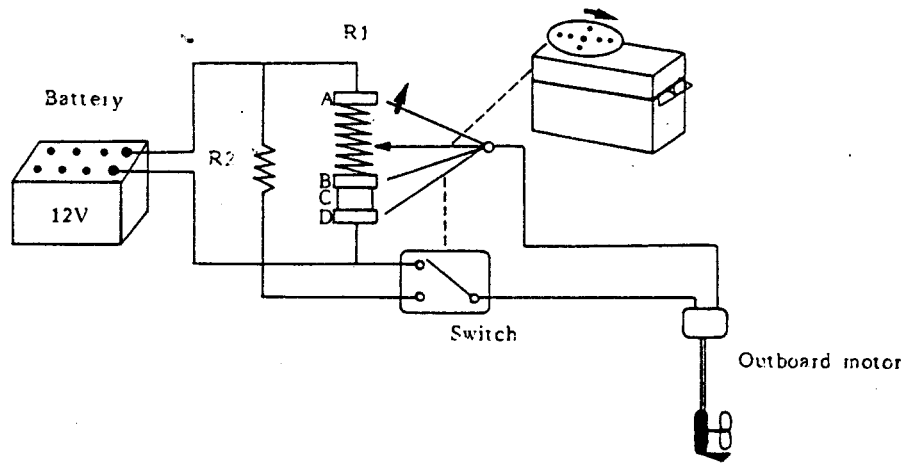


圖10: 遙控燈船動系統之設計

Fig. 10: Design of the power system of the remote controlled light boat.

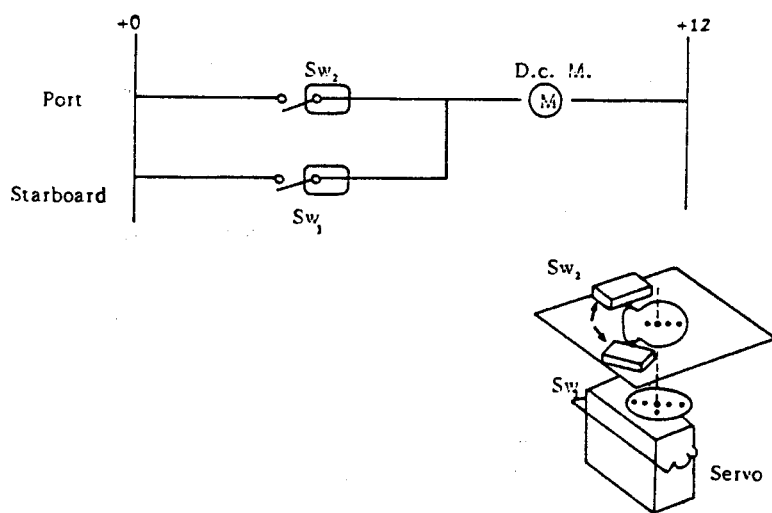


圖11: 遙控燈船操舵系統之設計

Fig. 11: Design of steering system of the remoted controlled light boat.

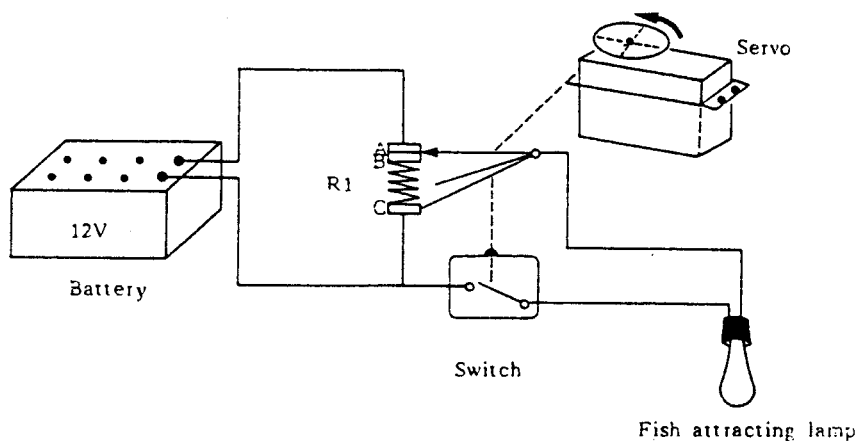


圖12: 遙控燈船集魚系統之設計

Fig. 12: Design of fish luring system of the remote controlled light boat.

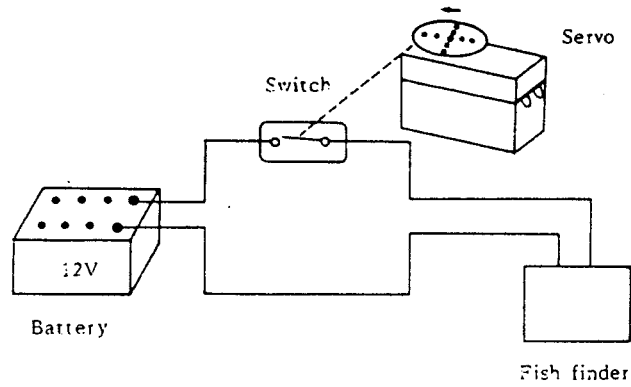


圖13: 遙控燈船魚探機系統之設計

Fig. 13: Design of fish finder system of the remote controlled light boat.

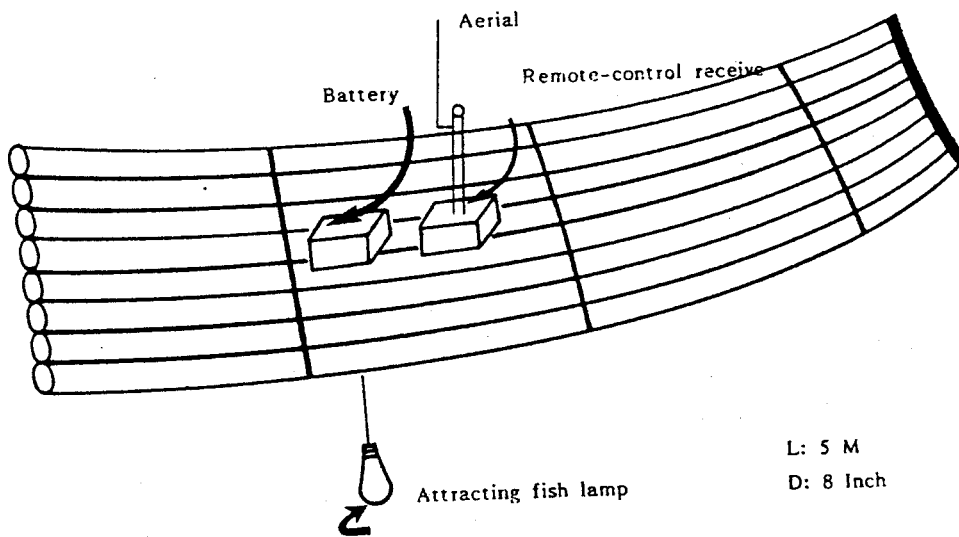


圖14: 集魚竹筏之構造圖

Fig. 14: Structure drawing of the bamboo raft light boat.

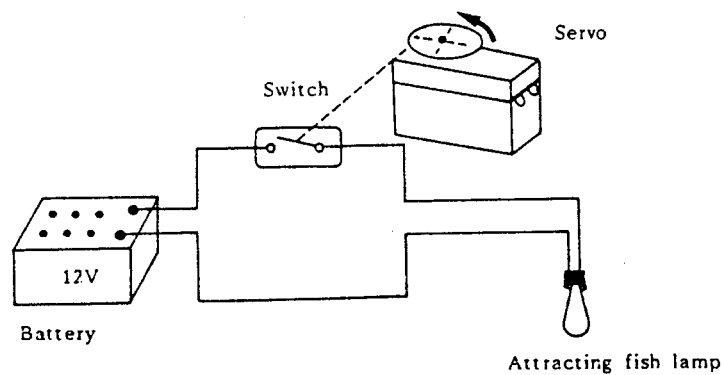


圖15: 集魚竹筏集魚系統之設計

Fig. 15: Design of the fish luring system of the bamboo raft light boat.

(4)集魚竹筏集魚燈之設計：竹筏集魚燈之設計原理如圖15所示，當需要集魚時，則由母船上發射開啓集魚燈電源之訊號，伺服馬達便做比例式轉動而拉動微動開關開啓集魚燈之電源。而要關閉時，則反方向轉動。

三海上測試：

(一)穩定度測試：測試結果如表1所示，於海面上利用一艘0.93噸之小艇，裝置40HP船外機，

表1. 遙控燈船海上測試項目及結果

Table 1. Test items and their results of the remote-controlled light boat on sea.

Test items		Test results
Stability	Beam to sea	Rolling 10° - 15°
	Head to sea	Pitch 5° - 10°
	Before to sea	Pitch 5°
	Towing	Roll and pitch 0° - 5°
Remote - Control distance		1 Km
Speed		1 Knots
Power system		Within a radius of one kilometer, we can effectually utilize the remote-control to control to acceleration, reduced speed, retreat and advance of the outboard motor.
Fish attracting lamp system		Within a radius of one kilometer, we can effectually utilize the remote-control to control the switch of the attracting fish lamp.
Fish finder system		Within a radius of one kilometer, we can effectually utilize the remote-control to control the switch of the fish finder.
steering system		Within a radius of one kilometer, we can effectually utilize the remote-control to control the switch of the steering gear.

以航速8節，距遙控船15公尺快速通過，而造成波高30~35cm，波速0.2m/秒，並分別以橫浪、頂浪、順浪測驗之，其穩定情形如圖16~18所示，橫浪時造成10°~15°之傾斜，頂浪時造成前後擺動5°。同時並以7節之船速拖曳遙控燈船航行，其結果如圖19所示。

(二)船速測試：測試結果如表1所示，係利用遙控燈船上裝置具有測船速之魚探機於海面上作來回4次之航行，測定結果求其平均船速，結果為1節。



圖16：遙控燈船之穩定度試驗

Fig. 16 : Stability test of the remote controlled light boat.
(side facing wave)



圖17：遙控燈船之頂浪穩定度試驗

Fig. 17: Stability test of the remote controlled light boat.
(head facing wave)

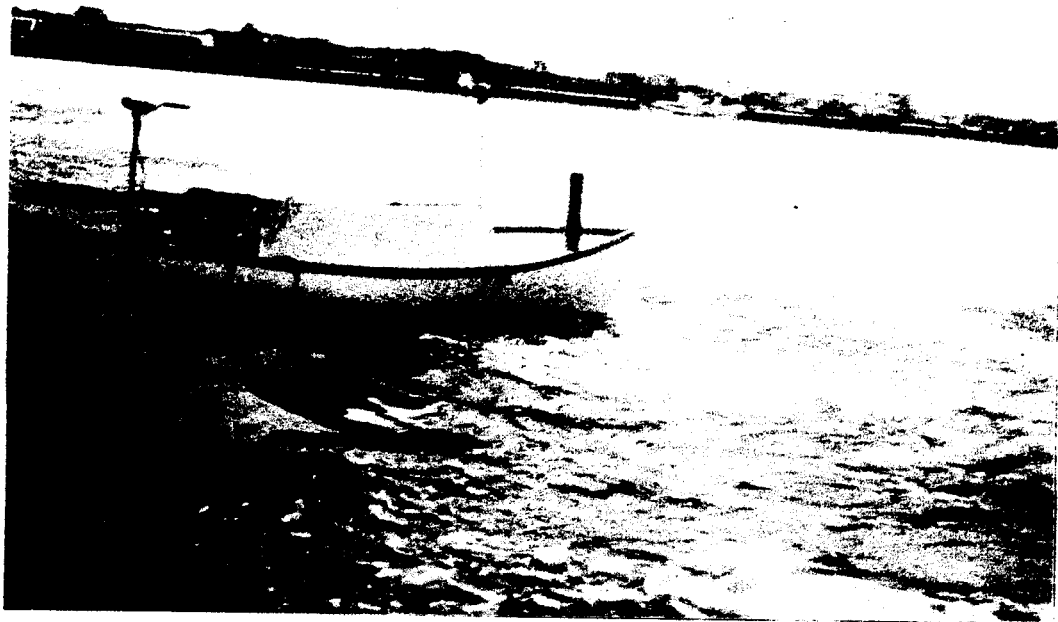


圖18：遙控燈船之順浪穩定試驗

Fig. 18: Stability test of the remote controlled light boat.
(stern facing wave)

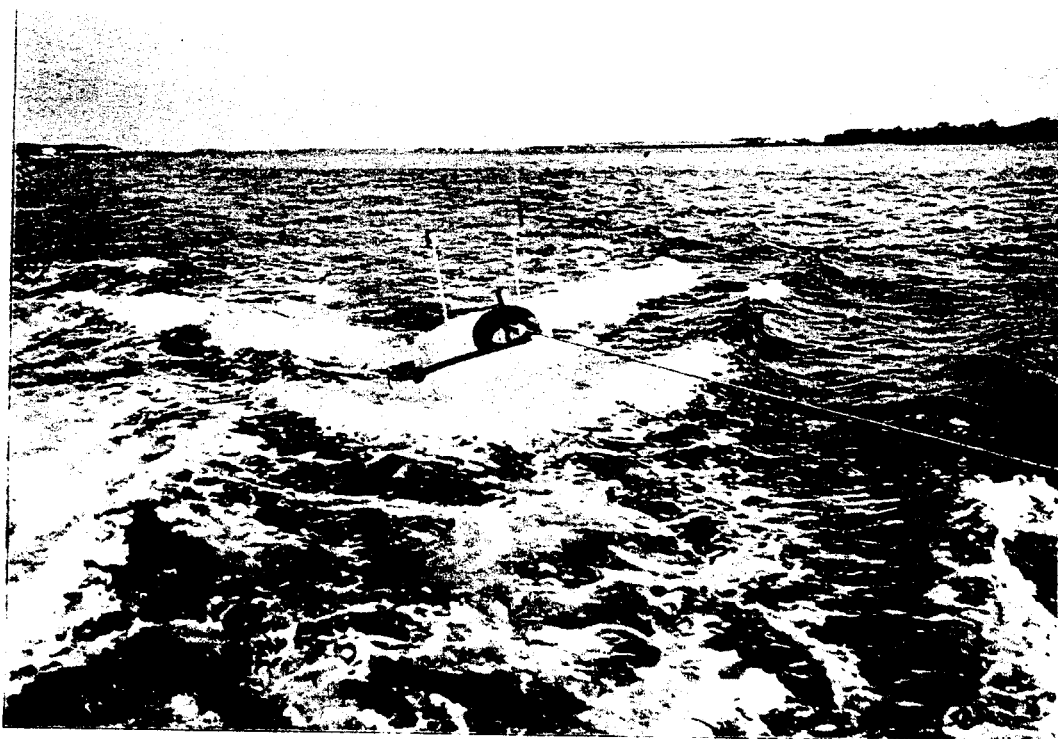


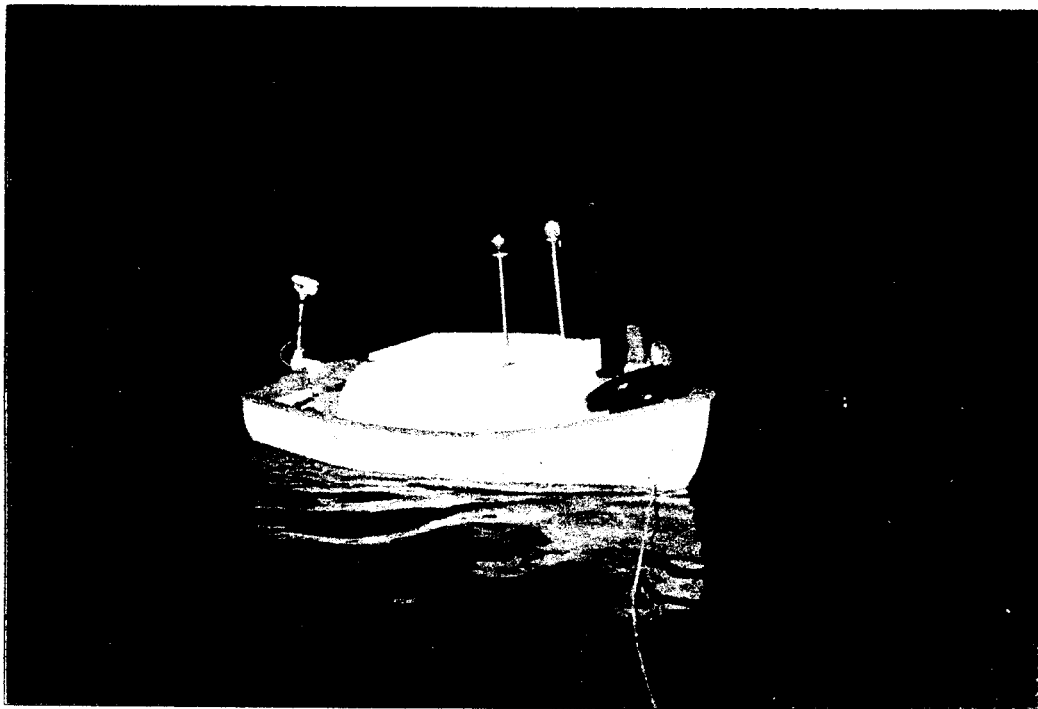
圖19：遙控燈船之拖曳穩定度試驗

Fig. 19: Stability test of the remote controlled light boat when
was towed.

㊦各裝備系統之測試：測試結果如表1所示，係利用小艇將燈船及竹筏拖至適當海面，分別由100 m至1000m以間隔100 m而測定其各系統動作之情形，其結果在1公里範圍以內均能有效之控制各動作，超出1公里以外則不聽從發射機之命令。

㊦海上實際漁撈作業方法：

於丁香扒網漁期中，隨民間漁船金億昌十號（21.68噸100馬力）出海漁撈作業，出海時由母船攜帶遙控燈船及三艘集魚竹筏，選擇適合之漁場，三艘集魚竹筏於適當間隔各自拋錨準備集魚，天黑時，利用遙控方式點亮集魚燈開始集魚工作，另外遙控燈船也在適當位置拋錨，於天黑時，由一人上遙控燈船啟動發電機，再回到母船上，利用遙控方式點亮其集魚燈，開始集魚，如圖20所示，每隔一段時間，母船則用船上之魚探機，巡視各竹筏及遙控燈船之集魚情



形，如發現有魚群時，則將遙控燈船之錨起上，開始漁撈作業，下網前將遙控燈船慢速（以丁香魚跟進之游速而定）如圖21所示，駛進每艘集魚竹筏，再利用遙控切熄集魚竹筏之集魚燈而將魚群帶至適當漁場下網作業，作業時母船以頂流方向下網包圍魚群，當起網至適當時機時，由母船上將遙控燈船之集魚燈關掉，並將其由網之後中央部遙控駛至網外，此時母船將漁獲撈起，並繼續尋找適當之漁場集魚。

在實際海上漁撈作業中發現，當流速大於1節及風力3級以上時，由於船速僅有1節又加上噸位只有0.34噸，因此舵效受之影響，操縱不易。



圖 21：遙控燈船正在漁撈作業之情形

Fig. 21: A scene of remote controlled light boat when guiding lured fish schools toward the fishing net.

謝 辭

本研究經費係行政院農委會『改善農業結構提高農民所得方案』補助，編號“75農建-7.1-漁-26(6)”，承蒙農委會陳技正朝欽，本所前所長李燦然博士之關照鼓勵，本分所謝宗銘、王進益先生之支援、高素滿小姐之打字及標本船金億昌十號船長張新郎先生協助出海實驗，方使本報告順利完成，謹此致謝。

參 考 文 獻

1. 陳明榮 (1973) 台灣之漁具與漁法，農復會特刊，新十一號。
2. 陳明榮 (1973) 扒網起網機之研究，中國水產，278：18-24。
3. 蘇偉成 (1974) 澎湖縣扒網機裝置情形，中國水產，263：10。
4. 黃寶貴、鄭達雄 (1979) 本省燈火漁業之調查與研究，農復會漁業專輯，36:79 - 111。
5. 盧再和、林俊吉 (1984) 七十四年度扒網漁業講習會講義，花蓮縣政府。
6. 黃貴民 (1984) 集魚燈漁業電力的供應與選擇，漁友，7(11)：39-40。
7. 董炯明 (1985) 遙控模型船製作原理，大孚書局。
8. 董炯明 (1983) 遙控電動模型製作原理，大孚書局。
9. 歐文雄 (1980) SCR 原理、應用、實作，全華圖書公司。

Study on the Remote Controlled Light Boat to be Used in the Coastal
Lighting Fisheries — I Constructional Design of Remote Controlled
Light Boat and the Test of Its Performance on Sea

Chin-Shui Chung, Chi-Yuan Liu, James-Ching Huang, Tzay-Her Lu,
Chun-Chi Lin, Fang-Sung Chen and Wen-Ching Huang

Abstract

1. From the actual test on the sea, within a radius of one kilometer:
 - (1) We can effectually utilize the remote-control to control the acceleration, reduced speed, retreat and advance of the outboard motor on the light boat.
 - (2) We can effectually utilize the remote-control to control the midship, port and starboard of the steering gear on the light board.
 - (3) We can effectually utilize the remote-control to control the switch of the fish finder on the light board.
 - (4) We can effectually utilize the remote-control to control the switch of the attracting fish lamp on the light board and bamboo.
2. Form practical operataion we understand that the operation of the remote controlled light boat can be effectively only under one knot of current speed and 3 knots of wind force.

Key words: Remote controlled light boat, Constructional design, Perfomant test.