



# 師法自然的 生態循環水養殖

謝清輝

中華海洋生技股份有限公司

Hi-Q Marine Biotech International Ltd.

[WWW.HIQBIO.COM](http://WWW.HIQBIO.COM)

# 大綱

1. 人類需要“養殖魚”
2. 循環水養殖需求及特性.
3. 室內循環水養殖的架構及檢討.
4. 室內循環水養殖經驗說明.
5. 室外循環水養殖的可行性.
6. 以養殖青斑為例:循環水養殖的生產成本分析.



# 將來我們都要吃“養殖魚”

- 全世界這20多年來所捕撈的水產品的重量，都維持在9000萬~1億噸之間。
- 50年前世界平均每人每年消費水產品量是9.9公斤，2016年已經達到20公斤/人/年，台灣36公斤/人/年。
- 養殖的水產品量由50年前的幾十萬噸，到2016年已經達到7800萬噸。
- 2014年開始人類消費的水產品中，養殖水產品生產量已經超越50%比捕撈水產品多(捕撈水產品有些非人類食用)。



# 面對全球水產養殖業的風險 有必要循環水養殖

- **Risk of dramatic weather change causes huge loss of aquaculture production.**  
天候驟變之風險--- 全球暖化與天然災害造成大量損失
- **Risk of pollutions from water supply and the air.**  
污染嚴重之風險--- 日益嚴重之工業與空氣污染問題
- **Risk of virus affection.**  
病毒感染之風險--- 傳統戶外與不斷換水的養殖方式，極易感染各種病毒
- **Risk of antibiotic abuse for the increase of aquaculture survival rate and the negative impact on consumption.**  
濫用藥物之風險--- 為提高存活率而濫用抗生素等藥物
- **Risk of environmental destruction**  
生態破壞之風險--- 全球均面臨水質生態破壞之問題





# 生態循環養殖系統的特色

- **ERAS indoor aquaculture will not be affected by the dramatic weather changes all the year to get a good price in shortage season.**  
全年不受天候影響，甚至改變產季提高售價進而增加收入
- **Zero/Minimum water exchange could avoid the effect from water pollution.**  
免換水或降低換水量避免水質污染之影響
- **The closed system cuts off the source of pathogen and needn't use antibiotic.**  
封閉系統可有效防治外來病菌，避免使用抗生素
- **High density , high yield and saves land resource.**  
養殖密度高、產值高，並節省土地資源
- **The survival rate in ERAS aqua farm is more than double of out door farming.**  
存活率高, 養成率為傳統養殖二倍以上.
- **The fish in indoor ERAS aqua farm grow up faster than outdoor farm due to stable temperature and ecology.**  
室內溫度與生態穩定，魚類生長速度比戶外魚塭快



# 生態循環養殖系統架構



Physical Filter  
物理過濾機

Biological Filter  
生物過濾機



Ecological Cultivation Filter  
生態培養機

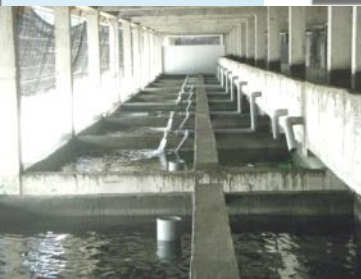


Plankton Treatment System  
浮游處理機



Culture Pond  
養殖池

Ecological Pond  
生態池





# 室內循環水養殖的架構及檢討

## A: 養殖池的水流.底排汙.水面排汙等設計

- 方型池
- 圓形池
- 八角池.六角池
- 長方型池
- 橢圓池
- 水道池





# 室內循環水養殖的架構及檢討

## B: 物理過濾:

- 沉澱
- 網袋
- 過濾棉
- 砂濾
- 壓力過濾器
- 鼓型過濾器(微過濾器)



# 室內循環水養殖的架構及檢討

## C：生物過濾：各種濾材濾床設計

- 珊瑚砂, 多孔性陶瓷, 玻璃發泡
- 生物濾球, 生物棉
- 漁網, 毛刷濾材
- 動態濾床
- 輪盤生物過濾器
- 滴流過濾器





# 室內循環水養殖的架構及檢討

D：其他設備：

- 水源消毒, 過濾
- 蛋白質除沫裝置
- 消毒殺菌: UV, 臭氧, 電解水
- 增氧, 純氧
- 溫控
- 監控





# 4 Key Factors of Successful Aquaculture

## 養殖成功的四大因素



- **Good platform:** The indoor recirculation system provides the stable water quality, and prevents from disease and won't be influenced by the weather condition.  
好的養殖平台：室內循環水養殖因水質穩定，防疫簡單，不受天候影響
- **The quality of fingerlings:** The fingerlings must be healthy and no Drug hazard, and also have the low virus numbers.  
健康魚苗的穩定供應：需健康無藥害，病毒指數低的魚苗
- **Feed & Nutrition:** Find the proper feed which is good for fish health  
健康的餌料：尋求適合且對於魚類健康的飼料

# 4 Key Factors of Successful Aquaculture

## 養殖成功的四大因素



- **Scientific management:** the computerizing help to management, analysis, record and monitoring data  
**科學化管理：以電腦化管理、分析、記錄、監控**

中華海洋生技 異常狀況處理記錄表 編號：1001030

系統名稱	一號系統	異常位置	一號系統回水區
養殖物種	七星斑	發現人員	林奕辰
事件發生或發現時間：100年 10月 30日 18時 00分			
異常狀況描述：			
1 號系統回水區兩台馬達同時停掉，水位警報器未響。			
原因分析：			
因重接電盤，改電線線路，相位改變，馬達雖有運轉，但為反向運轉。			

邦咯廠管理週報表

報表週期：2011年 10月 23日 ~ 10月 29日 報告人：鄭德良

壹、養殖概況：	
1、廠區改善事項：(非養殖區域)	
2、養殖設備維護或改善事項：(各養殖設備之定期保養進行、異常問題改善...)	
2.1 大、小系統 PF-688 每日例行性清洗。	
2.2 大、小系統 PF-688 給水洩底部除污。	
2.3 中央水洩底部除污。	
2.4 養殖池出水洩除污。	
2.5 發電機調試運轉，實際送電進入車間運行。	
3、系統整理事項：(水質生態區)	
貳、養殖物年度統計表：	
2011年 1月 1日起累計(年度新進苗併入統計)：2011年 10月 29日	
現存庫存量總計	54393 21.78% 54393

Hi-Q邦咯魚苗廠養殖記錄表

大系統	日期																		
日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
室內水溫(°C)	28	28.3	28	28.3	28.2	28	28.9	28.5	28.5	28.4	28.9	28.2	28.1	28.4	27.9	27.5	28	28	28
室內氣溫(°C)	26.8	27.6	26	28.1	27.8	28	27.9	28.9	28.2	28	28	28	28	28	27.5	27.2	28	28.2	28
總水質測試(%)	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	60	64	56	48	56
PH	上午	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
下午	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
溶氧 %	上午	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
下午	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
DO2 (g)																			
DO3 (g)																			
DO4 (g)			4.5							4.5							4.5		
DO5 (g)																			
DO6 (g)			32			62				30	30								
DO7 (g)		7.5																	
DO8 (g)		80													60				120
其他																			
飼料量	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼	生飼
投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量
人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料	人工飼料
投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量	投藥量
每日投藥總量	408	260	258.5	363	301	318.5	334.5	304.7	341.5	406.5	281.5	253.5	304	187.5	338	307.5	275	354	319.5

中華海洋生技股份有限公司

養殖廠幹部週報表

報告日期：2011/10/15-2011/10/21

所屬單位或部門：研發部

報告人：謝原哪

(一)、養殖廠概況：						
1、廠區改善事項：10/21 檢視、啟動發電機運轉正常。						
2、養殖設備改善事項：						
3、系統整理事項：10/21 測試 1、2、3 號系統警報器正常。						
(二)、養殖情況概述：						
1、平均水文條件：						
本週：						
系統	氣溫	水溫	塩度	PH	NO <sub>3</sub>	總氮
1 <sup>o</sup>	27.7 <sup>o</sup>	26.9 <sup>o</sup>	30 <sup>o</sup>	7.8 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	0.3 <sup>o</sup>
2 <sup>o</sup>	27.5 <sup>o</sup>	27 <sup>o</sup>	27 <sup>o</sup>	7.8 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	0.2 <sup>o</sup>
3 <sup>o</sup>	27 <sup>o</sup>	26 <sup>o</sup>	30 <sup>o</sup>	7.8 <sup>o</sup>	0 <sup>o</sup>	0.2 <sup>o</sup>

# 養殖管理與操作

- 水質:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , PH, DO, ORP, ....
- 生物製劑處理: 自營菌 & 異營菌
- 飼料: 生鮮魚蝦料, 人工飼料, 自製軟性濕料, 自製魚丸飼料.
- 魚病管理: 細菌性病, 病毒, 寄生蟲.
- 篩魚作業:
- 其他管理:





# 養殖密度建議

養殖魚種	最高養殖密度 記錄	結果成長率 約降 _ %	建議養殖 密度
青斑	78.6 kg/噸水	30%	50kg /噸水
老虎斑	56.2 kg/噸水	15%	45kg /噸水
龍躉石斑	69.5 kg/噸水	30%	50kg /噸水
龍虎斑	113.3 kg/噸水	20%	70kg /噸水
東星斑	26.3 kg/噸水	10%	24kg /噸水

# Indoor Eel Culture

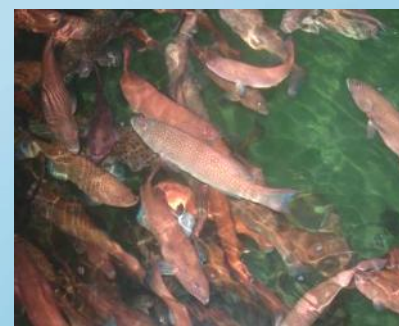
## 室內養鰻設施





# Hi-Q Linbian ERAS R & D Center

## 屏東林邊生態循環養殖研發中心





# Hi-Q Linbian ERAS R & D Center

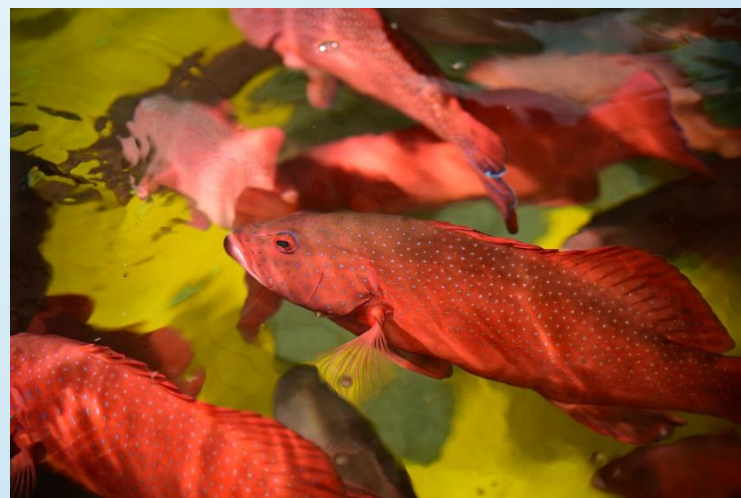
## 屏東林邊生態循環養殖研發中心





# Hi-Q Linbian ERAS R&D Center

## 屏東林邊生態循環養殖研發中心





# Hi-Q Tiger Grouper Farm, 老虎斑廠

- **Green House: 2,800 m<sup>2</sup>**  
室內面積
- **Total water volume : 3,800 m<sup>3</sup>**  
總水量
- **Annual Yield:**  
年產量
  - 40 tons of grow out fish**  
40噸成魚
  - 500,000 of 4~5" fingerlings**  
50萬尾4~5英寸魚苗
- **Main Species: Tiger Grouper**  
主要魚種：老虎斑



# Hi-Q Tiger Grouper Farm 老虎斑廠





# Hi-Q Tiger Grouper Farm

## 老虎斑廠



**Pond Size:**  
4m x 4m x 1m

**Capacity:**700kg Fish

**Density:**43kg/m<sup>3</sup>



# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑

- **Green House : 4,000 m<sup>2</sup>**  
室內面積
- **Total water volume : 6,000 m<sup>3</sup>**  
總水量
- **Annual Yield:**  
年產量  
**100 tons of Tiger Grouper**  
**100噸老虎斑 & 龍虎斑**
- **Main Species: Tiger Grouper**  
主要魚種：老虎斑,龍虎斑





# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑



High tide water resource  
水源



Low tide  
退潮

# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑



**Pump in Water**  
抽水



**Sedimentation**  
沈澱



**10um filtration**  
10微米過濾



# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑



**Recycle Pump**  
循環抽水機



**Physical filtration area**  
物理過濾區

# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑



**48 Fish ponds**  
**48個魚池**



**Water treatment area**  
**水質處理區**



# Hi-Q Indoor ERAS Tiger Grouper Grow Out Farm

## 老虎斑 & 龍虎斑



**Aeration area**  
瀑氧區



**Ecological cultivation area**  
生態培養區

# Inland ERAS

## 內陸室內海水生養殖廠





# Inland ERAS

## 內陸室內海水生態循環養殖廠





# Out Door ERAS

## 室外生態循環水養殖





# Out Door ERAS

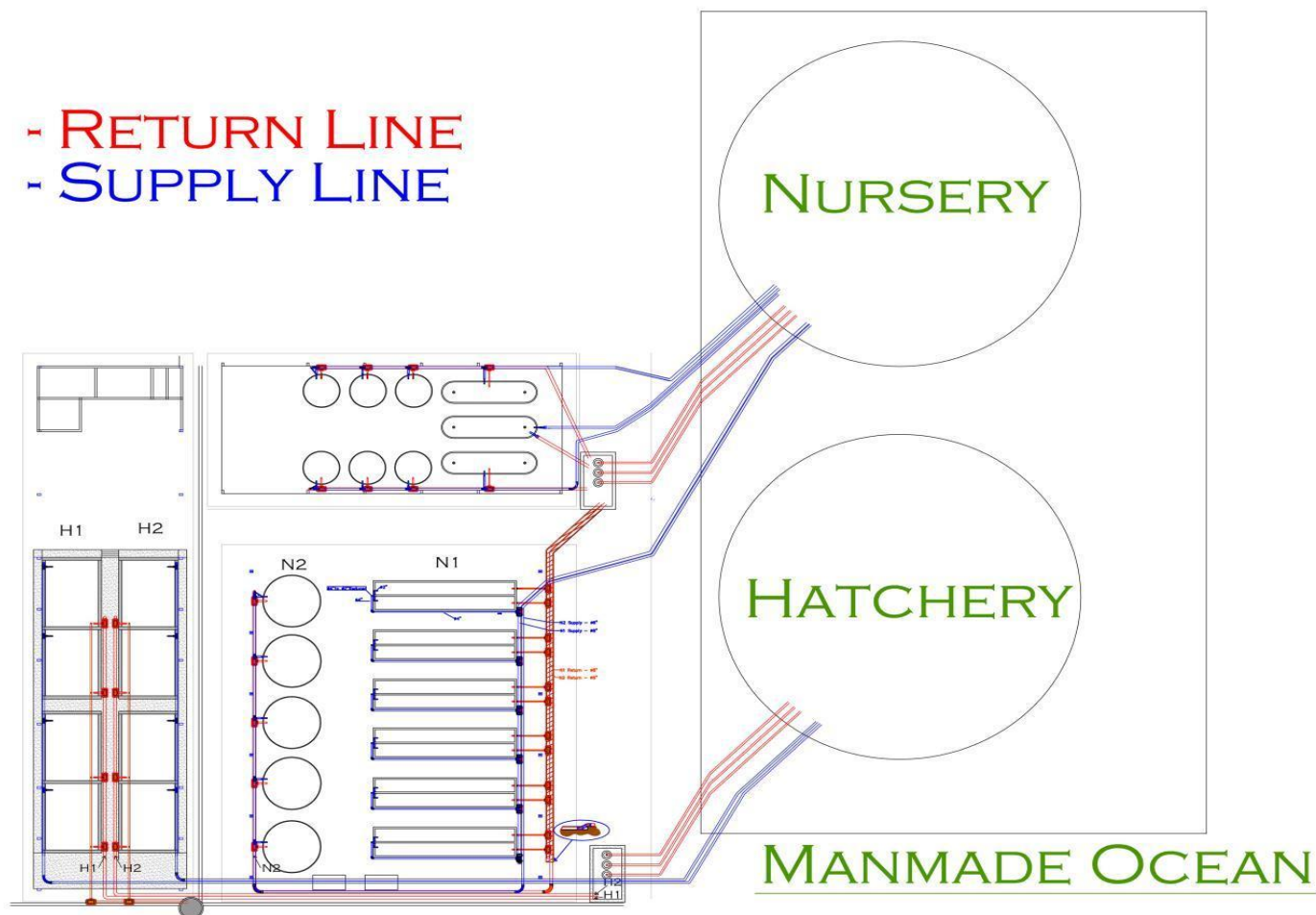
## 室外生態循環水養殖



# Hatchery & Nursery System

## 孵化及寸苗廠

- RETURN LINE
- SUPPLY LINE





# HDPE 材料防雨水庫





- 8 Concrete tanks
- Filtered at 3 stages – i.e. 150 microns, 50 microns, 10 microns



• Salinity at about 25ppt

• Treated with biological formula W68

- Perimeters monitored twice daily





- 26 Concrete/Fiber tanks
- Salinity at about 22ppt
- Treated with biological formula W68

# THE NURSERY





# Out Door ERAS

## 室外生態循環水養殖





# Out Door ERAS

## 室外生態循環水養殖



- Treated with biological



# 各種養殖型態成本比較表

## (以一甲地年產青斑6萬斤為例)

成本項目	傳統魚塢 (10000m <sup>2</sup> ) 存活率60%	室外循環水 (10000m <sup>2</sup> ) 存活率70%	室內循環水 (1500m <sup>2</sup> ) 存活率75%	室內循環水 (生產東星斑6萬斤) (3000m <sup>2</sup> ) 存活率33%
魚苗費	2,500,000	2,150,000	1,875,000	9,000,000
飼料費	3,600,000	3,000,000	3,000,000	9,000,000
水質保養費	100,000	100,000	120,000	200,000
水電費	600,000	900,000	1,200,000	2,000,000
人工費	800,000	800,000	800,000	1,200,000
維修費	150,000	200,000	250,000	300,000
捕撈分養費	150,000	0	0	0
曬池整池費	100,000	0	0	0
雜支費	120,000	120,000	120,000	120,000
土地租金	200,000	200,000	40,000	80,000
設備折舊費	200,000	360,000	2,000,000	3,000,000
合計:	8,520,000	7,830,000	9,405,000	24,900,000
售價	150/斤	150/斤	150/斤	720/斤
年營業額	900萬	900萬	900萬	4320萬
年利潤	48萬	127萬	賠40萬	1830萬



# Conclusions

## 結論

- **Aquaculture biotech will be a global industry.**

生物科技養殖技術勢將成為全球性產業。

- **The Eco and Environmental Friendly Recirculation Biotechnology is not only the trend, but “the ultimate solution” for future aquaculture industry !**

兼顧「生態與環境保護的生態循環養殖生物科技」不只是一個趨勢，更是未來養殖產業最終、最佳的解決方案！

- **Evans Briton, biologist, said : *the business is not only Healthy but also Profitable and Sustainable***

英國生物學家伊文斯說「這是健康事業，也是賺錢、永續的事業」。