

邊境的共生浴場_六輕工業區的冷卻與濕地復育計畫

The Symbiotic Bathhouse Of The Frontier

Formosa's Plastic Industry's Cooling & Marshland Reconstruction Project

黃年詢 (Nien - Hsun, Huang)
東海大學建築研究所 B 組 碩士論文

指導老師：曾瑋(Tseng, Wei)

中華民國 108 年 7 月 July, 2019

邊境的共生浴場_六輕工業區的冷卻與濕地復育計畫

The Symbiotic Bathhouse Of The Frontier

Formosa's Plastic Industry's Cooling & Marshland Reconstruction Project



黃年詢 (Nien - Hsun, Huang)
東海大學建築研究所 B 組 碩士論文

指導老師：曾瑋(Tseng, Wei)

中華民國 108 年 7 月 July, 2019

東海大學建築系碩士班
建築碩士學位論文

邊境的共生浴場

-六輕工業區冷卻與濕地復育計畫

研究生：黃年詢
經審查及口試合格特此證明
論文考試委員會

謝銘峯



郭文亮



指導教授：曾瑋、林昌修

系主任：邱浩修

中華民國 108 年 5 月

ABSTRACT

DULISM X SYMBIOSIS

共生 (Symbiosis) 是一種互利共生 (Mutualism) 存在的行為，不是一種 0 或 1 絕對的存在，而是介於之間去尋求一種解答或是生存下去的方式，這過程中構築出多元性 (Diversity) 的可能，衍義出複合式的關係 (Relationship)，這種關係可以是建築 program、元素、人的階級及差異。

最後把 Mutualism 結合 Circular Economy 的概念導入台灣沿海工農業戰爭，在之間尋求種相互依依附的機會。

長達一公里長的刀劃在乾枯的濁水溪河床旁，創造出一座人造的冷卻池，把土地割劃成兩種地景：乾枯沙漠般地景的河床及孕育出生命的溼地，海水隨著潮汐經由銅管降溫著冷卻池內的熱水，降溫後的熱水緩緩地流入濕地，人們穿梭在巨大的壩體內洗著純淨的熱水，伴隨著潮汐走在溼地上及被淹蓋掉的游泳池中。

它做一座 Infrastructure 處理著工業的熱水、它是 Landscape 圍繞著濕地給予水份、它是一座浴場連結著階級、差異、人造與自然。

TABLE OF CONTENT

ABSTRACT

- DULISM X SYMBOIS

PREFACE

BACKGROUND

- INDUSTRY VS. AGRICULTURE
- FLOODING AND RAINFALL

THESIS DEVELOPMENT

- INDUSTRIES AND FARMLANDS TRANSFORMATION
- UNDERGROUND WELLS AND ITS CAUSES
- MAIN MADE DAMAGES
- ENVIRONMENTAL DAMAGES
- INDUSTRIAL STUDY

STRATEGY

- CIRCULAR ECONOMY - WATER CIRCULATION

SITE INTRODUCTION

- SITE ANALYSIS
- TIDAL AND SEAWATER ANALYSIS
- CUTTING AND COAST LINE TRANSFORMATION

DESIGN PROCESS

- FIRST ATTEMPT WATER COOLING DOWN METHOD

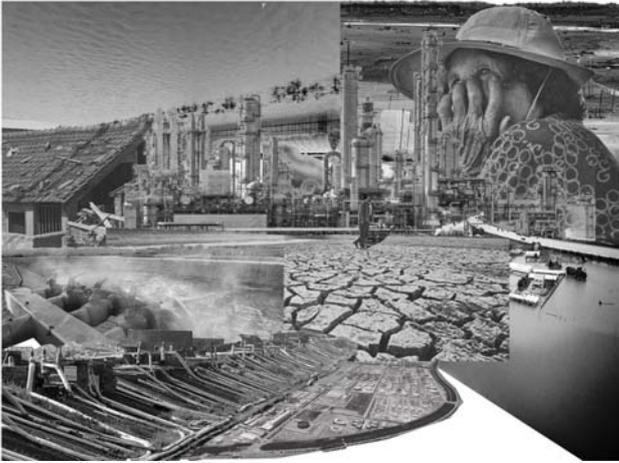
DESIGN

- FINAL VERSION OF THE COOLING POND
- CIRCULATION OF FARMS & TOURISTS
- EXPLODED DIAGRAM AND ITS PART RELATIONSHIP WITH TIDAL
- EXPLODED DIAGRAM IN DETAILS
- LONG-SHORT SECTIONS/PLANS
- PHYSICAL MODEL

ACKNOWLEDGEMENT

REFERENCE





PREFACE

水是所有生命的泉源，人類的整個文明從河邊開始，因水的連結密不可分。水給予我們生命、食物、轉化成各種生活中的物質、溫度、動能推著整個人類文明的火車往前開。隨著文明產業的演化，工業及農業的水資源的搶奪逐漸劇烈，巨大的水壩攔阻河流阻斷的生命導致河床乾枯、生態消逝，沿海旁巨大的工廠藉著海水降溫、排放熱水造成海底的熱汙染、穿透地殼的深井吸取的地下水來灌溉，導致地層下陷，海水倒灌，人的生活被迫逐漸遷離海岸，土地鹽化後的農田無法耕種，轉化為魚塭出現在沿海面容。這場戰爭最後化作各種狼瘡呈現在今日的西海岸地景上，淡淡的訴說著人類與水的故事。

BACKGROUND

INDUSTRY V.S. AGRICULTURE

台灣是塊寶島，肥沃的土地、陽光、充沛的雨水，使人非常輕鬆的就能依靠土地而生。

至從WTO開放跟375減租造成臺灣農地破碎，無法跟國外大型農地做競爭而註定要走下坡，於是台灣便開始面臨一級、二級產業的轉型，巨大的工業抬頭，創造出更高的GDP，在財團跟政府的偏袒之下，開始在台灣西岸沿海填海造陸，一座座的煙沖樹立在沿海的農村地景中，吸允著從中央山脈流下來河道的水。

工業抬頭與政府擁護之下，台灣西海岸的地景再二三十年間瞬速的成長、改變。工業所排放出的各種污染降落在農村裡。違建工廠一座一座樹立在農田中，環境問題使農業變得更加困難，年輕人無法在農村工作生存，逐漸外移到城市裡，年老的農夫在破敗的土地上，不斷的耕作。

失去了自然的資源下的農村已不復當時的光景，充斥著淡淡哀傷，述說著這一段人與水的故事。



1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.

Fig. 1 THE 37.5% ARABLE RENT REDUCTION ACTS
Fig. 3 GRANDPARENTING
Fig. 5 DRIED UP FARMLANDS
Fig. 7 DILAPIDATED LANDS AND HOMES

Fig. 2 WORLD TRADE ORGANIZATION
Fig. 4 AGING SOCIETY
Fig. 6 FLOODS
Fig. 8 RUINED COAST

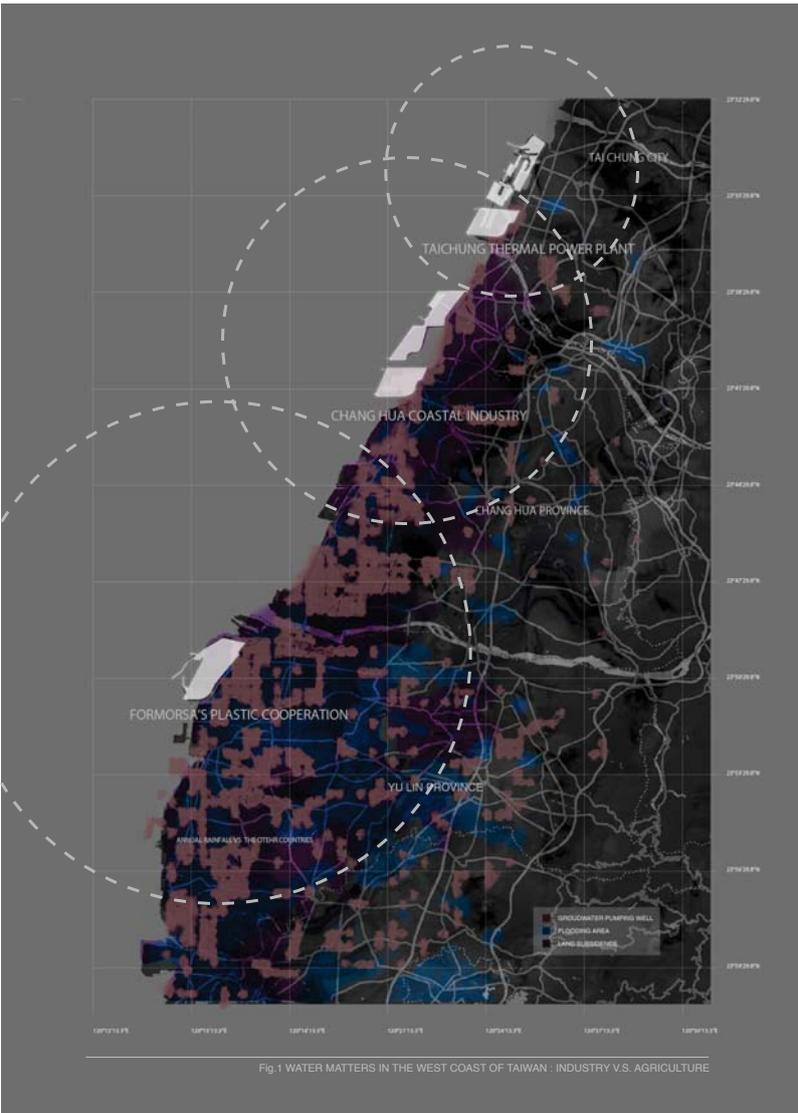


Fig.1 WATER MATTERS IN THE WEST COAST OF TAIWAN : INDUSTRY V.S. AGRICULTURE

THESIS DEVELOPMENT

FLOODING AND RAINFALL

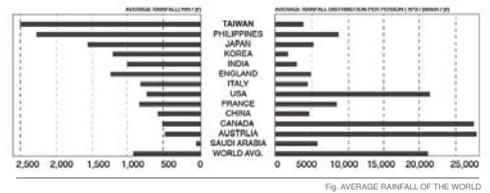


Fig. AVERAGE RAINFALL OF THE WORLD

台灣的西海岸被巨大的工廠佔據，他們需要大量地海水來冷卻及排放大量的水。美麗的海岸線轉換為工業的地景，風車、電塔、排煙管的地景、瀰漫在灰色的空氣，籠罩著海岸旁的農村。

台灣年降雨量是世界平均的降雨量的二點五倍，但台灣總是在缺水，每戶人家都需備水塔以防水，因此產生出非常獨特的水塔地景。這種缺水的狀況並非只有在城市中，農工業生產過程中也需要非常大的用水量，各個溪的源頭築起了水壩，擋下來乾淨的雨水，把這些水供給給農業及工業使用。

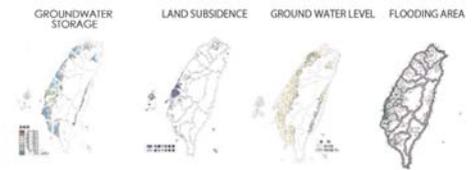


Fig. TAIWAN FLOODING AND ITS CASUES



Column 1. INDUSTRIES
 Column 2. AQUACULTURE V.S. AGRICULTURE
 Column 3. SEAWATER INTRUSION
 Column 4. NATURAL DISASTERS

THESIS DEVELOPMENT

INDUSTRIES AND FARMLAND'S TRANSFORMATION

西海岸歷年的淹水位置、地層下陷、地下水位圖及工廠的位置重疊完，會發現他們的關係非常緊密，是否有著什麼樣的關聯？

西海岸最大的工廠列出來，分別為：台中火力發電廠、濱彰工業區、台塑六輕工業區，可以觀察到的是工業區附近的農田逐漸轉變為養殖業，台灣的從中部到嘉義等農工業縣市的海岸邊的農地都改為養殖，陸地正在漸漸地消逝，海水逐漸侵蝕著人類的居地。

這些養殖業的位置都與海水犯洪淹進來的的位置相近，海水淹沒了農村、淹沒了農田、淹沒了農民的生活，土地越來越破敗，人們越來越貧困。被淹沒的土地無法在灌溉。

沿海的農民們放棄了農田，開始了養殖產業。

而新的一種水田地景出現在西海岸的農村中。

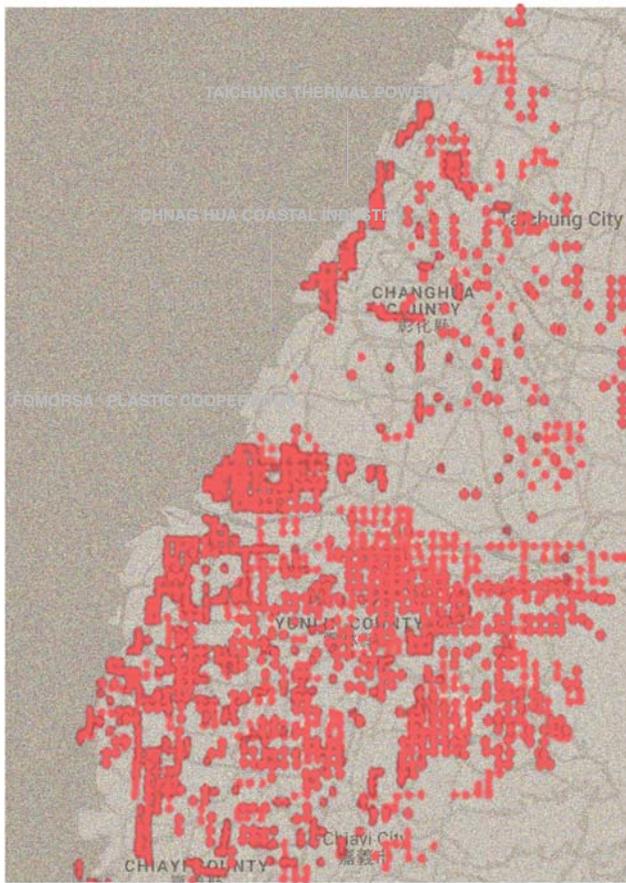


Fig. THE WELLS OF YUAN LIN & CHANG HUA

THESIS DEVELOPMENT

UNDERGROUND WELLS AND ITS CAUSES

農業與工業中的矛盾隱藏在各種環境問題之中。工業的不節制的用水，導致農業嚴重缺水，引溪水的灌溉又會造成草籽過多，影響農田生態的問題。農民們便開始了自己的方法來取得水源，抽取地下水。當這些人造的水井越來越多的同時，地底下的水被掏空，地層開始下陷。房子、河床、土地隨時時間不斷的下陷。當地層下的地下水減少，海水開始滲入土地裡，造成土地鹽化。

地下水抽水的水井，有公有的、私有的、工業的也有給水田養殖業的用的，這些地下水井遍佈農業縣市。

有如一點一滴的水蛭吸食著土地下的鮮血滋養著地表上的人們從事各種經濟行為。



1 2 3 4

Fig. 1 OTHER THAN THE WELLS OF IRRIGATION ASSOCIATION
Fig. 3 THE WELLS OF IRRIGATION

Fig. 2 THE WELLS OF AQUICULTURE
Fig. 4 THE WELLS OF INDUSTRIES

THESIS DEVELOPMENT

MAN-MADE DAMAGES

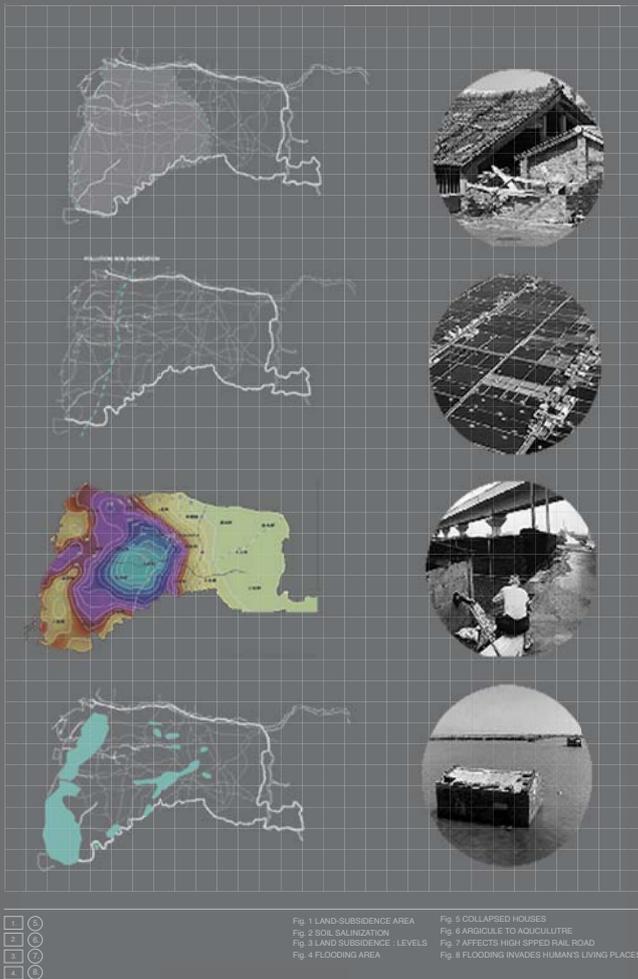
當農業對水的需求沒辦法滿足時，便開始轉向地底的地下水，過度的水井抽取的地下的養份，後續所造成的問題便會漸漸地浮出檯面。

地層的下陷，房子已降到一百五十公分高，且每年還不斷持續的下陷。每年逐步的地層下甚至影響到高鐵的運行。

海水倒灌導致土地鹽化，含鈉過多的土壤使農田作物無法再生長，轉變成養殖產業。進而改變居民的生活型態，整套就是種無法停止的惡性循環，土地上的人們捲在水資源的搶奪與它沈重的負擔之中，有如永無止盡的陀螺般不段的旋轉。

在這以經濟為由當道的社會之中，我們究竟犧牲了多少才成就所謂的經濟成長，而真正付出及犧牲的人們又是誰？往後的五十、一百年後又是誰要來承擔這一切的惡果。

農工業之間的矛盾從隱喻性的存在，轉變為一種顯學的反噬著今日的人們



THESIS DEVELOPMENT

EVIROMENTAL DAMAGES

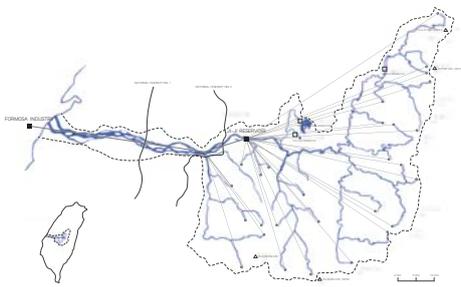
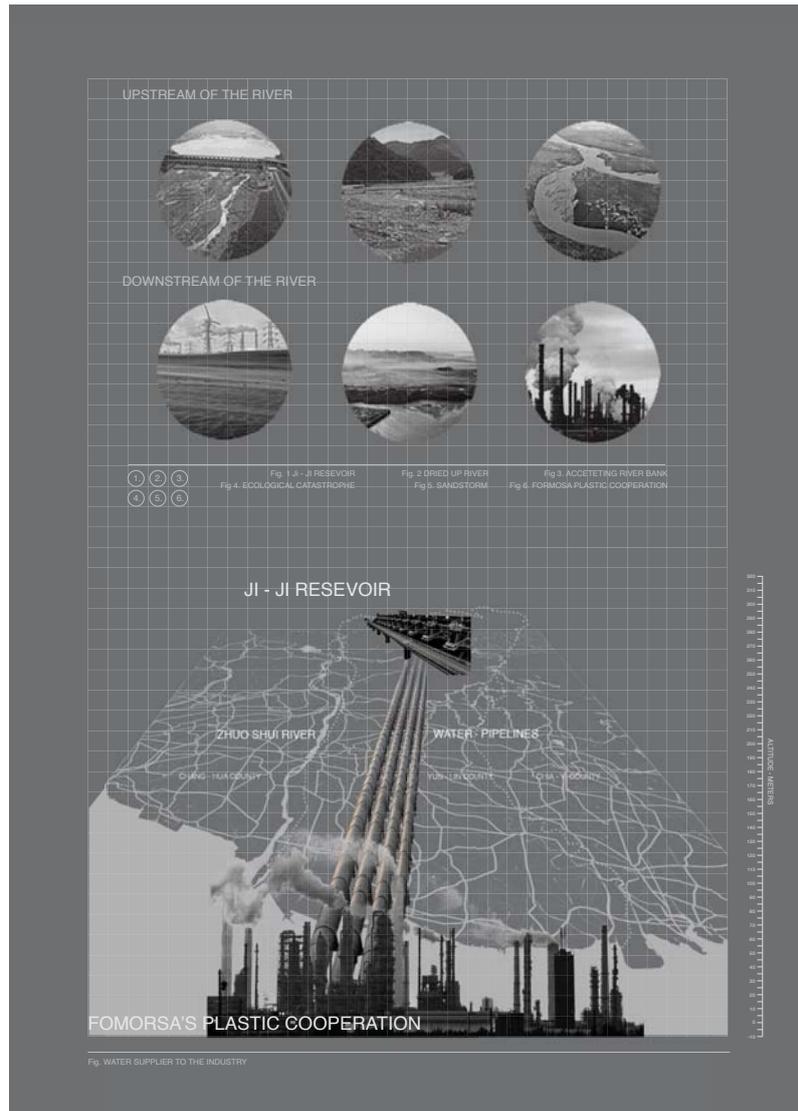


Fig. WATER RESOURCE DIAGRAM

台塑六輕每天不間斷從濁水溪的上游抽取最好的水源，築起了集集攔河堰，攔截下山乾淨的雨水。濁水溪的下游逐漸乾枯，生態逐漸逝去，乾枯的河床，積起的淤沙。失去水源的河流轉變為巨大的水管埋在土地裡，經由工廠的使用後排入大海，河川被水管取代，乾枯的河床，捲起了風沙，沙塵飄往陸地，覆蓋著城鎮，河邊的城鎮矇起了一層灰。批覆著土地與人們。

雲林縣最好的水資源便是來自中央山脈，經由濁水溪流入大海。六輕工業區一天從濁水溪抽取二十五萬噸的水作為工業生產使用。失去水源的農田被迫使只能打入深井，抽取地下的水源作為農作物的灌溉。



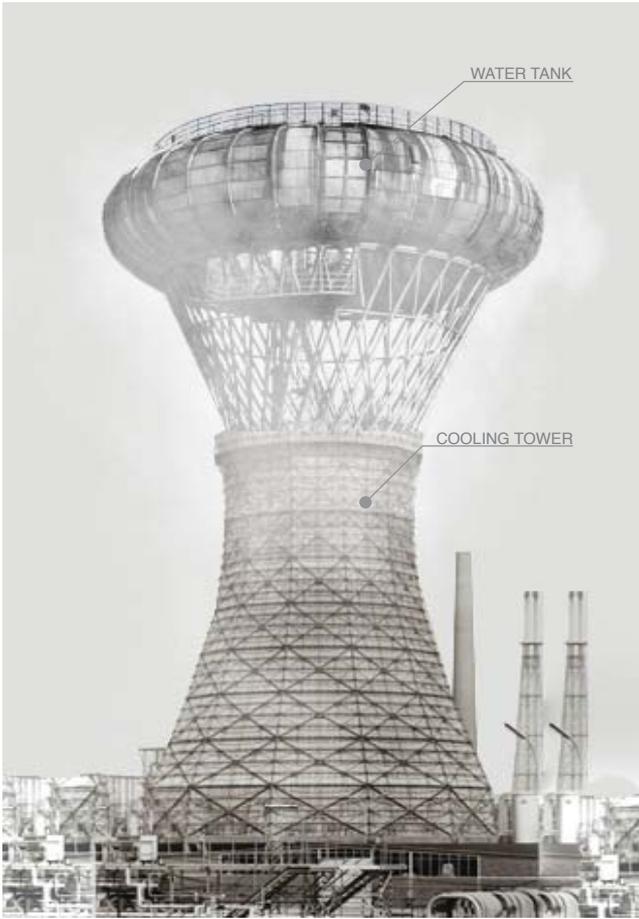
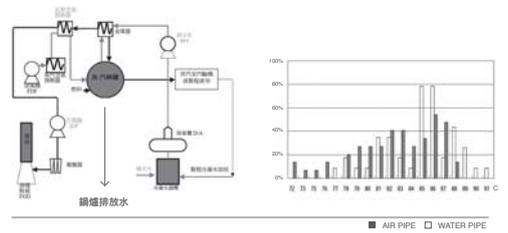


Fig. COOLING SYSTEM + WATER STORAGE

THESIS DEVELOPMENT

INDUSTRIAL STUDY



台塑六輕每天都把這些工業用後的熱水排放入大海，造成海底的熱汙染，而這些熱水大多都是用於蒸氣鍋爐的冷卻用，冷卻用的水都為RO逆滲透的純水，為了防止鍋爐內產生腐蝕。這些大多的冷卻水因為溫度趨近於八十多度，且每天的量非常巨大，六輕為了要降低成本，大多水都未經冷卻排入大海。於是開起了整個設計的念頭 - 一座巨大的冷卻池水塔。

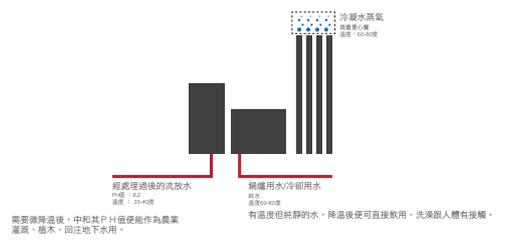
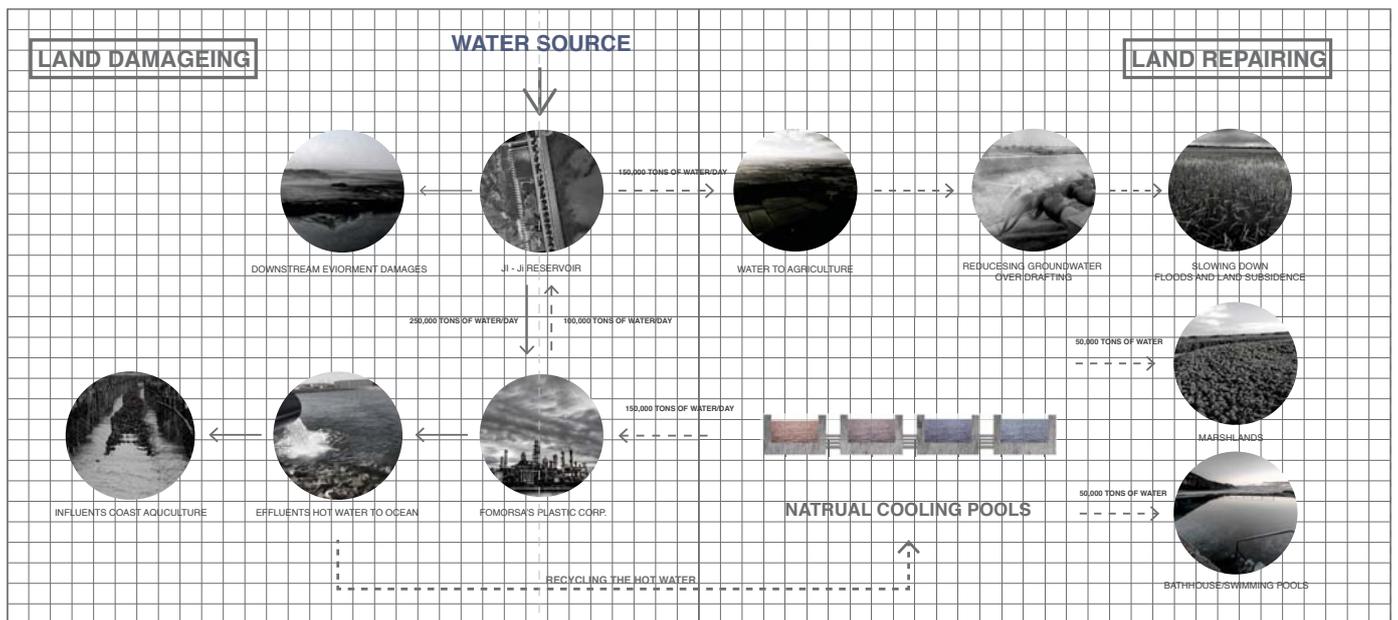


Fig. WATER ANALYSIS OF THE INDUSTRY DIAGRAM

STRATEGY
CIRCULAR ECONOMY - WATER CIRCULATION



台塑六輕每天都排放二十五萬噸的水到大海裡，這些過熱的水造成了海底的污染，擷取了農業用水及河床上生態的水源。

這座巨大的冷卻池每天會把六輕本來要排放至大海的熱水，利用沿海旁每日的潮汐來進行冷卻，冷卻後的純水能在被重複的使用。減少六輕對於集集攔河堰的抽水量。

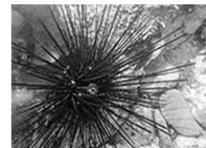
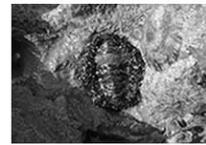
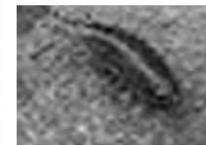
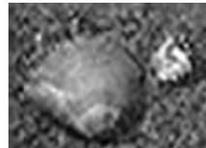
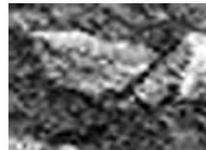
十萬噸的水會被拿來滋養冷卻池旁的生態復育，下的十五萬噸會回給台塑六輕重複做使用。

也就是說每天可以減少六輕對集集攔河堰十五萬噸的抽水量，把這些水拿補助缺水的農業灌溉，減少農業對地下水的的需求，進而去減低超抽地下水對於農民生活的衝擊。

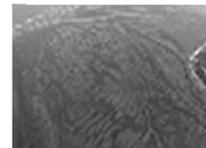
簡單來說就是循環經濟(CIRCULAR ECONOMY)的概念，結合著自然的潮汐，創造出新的人造濕地。再利用這些熱水，取得一種工業與農業種的一種平衡。最後在這座巨大的冷卻池中置入一座浴場，這座浴場穿梭在巨大的牆體中，創造出新的工業生態地景。

SITE INTRODUCTION

SITE ANALYSIS



TIER 1.



TIER 2.



TIER 3.

TIER 1. INTERTIDAL ZONE

TIER 2. ESTUART SILT

TIER 3. THE SITE

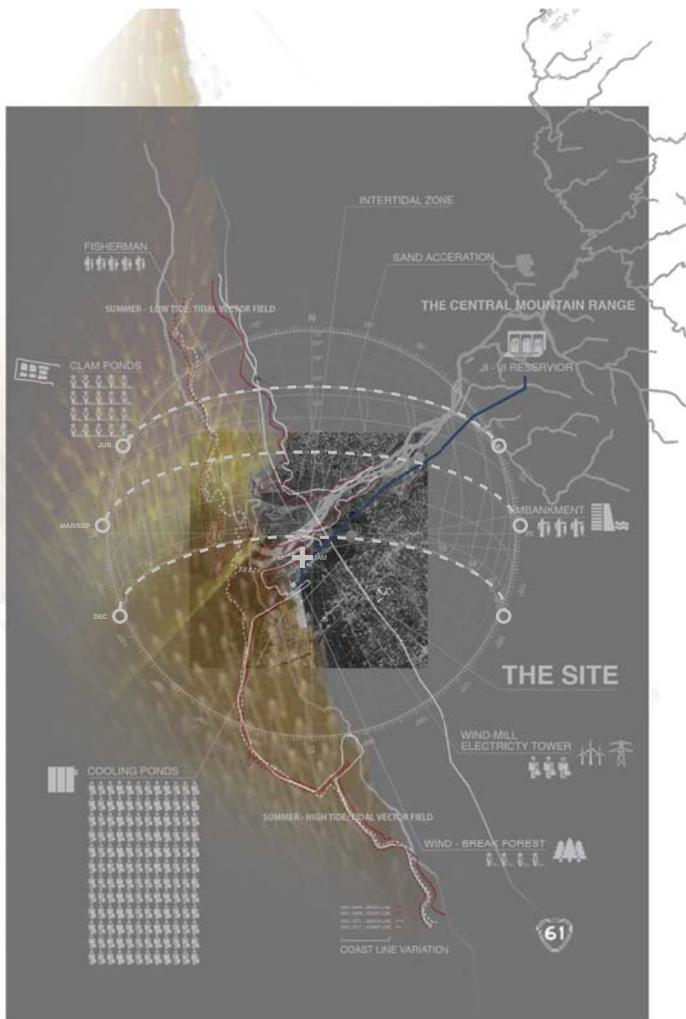


Fig. BRIEF STUDY OF SURROUNDING

SITE INTRODUCTION TIDAL AND SEAWATER ANALYSIS

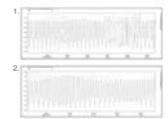
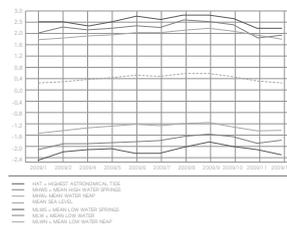


Fig. 1 MIA LAIO TIDAL HEIGHT TABLE: AUG
Fig. 2 MIA LAIO TIDAL HEIGHT TABLE: DEC

這座冷卻池選在六輕蓄水池旁約一公里外的潮間帶上。每天潮汐都會覆蓋著這邊兩次。周遭有漁民、農民依賴著這潮汐而生，且在基地旁的文蛤池從事文蛤養殖。隨著季節的不同，許多的農漁民會在濁水溪口捕白鰻，

旁邊的路為台塑六輕的聯外道路，接著就是台61號，進入六輕工業區的主要道路之一。大多都是六輕的員工在此經過及六輕工業區的運補。

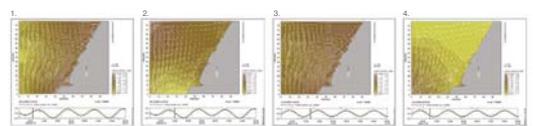
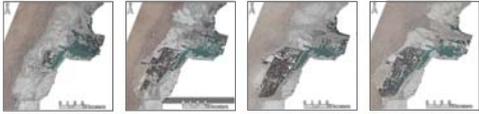


Fig. 1 SUMMER TIME: FLOOD TIDE FIELD
Fig. 2 SUMMER TIME: EBB TIDE FIELD
Fig. 3 WINTER TIME: FLOOD TIDE FIELD
Fig. 4 WINTER TIME: EBB TIDE FIELD

SITE INTRODUCTION

SILTING AND COAST LINE TRANSFORMATION

THE COASTAL ZONE OF ZHUO SHUI ESTUARY BY SPOT 3/2/1



THE COASTAL ZONE OF ZHUO SHUI ESTUARY

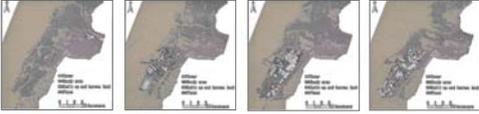


Fig.1 DEC. 8th 1993 Fig.2 18th OCT. 1996 Fig.3 12th NOV. 1998 Fig.4 23th OCT. 2001
Fig.5 DEC. 8th 1993 Fig.6 8th OCT. 1996 Fig.7 12th NOV. 1998 Fig.8 23th OCT. 2001

六輕工業區是生長在填海造陸出來的土地上，隨著時間影響著濁水溪河口的生態，至從集集攔河堰攔起了河流的水，下游的河床不斷個乾枯跟淤沙，這些淤泥會隨著不同的季節產生變化，每到梅雨季的時候，因為水庫沒辦法續這麼多的水量，便會大量放水，下游的淤沙便會被沖刷流入海中。到了冬季雨量較小，下游的淤沙便會不斷的累積，產生一塊一塊的丘，捲起了風砂般的沙漠地景。

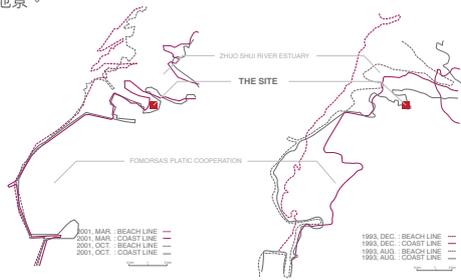


Fig. COAST LINE SHIFTING

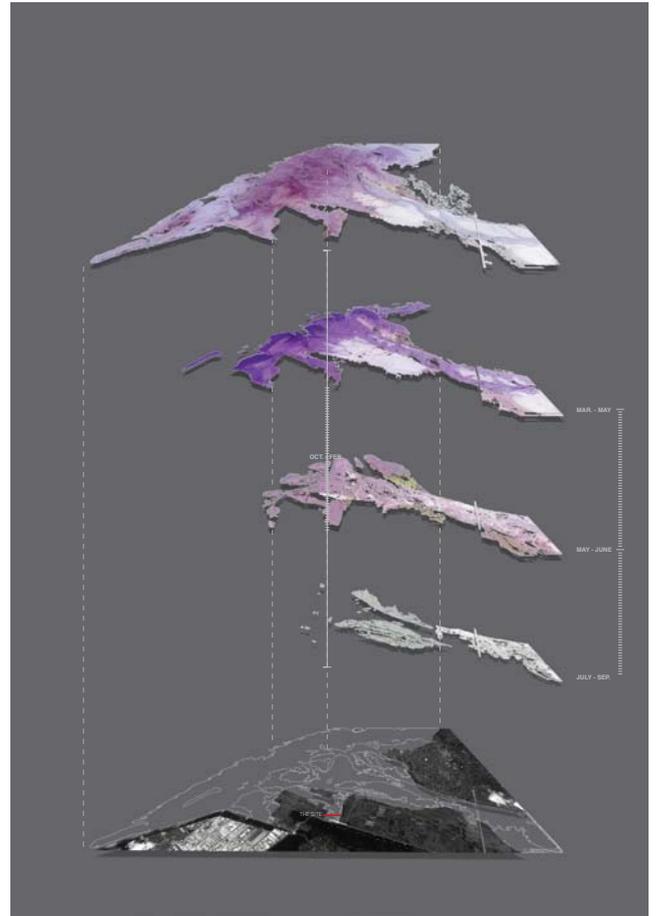


Fig. ZHUO SHUI RIVER'S ESTUARY SILTING

DESIGN PROCESS

FIRST ATTEMPT WATER COOLING DOWN METHOD

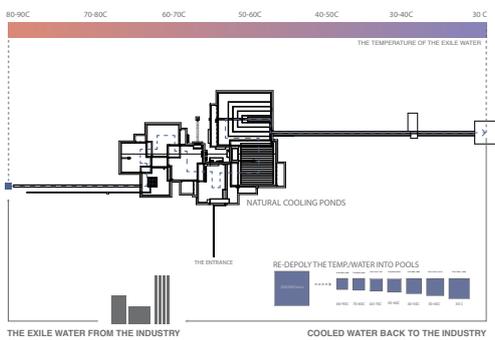


Fig. COOLING PROCESS

第一次實驗把總水量分割成不同的小塊，在裡面置入不同的溫度，分別從熱到冷。每天排放出來的熱水泡在水池中，等待潮汐的到來經由銅管而被冷卻。

這座冷卻池圍出一塊濕地，每日潮汐來的時候會淹進內側的濕地，滋養著土地，退潮時會在從銅管中流回海洋。

這樣的機制使得一次潮汐便能做到兩次的冷卻，一天兩次潮汐就能做到四次的冷卻。

最後被冷卻的水便能排回六輕再次使用。

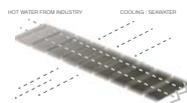


Fig. COPPER TUBES FOR SEAWATER

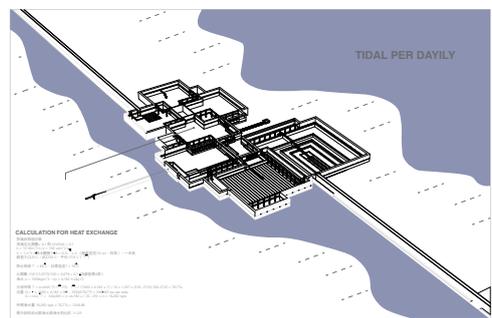


Fig. THE NATURAL COOLING POND'S PROCEDURE

不同區塊的池中有著不同的深度，由小到大的分佈。水便會不斷的從高的水池往低的水池流，越低的水池所需的面積就會越大。

不同的池塊會散發出不同的溫度、水蒸氣，形成一種工業式的天然地景。

水池的中央交集處便是給人使用的浴場，浴場沿著不同的溫度而有不同的水池，從熱到冷。人們可以在戶外、牆體內、甚至走入濕地。

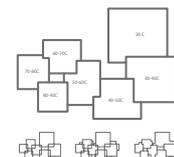


Fig. 1 THE EVOLUTION OF THE POND'S SHAPE

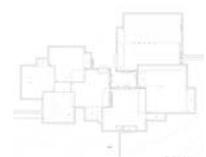
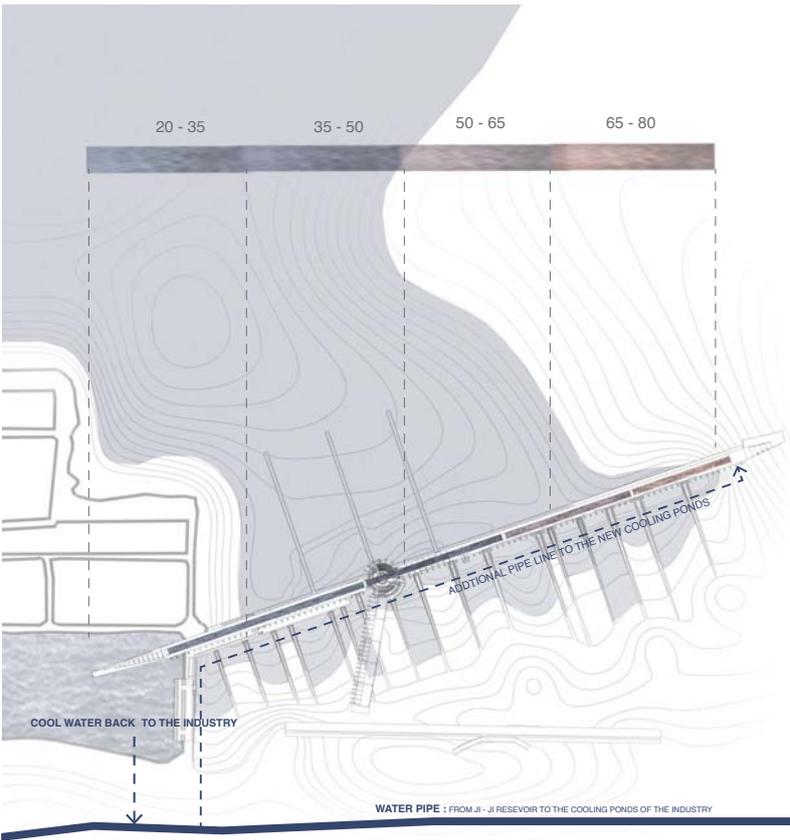


Fig. 2 THE PLAN OF THE COOLING POND

DESIGN

FINAL VERSION OF THE COOLING POND

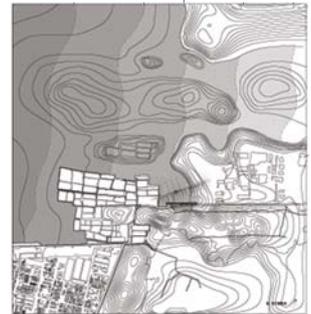




DESIGN

FINAL VERSION OF THE COOLING POND

F.T. - 4 hr -200 - 100 cm
 F.T. - 3 hr - 100 - 0 cm
 F.T. - 2 hr + 0 - 100 cm
 F.T. - 1 hr + 100 - 200 cm
 FULL TIDE + 200 - 300 cm



經過修改後，把原本的水池收成一條細長的水道，在中間置入不同的溫度。簡潔的畫在土地上。

冷卻池跟著潮汐變化，猶如一座小型人造邊境站在河口旁。

水留下了，生態也逐漸回來，乾涸的地表，被濕潤。風砂逐漸變小，依賴海口維生的農民，有了一塊新的濕地。

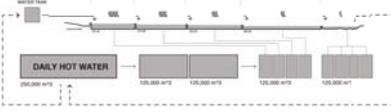
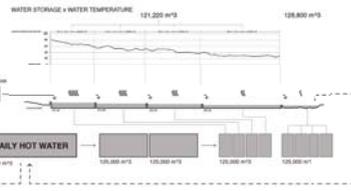
HOT WATER COOLING DOWN CALCULATION

SEAWATER IN 25C/OUT 30C TOTAL VOLUME OF WATER : 125000 IN 6 HOURS
 SEAWATER IN/OUT AVG. TEMP. : (25 + 30)/2 = 27.5 C
 HOT WATER : 70C
 REDUCING HOT WATER TO 30C

$V = 10 \text{ m}^3/\text{TC}$
 $k = 100 \text{ m}^2/\text{TC}$ (COPPER TUBE)
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
 $c = 4.182 \text{ kJ/m}^3\text{C}$
 $T = 8 \times 60 \times 60 = 28800\text{s}$

$T = \frac{V \cdot \rho \cdot c \cdot (T_1 - T_2)}{k \cdot A \cdot (T_1 - T_2) \cdot t}$
 $\Rightarrow A = \frac{1000 \times 4.182 \times 125000(70 - 30)}{100 \times (70 - 27.5) \cdot 28800}$
 $= 106.78 \text{ m}^2$ (COPPER SURFACE AREA)

EVERY SINGLE SURFACE AREA = $1/4 \times \pi \times 0.1^2 \times 10 = 0.0785 \text{ m}^2$
 136.78 / 0.0785 = 1743 NUMBER OF TUBES NEEDED



COOLING MECHANISM AND WATER STORAGE

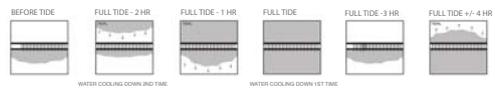


Diagram: TIDAL AND ITS COOLING MECHANISM

DESIGN
FINAL VERSION OF THE COOLING POND



© TOP VIEW PLAN

DESIGN

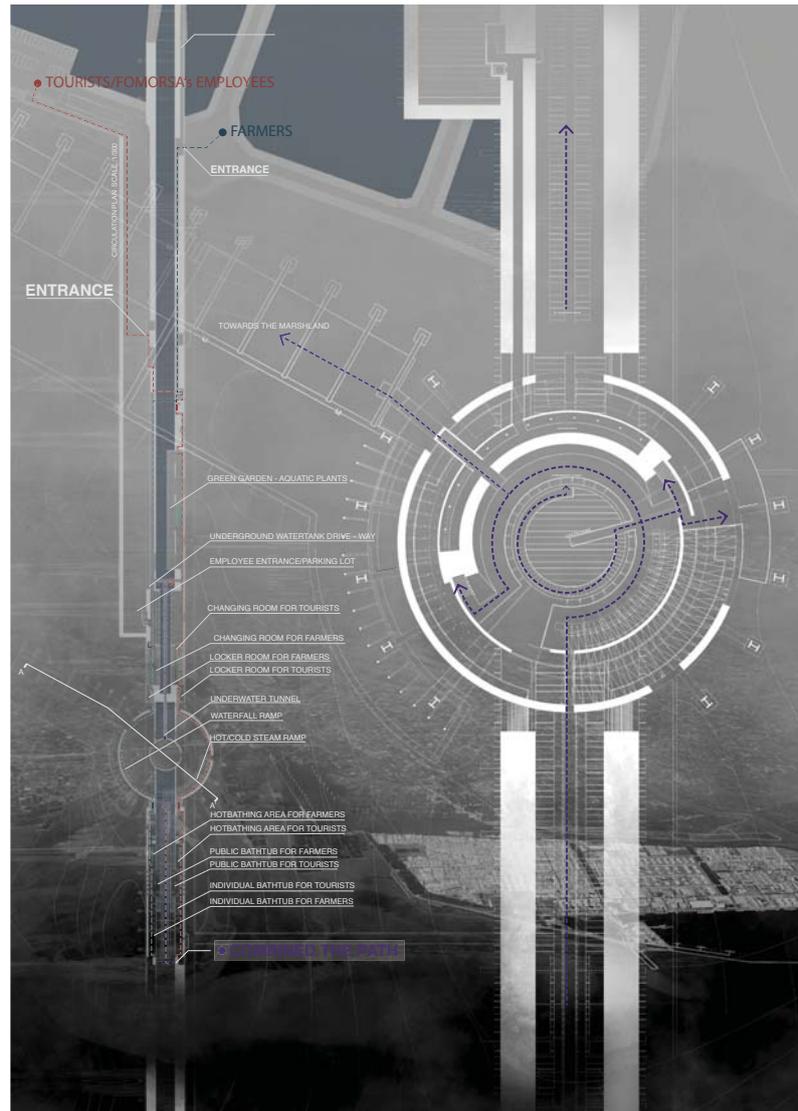
CIRCULATION OF FARMERS & TOURISTS

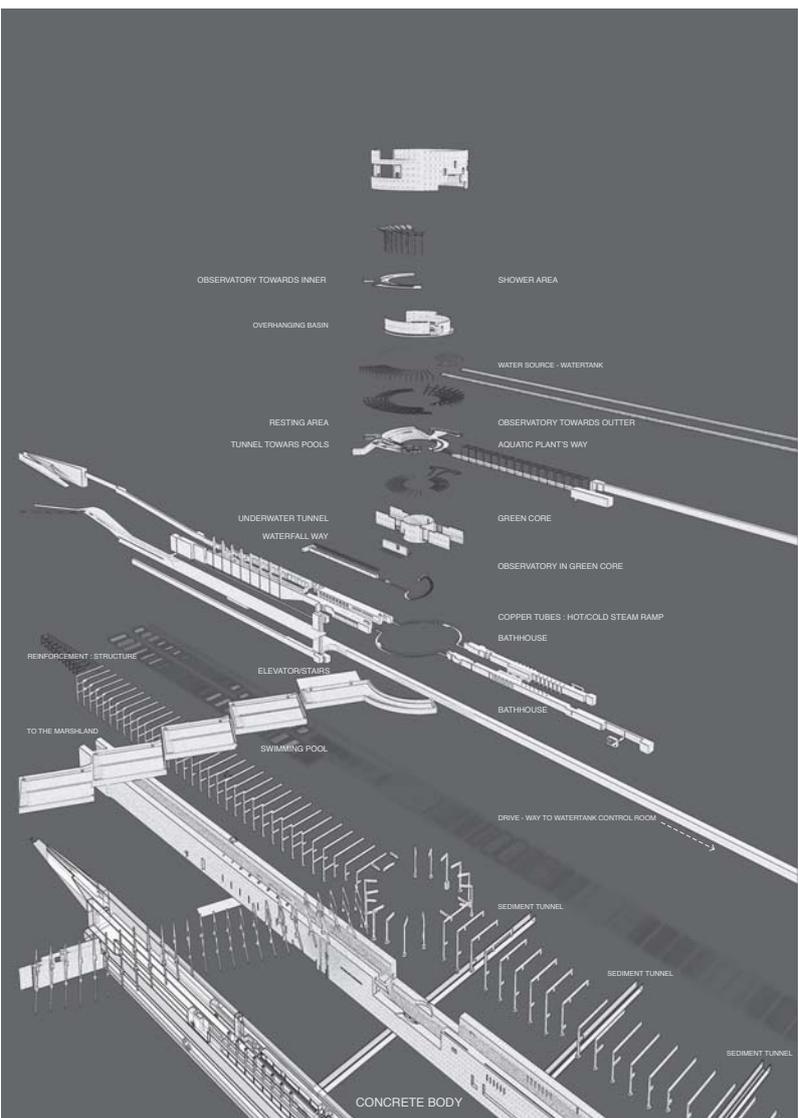
巨大的冷卻池的有兩道牆體，牆體中間夾著六輕的熱水，一面
面著濕地，一面面對著乾枯的濁水溪河床。

兩道的牆體內有著兩條不同的動線系統：一條為可六輕員工及
遊客來洗澡所使用、另外一條則為漁農夫從海外補完魚或是從
外側的文蛤池進入的動線。

兩條動線分別會走入冷卻池的底部由底部開始逐漸往上走到牆
體最高處，最後再從最高處走進中間的GREEN CORE。兩條動線
，時常若有若無的交錯跟視覺上的交會，直到通過淋浴完，會
有條結合的動線一起通過水生植物道路，進去濕地中的游泳池
。

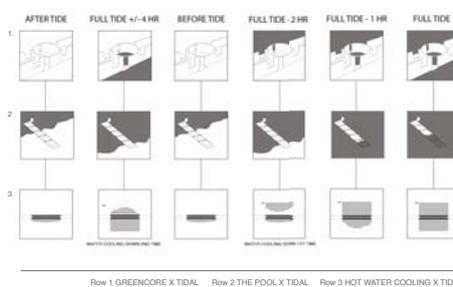
階梯式的泳池一階一階的接近濕地地表，而末端通往濕地，人
們從巨大的工業牆體之中一步一步著由水底到濕地上最後踏入
濕軟的土地，望著巨大的六輕，吹佛著海風，盡情的在濕地與
泳池中遊玩嬉鬧。





DESIGN

EXPLODED DIAGRAM AND ITS PART RELATIONSHIP WITH TIDAL



冷卻池中有許多跟潮汐變化牽動的裝置。使人們在游泳的過程中會不斷的意識到海水的消長，這消長的關係影響著來玩水洗澡的人們的水溫度，同時也滋潤著這塊土地。

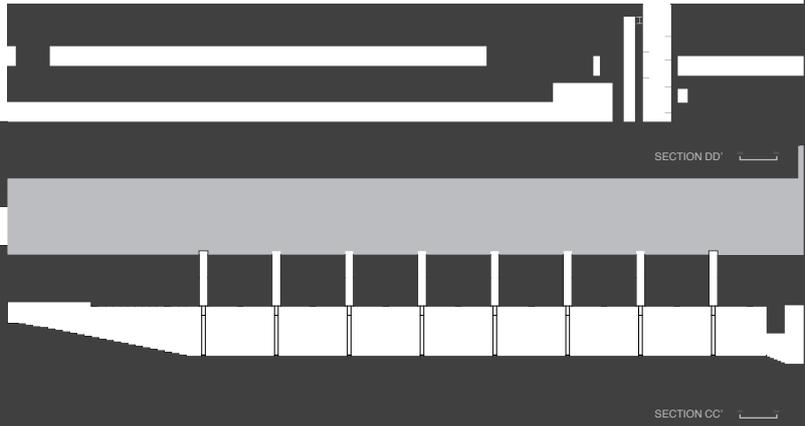
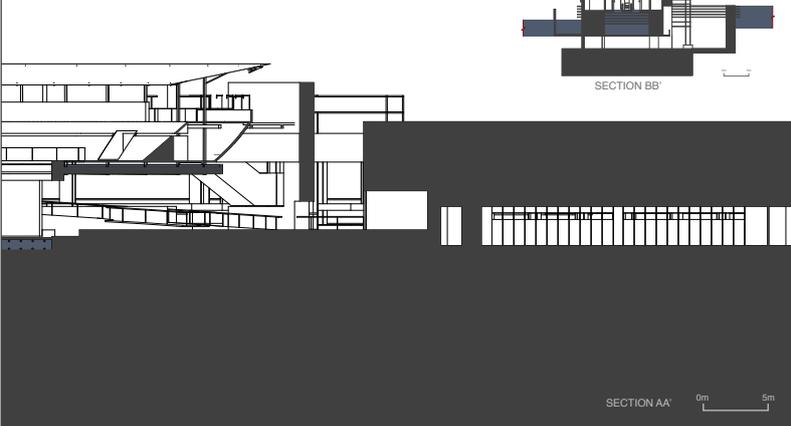
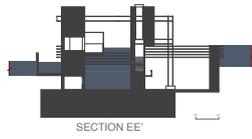
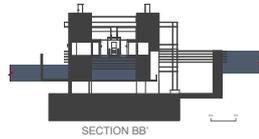
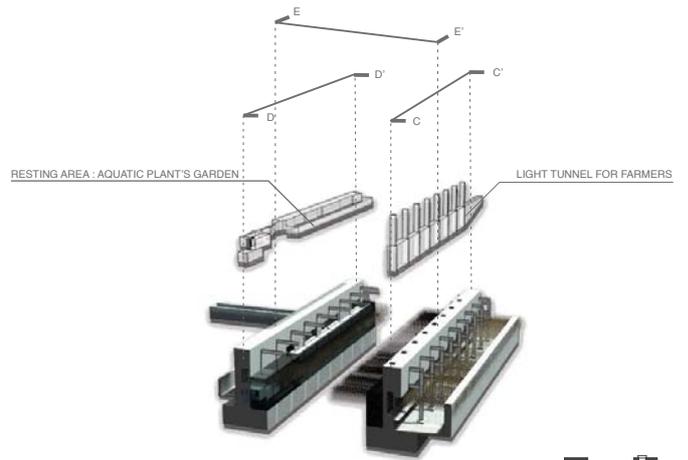
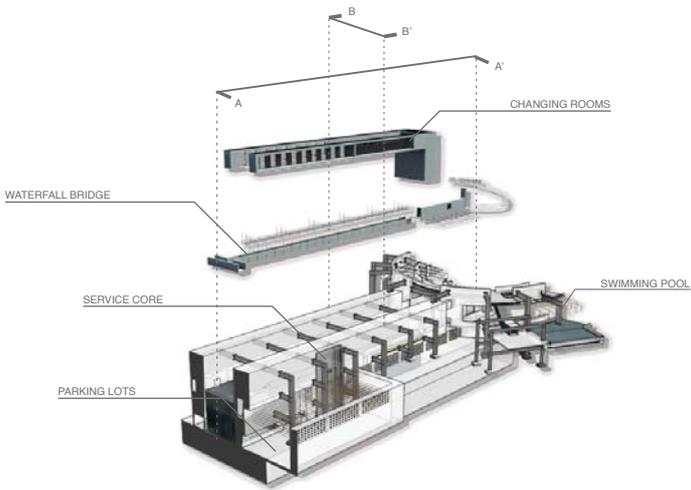
濕地帶來了新的生命，結合著一種工業的巨大與自然生態的矛盾，靜靜的冷卻工業的熱水。

中間的 GREEN CORE 當潮汐漲潮到二點五米的時候便會被淹到人腳約二十公分處，此時從泳池離開時便會被淹到腳的海水浸泡到。

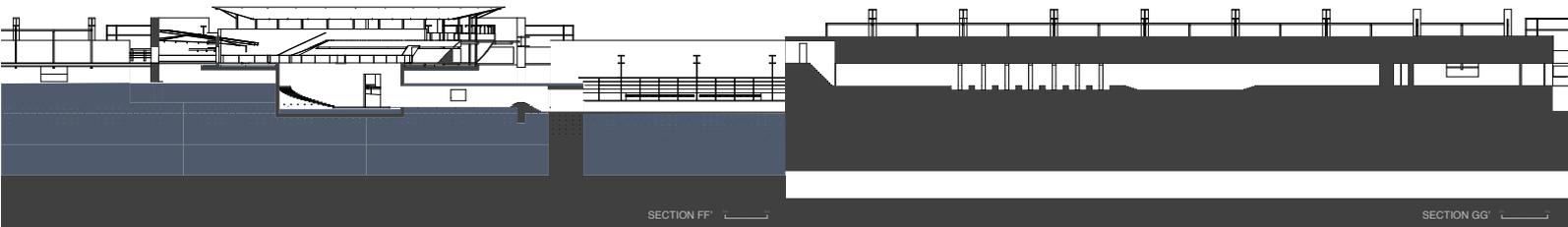
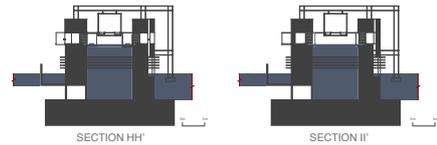
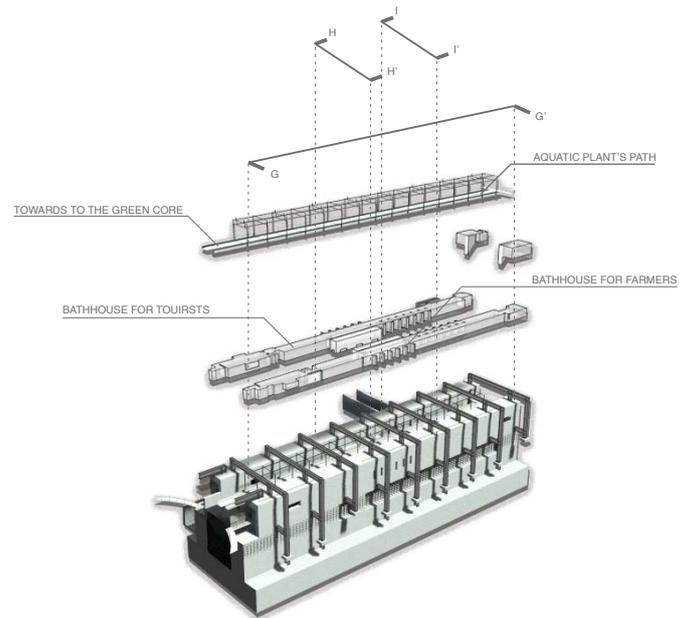
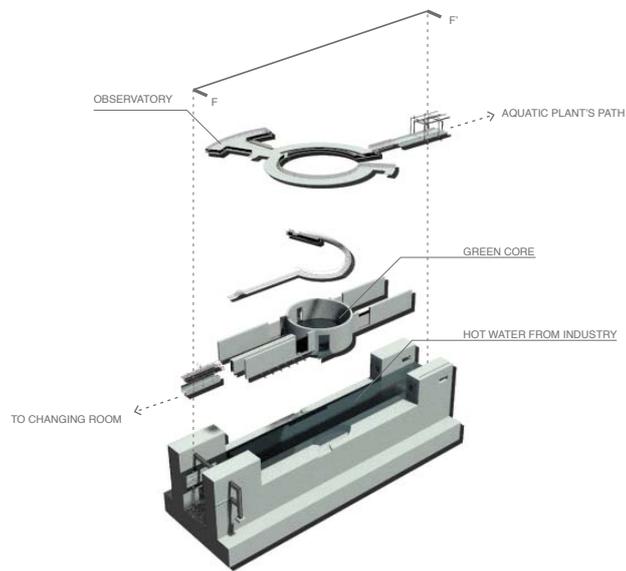
插入濕地的泳池也會隨著漲潮部分被淹沒，隨著時間泳池內部會淤沙，長出新的植物，開始往這種巨大的冷卻池前進。

DESIGN

EXPLODED DIAGRAM IN DETAILS

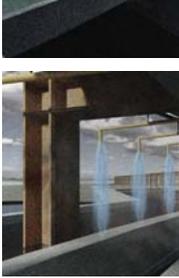
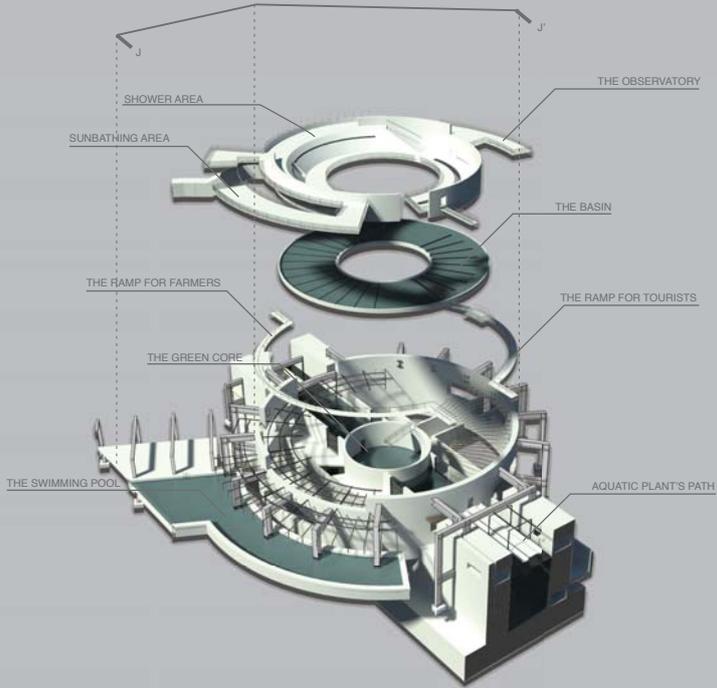


DESIGN
EXPLODED DIAGRAM IN DETAILS



DESIGN

EXPLODED DIAGRAM IN DETAILS



1.	2.	3.
4.	5.	8.
6.	7.	10.

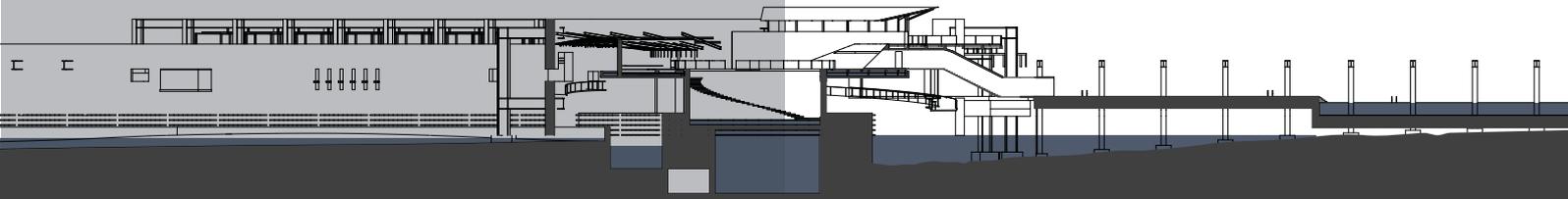
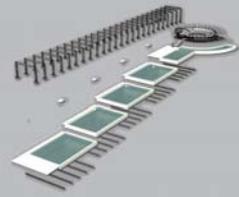




Fig. 1 SWIMMING POOL NEAR MARSHLAND
Fig. 4 GREEN CORE
Fig. 7 THE RAMP FOR FARMERS
Fig. 10 THE GREEN CORE

Fig. 2 OUTER SIDE OF THE COOLING POND
Fig. 5 THE RAMP FOR TOURIST
Fig. 8 THE PATH TOWARDS "THE OBSERVATORY"

Fig. 3 THE SWIMMING POOL
Fig. 6 THE RAMP FOR TOURIST (COLD/HOT STEAM)
Fig. 9 THE OBSERVATORY



THE SWIMMING POOL



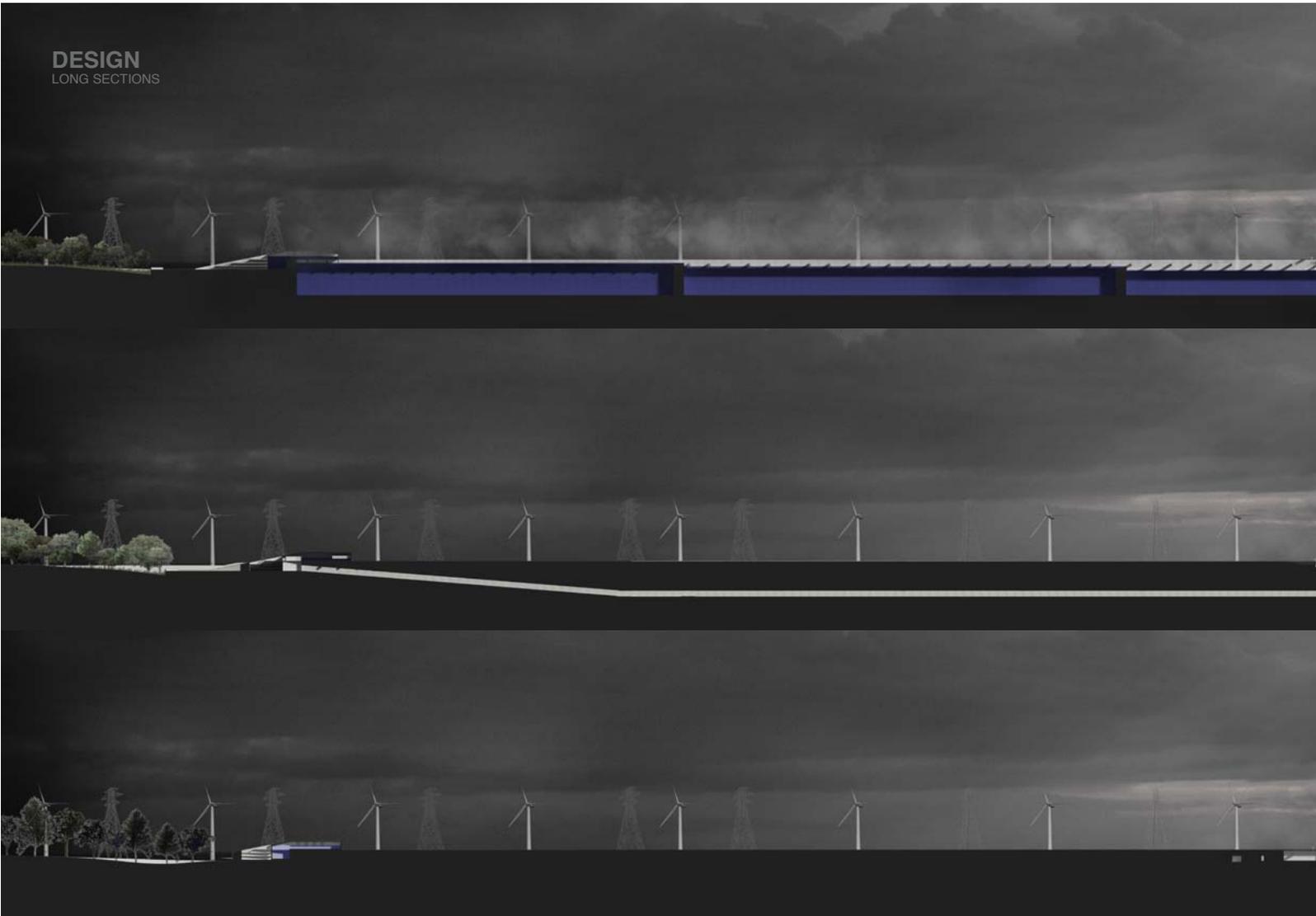
THE OBSERVATORY



THE WATER TANK



DESIGN
LONG SECTIONS





SECTION A - A' 

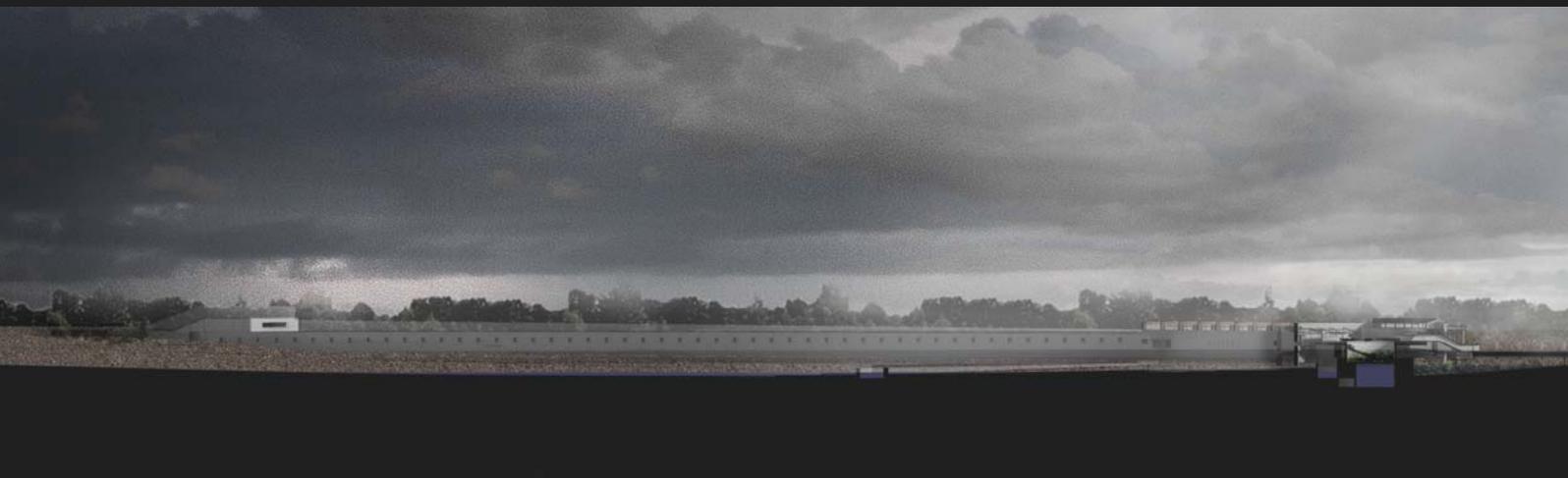


SECTION B - B' 



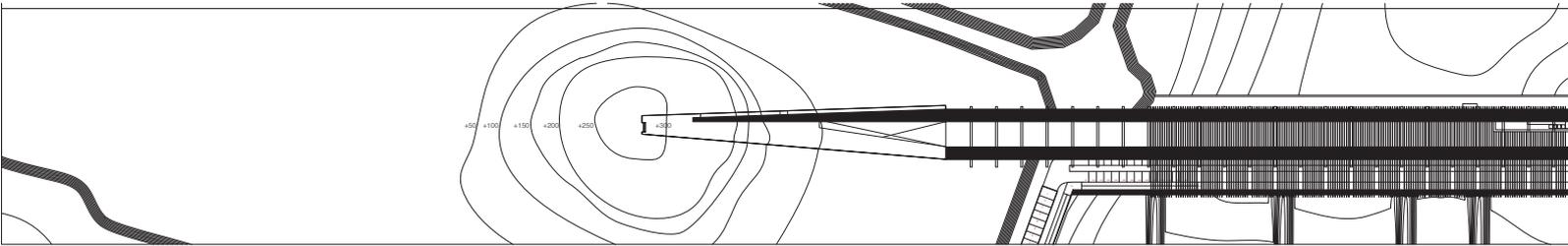
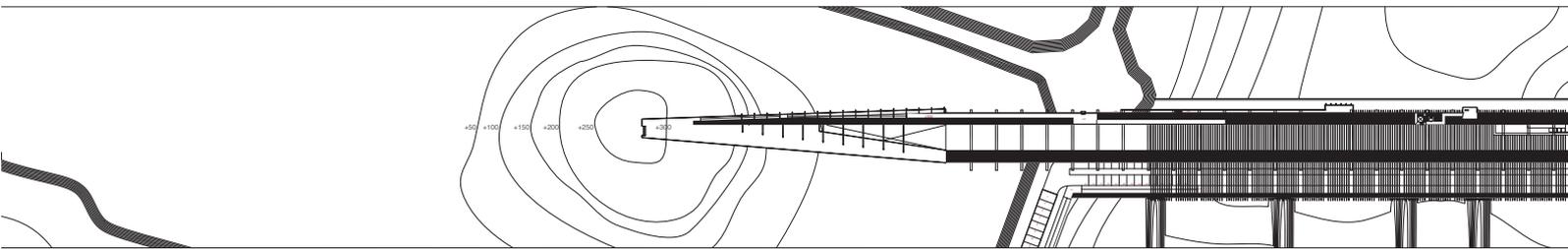
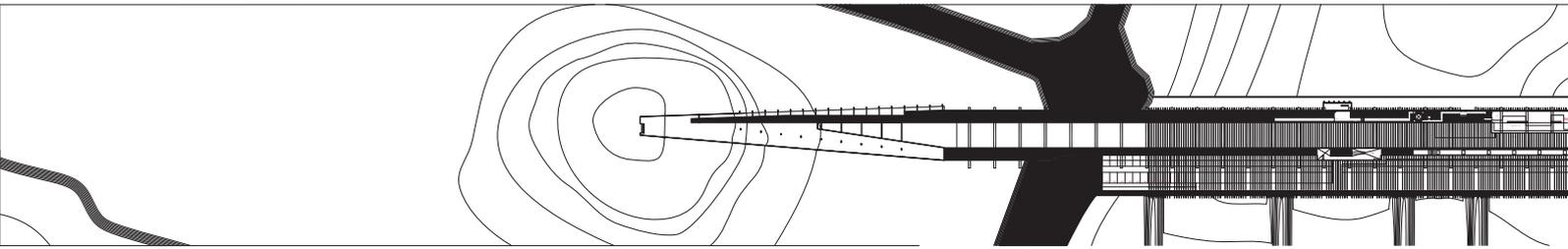
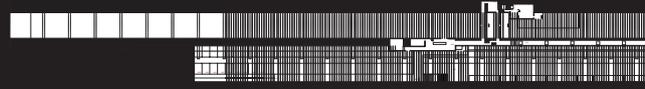
SECTION C - C' 

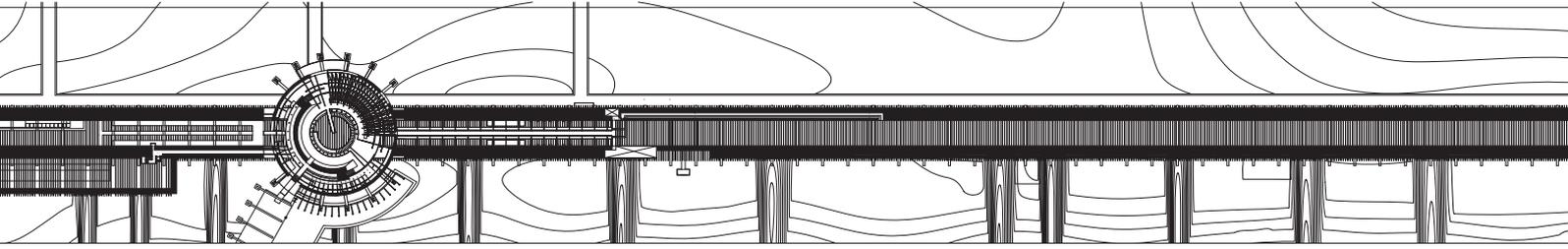
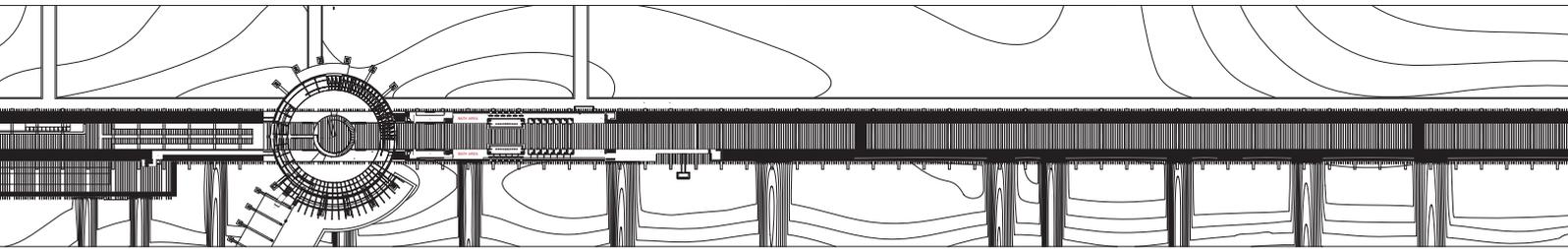
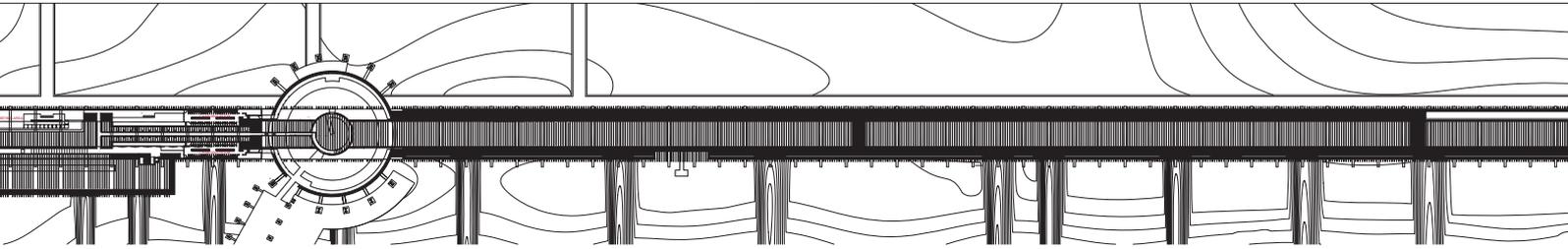
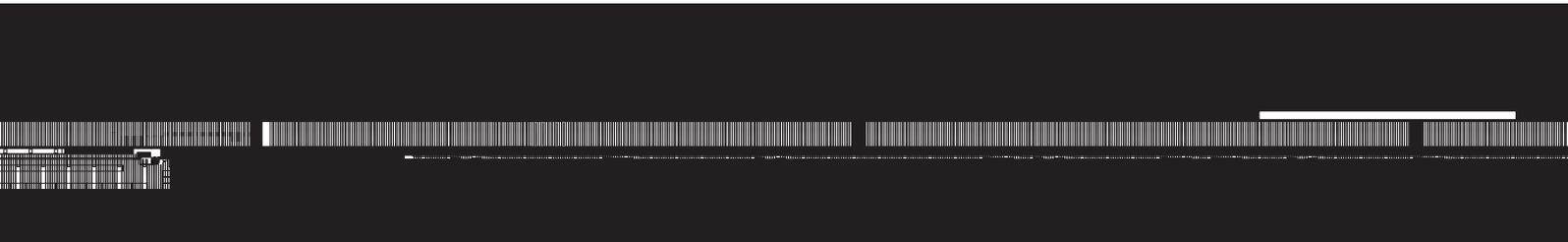
DESIGN
SHORT SECTIONS





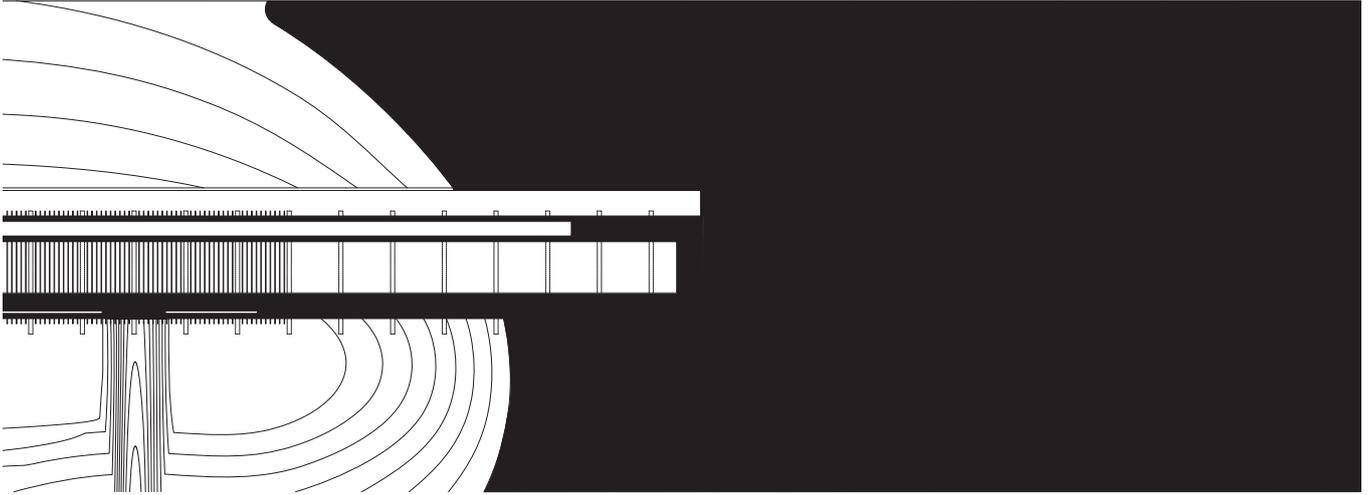
DESIGN
PLANS



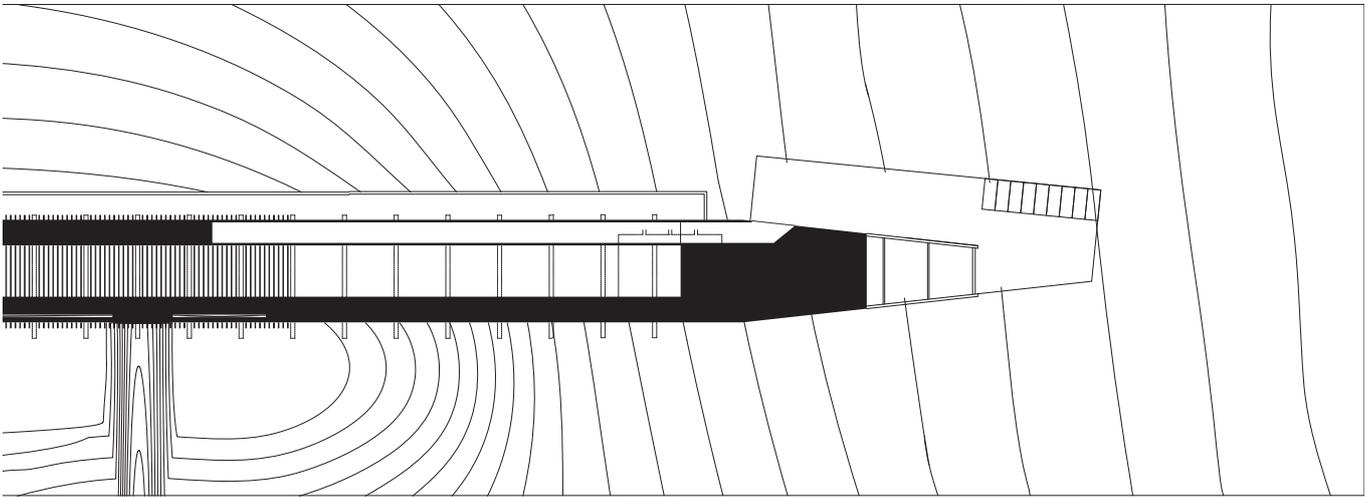




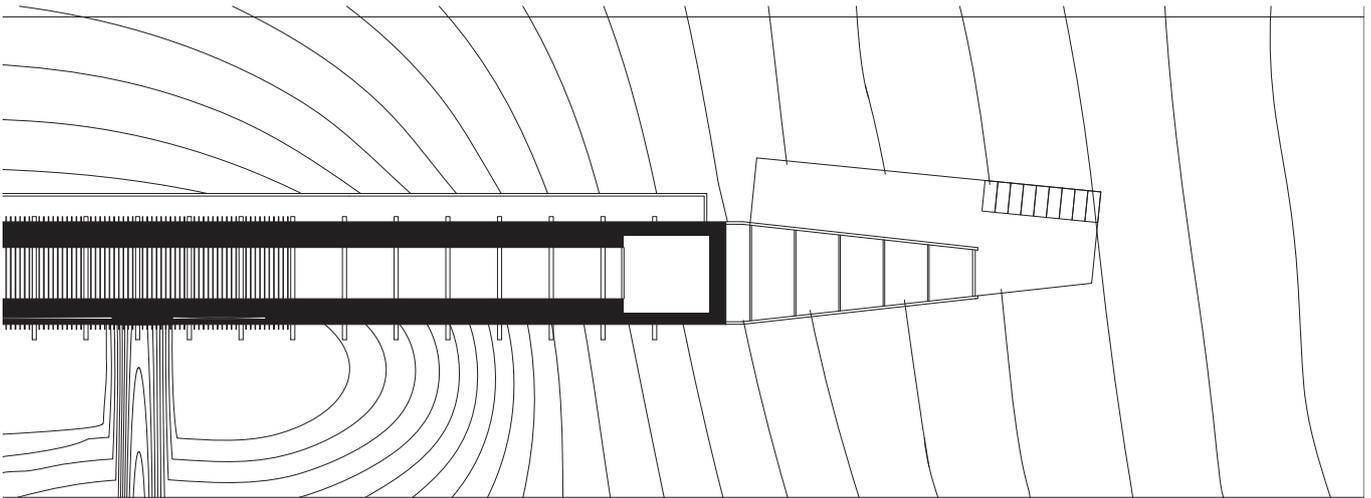
PLAN -400 0m 25m 50m



PLAN +150 0m 25m 50m



PLAN +500 0m 25m 50m



PLAN +800 0m 25m 50m



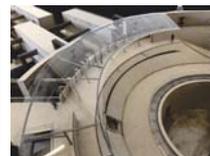
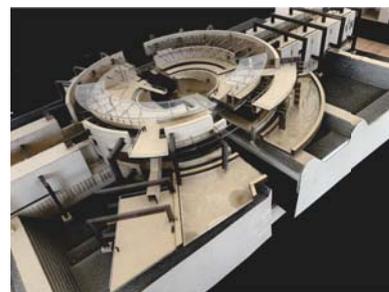
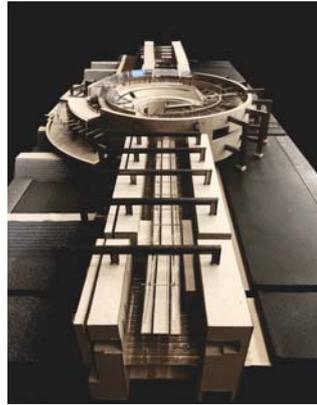


DESIGN
PHYSICAL MODELS



1.	2.
3.	

Fig. 1 BIRD VIEW : FROM THE WATER TANK
Fig. 2 BIRD VIEW : FROM THE WATER POND
Fig. 3 BIRD VIEW : THE MARSHLAND & THE COOLING INDUSTRY



1.	2.
3.	4.
5.	6. 7.

Fig. 1 THE AQUATIC PLANTS WAY
Fig. 3 THE EXPLODED MODEL FROM ABOVE
Fig. 5 THE RAMP TOWARDS BATHHOUSE
Fig. 6 THE SWIMMING POOL ON MARSHLAND

Fig. 2 THE CENTER GREEN CORE
Fig. 4 THE WATER CONTAINER AND COPPER TUBS
Fig. 6 SHOWER AREA

ACKNOWLEDGEMENT

追求建築的路程一定是充滿著困惑與矛盾，每個設計的抉擇都是一步冒險，一旦走歪了便要為自己的錯誤負責。也因此時常猶豫不決，陷在一種困頓的世界裡。但不要被害怕困頓，因為我始終相信困頓是躍進的前進。

再來要感謝我的家人，在這四年內給我這麼大的鼓勵與支持。也非常感謝陪我一路走來的同學：人捷、大丸、靖瑛、阿吉、阿旻，還有屁孩嗶團的Matt、阿翔、豬肉、唐寶寶、禮安、李澤、典哥、冠裕及所有鼓勵我的朋友。

特別要感謝修哥跟曾璋將近一年半的教導，陪我一路從做二維到三維透視開始到最後這座浴場。

曾璋每次的meeting都在教我們看事情的角度 (Insight)，這些Insights相信都成為我內心當中對於建築、世界的養份。除了畢業設計以外，是另一種詮釋世界方式。

唸了將近四年的建築，說長不長，說短也不短，相信這只是追求建築的開始。路還很長，但是這個階段性的目的就到這了。

東海建築 - I am out.

REFERENCE

- 中技社節能技術發展中心著, 蒸汽鍋爐高效率作業技術手冊, 1990
- 104年度六輕相關計畫之特定有害空氣污染風險評估計畫
- 台塑企業麥寮園區 涉外環保議題彙編
- 謝芝欣著, 海岸石化工業對海洋的影響分析, 2012
- 雲林縣農地適宜性分析
- 集水區土地利用與水質關係之研究
- 105年第2季-離島工業區(工業局)
- 張文亮 著, 水質自然淨化工法操作維護, 1996
- 溫清光, 人工溼地應用海岸及離島型工業區廢水循環之研究 III, 2001
- 國土資源保育學會 著, 98年度農地資源空間資訊建置及計畫, 2009
- 行政院主計處 著, 我國農地運用與變遷之研究, 2014
- 經濟部水利署水利規劃試驗所 著, 雲林縣淹水潛勢圖第二次更新, 2015
- 經濟部 著, 雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫, 2011