



康淳科技股份有限公司

CONCORD TECHNOLOGY DO., LTD.



廢水氨氮處理新技術探討 - 汽提法 & Anammox生物法 -

報告者：林緯平
報告日：2013/10/04

<http://www.concordtech.com.tw>

簡報者介紹



林緯平 Ping-Lin (born 1970)

- 總經理特別助理
- 學歷
 - 澳洲國立南澳大學高科技管理 - 碩士
 - 明新技術學院電機工程系
 - 復興工商專科學校化工科
- 經歷
 - 迪司騰(泉州)科技有限公司 - 生產副總
 - 巨茂光電(廈門)有限公司 - 生產部處長
 - 茂鑫能源科技(股)公司 - 廠長
 - 力晶半導體(股)公司 - 廠務部經理
 - 2009接任P3廠務部經理職務
 - 2008第四五座12吋廠(P4/P5)建廠規劃
 - 2006第三座12吋廠(P3)建廠規劃
 - 2003第二座12吋廠(P2)建廠規劃
 - 2000第一座12吋廠(P1)建廠規劃
 - 1996第一座8吋廠(鉅晶)運轉操作管理



簡報大綱 INDEX

1. 公司簡介

2. 氨氮前言

3. ANAMMOX生物法

4. 氨水法 (Stripping)

5. 氨水法 (Safety)

6. 工程實績

7. 結論

Water Renew
Reuse
Recycle

提供專業，精良之工程技術
讓工業用水更純淨；回收率更高



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

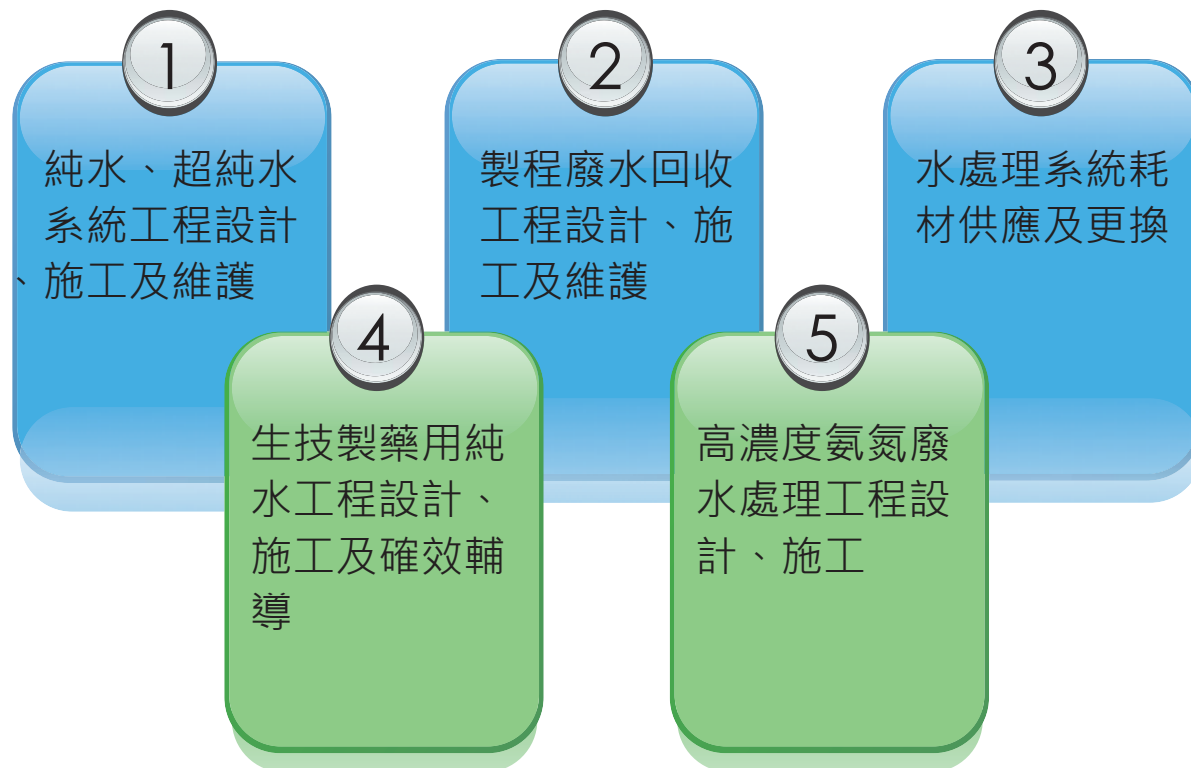


康淳科技簡介

成立 : 2002/10

辦公室 : 新竹分公司, 台中總公司, 台南分公司

營業項目 :



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

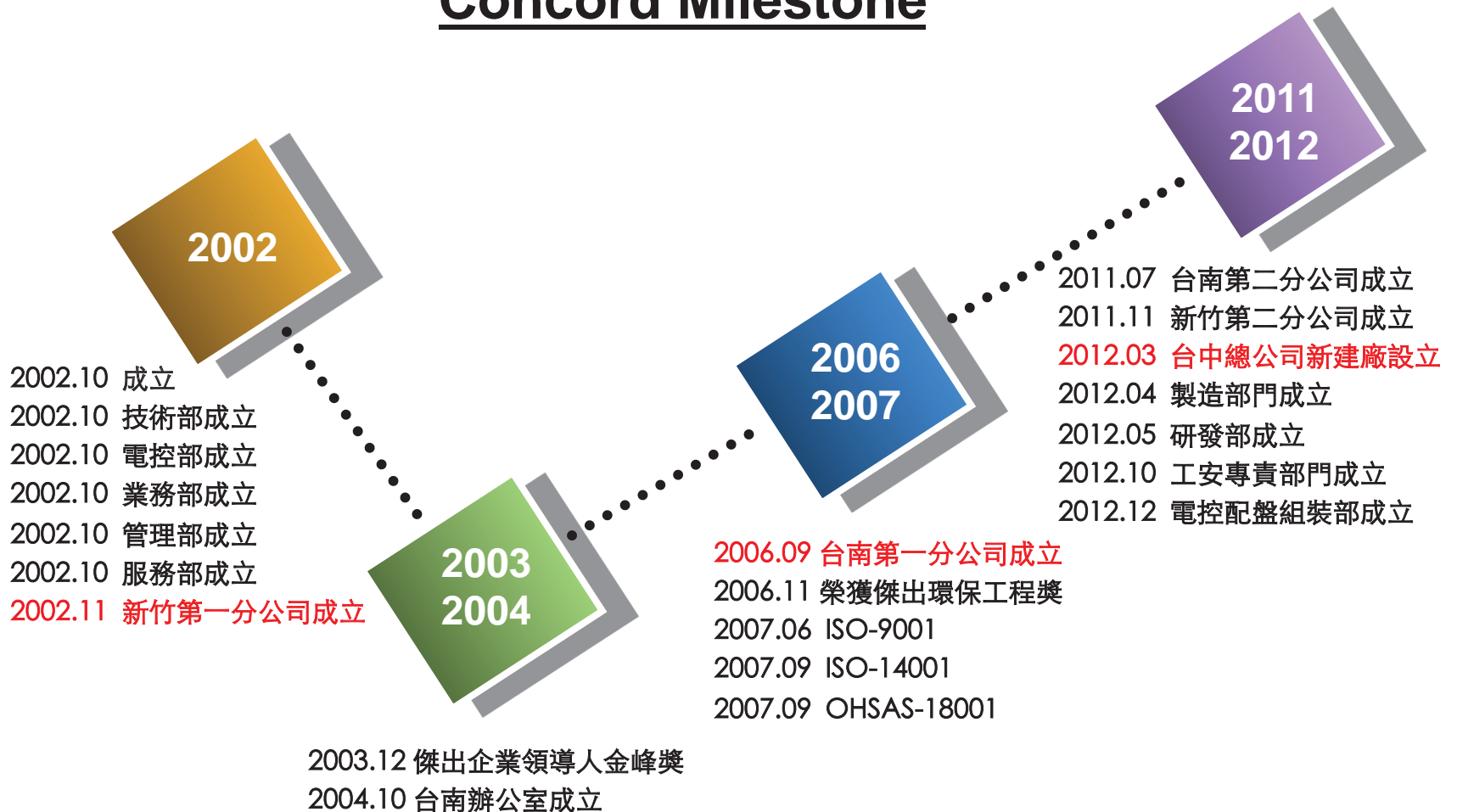
結論

補充
資料



康淳科技 - 里程碑

Concord Milestone



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

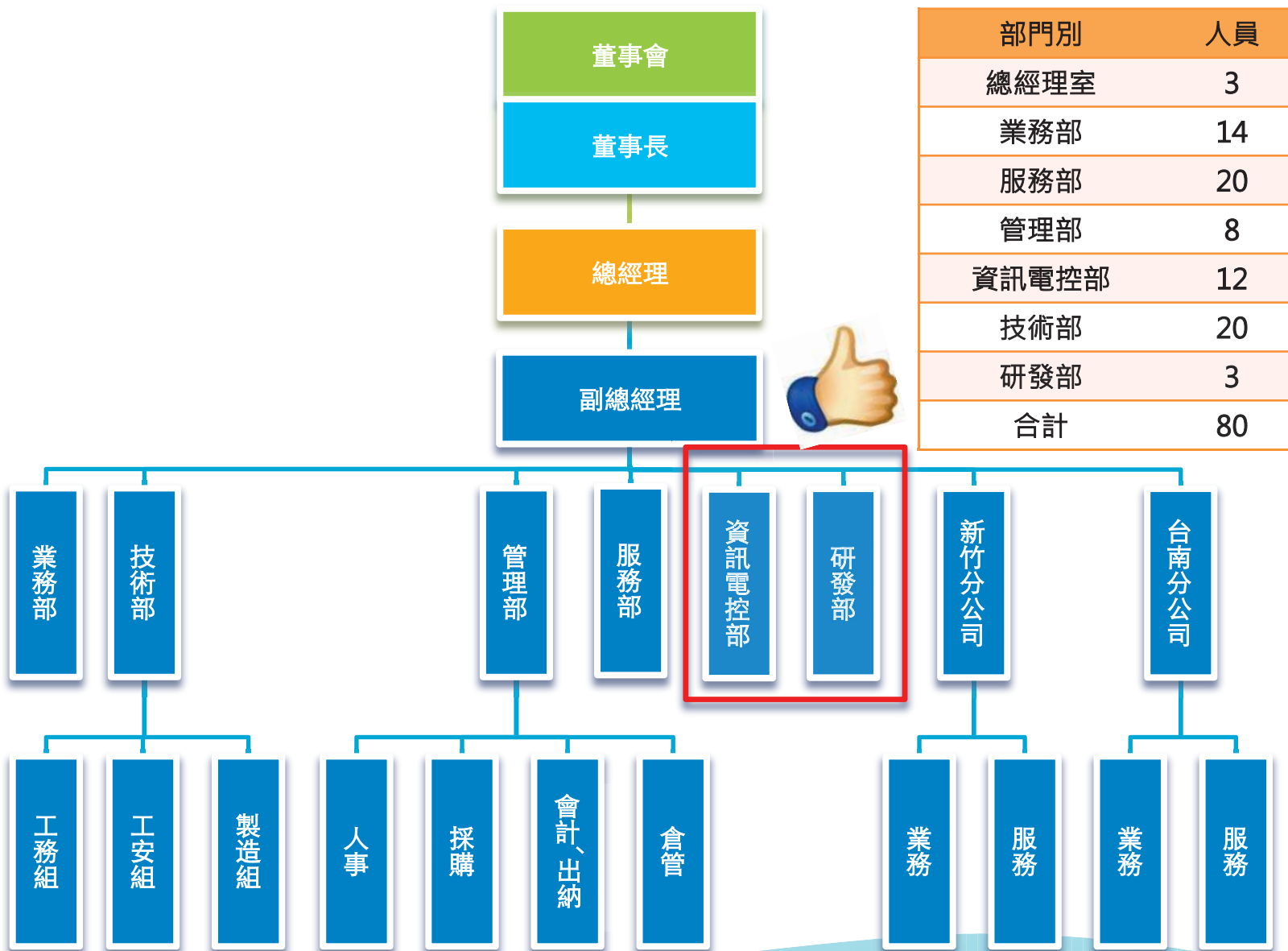
工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 組織架構



部門別	人員
總經理室	3
業務部	14
服務部	20
管理部	8
資訊電控部	12
技術部	20
研發部	3
合計	80



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 經營策略模式



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

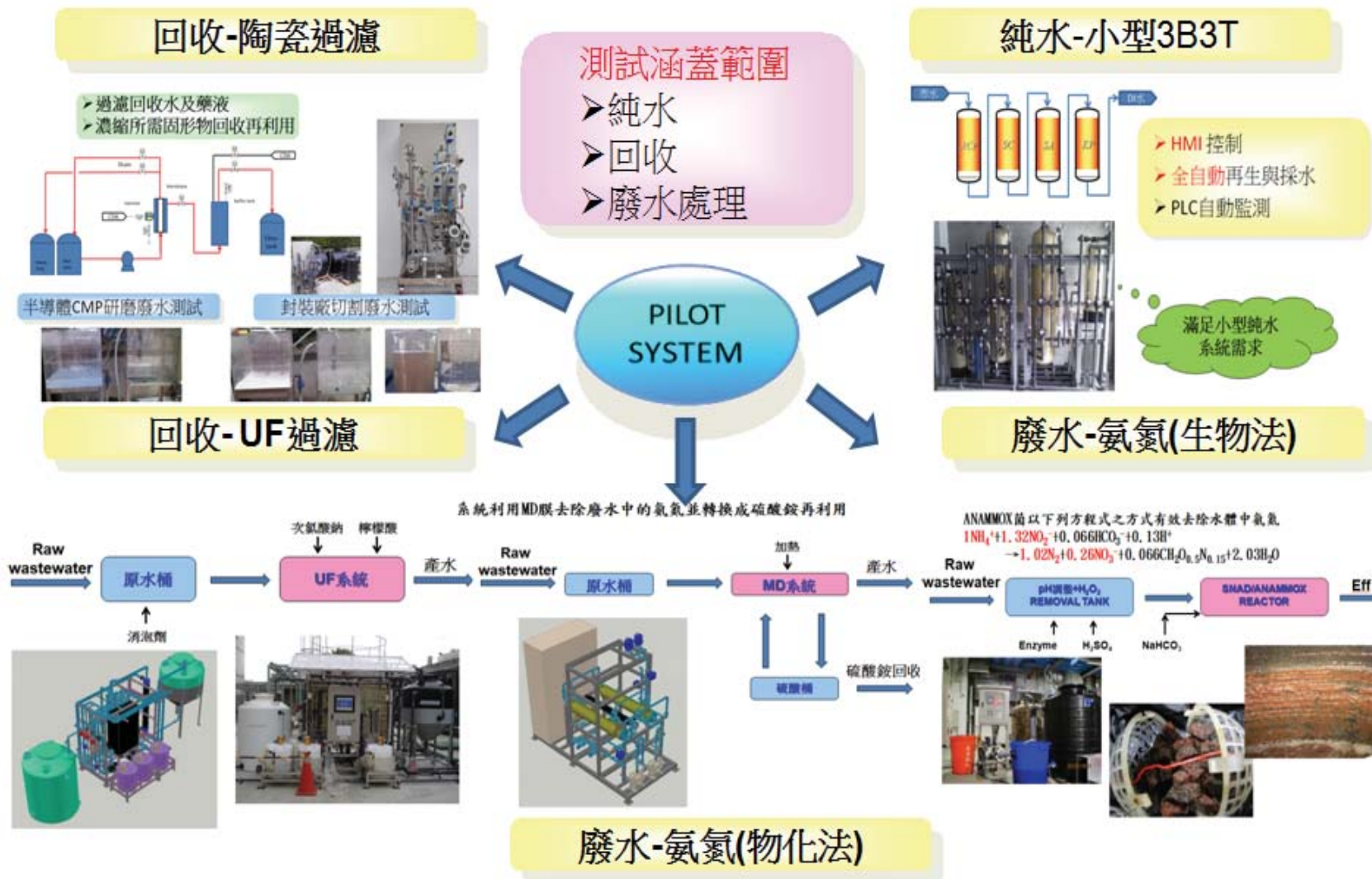
工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 競爭優勢



Index

康淳科技 - 競爭優勢

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

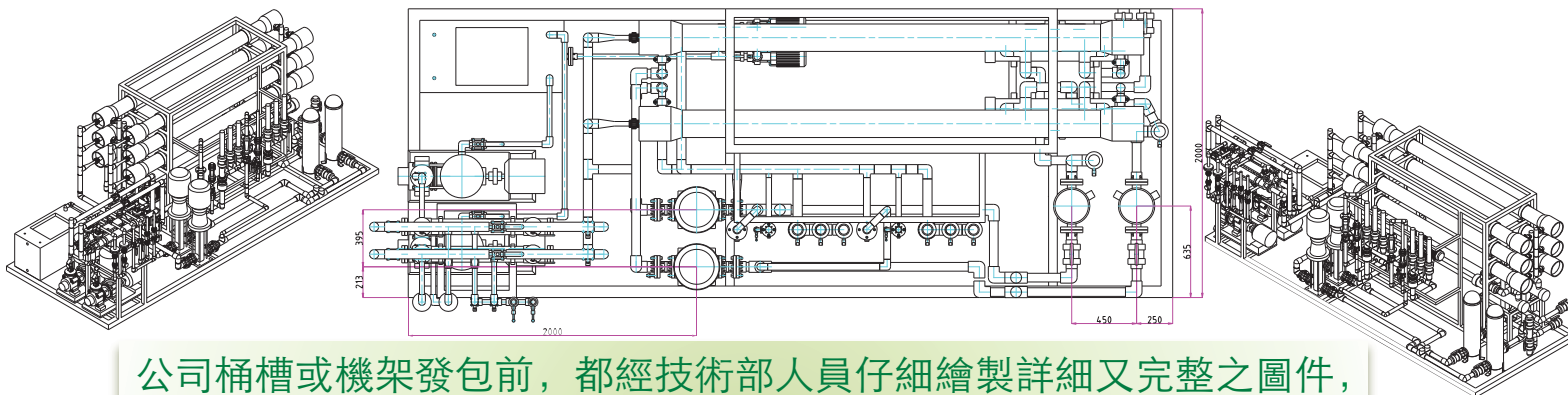
氨水法
Safety

工程
實績

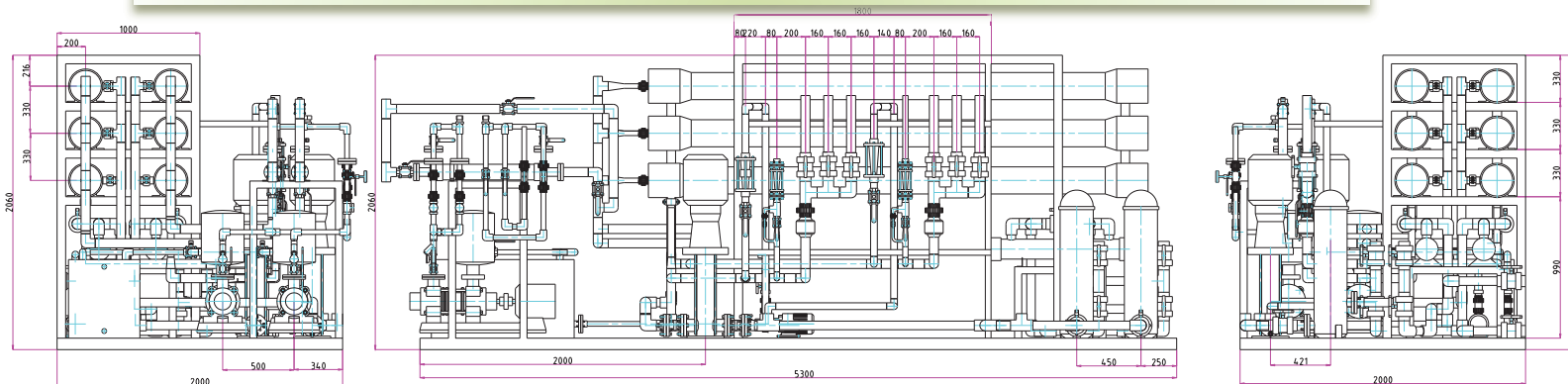
結論

補充
資料

E化管理-圖資管理 (RO單機3D製造圖)



公司桶槽或機架發包前，都經技術部人員仔細繪製詳細又完整之圖件，再與製造商確認無誤後才施作，絕對每個案件皆量身訂製。



修正 REVISION				業主 EMPLOYER		規劃設計 PLANNING AND DESIGN				承包商 CONTRACTOR				比例尺 SCALE		工程名稱 ENGINEERING NAME	
版次 VER.	日期 DATE	修正者 REV. BY	內容 DESCRIPTION	初審 ACCEPTANCE REVIEWED	日期 DATE	日期 DATE	初審 ACCEPTANCE REVIEWED	日期 DATE	繪圖 DRAWN	日期 DATE	初核 CHECKED	日期 DATE	單位 UNIT	圖名 NAME OF DWG	圖號 DWG NO.	圖號 DWG NO.	
									Connie	2004/12/10		2004/12/10	mm	RO單機圖	H0003013-FRE07-0		
									Mike				FRE07-0				



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

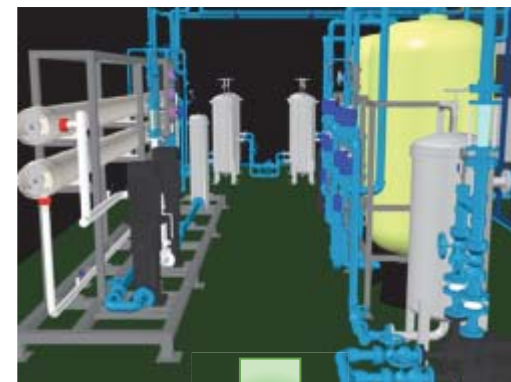
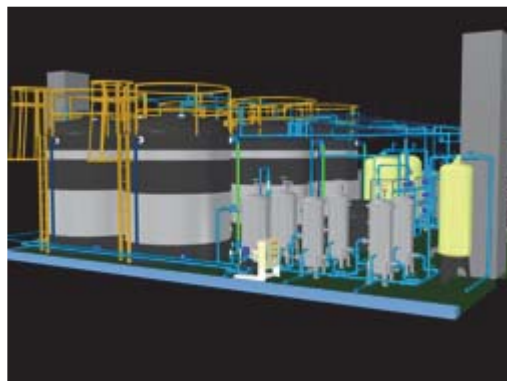
氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

康淳科技 - 競爭優勢 (系統3D配置圖vs實績)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

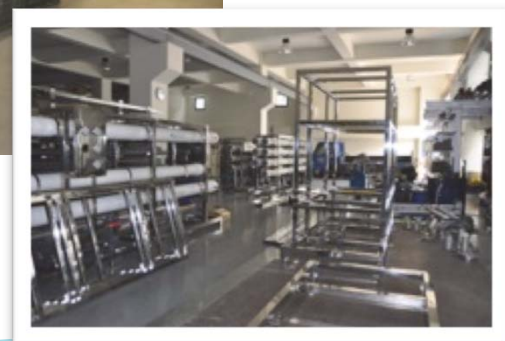
工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 競爭優勢 (自主化設備系統組裝 - RO設備)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

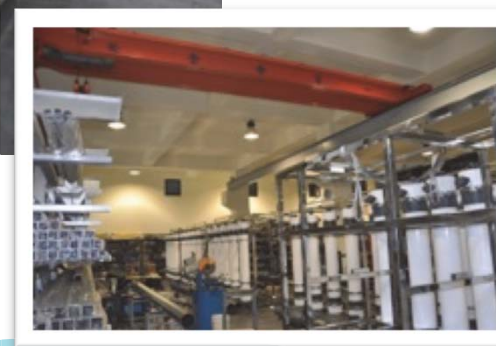
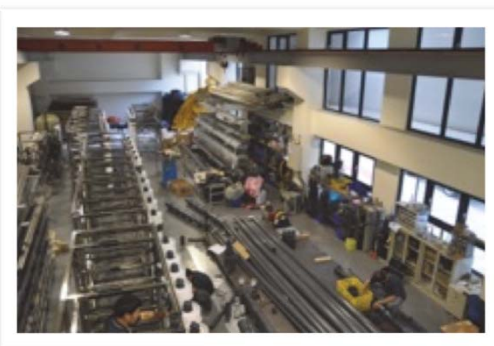
工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 競爭優勢 (自主化設備系統組裝 - UF設備)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 競爭優勢



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

康淳科技 - 工程實績

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

太陽能相關產業

茂迪

昱晶能源

中美矽晶

旺能光電

達能科技

科冠能源

聯景光電

LED產業

晶元光電

新世紀光電

晶發光電

光磊科技

全新光電

奇力光電

泰谷光電

IC半導體產業

聯華電子

漢磊科技

頤邦科技

旺宏電子

南茂科技

東京威力

台灣應用材料

乾坤科技

星科金朋

迅能科技

力晶半導體

製藥相關產業

詮達

德英生技

五鼎生技

雅祥生技

優生製藥

國衛院*維修服務

國光生技*維修服務

第一生技(愛之味)

*維修服務

Others...*輔導改善

LCD產業

友達光電

勝華科技

凌巨科技

PCB產業

旗勝

台灣住礦

欣興電子



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

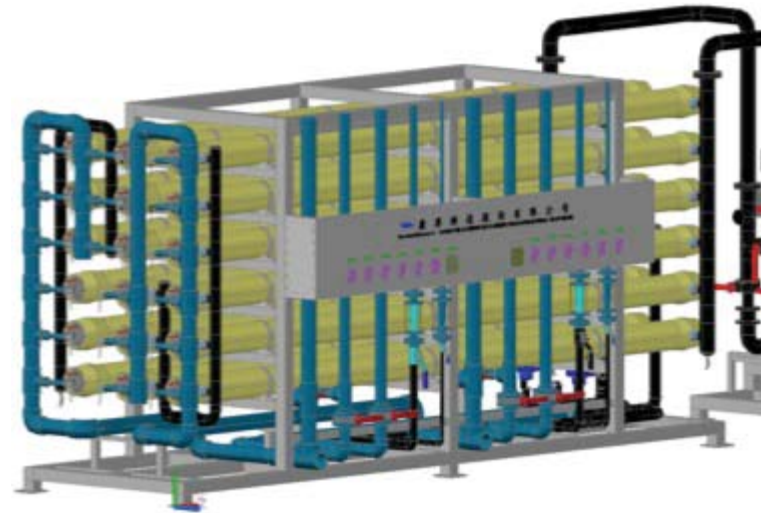


康淳科技 - 工程實績 (實績相片)



太陽能產業

- System : 超純水系統
- Capacity : 80m³/h
- Location : 竹南, Taiwan



IC半導體產業

- System : 廢水回收系統
- Capacity : 84m³/h
- Location : 新竹, Taiwan



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 工程實績 (實績相片)



IC半導體產業

- System : 離子交換樹脂系統
- Capacity : 84m³/h
- Location : 新竹, Taiwan



太陽能產業

- System : 超純水+廢水回收系統
- Capacity : 56m³/h
- Location : 竹南, Taiwan



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



康淳科技 - 售後服務 (服務據點)

聯絡資訊

Contact Information

台中總公司

電話: +886-4-24603999

地址: 408-52台中市南屯區精科五路31號

新竹分公司

電話: +886-3-6662431

地址: 300-64新竹市東區高翠路295號(辦公室)

地址: 300-64新竹市東區高翠路292巷3號(倉庫)

台南分公司

電話: +886-6-5995188

地址: 744-45台南市新市區大同街27-2號(辦公室)

地址: 744-45台南市新市區大同街27號(倉庫)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

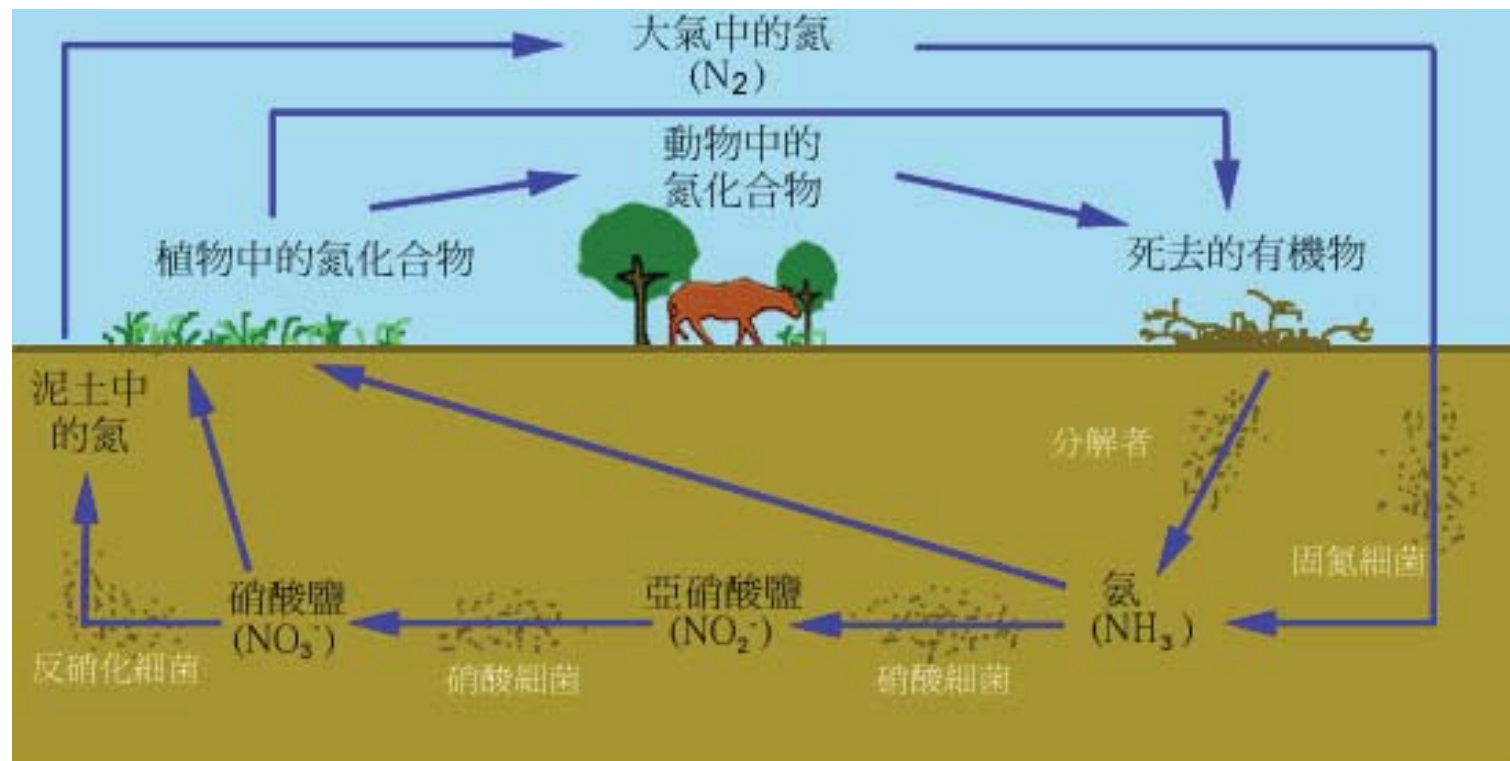
補充
資料



氮氮前言 - 自然界的氮循環

- 氮循環是生態系營養源的重要循環之一，也是各種生物生存所必需的元素之一
- 氮在自然界中以各種不同氧化態的形式存在，在環境中絕大部分以生物作用做不同氧化態之間的轉換因其氧化態不同可以形成多種類的化合物

→ NH_3 、 NH_4^+ 、 NO_2^- 、 NO_3^- 、 N_2



氨氮前言 - 園區放流水氨氮值概況

水質項目	半導體製造業		TFL-LCD製造業		LED製造業
	自排廠商 放流水	園區廠商 納管水	自排廠商 放流水	園區廠商 納管水	園區廠商 納管水
硝酸鹽氮	7.4	7.4~34.3	1.6~17.5	ND~1.2	4.8~26.9
氨氮	17	53.7~88.5	1.3~32.2	6.1~12.5	150~848
凱氏氮	35.4	33~163	0.5~35	9.3~52.8	300~986
總氮	43	87~197	3.6~53.2	9.3~60.1	327~991

光電業與科學園區(NH₄⁺-N)：

- **新設業者**之限值為20 mg/L，自發布日施行。
- **既設業者** **第一階段**之限值為**75mg/L**，自102年7月1日施行，提出削減計畫者延後至104年1月1日施行
- **既設業者** **第二階段**因須配合改善廢（污）水處理設施，給予較長緩衝期，惟最遲至 106年1月1日應符合**30mg/L**。

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

氨氮前言 - 氨氮處理方法比較

除氮技術	氨氮去除效率(%)	優勢	劣勢	操作成本
高塔汽提觸媒法	99	1. 轉換為N ₂ ，無廢棄物	1. 初設成本最高 2. 鍋爐安全及氨氣洩漏防制	高
氨汽提法(MD硫酸銨氨水法)	90~95	1. 無毒性抑制問題 2. 藉由pH控制以移除定量之氨 3. 氨水可回收再利用	1. 需將pH調整至鹼性pH10.5~11.5 2. 需前處理設備, 否則易造成設備結垢 3. 有機氮無法分解分離應用 4. 高設備與操作成本 5. 脫氣膜壽命不穩定, 影響去除率	高
高塔汽提氨水法	96	1. 無毒性抑制問題 2. 藉由pH控制以移除定量之氨 3. 氨水可回收再利用	1. 需將pH調整至鹼性pH10.5~11.5 2. 需前處理設備, 否則易造成設備結垢 3. 有機氮無法分解分離應用 4. 操作成本介於觸媒法至生物法之間	中
傳統硝化脫氮生物程序	90~95	1. 處理排放的廢水可符合排放標準	1. 需額外添加碳源 2. 需兩個反應槽進行脫氮 3. 汙泥產量大 4. 僅能去除低濃度氨氮 5. 占地最大	中
厭氧氨氧化法(SNAD/ANAMMOX)	80~95	1. 能去除TMAH 2. 初設成本低 3. 汙泥產量極少	1. 占地比氣提法大 2. 去除率較不穩定 3. 菌種馴養約需6個月	低



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

氨氮前言 - 氨氮處理方法比較

技術類型	氨氮去除效率 (%)	處理原理	優勢 (主要優勢考量)	劣勢 (澄清關鍵)	操作成本
高塔汽提觸媒法 (熱裂解)	99	氣提原理, 而將吸收段變換為觸媒燃燒, 將氨氮分解成 N ₂ +H ₂ O	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單純不受限於再利用出路 2. 轉換為N₂, 無廢棄物 3. 藉由pH控制以移除定量之氨 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 非綠色, 浪費資源或有污染排放與熱排放, 加重熱島效應 2. 處理彈性較低, 觸媒毒性抑制問題 3. 初設成本及運轉成本最高 4. 鍋爐安全及氨氣洩漏防制, 燃燒安全考量需更審慎, 氨氣爆炸疑慮 5. 支援為外商(時間, 成本) 	高
高塔汽提氨水法	99	汽提原理, 汽提後, 以水吸收氨氮廢水提濃轉換成氨水, 資源化回收使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相對最綠色的技術, 氨水可回收再利用 2. 易操作, 特別是開停機 3. 氣提技術應用於化工廠豐富 4. 系統操作安全性高, 無爆炸等...相關工安疑慮 5. 無毒性抑制問題 6. 藉由pH控制以移除定量之氨 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 副產物氨水之長期再利用出路 2. 需將pH調整至鹼性pH10.5~11.5 3. 考量設備結垢問題, 需評估前處理設備 4. 操作成本介於觸媒法至生物法之間 5. 有機氮無法分解分離應用 	中
厭氧氨氧化法 (SNAD/ANAMMOX)	80~95	採特殊微生物分解, 將硝化與脫硝兩個程序一次處理。相較於傳統生物法, 運轉成本只為10%	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能去除TMAH 2. 能在同一個反應槽達到硝化脫硝, 轉換至N₂ 3. 初設成本低 4. 汙泥產量極少 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 菌種馴養約需6個月 2. 占地比氣提法大 3. 需風險備援方案 	低



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



ANAMMOX生物法



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



名詞解釋

- 水力停留時間**HRT**(hydraulic retention time)
- 氮負荷 NLR(nitrogen loading rate)
- 氮負荷 = 氨氮進流濃度/HRT · 單位：kg/m³/d
- 硝化 nitrification: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$
- 脫硝 denitrification: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$
- 部分硝化partial nitrification: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^-$
- 總氮(T-N) =有機氮(Org-N) +氨氮($\text{NH}_4^+\text{-N}$) + 亞硝酸鹽氮($\text{NO}_2^-\text{-N}$)
+硝酸鹽氮($\text{NO}_3^-\text{-N}$)
- 總凱氏氮(TKN) =有機氮(Org-N) +氨氮($\text{NH}_4^+\text{-N}$)
- MLSS(mixed liquer suspended solid)汙泥濃度



Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



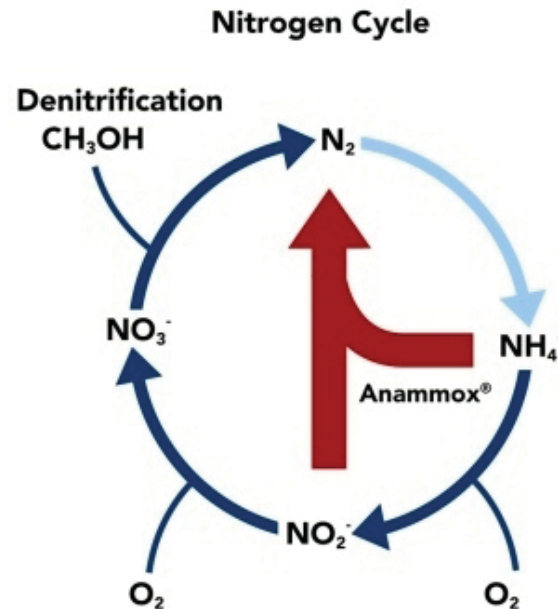
系統原理 - ANAMMOX

說明：除氮機制利用ANAMMOX菌將硝化與脫硝兩個程序一次處理。結合部分硝化，厭氧氨氧化及脫硝技術(Simultaneous partial Nitrification, Anammox and Denitrification, SNAD)。

名詞解釋：厭氧氨氧化 Anaerobic ammonium oxidation, Anammox

方程式： $1\text{NH}_4^+ + 1.32\text{NO}_2^- + 0.066\text{HCO}_3^- + 0.13\text{H}^+$

$\rightarrow 1.02\text{N}_2 + 0.26\text{NO}_3^- + 0.066\text{CH}_2\text{O}_{0.5}\text{N}_{0.15} + 2.03\text{H}_2\text{O}$



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

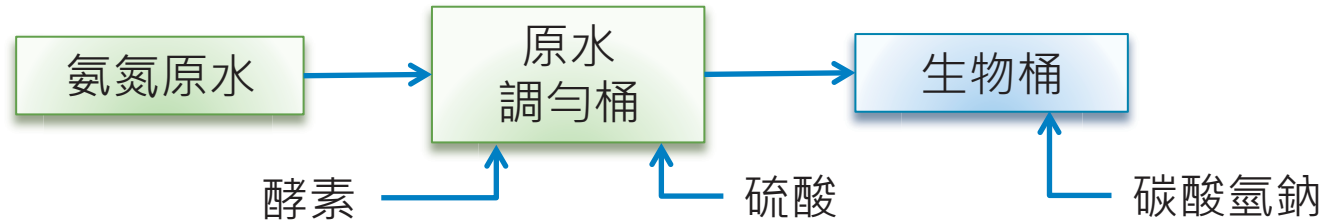
工程
實績

結論

補充
資料



案例說明 - 模廠流程



1. 本系統測試結果
 - 原水氨氮濃度：3000ppm
 - 氨氮去除率 > 80%
 - 氮負荷 1.0kg/day
 - HRT=3天
2. 菌體生長條件如pH、溫度、攪拌狀況及碳酸氫鈉需求已有效掌握
3. 菌體本身汙泥產生量低，可減少後續處理成本，達到綠能之目的。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

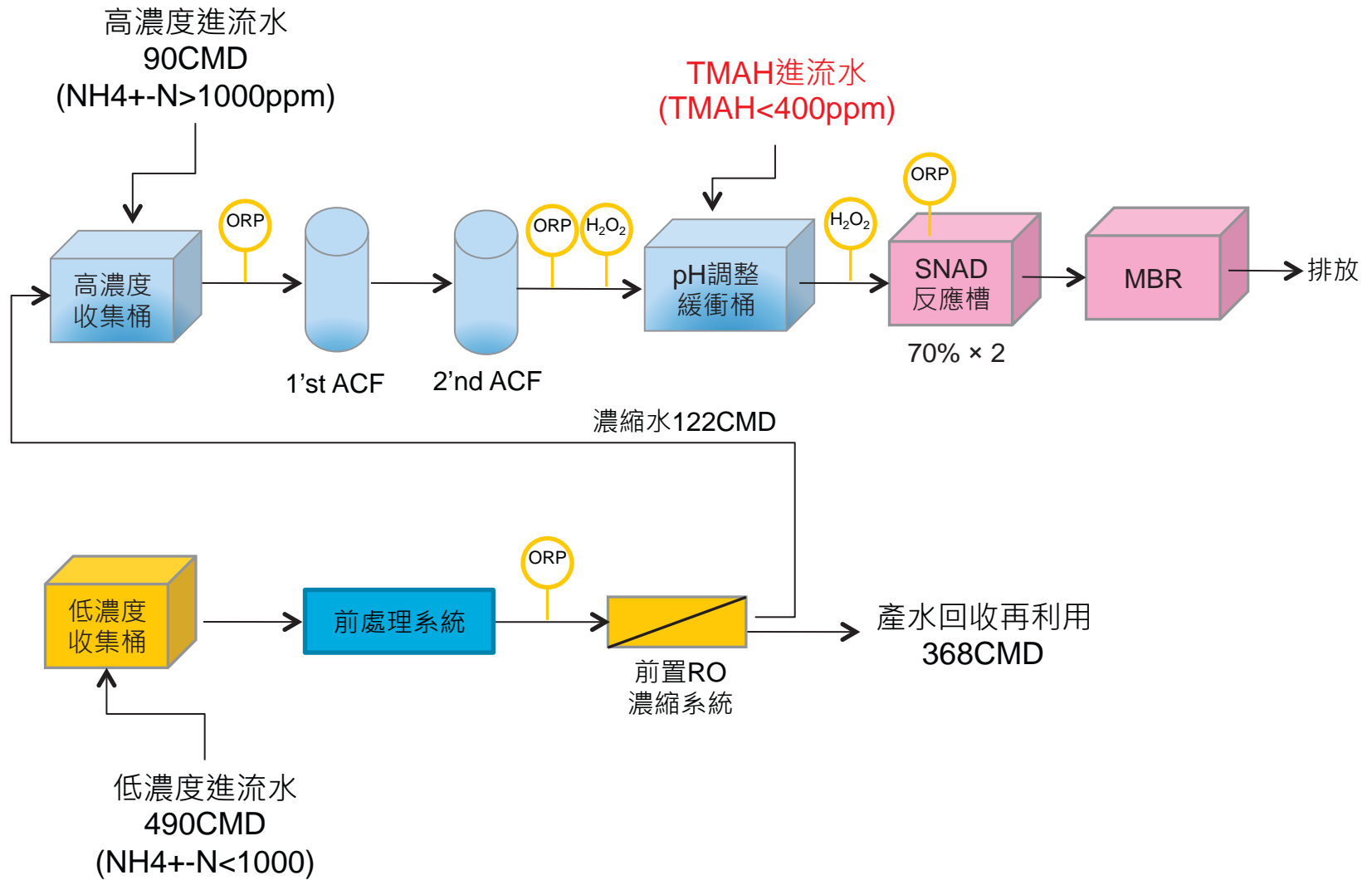
氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

系統流程 - 生物系統流程示意圖



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - 菌體外觀



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

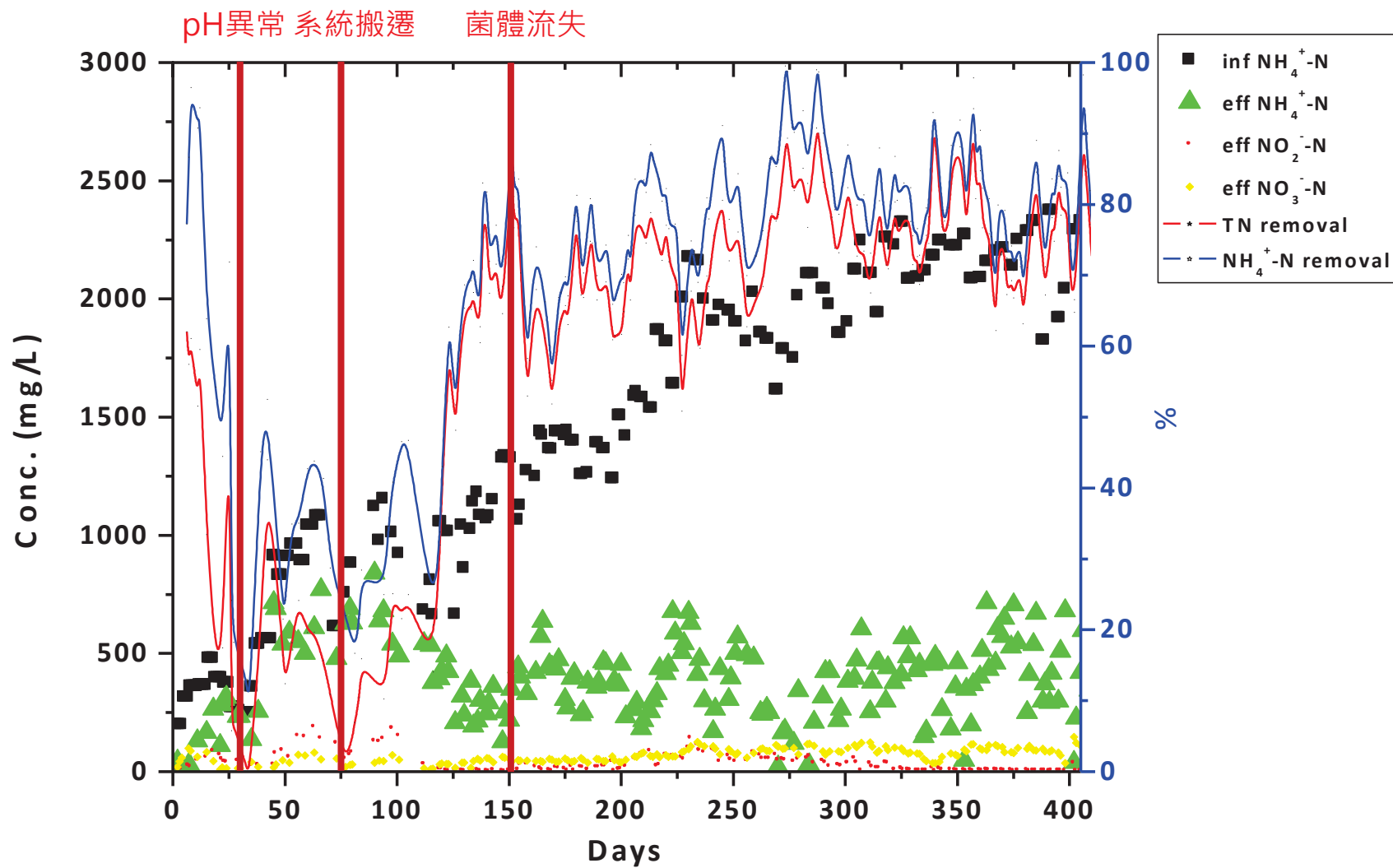
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - 配置模擬水源 (某8吋半導體廠)



Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

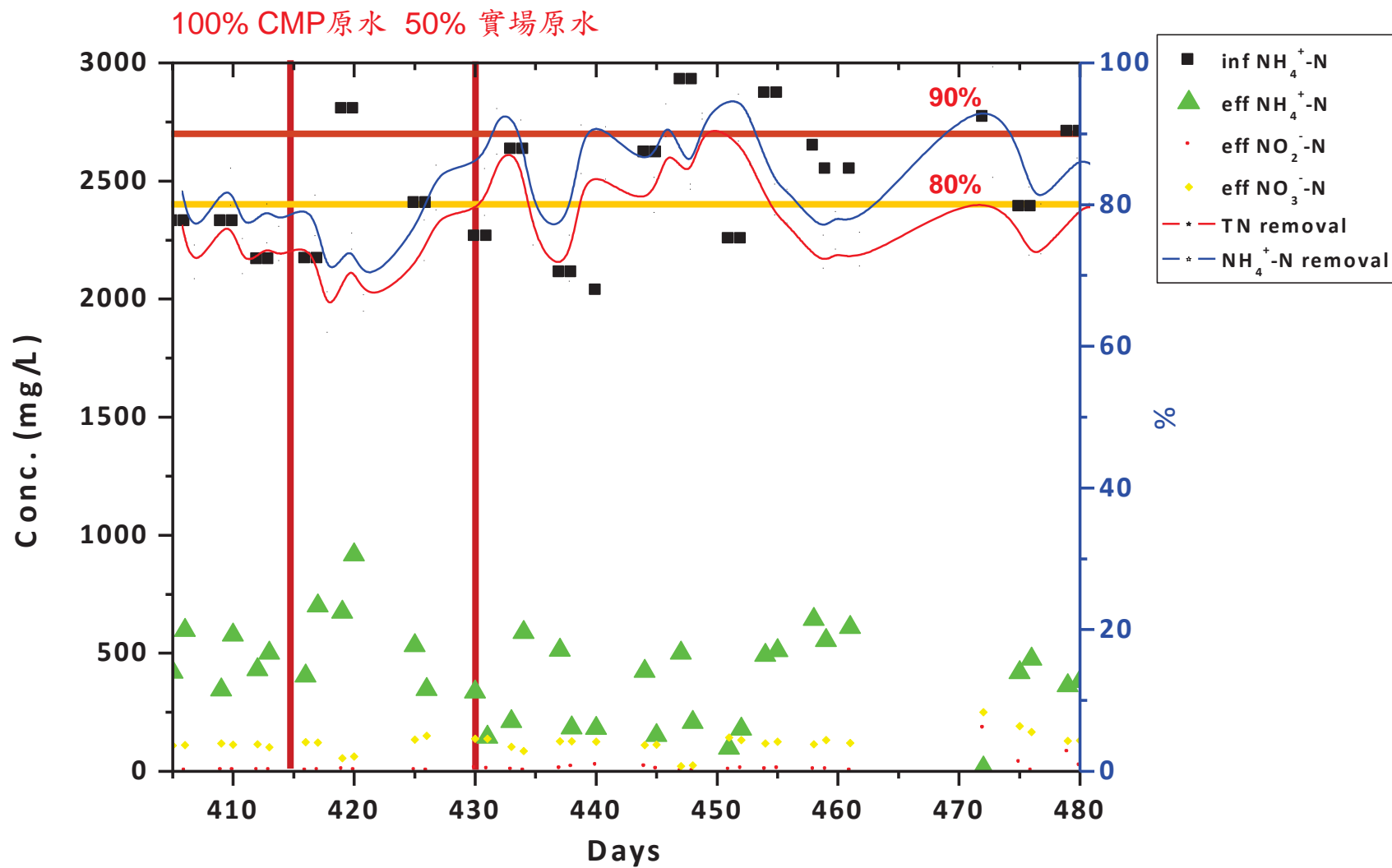
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - XX1 CMP廢水 (某8吋半導體廠)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

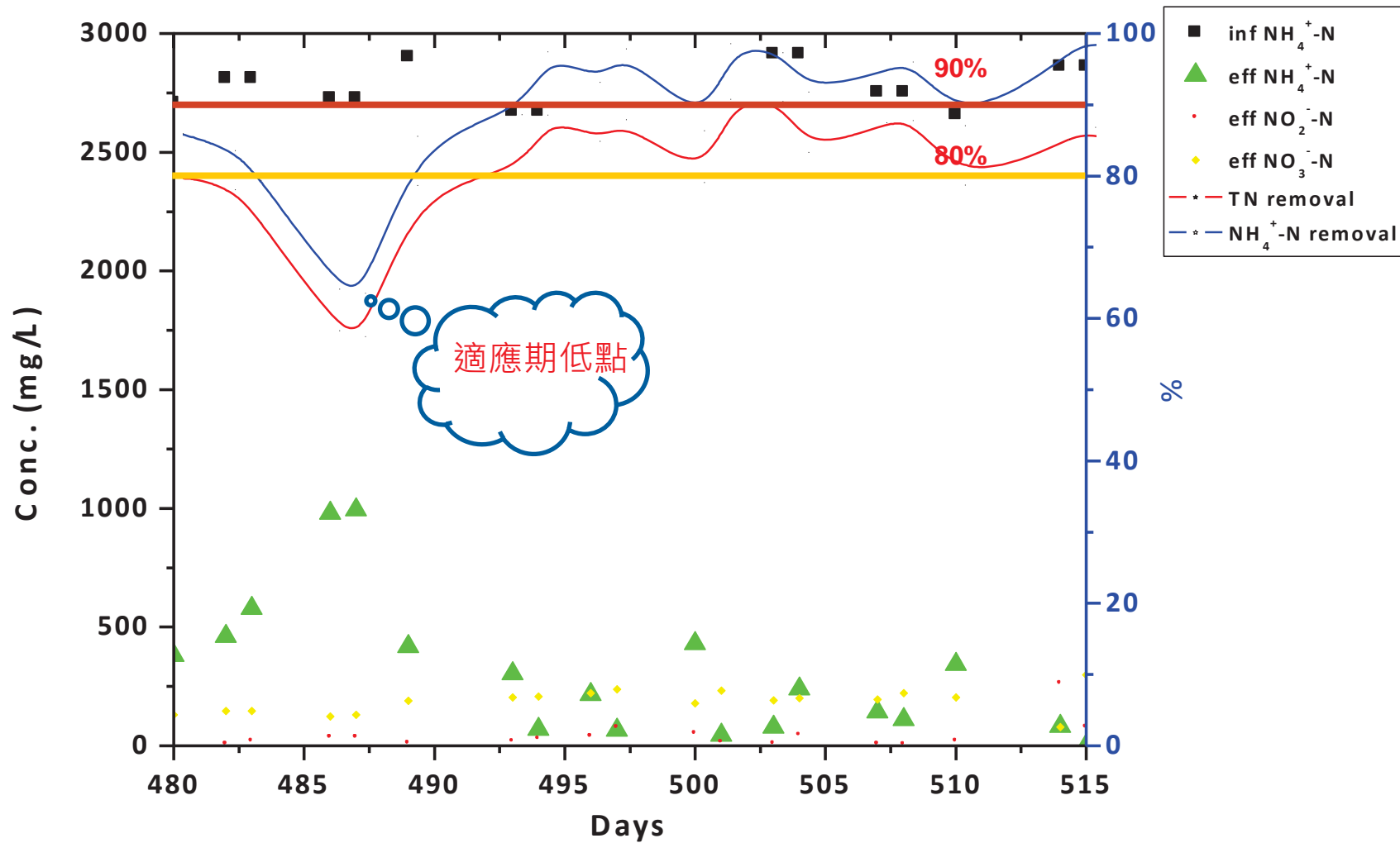
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - XX1 氨氮廢水(含CMP&洗滌塔) (某8吋半導體廠)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

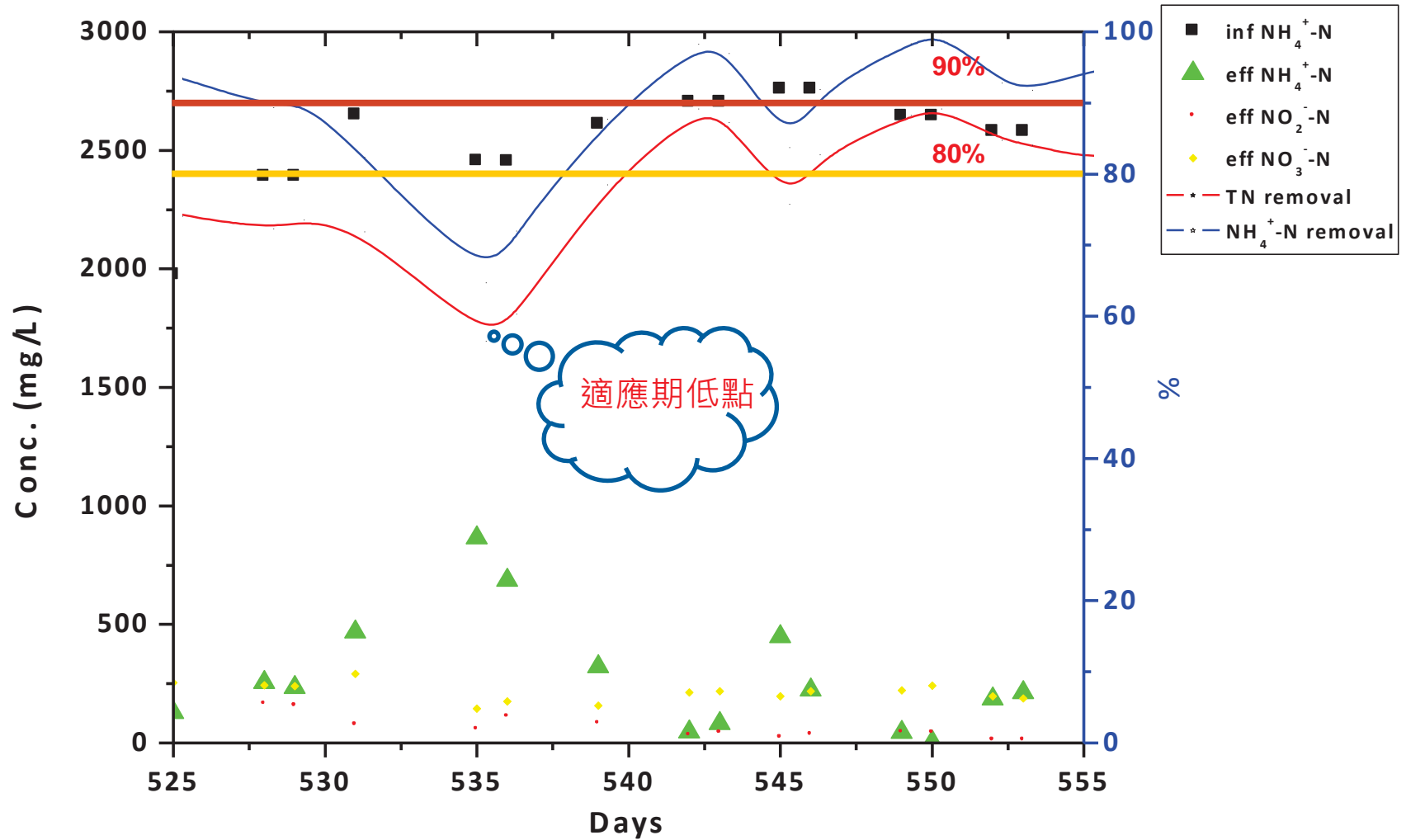
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - XX2 氨氮廢水(含CMP&洗滌塔) (某8吋半導體廠)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

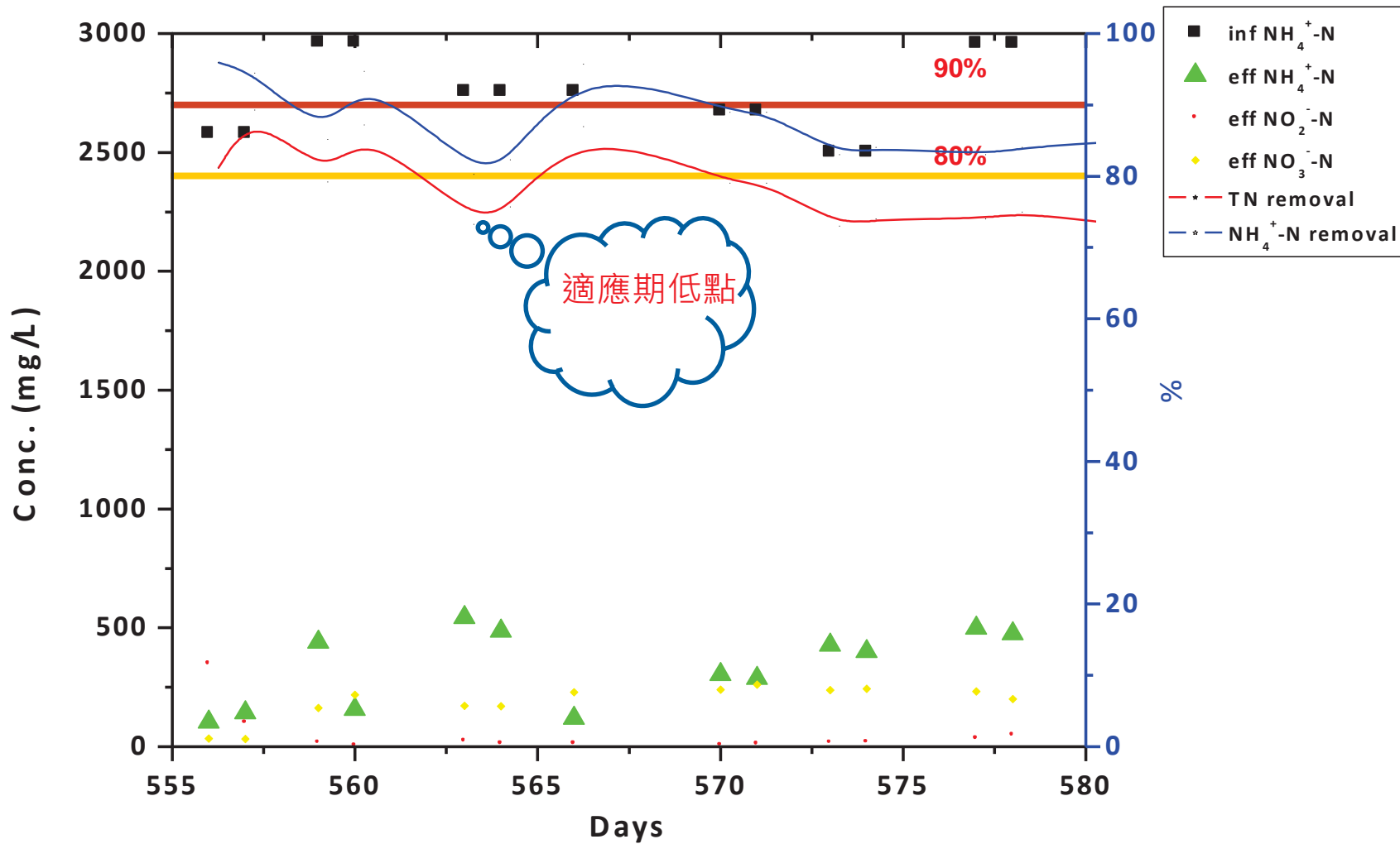
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - XX2 洗滌塔氨氮廢水 (某8吋半導體廠)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - TMAH測試結果

測試時間 Day	氨氮濃度 ppm	TMAH 濃度ppm	出流氨氮 濃度ppm	出流TMAH 濃度ppm	備註
1~246	900	0	50~100 (90%)		
247~260	900	33	50~100 (90%)	25(24%)	
261~316	900	100	100~200 (80%)	15(85%)	
317~341	900	200	0~100 (95%)	31(85%)	
342~358	900	400	0~100 (95%)	62(85%)	

1. 由實驗結果可知，TMAH已經可有效在生物馴養後被加以去除，去除率甚至可達85%。
2. 系統中除去除TMAH外，氨氮去除率仍可維持80%。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

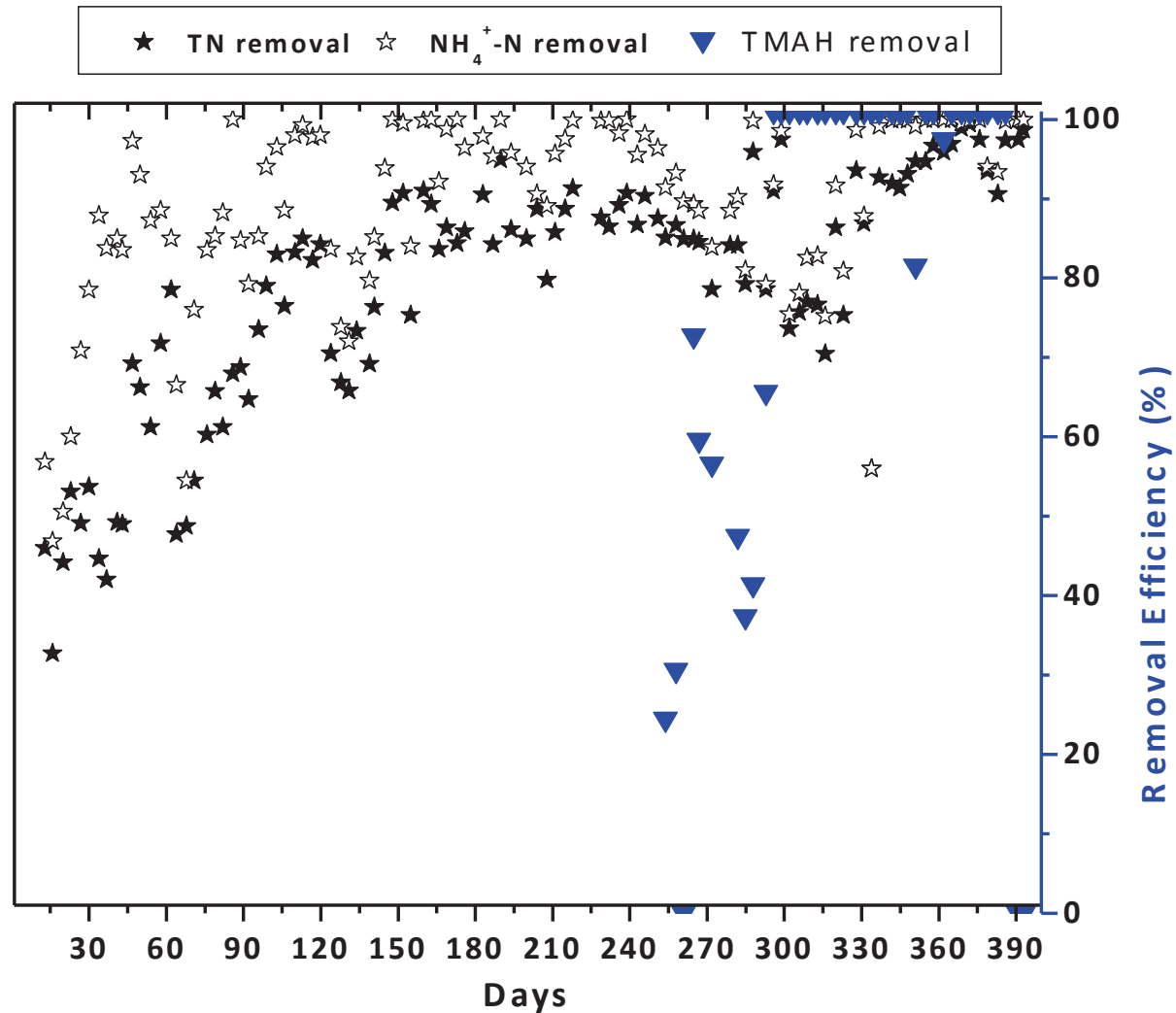
工程
實績

結論

補充
資料



生物測試結果 - TMAH測試結果 (交大實驗室)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



氨水法 (Stripping)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

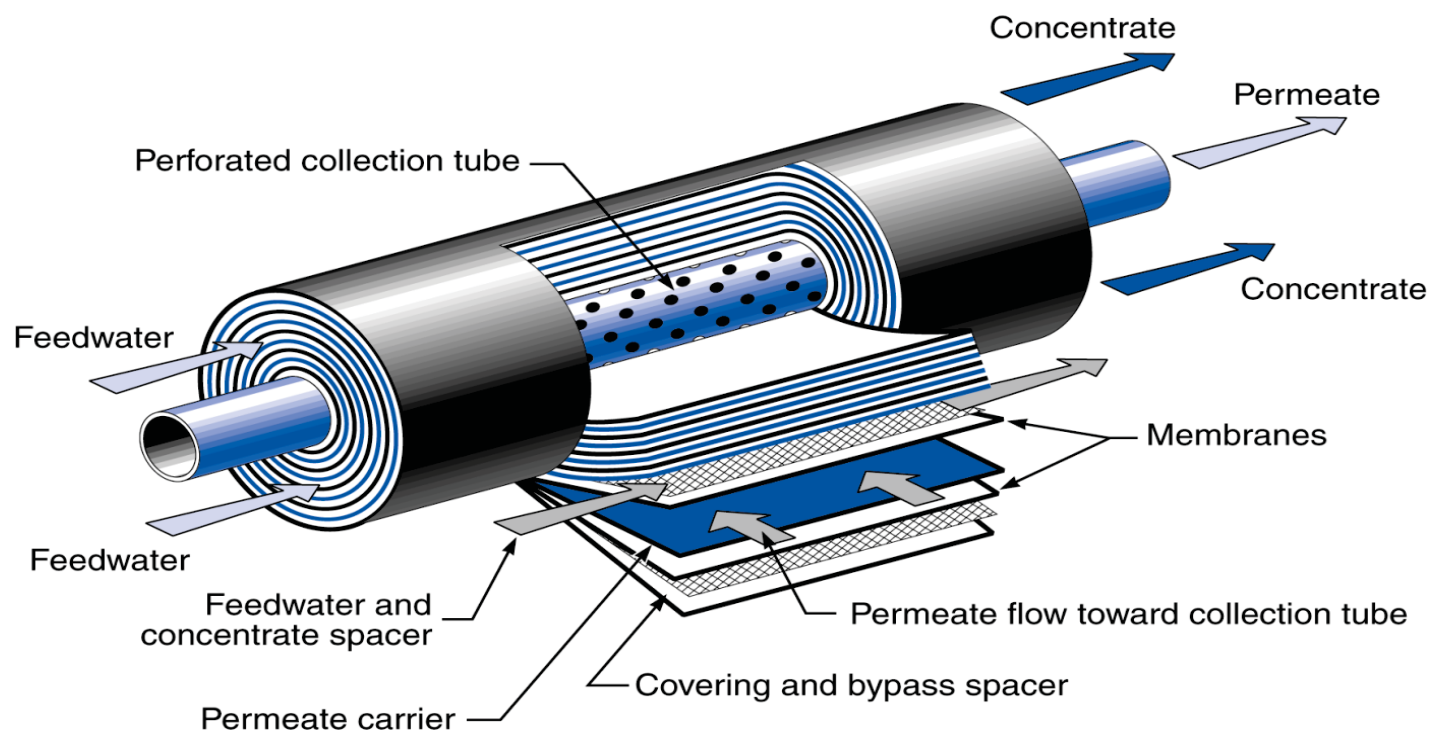
補充
資料



系統原理 - RO系統

概念說明

- 為有效減低系統需求水量，增加系統的交換率，故於前端利用RO系統濃縮氨氮濃度，使其達到較高氨氮濃度；並將產水進行重複再利用。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

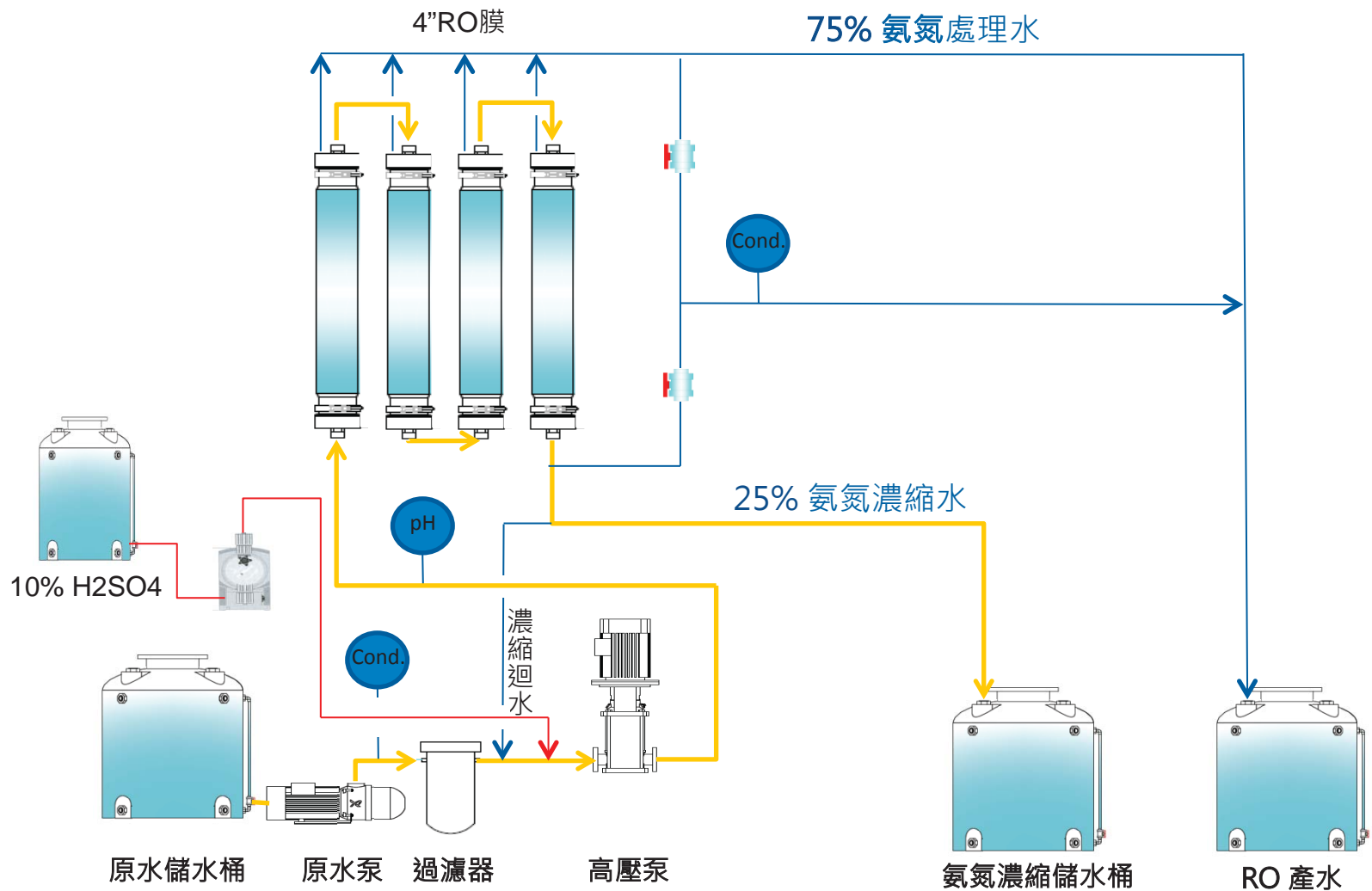
工程
實績

結論

補充
資料



系統流程 - 前段處理系統 (RO系統- 流程示意圖)



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

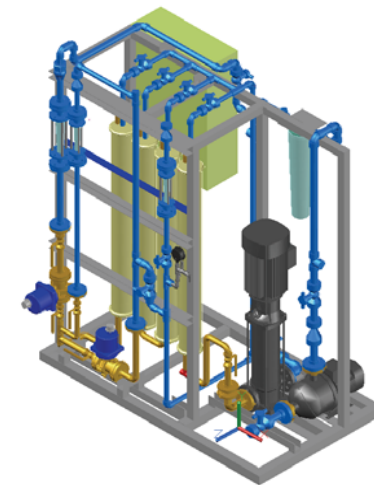
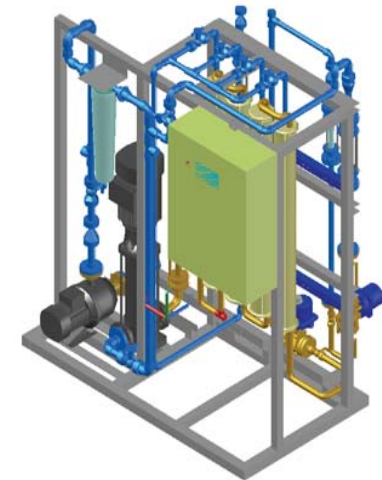
工程
實績

結論

補充
資料



系統流程 - 前段處理系統 (RO系統 - 3D&實景圖)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

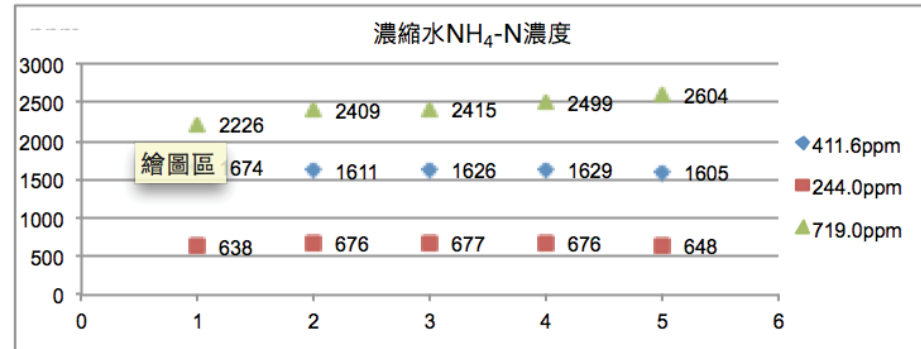
工程
實績

結論

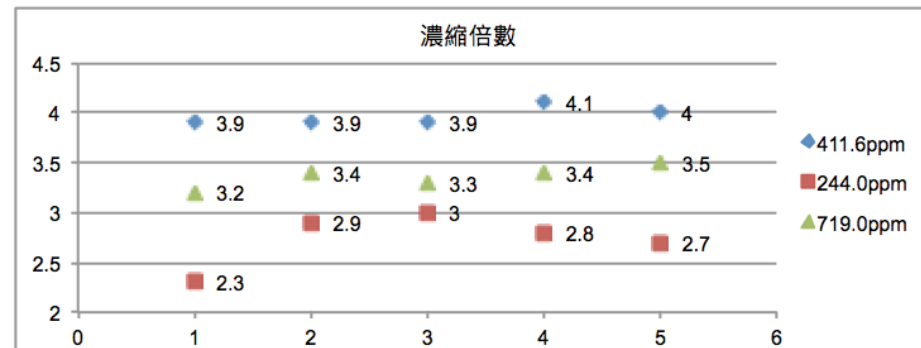
補充
資料

系統流程 - 前段處理系統 (RO系統 - Pilot 實驗結果)

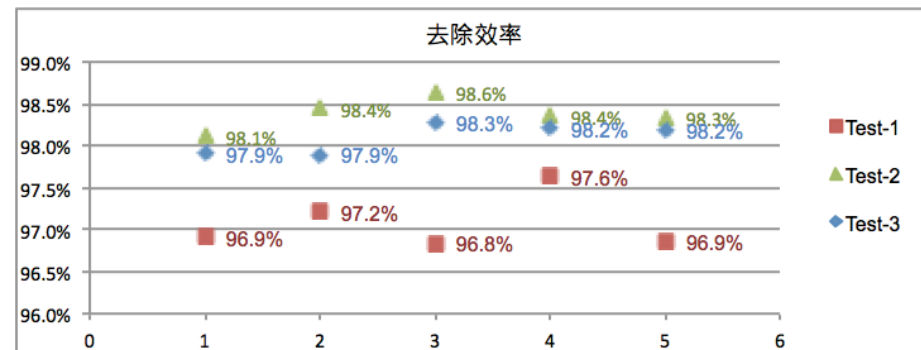
Test-1: 平均入口濃度 NH-4N 244ppm	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
原水 NH-4N(ppm)	278	233	228	245	236	244.0ppm
產水 NH-4N(ppm)	8.6	6.5	7.2	5.8	7.4	7.1ppm
濃縮水 NH-4N(ppm)	638	676	677	676	648	663ppm
濃縮倍數	2.3	2.9	3	2.8	2.7	2.74
去除效率	96.9%	97.2%	96.8%	97.6%	96.9%	97.1%



Test-2: 平均入口濃度 NH-4N 412ppm	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
原水 NH-4N(ppm)	430	412	418	396	402	411.6ppm
產水 NH-4N(ppm)	8.1	6.4	5.7	6.5	6.7	6.7ppm
濃縮水 NH-4N(ppm)	1674	1611	1626	1629	1605	1629ppm
濃縮倍數	3.9	3.9	3.9	4.1	4	3.96
去除效率	98.1%	98.4%	98.6%	98.4%	98.3%	98.4%



Test-3: 平均入口濃度 NH-4N 719ppm	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
原水 NH-4N(ppm)	687	699	723	745	741	719.0ppm
產水 NH-4N(ppm)	14.4	14.7	12.5	13.4	13.4	13.7ppm
濃縮水 NH-4N(ppm)	2226	2409	2415	2499	2604	2431ppm
濃縮倍數	3.2	3.4	3.3	3.4	3.5	3.36
去除效率	97.9%	97.9%	98.3%	98.2%	98.2%	98.1%



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

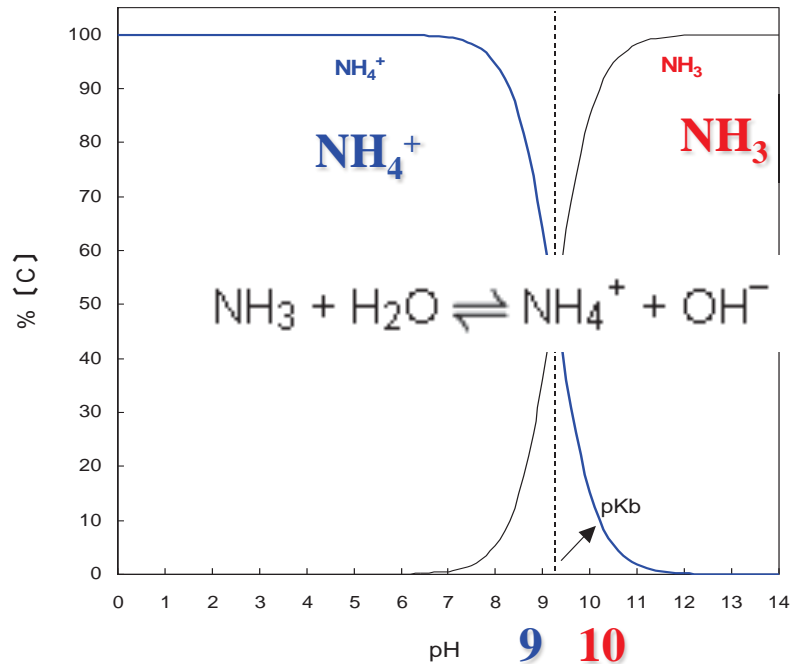
工程
實績

結論

補充
資料



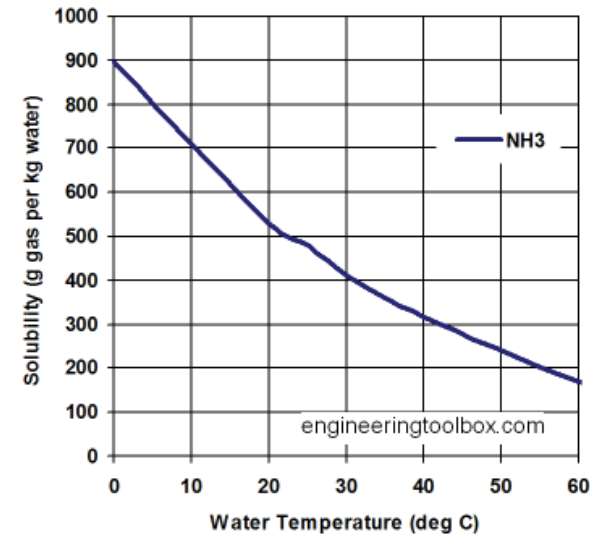
系統原理 - 氨水特性



- 物化性質
 - 有強烈刺鼻氣味，具弱鹼性。
 - NH_3 水中揮發度約與丙酮相當。

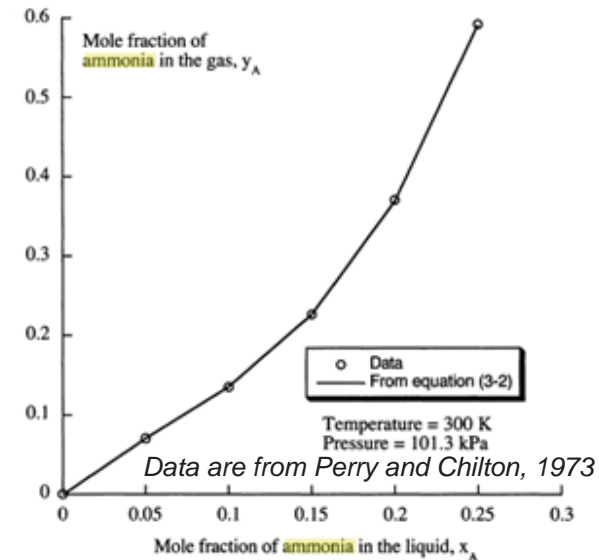
56 M/atm

脫除的難易度與溶質的亨利常數有關
(不是看沸點高低)



Solubility of Ammonia - NH_3 - in Water

http://www.engineeringtoolbox.com/gases-solubility-water-d_1148.html



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



系統原理 - 水中氨氮(氣)汽提方法

1. 空氣氣提(Air Stripping)

- 針對低濃度氨氮, 提濃後的氨氮常用化學法處理, 如**硫酸吸收**.
- **脫除率通常低於80%**

2. 蒸氣汽提(Steam Stripping)

- 所有濃度的氨氮皆適用, 提濃後可變成**氨水**, 液態氨, 或化學吸收成銨鹽(最常用硫酸)
- **脫除率可至99%以上**



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

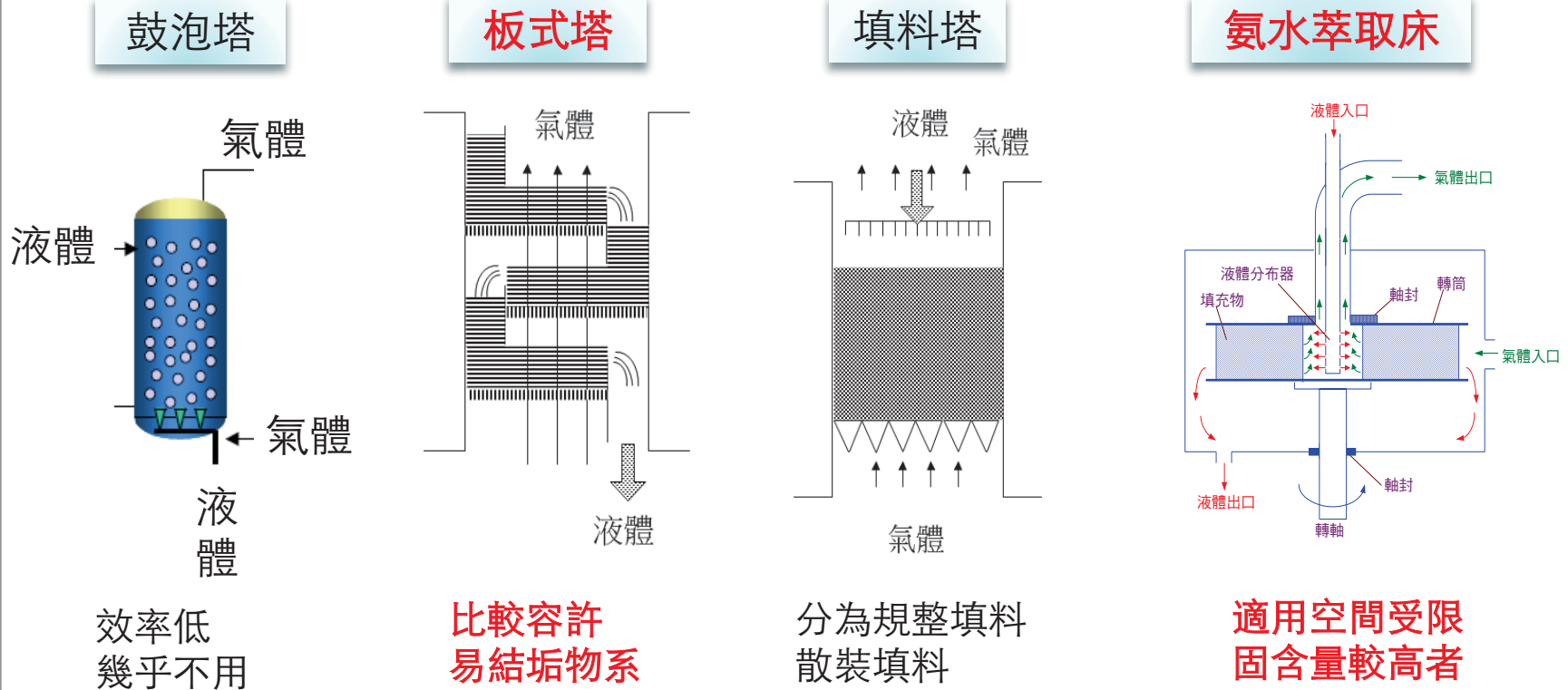
工程
實績

結論

補充
資料



系統原理 - 氨水(氣)汽提設備種類說明



- 操作彈性大
- 讓汽液兩相充分接觸，促進分離效率
- 降低流體流動的阻力，即降低塔內的壓力降
- 價格合理



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

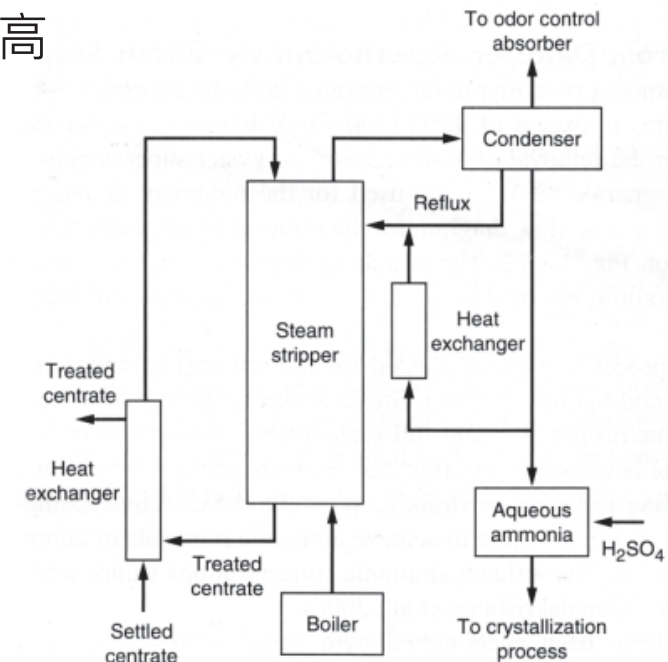
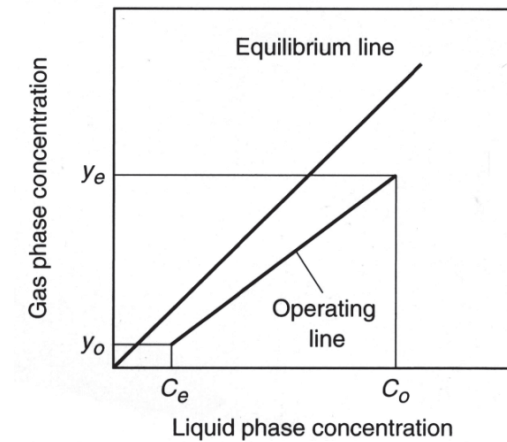
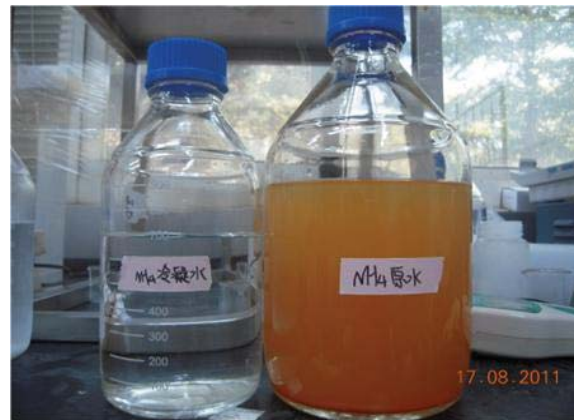
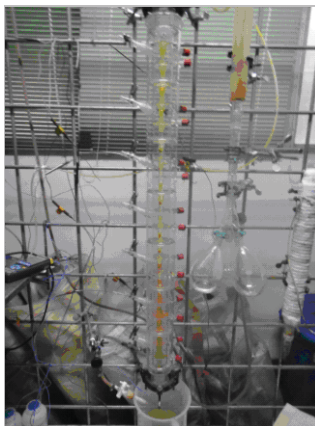
補充
資料



系統原理 - 氨水(氣)汽提

氣提技術是利用載氣, 將低沸點溶質從水中吹出

- 在設計溫度下, 載氣的分壓+溶質的分壓大於系統壓力, 即有脫除作用
- 常用的載氣有
 - 蒸汽(或稱汽提), 較為耗能, 但脫除率高
 - 惰性氣體(如空氣, 氮氣, CO₂等)



METCALF & EDDY, 2nd Edition



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

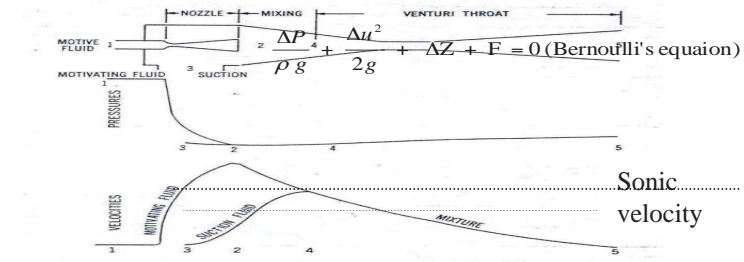
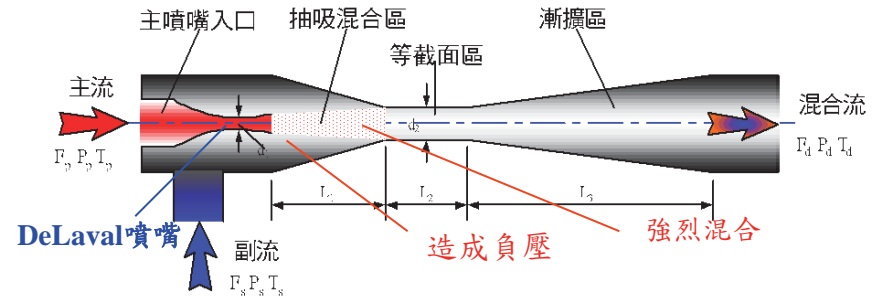
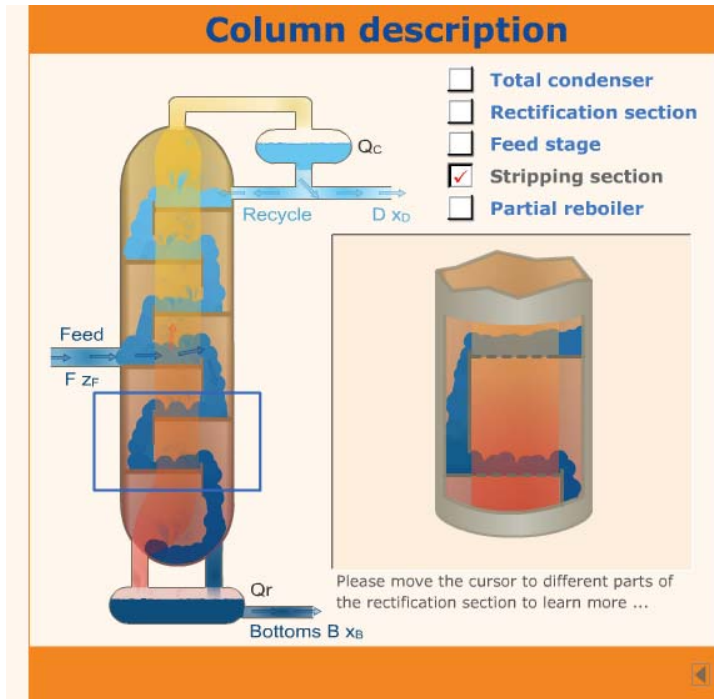
工程
實績

結論

補充
資料



系統原理 - 蒸餾汽提與熱泵之原理概述



1. 氣提(stripping)為塔頂進料, 僅能控制塔釜組成; 精餾(rectifying)為底部進料, 僅可控制塔頂組成。兩者合一則稱蒸餾, 可同時控制塔頂塔底之組成。
2. 蒸餾為石化、特化產業常見之分離純化技術, 成熟可靠。(電子業應用在高純度溶劑回收)
3. 熱力壓縮(TVR)為常見非機械轉動式的蒸氣壓縮器, 回收熱能CP值高。造價便宜、維護成本低, 但需經過精密的設計, 且在穩定的操作條件下可發揮最大效益。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

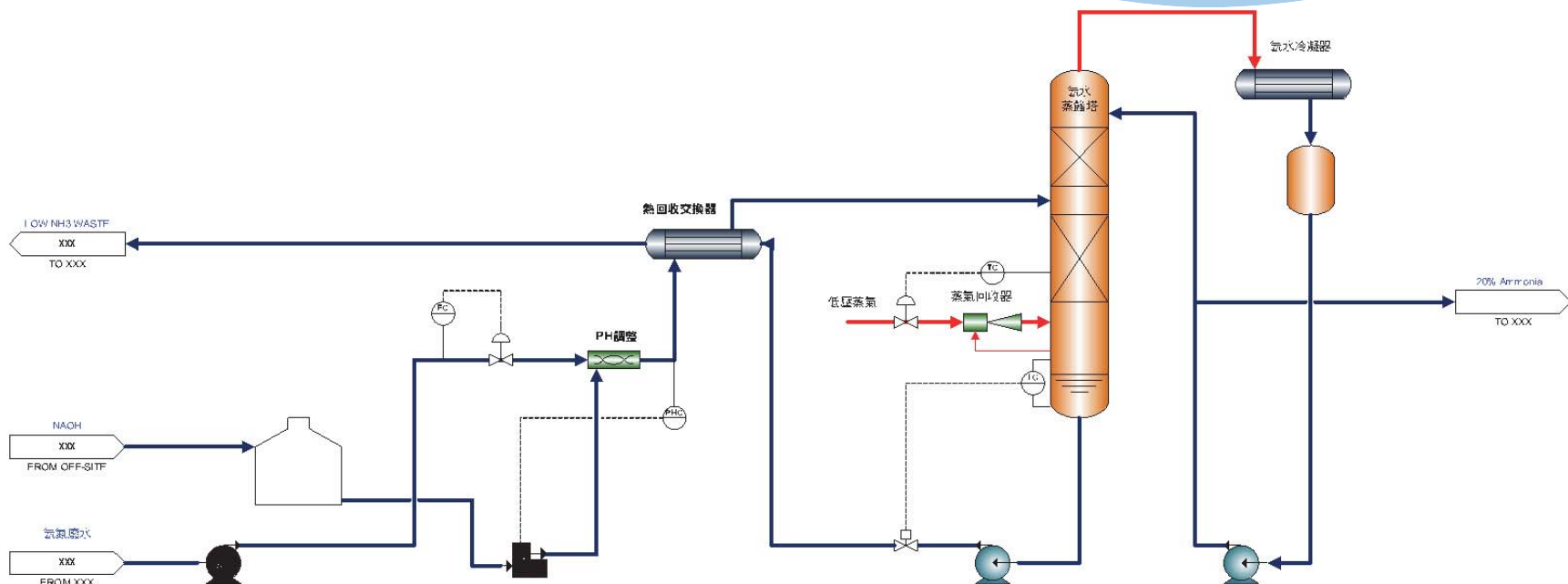
工程
實績

結論

補充
資料



系統原理 - 半導體氨氮廢水"蒸餾"回收



- 經過前段處理完 H_2O_2 的含氨廢水, 以熱交換器使其與汽提塔底部排放高溫廢液進行熱交換, 將其溫度提升至約 $85-90^{\circ}C$ 後進入汽提塔內。
- 蒸汽自塔底通入, 將絕大部分之 NH_3 自廢水中汽提出。並且利用蒸氣噴射器回收塔釜液體之蒸氣能量。
- 汽提出之 NH_3 與蒸汽混合氣體經冷凝器降溫可得回收氨水, 回收氨水濃度可藉由塔頂迴流比設定提升至目標值。
- 未冷凝的含氨氣體則由桶槽出口到下一個階段進行後段的處理(吸收塔)。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

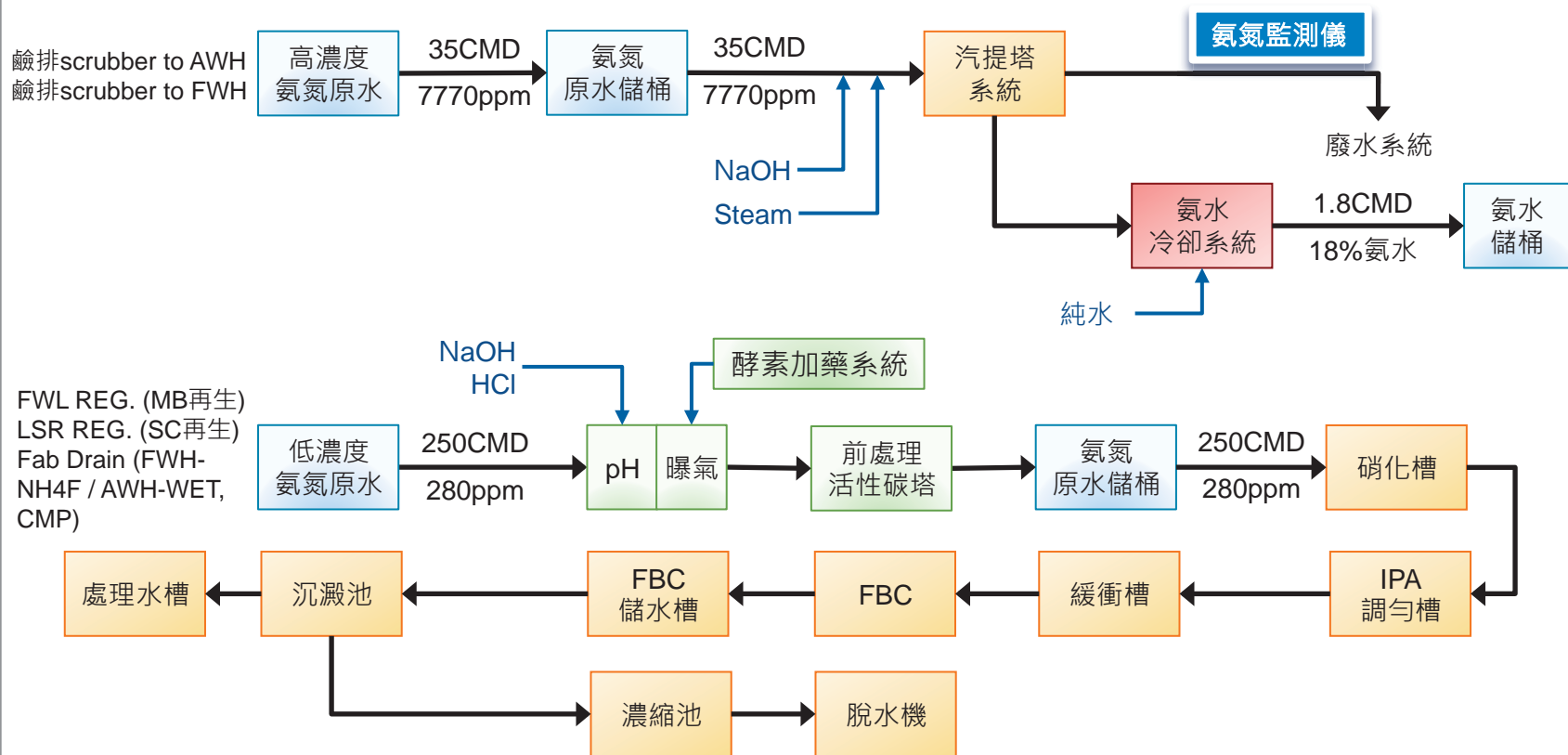
工程
實績

結論

補充
資料

系統流程 - Stripping (案例說明-某12吋半導體廠)

設計容量					
	氨氮系統方法	氨氮廢水總量 (CMD)	系統入口水量 (CMD)	系統入口水質 (ppm)	Remark
X-3	Stripping氨水法	35	35	7770	C/S廢水
	高級生物處理(BioNET)	250	250	280	製程廢水& 回收系統再生廢水



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

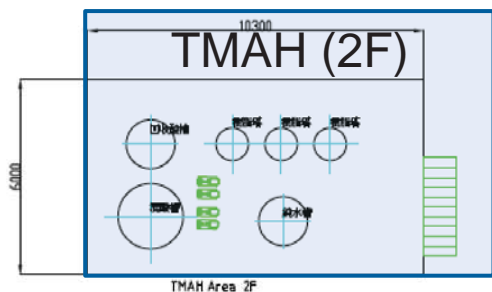
工程
實績

結論

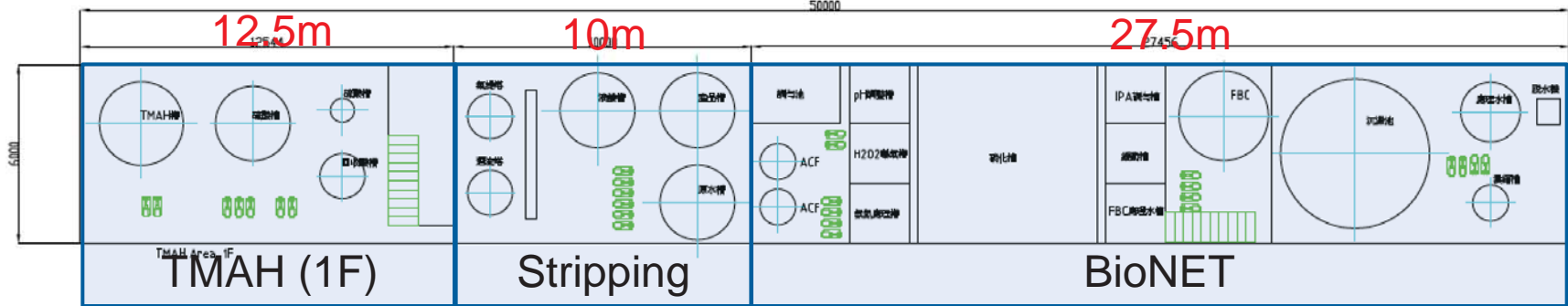
補充
資料



空間需求 - All Sys. (Case-2 12吋半導體廠)



Total : 300m²



TMAH : 75m² = 12.5m * 6m

Stripping : 60m² = 10m * 6m

BioNET : 165m² = 27.5m * 6m



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



氨水法 (Safety)



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



Ammonia Solutions Explosivity

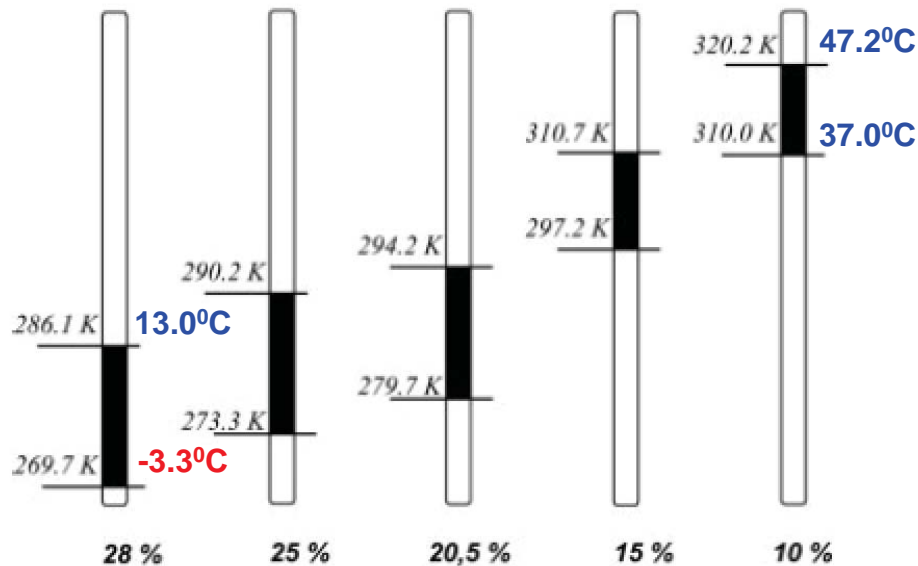


Figure 5. Explosion temperature ranges for different concentrations.

圖5. 為不同氨水濃度的溫度爆炸範圍

LEP range for each ammonia solution is shown in Figure 5. It should be noticed that temperatures for which vapors are explosives increase with decreasing ammonia concentrations. Hence, vapors of the 28% ammonia solution form an explosive atmosphere in air for temperatures ranging from 269.7 to 286.1 K. This range encompasses handling temperatures of aqueous ammonia in refrigeration facilities.

降低氨水濃度, 氣相爆炸溫度下限會增高, 28%氨水氣相爆炸溫度 -3.3°C~13 °C(氨製冷)

資料來源：美國化工協會(AIChE)

“Ammonia Solutions Explosivity” Process Safety Progress ,Vol.28, No.1, 2009



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



Ammonia Solutions Explosivity

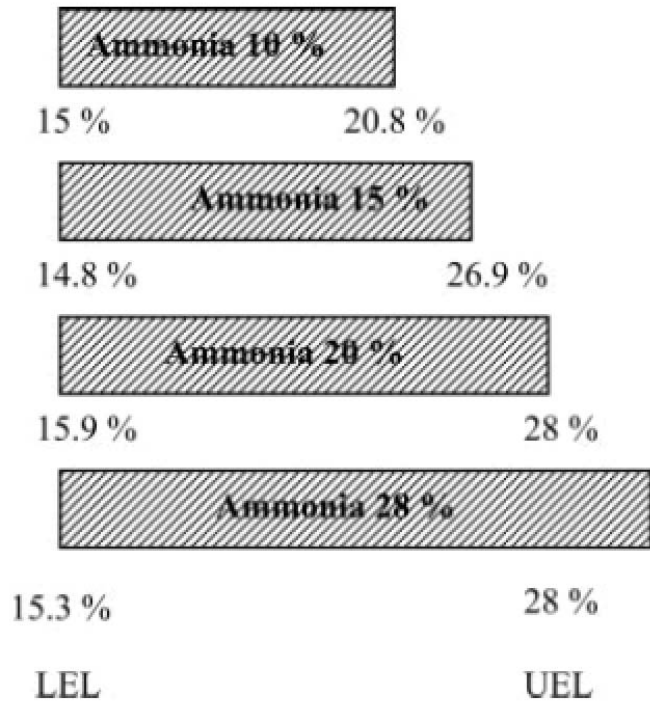


Figure 6. Explosion limits (ammonia concentrations) for ammonia solutions.

圖6. 為不同氨水濃度濃度的氣相氨含量爆炸範圍

Figure 6 shows ammonia concentrations corresponding to the explosion limits above the surface of the studied solutions (water vapor partial pressure is deduced from the total pressure). It can be seen that the LEL remains roughly constant with increased ammonia concentrations in the solution while the UEL rises considerably; the explosion range widens while increasing ammonia concentration in aqueous solutions.

圖6 不同氨水濃度, 其氣相氨含量爆炸下限接近定值15%, 而爆炸上限隨氨水濃度增高而增高

資料來源：美國化工協會(AIChE)

“Ammonia Solutions Explosivity” Process Safety Progress ,Vol.28, No.1, 2009



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

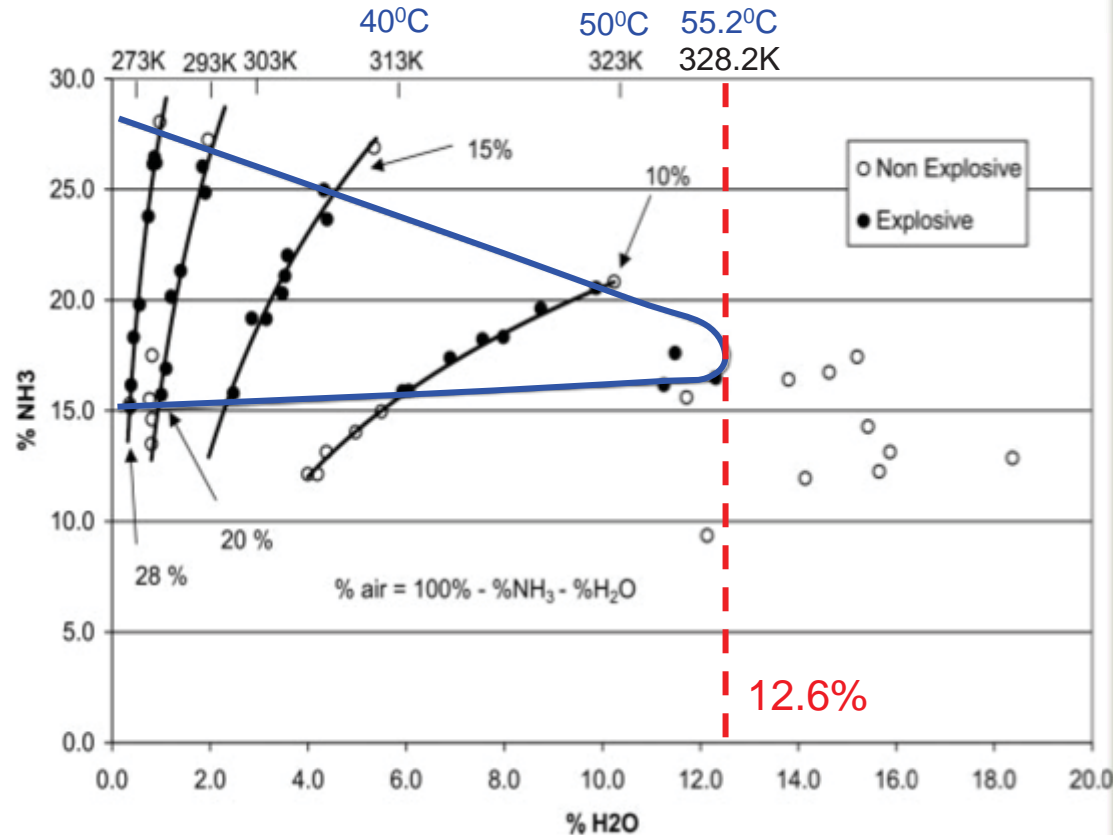
結論

補充
資料

Ammonia Solutions Explosivity

蒸汽氣提氨水是否達爆炸值需考量：

- 空氣、氨水、水氣三者濃度關係
- 溫度是否落在可燃溫度



資料來源：美國化工協會(AIChE)

“Ammonia Solutions Explosivity” Process Safety Progress ,Vol.28, No.1, 2009

When the water vapor concentration is higher than 12.6% v/v in the mixture, the flame cannot propagate any more whatever the ammonia concentration in the atmosphere.

當水氣高於12.6% v/v時，在任何氨濃度情形下，絕不會發生爆炸現象。

According to the saturated vapor curve, 12.6% v/v water vapor is observed for a corresponding 328.2 K temperature. Beyond this temperature, ammonia vapors are never flammable.

12.6% v/v 水蒸汽的飽和蒸汽曲線，觀察到相應的328.2 K溫度。超過這一溫度，氨蒸氣絕不會易燃。

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

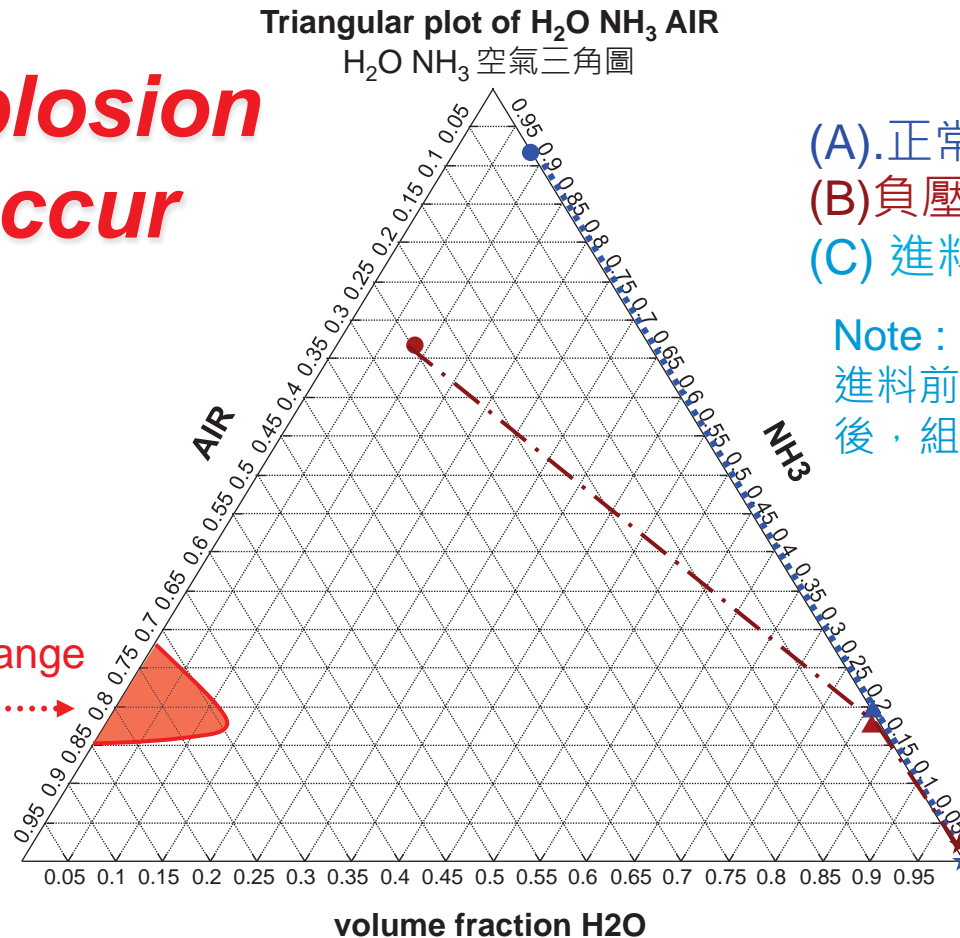


Ammonia Solutions Explosivity

Steam Stripping Explosion Range Diagram 汽提爆炸範圍圖

**NO Explosion
will occur**

Explosion range
爆炸範圍



- (A).正常操作
- (B)負壓,外界空氣跑入
- (C) 進料含高濃度H₂O₂

Note :

進料前處理需完全移除H₂O
後,組成同正常操作

Loc

- : 1
- ▲ : 2
- ★ : 3

資料來源 : 美國化工協會(AIChE)

"Flammability diagram for ammonia, air, and water", Process Safety Progress ,Vol.28, No.1, 2009



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

Ammonia Solutions Explosivity

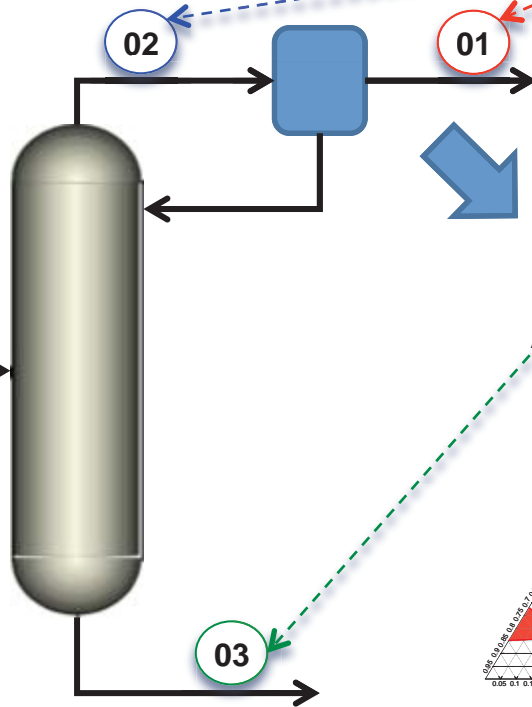
(A). Normal Operation

蒸汽氣提蒸餾塔正常操作情形

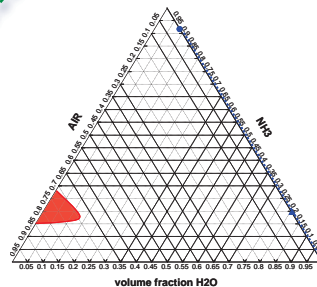
塔頂氣體濃度：

NH₃(g) 19%
H₂O(g) 81%
Air 0%

NH₃(aq)
steam



冷卻系統氣體濃度：
NH₃(g) 92%
H₂O(g) 8%
Air 0%
回收氨水濃度約18%



Stripping - Concentration			
NO.	H2O	NH3	Temp(°C)
1	8.5	91.5%	48.3
2	80.9%	19.1%	94.7
3	100.0%	0.0%	102.9

Stripping - Concentration of each stage				
Stage	H2O	NH3	Temp(K)	Temp(C)
1	0.084982	0.915018	321.4530	48.4530
2	0.809441	0.190559	367.8928	94.8928
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16	0.999902	9.78E-05	376.0660	103.0660

正常操作情形下，蒸餾塔內及塔外冷卻系統水氣濃度皆大於12.6% v/v，沒有爆炸疑慮。

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

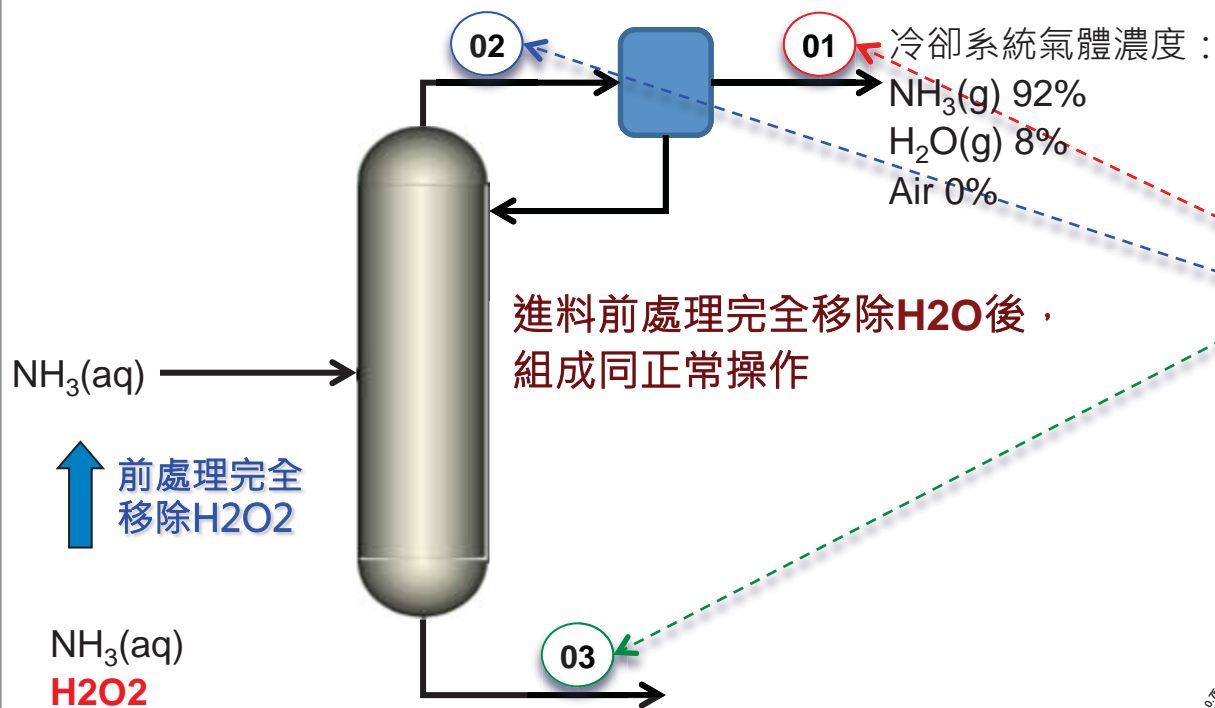
補充
資料



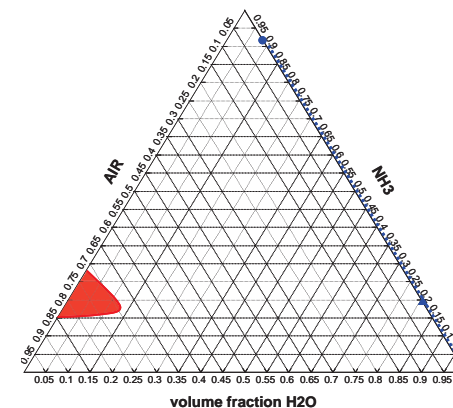
Ammonia Solutions Explosivity

(C). In case of feed contains high concentration H₂O₂

蒸汽氣提蒸餾塔進料含高濃度H₂O₂



NO.	H ₂ O	NH ₃	Temp(°C)
1	8.5	91.5%	48.3
2	80.9%	19.1%	94.7
3	100.0%	0.0%	102.9



Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



工程實績



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



近期重要蒸餾技術服務實績

(蒸餾技術基本設計服務實績超過百餘家次，以下僅列出近期重要案例！)

長興化工 - 多功能溶劑蒸餾工廠基本設計

奇美公司 - MMA真空脫輕塔去瓶頸改善設計、PC廠蒸餾製程節能改善、EC-KI回收製程設計

南帝化工 - 丁二烯回收蒸餾工廠基本設計

信昌化工 - BPA廠蒸餾塔去瓶頸改善設計、Phenol廢水萃取塔設計

遠東新世紀 - 1,200ton/D與400ton/D酯化精餾塔去瓶頸改善設計與工程

亞洲化學 - 電子級溶劑精製蒸餾工廠基本設計

台硝 - TAC廠醋酸回收工廠全廠基本設計

明台化工 - 甲醇回收蒸餾工廠設計與建廠工程(Turn key)

鴻潔公司 - biodiesel精餾、前處理系統及甲醇蒸餾系統工程設計

Continental Ltd.(Singapore) - 30KTYBiodiesel純化區工程設計

南亞MPC中間體暨抗氧化劑1076純化程序改善設計

恆誼化工 - LCD廠stripper廢液回收蒸餾工廠基本設計

光華科技 - 製程廢溶劑EAc/MEK蒸餾回收基本設計



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



EPC Project with Basic Design of VAM Reclaim Plant

Bottleneck :

- 舊塔分離效率低、產能不足
- 醋酸乙烯酯純度與收率均低
- 系統易阻塞維護成本高

蒸餾程序設計 :

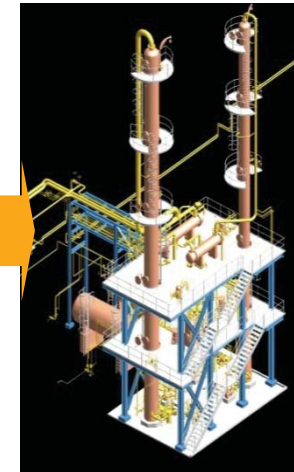
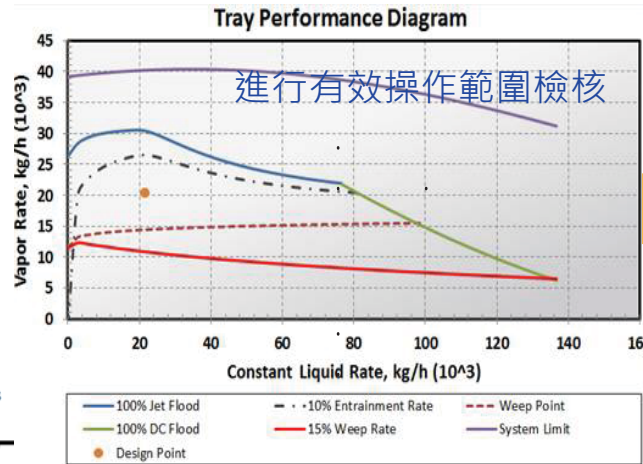
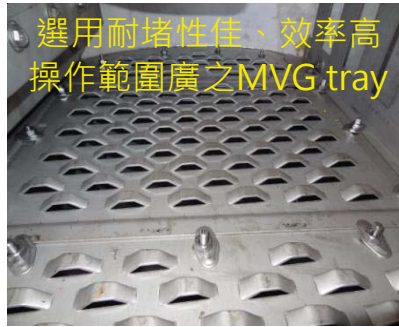
- 熱力學數據整理分析
- 程序模擬質能平衡
- 塔內水力負荷核算分析

關鍵塔器構件設計 :

- 採用高效率塔板
- 進行效率預測分析
- 準確設定有效操作區間

工程設計&實施 :

- 高效塔板現場安裝指導
- 蒸餾塔運轉最佳化調校
- 操作指導與人員訓練



蒸餾系統細部設計



建廠與運轉

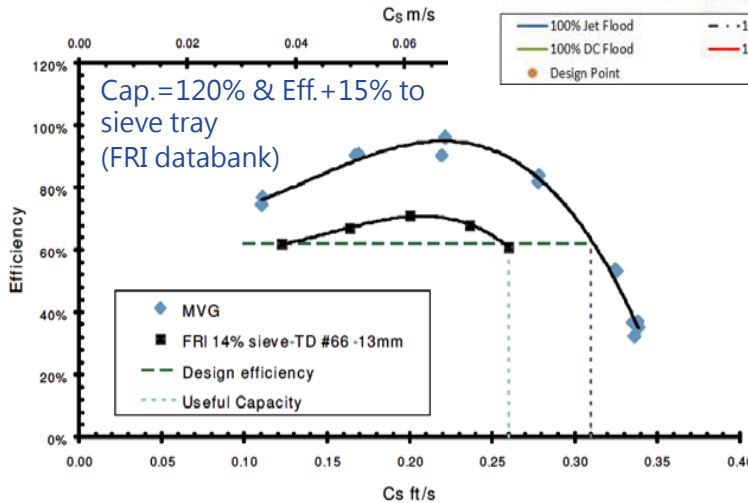


Figure 8. MVG/sieve tray—efficiency; total reflux—C6/C7 0.34 bar (5 psia).

具體效益

- 運用製程模擬與精準的質傳構件設計，增進團隊實務經驗，建立國內自主塔器設計技術。
- 每年節省VA原料成本數千萬元，影響EVA產值數億元。

	舊系統性能	ITRI設計指標	ITRI性能結果
產能, %	100	500	>500
板效率, %	60~70	75	75~90
產品純度, %	~95	>97	>99.5
產品收率, %	~90	>95	95
工程裕度, %	-	-	~20



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

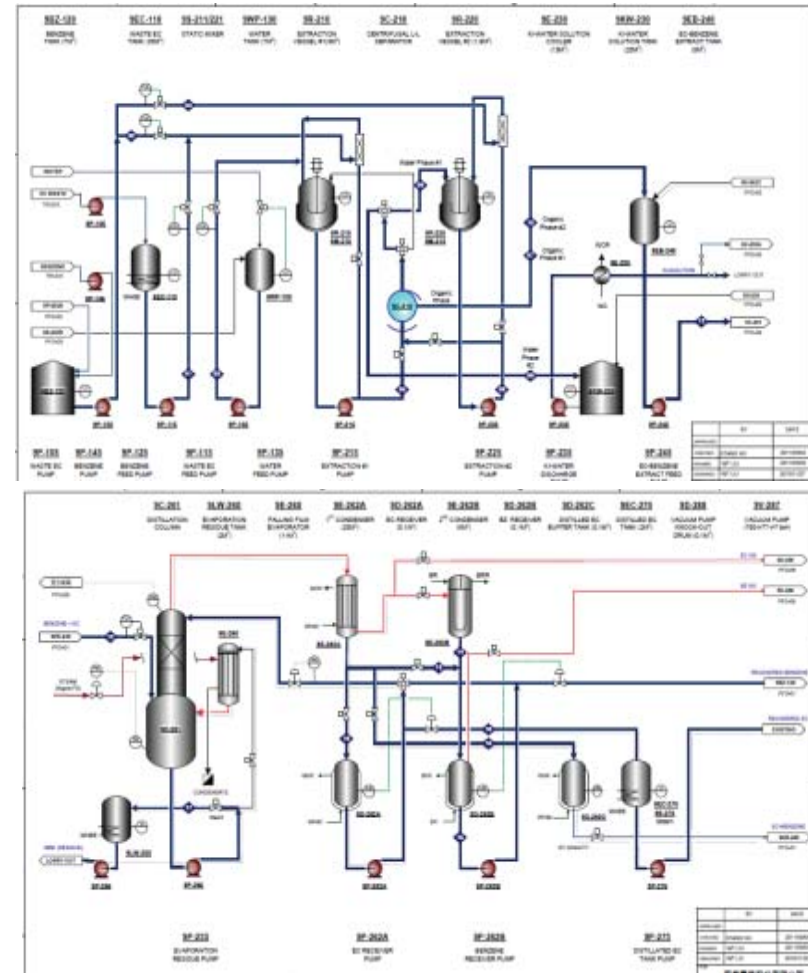
補充
資料



KI-EC Catalyst solution Recovery Basic Design



MCL provided basic design package, EPC and was responsible for plant startup.



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

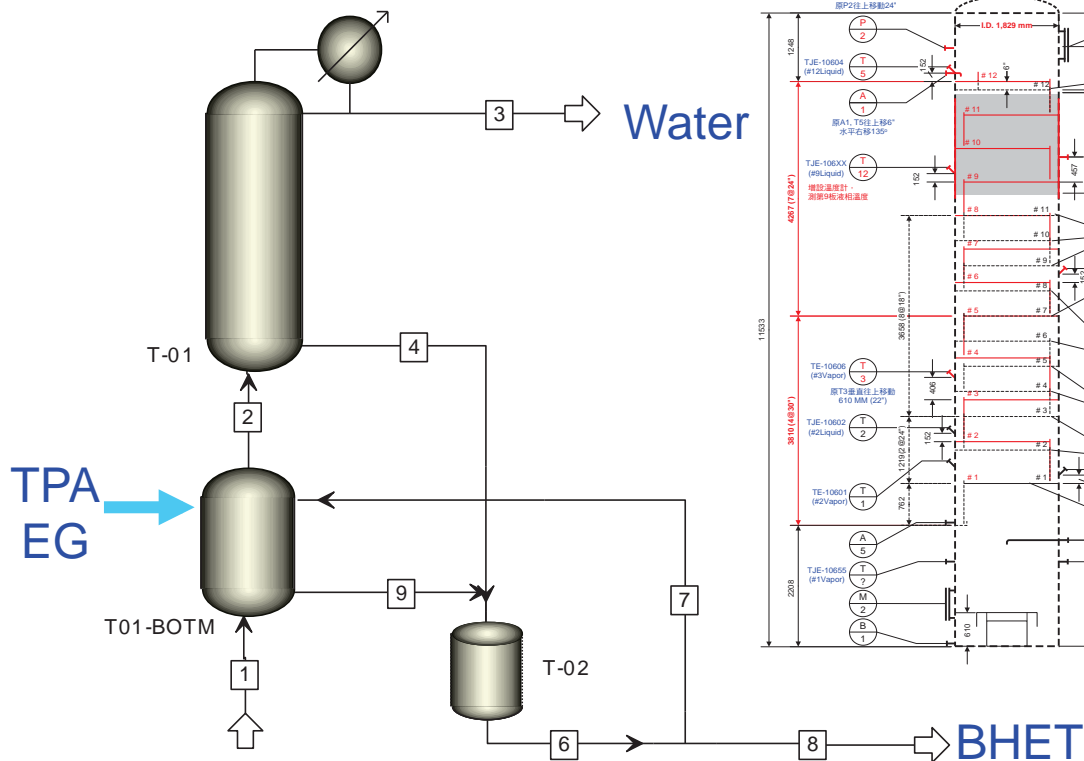
補充
資料



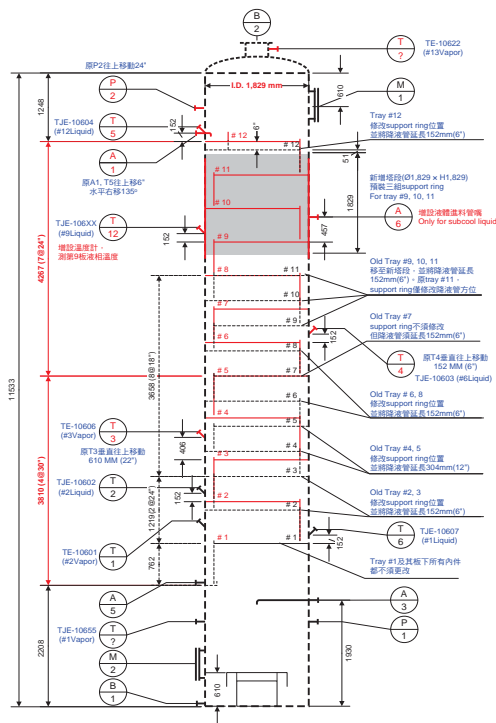
Revamping of PET Process Column

Cap.: 900 (current) → **1,200** T/D of PET

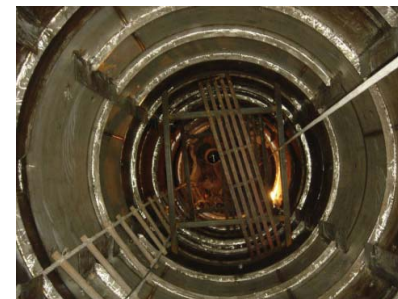
Process Simulation



Engineering Design



Retrofitting



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



結論 (生物法)

1. 生物法於目前現有市場上**建造成本及運轉成本最為低廉**、然**去除率及佔地面積**卻相對於弱勢。
2. 系統運轉良好**可達80~90%去除率**，可穩定提供氨氮去除成效。**實驗室PILOT結果對TMAH也可帶有去除率90%**。
3. 各廠區無法有效回收之背景值仍須考量，才可掌握放流水氨氮濃度的真實狀況。
4. **生物技術已在某半導體廠測試超過一年半**，**技術資訊已成熟完備**，菌體可有效控制。
5. 本技術仍需配合前處理系統，降低危害生物之氧化及有毒物質存在。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



結論 (氨水法)

1. 氣提法於目前技術上處於主流之一，**建造成本、去除率及佔地面積**皆於三者方法(觸媒/氨水/生物)之中間值。
2. 採用回收再利用方式處理氨氮廢水，氨水資源再利用，相對最綠色的技術，**對環境貢獻佳**
3. 系統運轉良好，**可達到<30ppm規定濃度內**。
4. 系統操作安全性高，**無爆炸等...相關工安疑慮**
5. **氣提塔技術成熟完備**，在化工業界行之多年，應用在氨水回收效果佳。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料



為何要選擇康淳科技？



康淳科技股份有限公司
Concord Technology Co., Ltd.

Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

為何要選擇康淳科技？

1. PLC控制程式與人機介面程式為本公司正職人員撰寫，控制理念與程式架構為公司統一之模式，**不會因委外設計書寫而造成日後維修之困難。**
2. **新竹、台中、台南備有寬敞倉庫**，常用耗材訂有安全庫存量，隨時能現貨供應。
3. 公司擁有專業之水質分析實驗室及精密分析儀器，易於即時掌握水質狀況。
4. **公司擁有機台生產、組裝工廠及電控配盤工廠**，可有效降低成本及易於控制品質。
5. 公司成立**勞安衛專責部門**，人員除擁有相關專業證照外，且不兼職其他業務，代表公司重視勞安衛之決心。
6. 設備進場後，現場監工由兩位系統工程師及一位電控人員負責，不會有下包無所適從之問題。



Index

公司
簡介

氨氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

為何要選擇康淳科技？

7. 設備進場後，現場之系統工程師，每天(最晚隔天)會將當天工地施工狀況、進度及相片以電腦檔Mail給業主相關人員及主管，方便即時掌握每日工地狀況及進度。(格式及範例如附件)

工地日誌(範例)

康淳科技股份有限公司 工地日誌

客戶名稱		案件編號	GS4048
工程名稱	工程		
工地主任		入廠時間	07 時 20 分
日期		離廠時間	17 時 40 分
本日工程詳細進度		明日預定工作內容	
1. 0930 開始吊掛作業 2. 桶槽設備 Move in 至廠內(已完成:MMF A/B 套、脫氣塔 A/B、初級儲水桶、RO 儲水桶 A/B、純水儲桶、泥床 A/B/C 套) 3. Move in 進廠之設備細部定位(已完成:MMF A/B 套、脫氣塔 A/B、初級儲水桶、RO 儲水桶 A/B、純水儲桶、泥床 A/B/C 套)		1. 0830 開始吊掛作業 2. 桶槽設備 Move in 至廠內(預計:ACF A/B 套、陽離子塔 A/B 套、陰離子塔 A/B 套、原水桶、RO 濃縮水桶、酸/鹼計量桶、清攪器) 3. Move in 進廠之設備細部定位	
與客戶協調事項			
三樓桶槽以正常方式植筋，加強植筋孔處防水處理 防液堤施作尚未完成，故酸鹼儲桶暫放於一旁			
業主監工人員：			
進場出工人數	人數：17 人/累計：171 人	現場負責人：洪慶銘	工安：張承明
配管廠商:振耀	人數：6 人/累計：6 人	施工進度：詳第 3 項	
配電廠商:	人數：0 人/累計：人	施工進度：	

工地照片



Index

公司
簡介

氮氮
前言

生物法
Anammox

氨水法
Stripping

氨水法
Safety

工程
實績

結論

補充
資料

為何要選擇康淳科技？

8. 公司提供所有人員手機費用。每位員工都是**24小時、365天不關機**，隨時找得到人。服務效率及機動性高！
9. 專職之維修服務人員、車輛最多，機動性強。
10. **新竹、台南分公司**每週一至週五，每天24小時有業務、服務及電控人員留守，服務不打烊！
11. 公司優劣來自是客戶的口碑！客戶滿意度高，歡迎比較。
12. 本公司為台灣第一家同時通過ISO 9001 / ISO14001 / OHSAS 18001國際認證之水處理工程公司。
13. **有滿意的員工才有滿意的客戶！康淳科技的員工流動率低、向心力高，以能讓客戶感動自我要求。**





總公司：台中市南屯區精科五路31號

新竹分公司：新竹市高翠路295號

台南分公司：台南市新市區大同街27號

Tel : 04-24603999 Fax : 04-23552777

Tel : 03-6662431 Fax : 03-6661324

Tel : 06-5995188 Fax : 06-5991588

聯絡資訊 Contact Information

康淳科技股份有限公司

公司網站：www.concordtech.com.tw

聯絡人員：林緯平 Ping-Lin

行動電話：+886-955-892250

專線電話：+886-4-2460-3990

E-mail：ping@concordtech.com.tw

