

重金屬廢液回收處理及水資源 循環利用實務經驗分享

翰 金 科 技

陳 盛 宗

重金屬廢液回收處理及水資源循環利用 實務經驗分享



壹

循環經濟概述

參

實廠運作簡介

伍

總結

貳

鎳回收及水資源循環經濟

肆

再利用綠色工業產品



循環經濟概述



循環經濟概述

工業革命以來，人們一直採用線性的生產消費模式：從自然環境開採原物料後，加工製造成商品，商品被購買使用後就直接丟棄。

工業製程 (List of industrial processes) 和人們的生活方式不斷的消耗著有限的資源創造產品，最後再直接掩埋或焚燒。

隨著原物料需求持續增加、開採成本持續成長，商品的價格也越來越高，這樣的現象促使少數科學家開始思考新的解決方法，包含永續工業之父Walter R. Stahel。Walter R. Stahel 在1970晚開始「搖籃到搖籃 (相對於搖籃到墳墓)」的論述，與Product-Life機構共同致力於發展封閉式循環的商品製程。

與線性經濟造成的資源衰竭不同，循環經濟認為是建立在物質的不斷循環、利用上的經濟發展模式，形成「資源、產品、再生資源」的循環，使整個系統產生極少的廢棄物，甚至達成零廢棄的終極目標。循環經濟相信：只有放錯地方的資源，沒有真正的廢棄物。進而從根本上解決經濟發展與環境衝擊的矛盾。資料來源：維基百科



貳

鎳回收及水資源循環經濟



背景緣起

台灣地區傳統工業中，金屬加工及表面處理為重要的工業之一，在處理過程中都產生很多殘存的重金屬廢水，而這些含重金屬廢水的污染防治方法都是採用傳統的混凝沉澱法；將重金屬轉換成污泥而加以運棄。此傳統處理方法，仍然對環境會造成污染的威脅。

而另一方面；國際間也開始提倡「循環經濟」的論說，也就製程中產生的廢水及含在其中的重金屬都能夠經由回收、純化、而循環使用，從廢水中回收資源、再利用，已成為污染防治的主流。

翰金科技經過多年的研發、測試，自主開發了一套全世界首創「金屬濕式提煉技術」(Hydro-metallurgical process) 一方面將此獨特的EQUALYS技術，以全新的商業模式提供給排放重金屬廢水的產業一個完整、簡單、效率高又成本低的「廢水處理服務」，另一方面將吸附處理後收集的重金屬廢棄物，個別分離、純化目標重金屬後，再進行資源化生產，製成可循環使用的重金屬化工原料，使重金屬原料得以循環再用。

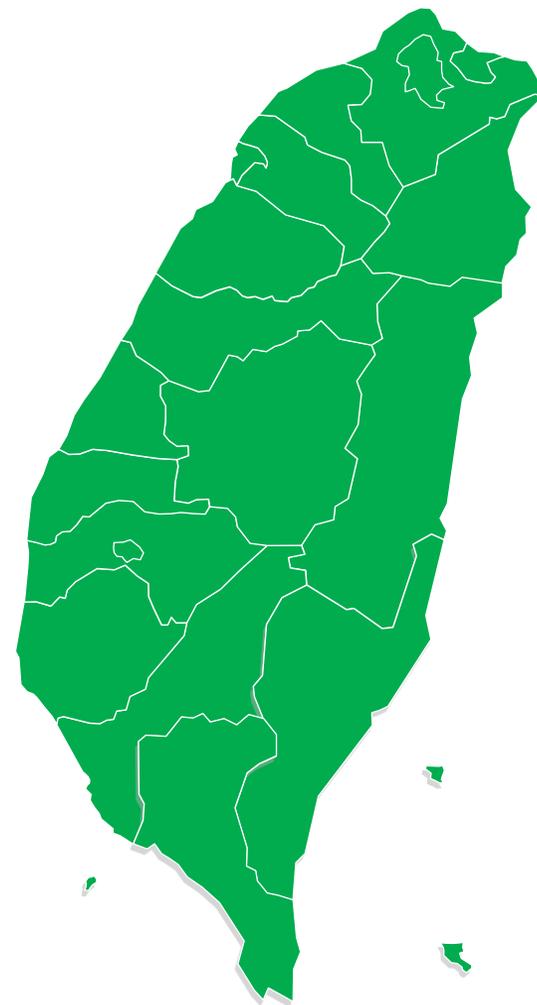
翰金科技創新的商業模式和專利技術迥異於傳統的重金屬廢水處理及傳統的重金屬回收或固化掩埋的作法。將對環保服務業及資源化工業產生革命性的影響，希望可為經濟、環保及企業利益共創三贏的局面。



目標與願景

翰金科技已於南投縣南崗工業區內設置「**金屬濕式提鍊技術**」中心，將前段客戶端吸附收集的重金屬溶液（現階段為鎳回收廢液及鎳廢水）加以分離、純化、濃縮、結晶等創新的製程，將原屬廢棄物的重金屬，轉化成可在工業使用的金屬化工產品。後續擬擴至其他資源化重金屬，如含銅廢液及廢水，含鉻廢液及廢水。

翰金科技以「**終結重金屬、大地無汙染**」作為我們未來的願景，我們期待未來所有可能排放重金屬（如鎳、銅、鉻）的產業，不再有任何重金屬的排放，我們願全力守護這片土地，不再受到汙染做出貢獻。



主要業務項目

重金屬廢液及廢水處理設施

我們依客戶端廢液、廢水之特性，規劃最完善的「EQUALYS」處理設備，此設備能有效吸附廢水中重金屬，使目標金屬符合放流水排放標準。

設備代操作及維護

根據不同的需求、放流標準、處理方式，我們定期派專人到場操作及維護服務，並視情況而定更換飽和樹脂回廠。

重金屬資源化再利用

運用專利技術將吸附處理後收集的重金屬廢棄物，個別分離、純化目標重金屬後，再進行資源化生產，製程可市售、循環使用的重金屬化工原料，使重金屬原料得以循環再利用。



水樣分析及試驗



設備代操作、維護



樹脂塔運輸



各階段樣品分析



濃縮與結晶



精鍊後產品

Equalys System 吸附設備說明

一

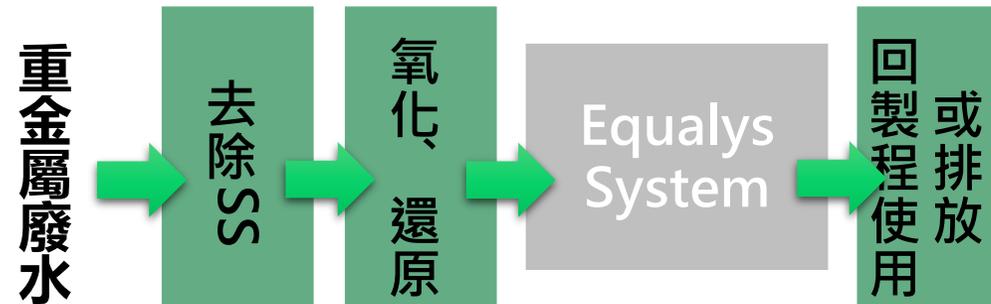
為一套包含過濾單元、pH調整單元、氧化還原單元、離子交換單元、後端調整單元...等，所構成的一套模組化水回收處理系統，其單元可依據處理水質作彈性調整，可完整有效捕捉吸附重金屬

二

經 Equalys System 吸附設備處理後之水質，可符合放流水排放標準；經調整後可回製程再使用

三

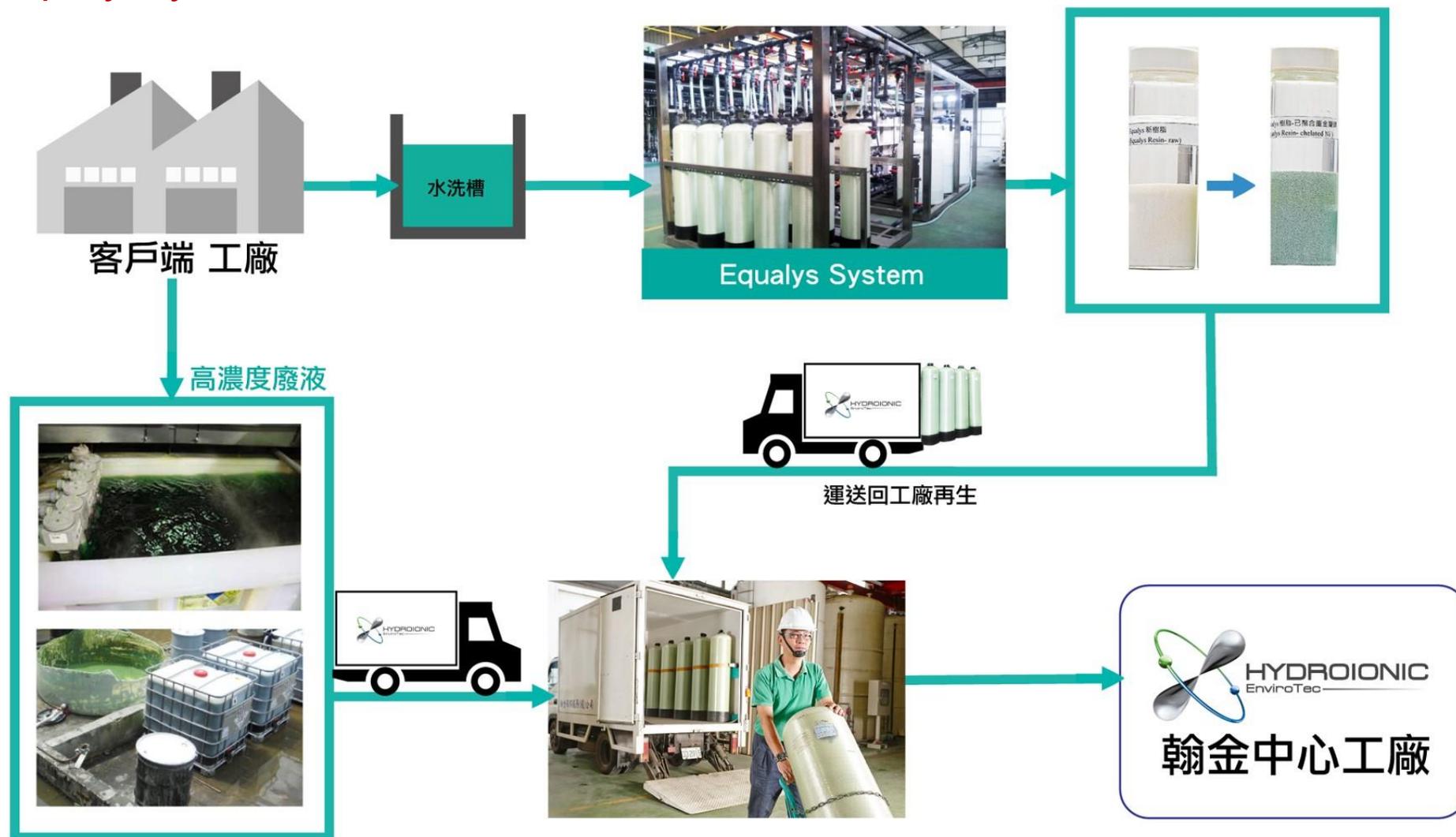
飽和樹脂由翰金公司運回技術工廠將樹脂脫附處理後，可回到製程端重複使用



◎此單元處理依客戶水質處理要求作規劃

Equalys System 吸附設備說明

Equalys system 之流程說明



Equalys System特色



無重金屬

無重金屬排放問題
不會產生重金屬汙泥



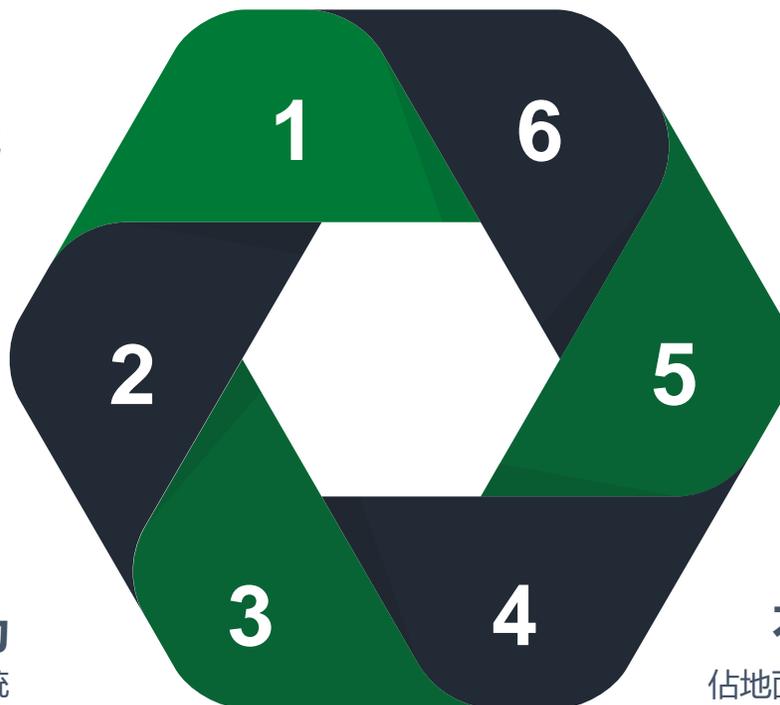
水可回收

符合法規放流水排放標準
可回收使用，降低製程用水



節省人力

自動化系統
操作簡單、服務方便



綠能形象

資源再利用
提升產業綠能形象



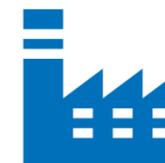
成本降低

低化學藥劑使用
製程用水再利用
無重金屬汙泥處理費用



不占空間

佔地面積小、拆裝方便
具可擴展性



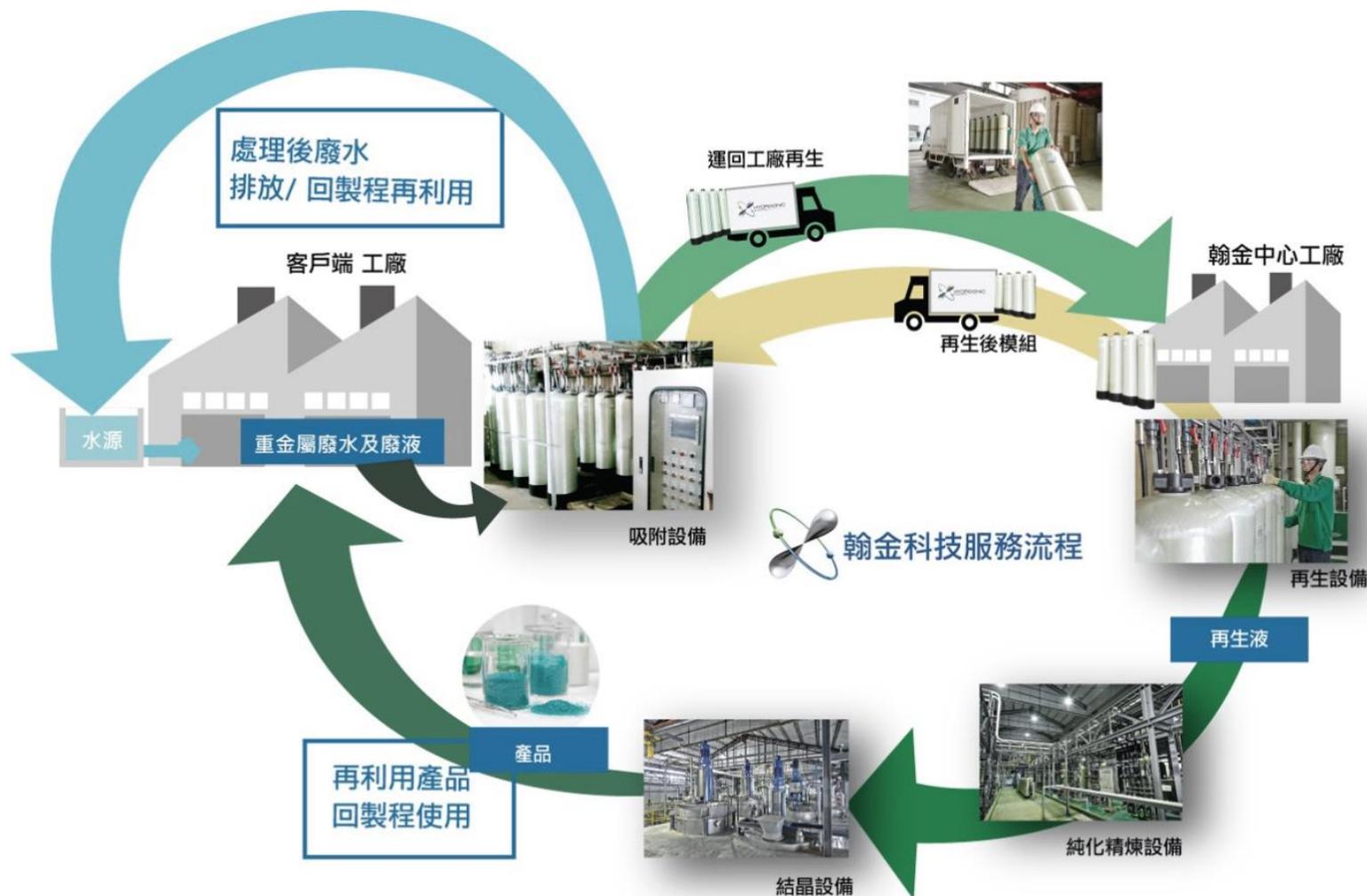
循環經濟-鎳與水資源回收

製造工廠

樹脂桶以吸附方式將目標重金屬捕捉出來，經處理後廢水符合排放標準，亦可依客戶端用水水質需求作後處理，再回製程使用。

翰金資源化工廠

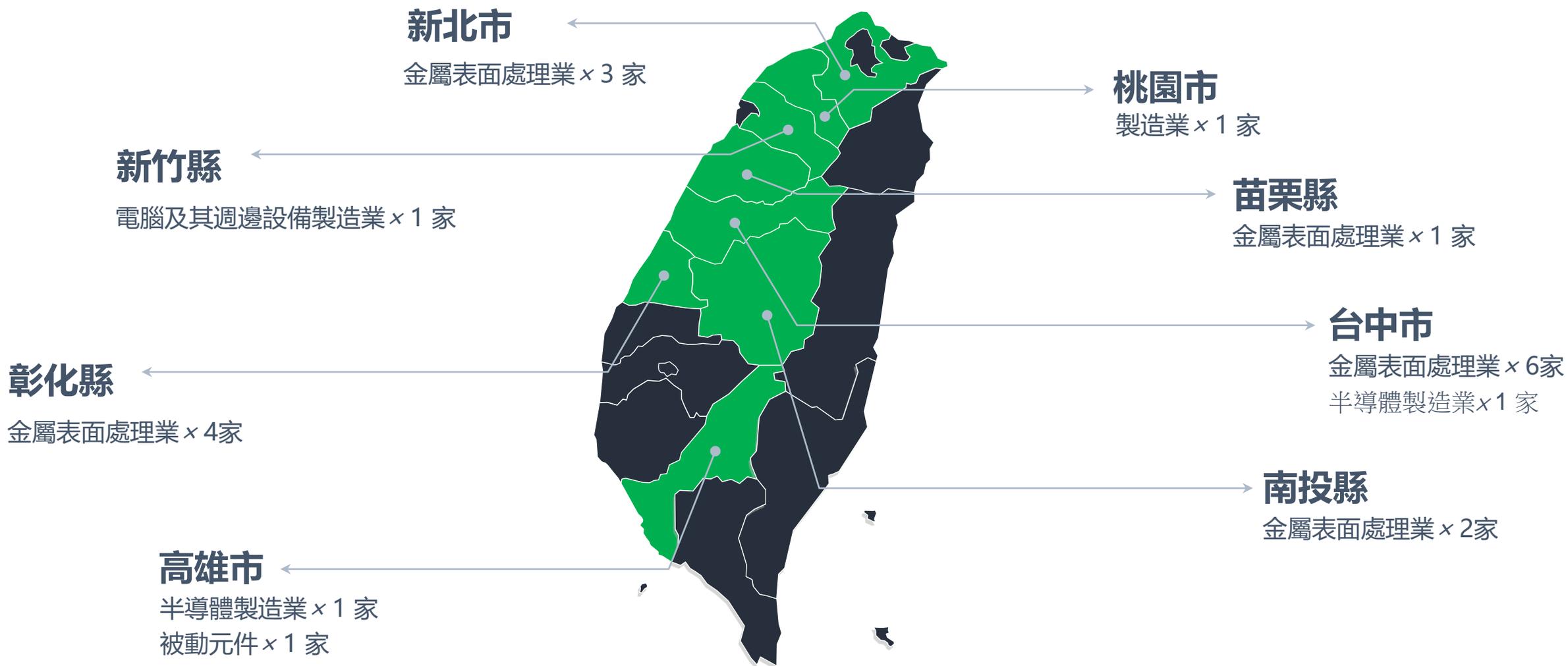
飽和樹脂桶運回翰金工廠再生，可重複使用。運用世界首創技術，個別分離、純化目標重金屬後，再進行資源化生產，製程可市售使用的重金屬化工原料，使重金屬原料得以循環再利用。



叁

實廠運作簡介

現有服務據點



測試成效

Sample Labels	Al	B	Ca	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Mg	Mn	Na	Ni	Pb	Zn	PH
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
LED廠商																
化學鎳液體	<2	3.02	4.11	<2	<2	<2	2.86	<5	10.95	<2	<2	50421	6865	<1	<1	4.42
清洗水	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	40.7	6.29	<0.01	<0.01	5.25
處理後	<0.2	<0.2	0.42	<0.2	0.29	<0.2	<0.2	<0.5	4.86	0.43	<0.2	11640	0.64	<0.1	<0.1	6.52
HD廠商																
化學鎳液體	8.70	87.29	182.43	<1	1.37	<1	4.41	<1	18.79	2.58	0.03	32811	3993	0.52	17.78	5.13
清洗水	0.72	0.24	0.06	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	51	3.29	<0.04	3.17	2.43
處理後	1.12	18.65	<0.04	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	2.73	<0.4	<0.4	>80ppm	0.53	<0.04	<0.04	3.96
PCB廠商																
高濃度鎳液	<0.4	271.08	2.37	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<1	4.96	0.49	<0.4	13.1	4067	0.32	0.27	7.04
清洗水	<0.2	127.25	1.47	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	3.50	0.33	<0.2	7.7	183	0.21	<0.1	1.81
處理後	<0.2	97.56	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	1.48	<0.2	<0.2	1763	<0.2	<0.1	<0.1	10.13
電鍍業廠商																
化學鎳液體	3.26	102.04	5.20	ND	ND	ND	24.6	ND	125.6	1.31	ND	>20000	5032	ND	14.16	4.89
清洗水	0.48	0.63	17.23	ND	0.82	1.33	10.26	ND	1.71	10.1	0.11	33.69	49.48	0.04	1.40	1.98
處理後	ND	0.63	2.40	ND	0.09	ND	ND	ND	0.79	0.80	ND	277.84	0.10	ND	ND	10.13

案例說明-含鎳廢液處理

Equalys 系統

pH調整單元

調整樹脂吸
附最佳pH值

過濾單元

過濾雜質、
粒徑較大SS

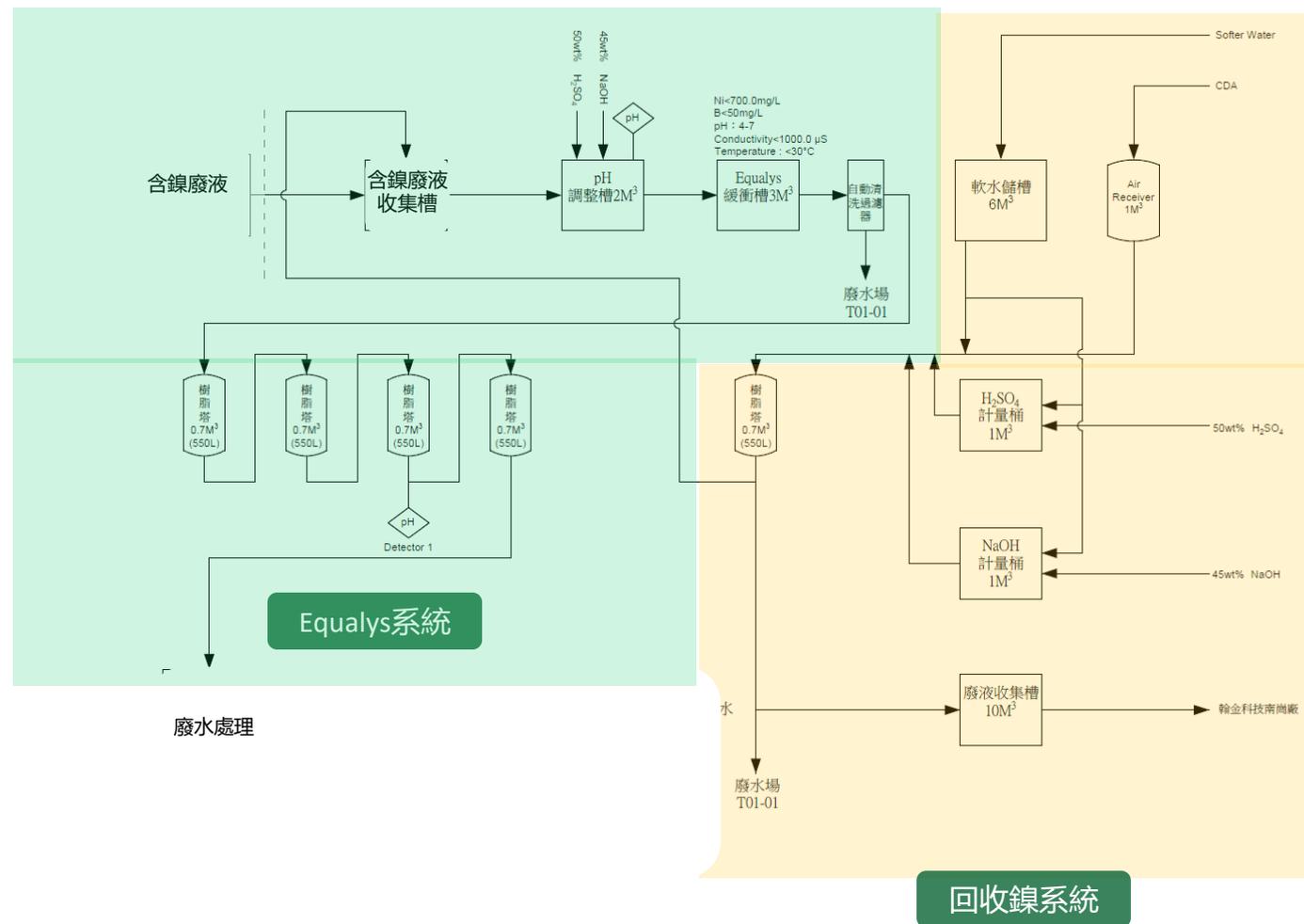
離子交換單元

吸附廢水中
鎳離子

再生系統(回收硫酸鎳溶液)

回收鎳系統

將含有鎳離子樹脂脫附
後，液體帶回翰金中心
工廠資源化



案例分享-Y廠回收水流程圖

Equalys 系統

pH調整單元

調整樹脂吸
附最佳pH值

過濾單元

過濾雜質、
粒徑較大SS

離子交換單元

吸附廢水中
鎳離子

回收水系統

過濾單元

過濾雜質、
保護RO單元

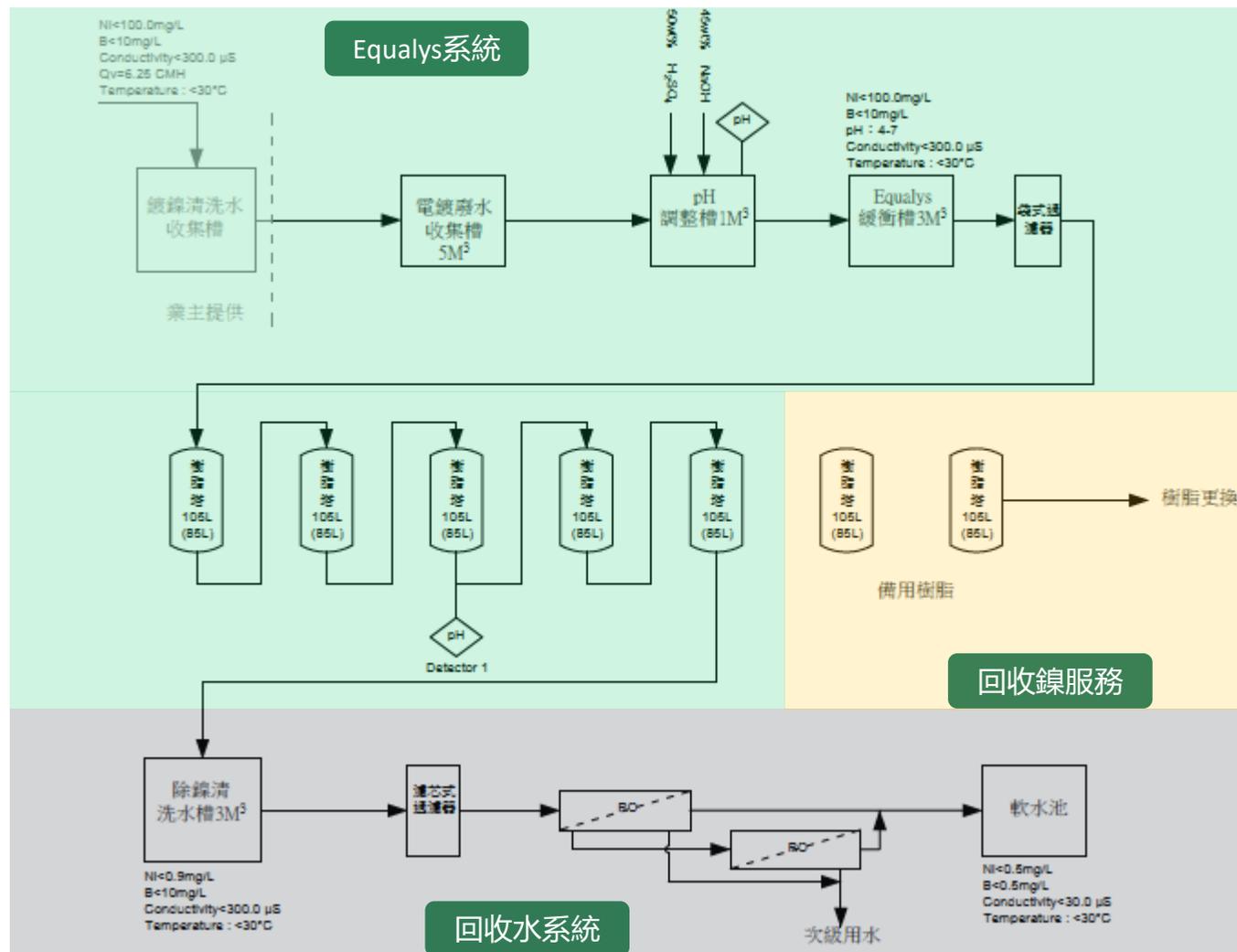
RO系統

去除廢水剩餘離子
以達到製程用水標準

樹脂再生(回收含鎳樹脂)

回收鎳服務

將吸附飽和樹脂帶
回翰金中心工廠再
生後上線重複使用，
再將再生液資源化



案例分享-S廠回收水流程圖

Equalys 系統

pH調整單元

調整樹脂吸
附最佳pH值

過濾單元

過濾雜質、
粒徑較大SS

離子交換單元

吸附廢水中
鎳離子

回收水系統

過濾單元

過濾雜質、
保護RO單元

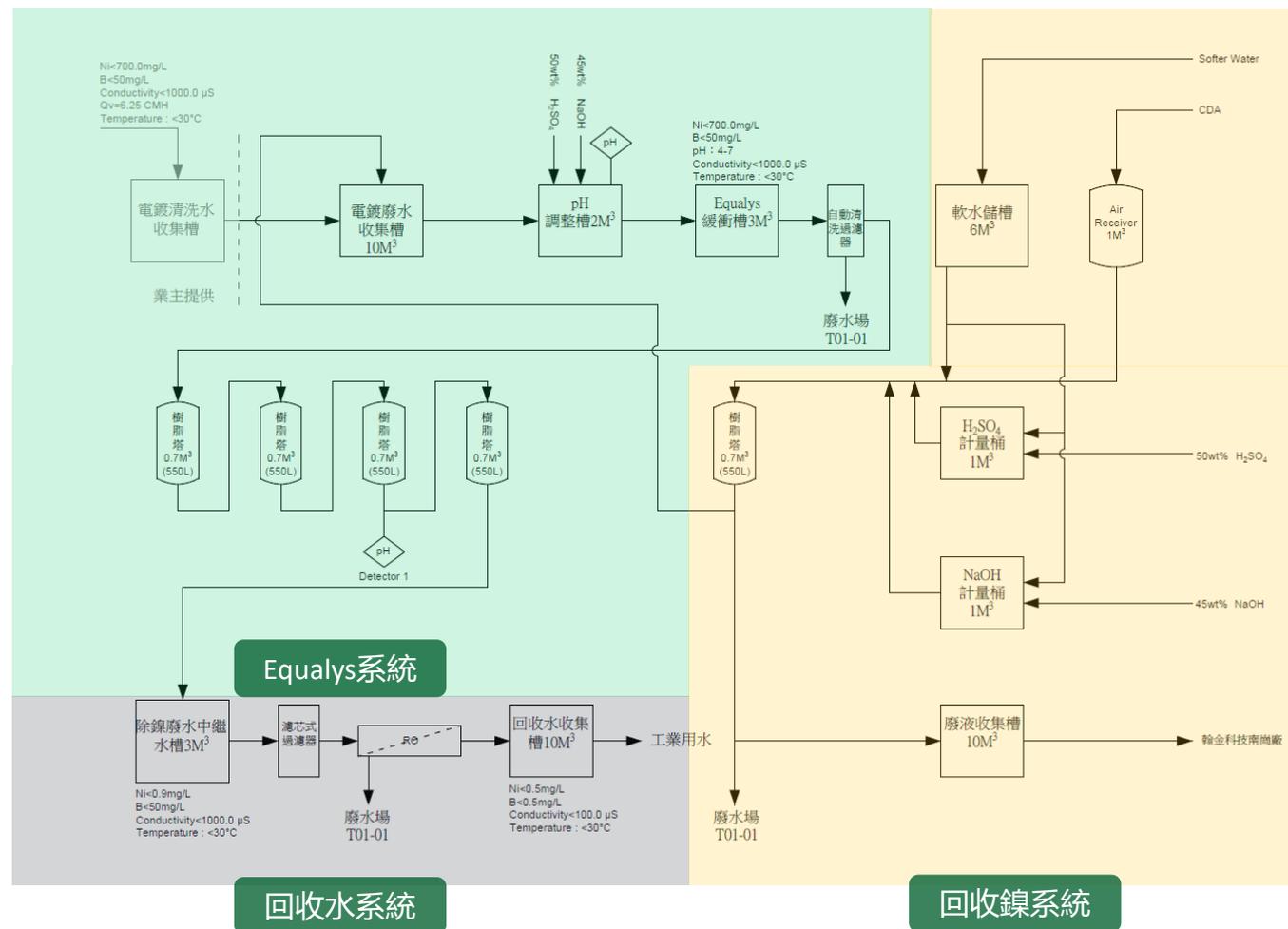
RO系統

去除廢水剩餘離子
以達到製程用水標準

再生系統(回收硫酸鎳溶液)

回收鎳系統

將含有鎳離子樹脂脫附
後，液體帶回翰金中心
工廠資源化

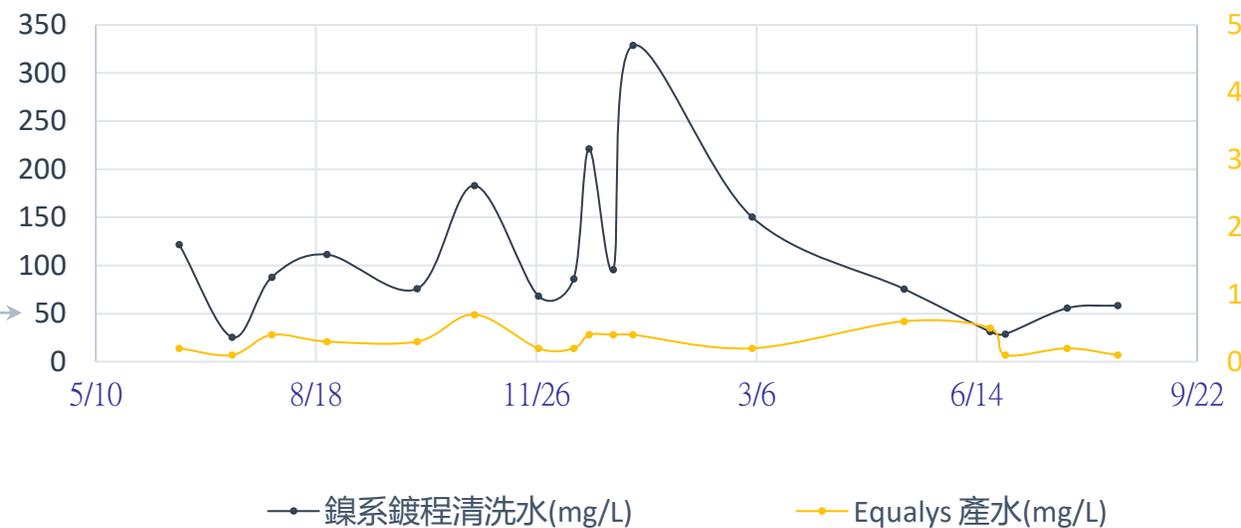


Equalys設備-處理成效-1

透過高效率、高穩定的「Equalys System」吸附系統，能有效地捕捉目標重金屬，使放流水符合法規標準，無須擔心環境汙染及後續重金屬汙泥處理問題。



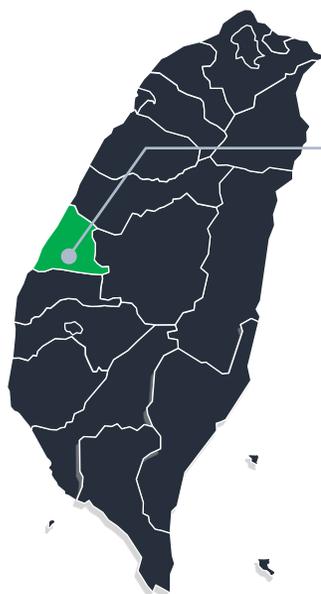
化學鎳



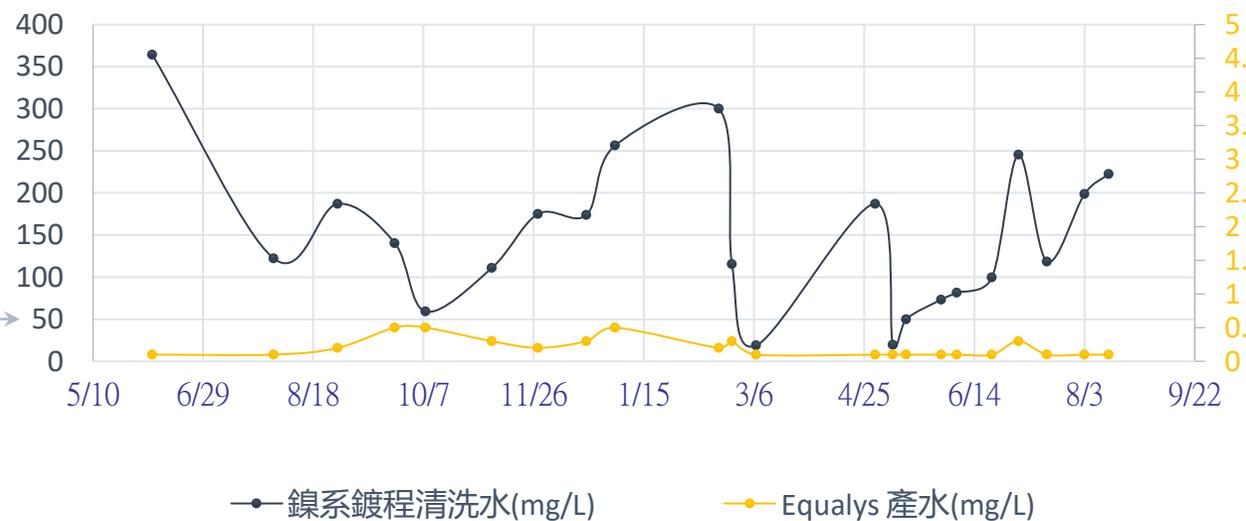
金屬表面處理業測試數據

Equalys設備-處理成效-2

搭配我們定期派專人到廠操作及維護，給予工廠端最嚴謹的把關，使「Equalys System」吸附設備發揮最大效能。



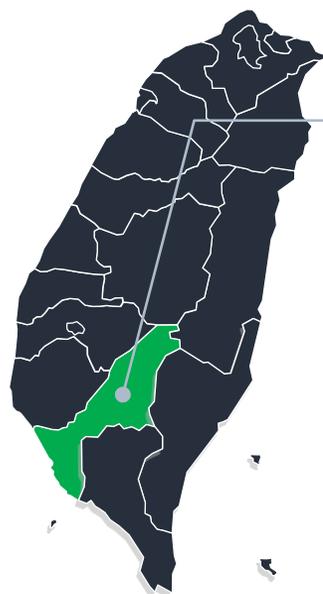
傳統電鍍製程



金屬表面處理業測試數據

Equalys設備-處理成效-3

Equalys System 吸附設備目前已跨足不同的產業別，針對不同的重金屬廢水及廢液，改良、設計、製造，以解決更多不同的產業排廢問題。



鍍鎳製程清洗水



半導體製造業測試數據

Equalys設備-客戶端實廠照片



pH調整單元

以提升樹脂吸附能力
調整最佳pH之條件。

過濾單元

為Equalys 單元前置過
濾，避免雜質進入。

Equalys單元

吸附醋酸鎳廢液中高濃
度鎳離子及其他微量金
屬離子。

PLC 控制盤

Equalys System自動化
控制設備。

Equalys設備-客戶端實廠照片



客戶端設備1

標準Equalys模組。



客戶端設備2

標準Equalys模組。



客戶端設備3

客製化Equalys設備。



客戶端設備4

客製化Equalys設備。

Equalys設備-客戶端實廠照片



客戶端設備5

客製化Equalys設備。

客戶端設備6

客製化Equalys設備。

客戶端設備7

客製化Equalys設備。

客戶端設備8

客製化Equalys設備。

肆

再利用綠色工業產品

再利用綠色工業產品

硫酸鎳結晶 ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)

運用世界首創專利技術，將吸附處理後收集的重金屬廢棄物(鎳)，個別分離目標重金屬後，純化、結晶，製成可市售、可使用的重金屬化工原料，使重金屬原料得以循環再用。



再利用機構許可函

再利用機構-許可函

翰金科技股份有限公司，於民國107年7月20日，經濟部發文公告(廢離子交換樹脂(吸附飽和之含鎳樹脂))個案再利用許可函，廢棄物代碼：D-0201。

正本

檔 號：
保存年限：

經濟部 函

機關地址：106臺北市信義路三段41-3號
聯絡人：楊蓀茜
聯絡電話：02-27541255 分機2738
電子郵件：pcyang@moeaidb.gov.tw
傳真：02-27043753



540
南投縣南投市南崗三路85號

受文者：翰金科技股份有限公司

發文日期：中華民國107年7月20日
發文字號：經授工字第10720420100號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：經濟部事業廢棄物再利用許可申請書(個案第2次修正版)(核定本)1份

主旨：貴公司、貴廠等共同申請事業廢棄物(廢離子交換樹脂(吸附飽和之含鎳樹脂))個案再利用許可一案，經核如說明，請查照。

說明：

一、依據本部工業局案陳翰金科技股份有限公司107年未具日期107輸工廢字第022701號函及同年7月13日107輸工廢字第071301號函暨本部事業廢棄物再利用管理辦法辦理。

二、本個案再利用許可核准事項如下：

(一)事業名稱：

- 1、股份有限公司(地址：，負責人：)。
- 2、股份有限公司(地址：，負責人：)。
- 3、股份有限公司(地址：，負責人：)。
- 4、有限公司(地址：，負責人：)。
- 5、有限公司(地址：)。

再利用機構許可函

再利用機構-許可函

翰金科技股份有限公司，於民國108年12月18日，科技部發文公告(含鎳廢液)個案再利用許可函，廢棄物代碼：C-0202。

副本

地址：
服務專線：

科技部新竹科學園區管理局 函

地址：30016新竹市東區新安路2號
聯絡人：周雲華 技士
電話：03-5773311分機2338
傳真：03-5798340
電子郵件：oppo@stpa.gov.tw

G1-內郵遞送

環安組
新竹市新安路2號

受文者：環安組

發文日期：中華民國108年12月18日

發文字號：竹環字第1080037312號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：本案再利用許可申請書

主旨：翰金科技股份有限公司與 [REDACTED] 共同申請『廢液pH小(等)於2.0(含鎳廢液)(C-0202)』個案再利用許可(以下簡稱本案)，本局原則同意辦理，請查照。

說明：

一、本案核准事項如下：

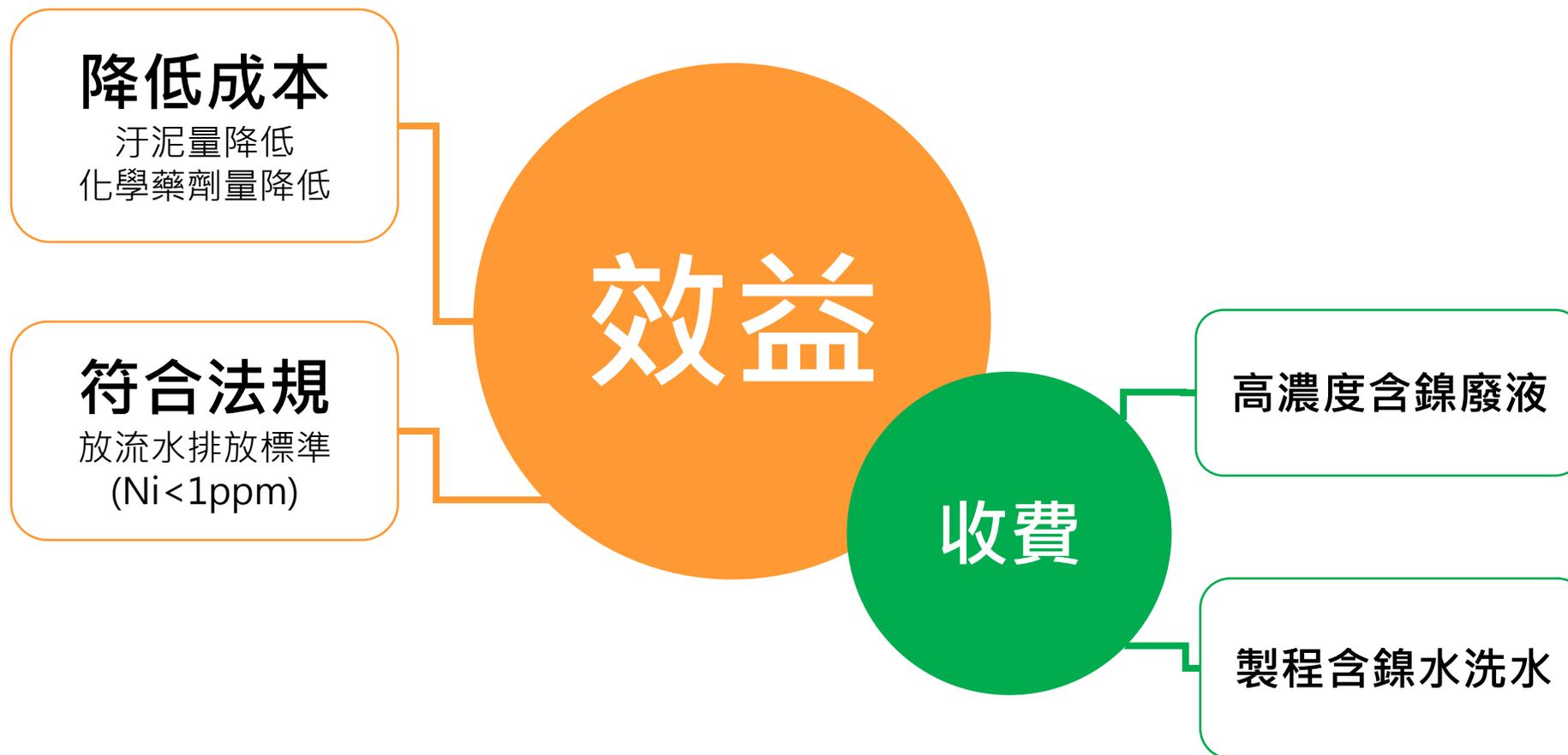
- (一)事業名稱：[REDACTED] (地址：新竹縣寶山鄉 [REDACTED] 負責人：[REDACTED])。
- (二)再利用機構名稱：翰金科技股份有限公司 (地址：南投縣南投市南崗三路85號，負責人：廖學賢)。
- (三)再利用事業廢棄物種類：其他電子零組件製造業廢水處理程序產出之廢液pH小(等)於2.0(含鎳廢液)(C-0202)。
- (四)許可再利用數量：每月 [REDACTED] 公噸。
- (五)許可再利用產品名稱：硫酸鎳。
- (六)許可再利用用途：電鍍工業及其他鎳鹽製造業之原料。
- (七)許可再利用有效期限：108年12月19日至110年12月18日，許可期限屆滿日前3至6個月間，得向本局提出申請展延。

伍

總結



總結





Thank You

敬請指教

科技，造就現代生活的樣貌，
與您我的生活緊密結合，

創新和發明帶來文明空前的繁盛，
卻也伴隨自然的耗竭。

用專業精密的技術淬鍊重金屬廢水，
濾出大地健康的契機。