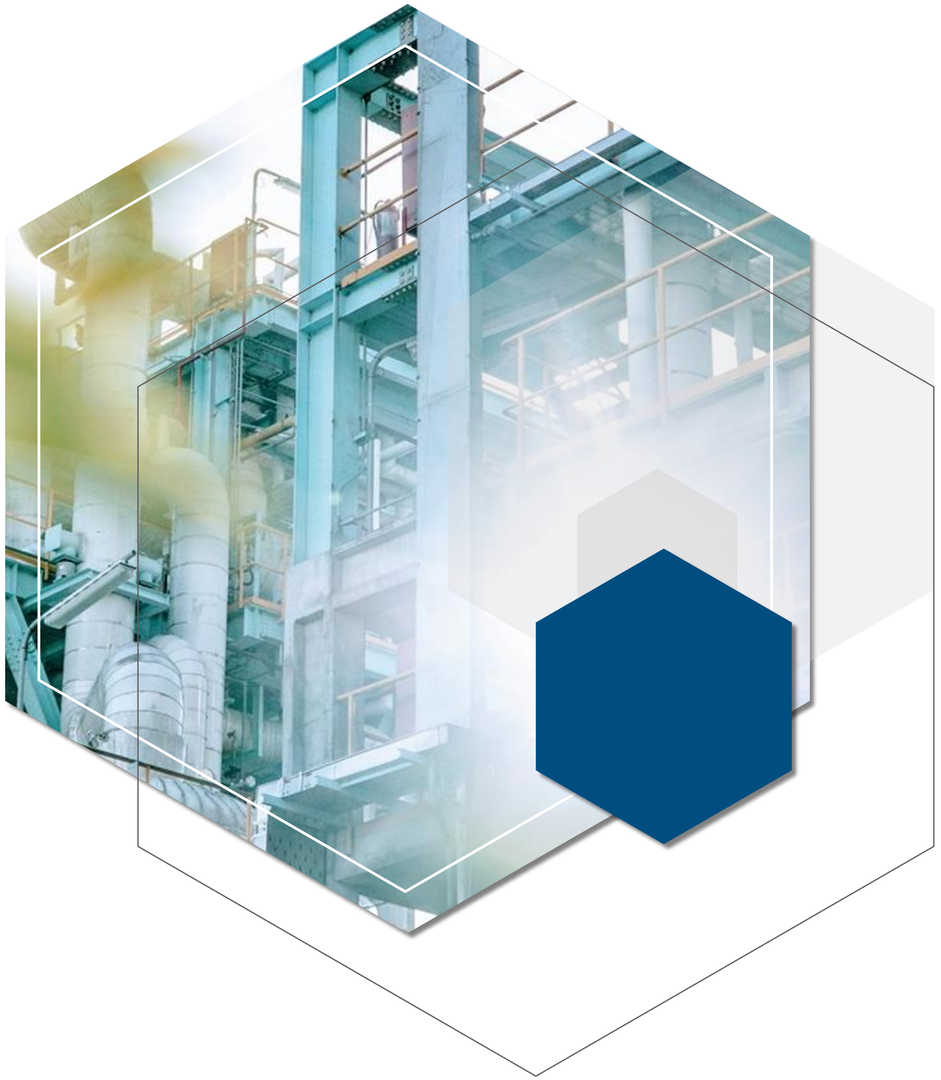
ISO46001水資源效率管理推動經驗分享

報告人:中石化/頭份廠技術組/林承緯

2023.3.9

China Petrochemical Development Corporation

CONTENTS



01 • 中石化頭份廠簡介

02 • ISO-46001
推動起因與經驗分享

03 • 小結

01 中石化頭份廠簡介

臺灣中石化簡介-

成立於1969年，原係行政院經濟部所屬國營事業，1994年，正式轉為民營企業，為威京集團事業體。

- 公司總部: 高雄市大社區
- 員工人數: 1,500
- 資本額: 328億
- 主要產品:己內醯胺、丙烯腈等化學品及尼龍粒之生產及銷售

中石化頭份廠

- 位於苗栗縣頭份工業區內，於1978年12月開始量產己內醯胺，1999年尼龍6順利投產，中石化為台灣地區唯一己內醯胺(CPL)生產製造公司，生產廠為頭份廠與小港廠。
- 本廠設置汽電共生場，生產蒸汽及電力供給廠內製程使用，以製造己內醯胺及下游產品。
- 基於企業對社會之責任及永續經營之目標，將秉持節能減碳之理念，推動符合國際標準管理系統及綠色標章認證。
- 除了提升能源效率以減少污染物排放，設置有效之防制設施加以妥善控制及處理外，並導入各項ISO管理系統，強化管理機能。

綠色工廠,清潔生產,綠建築

碳足跡,溫室氣體盤查

水足跡

ISO-14001

ISO-50001

ISO-45001

ISO-9001

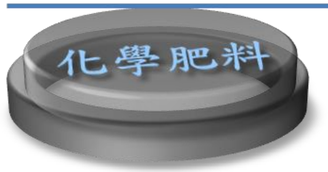
ISO-17025

ISO管理系統

產品應用：

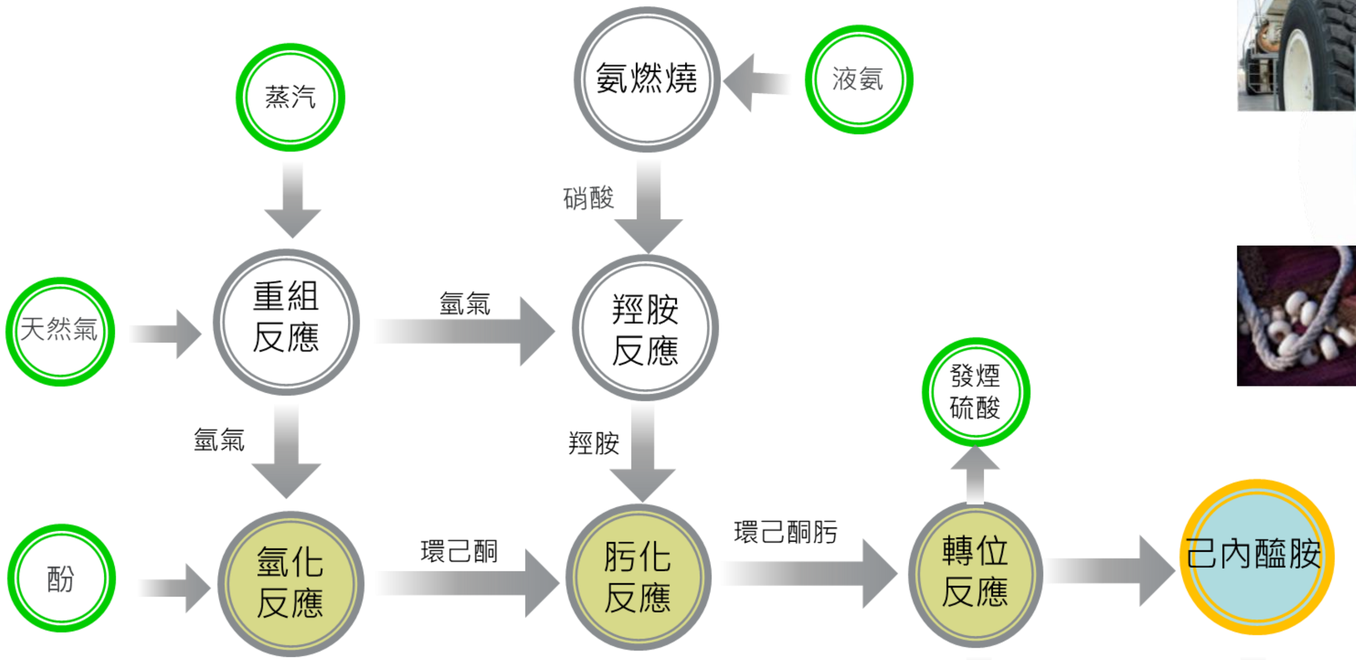
➢ 頭份廠主要生產Nylon 6纖維原料己內醯胺(CPL)、Nylon 6 Chip，及特化產品鄰苯基苯酚(OPP)。

硫酸銨AS的應用



含氮之單質肥料，適用於各種植物提供氮源，為最大宗的用途。

生產流程：



盛農牌

京華龍

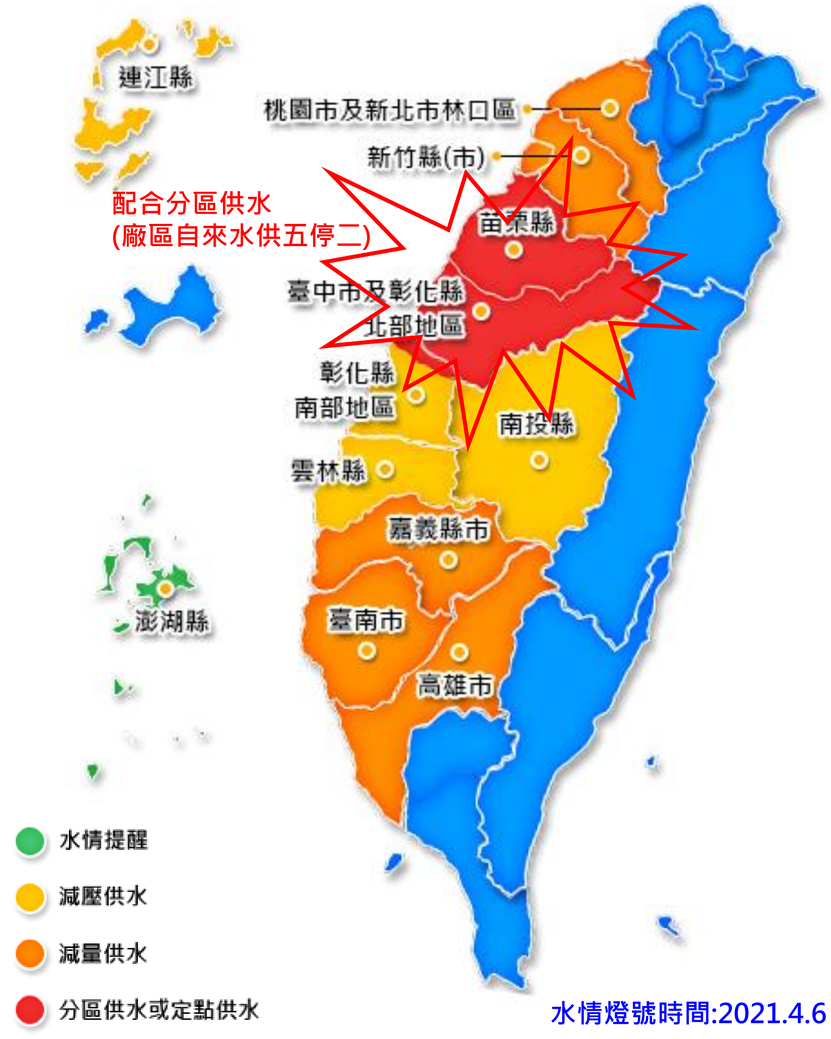
Product	Capacity	Raw Materials
CPL	200 KMT / year	Phenol、Nature Gas、
AS	267 KMT / year	NH3、Sulfuric acid
Electronic Power	59 MW	Coal
Steam	350 MT/hr	
Nylon Chip	3.6 KMT/year	Caprolactam
OPP	2000 MT/year	Anone

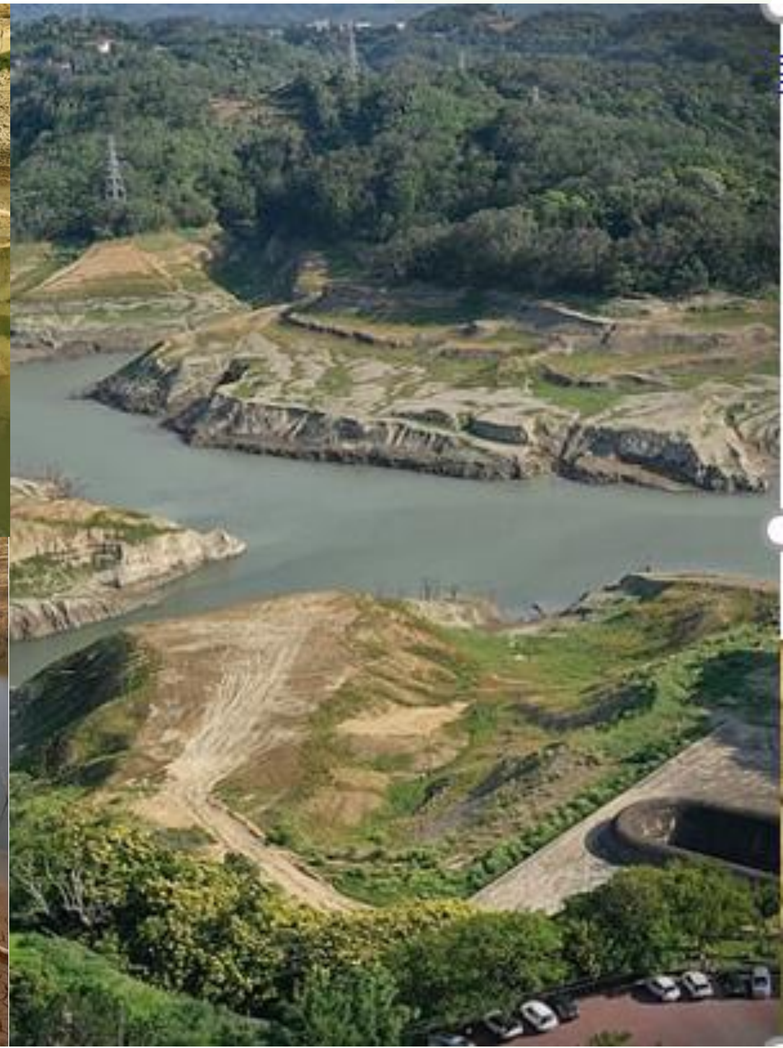
02

ISO-46001
推動起因與經驗分享

起因

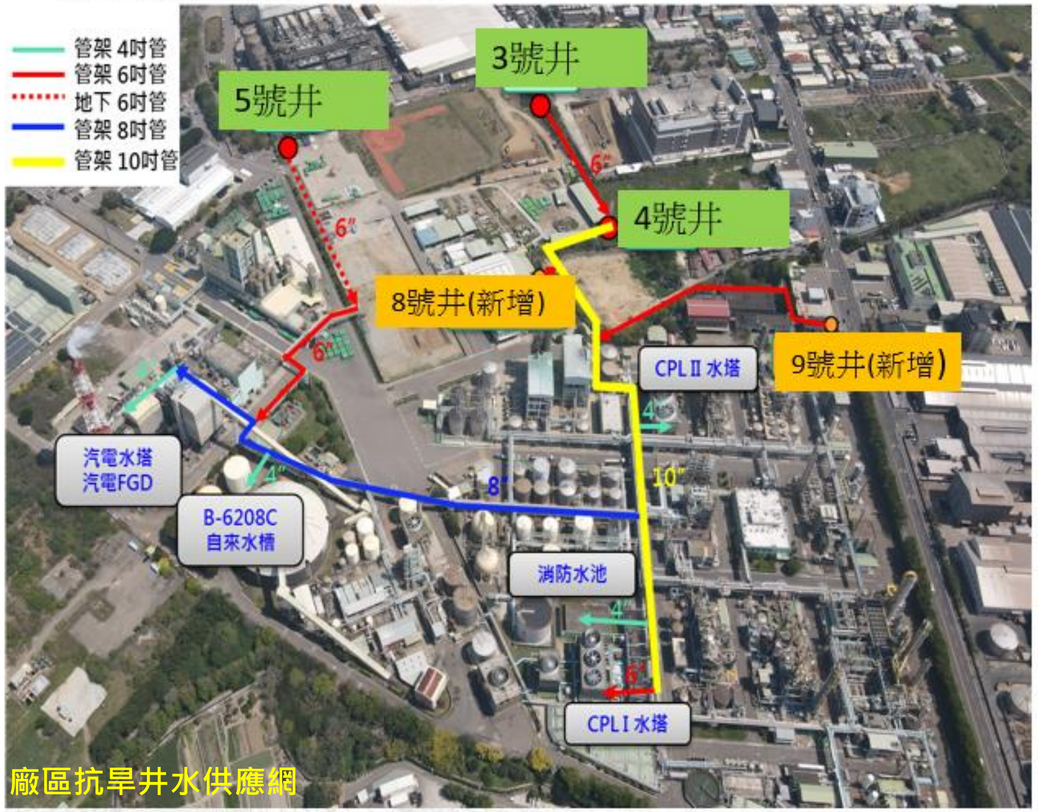
- 2021年發生自1947年以來最嚴重的乾旱，中石化頭份廠位於苗栗縣，當時於4/6開始水情燈號轉為紅燈，配合分區供水(廠區自來水供五停二)，持續至6/6水情燈號轉為橙燈，旱象才逐步解除。
- 公告企業須達節水率變化:2021/1/6開始→7%→11%→13%→供五(15%)停二→7%→2021/6/22解除。





➢ 頭份廠抗旱期因應，以井水補充、降低產能停止耗水工場、執行節水措施為主要方式。

項目	說明
1.乾旱期間	2021/1/6~2021/6/22
2.用水基準值	原公告：2020/8平均日用水量=2,375噸 發函水利署調整後：2019第四季平均日用水量=12,437噸(平均產能45%)
3.公告須達節水率變化	2021/1/6開始→7%→11%→13%→供五(15%)停二→7%→2021/6/22解除
4.廠內平均節水率(非歲修期)	**27.8%(平均產能41%，用水基準值=11,000CMD)** 用水節水率(%) = $\frac{用水節水量}{用水基準值} \times 100\%$
5.廠內平均節水量(非歲修期)	**3,457 CMD(57%為井水補充、35%降低產能節水、8%廠內節水措施)** 用水節水量(CMD)=基準值-日用水量



水車動線~

1. **降低產能減少用水→節水200CMD 。**
2. **停止汽電共生場運轉(暫停外售電力)，改用燃氣蒸汽鍋爐供應蒸汽→節水1,000CMD。**
3. **執行節水措施(立即執行如右表)→節水300CMD。**
4. **啟用抗旱水井。**
5. **調度水車。**

項次	節水措施
1	冷卻水塔濃縮倍數提高
2	冷卻水塔旁濾系統，降低逆洗頻率
3	冷卻水塔負載最適化調整
4	延長純水系統採水時間，降低逆洗頻率
5	暫停非必要清洗與澆灌作業
6	暫停戶外景觀用水(停止噴水池)
7	民生與廁所用水減壓供應
8	廠內加強宣導節水，並張貼宣導海報
9	暫停消防訓練用水
10	延長製程用離子交換系統操作時間，降低逆洗頻率

➢ 當時針對2021年大旱研擬後續對策：

a) **新增抗旱水井**-增加水井供應彈性，降低供水量降低與水質異常之風險。**(目前已完成新增兩口抗旱水井)**

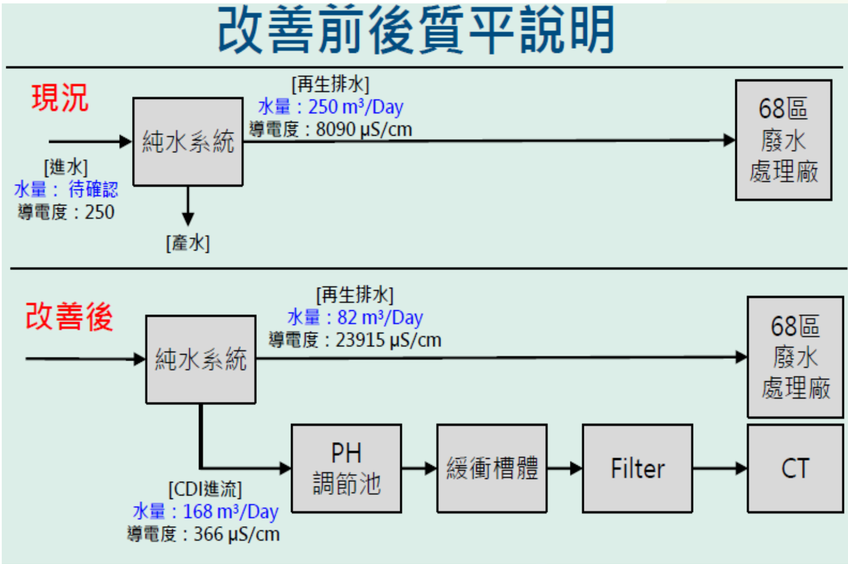
b) **使用廠外再生水**。**(目前完成簽屬使用再生水意向書_竹南水資源中心，再生水廠建置持續規劃中)**

c) **持續進行廠區節水與廢水回收方案**。**(2022年完成純水系統再生廢水回收專案，年節水量約5萬噸)**

d) **導入ISO-46001**(水資源效率管理系統)，透過系統性的管理方式，提高廠內用水效率，並降低缺水風險。**(2022年獲選經濟部工業局ISO-46001輔導廠商，目前通過SGS第一階段稽核，排定2023年3月底進行第二階段稽核)**

使用再生水意向書簽訂

純水系統再生廢水回收



ISO-46001導入起始會議

系統說明

➢ ISO 46001:2019「用水效率管理系統 (Water efficiency management systems)：

a) 該標準旨在幫助各種組織提高用水效率，透過明確的用水效率管理架構和指南，提供了評估和核算用水量的方法和工具。

b) 讓我們知道使用多少水、在何種場所如何使用水，確定和實施優化用水的措施方法並持續改進，以及制定有效的策略使水消耗最小化與效率最大化。

聯合國永續發展目標17個項目中的SDGs6，進行實踐:

6.4　2030年前，大幅提升各個產業的用水效率，確保永續的淡水供應與回收，以解決水資源短缺，並大幅減少面臨缺水問題的人數。

SDG 6

國內已取得ISO-46001認證:

項次	公司名稱
1	友達光電
2	亞東石化
3	台灣聚合化學
4	福懋興業
5	僑力化工
6	信義房屋
7	上銀科技
8	日月光
9	台灣水泥
10	中石化(取證中)
11	……

台灣第一張ISO-46001(友達光電)

➢ 推動ISO-46001誘因：

a) 以國際認可的管理手法，找出目前廠內執行節水的盲點，並持續提升用水效率，繼而降低用水成本與依賴。
b) 全廠水回收率可符合耗水費的優惠費率，增加回收率查證作業成功率。
c) 減少廢(污)水排放量，強化推動環境保護的決心。
d) 公司企業永續報告書中，針對水資源之資訊能更具說服力。
e) 滿足利害關係人(投資人、客戶...)的期待。

3.3.2.3 水資源管理

GRI 303-1 (2018), 303-2 (2018), 303-3 (2018), 303-4 (2018), 303-5 (2018) SASB RT-CH-140a.1、RT-CH-140a.2、RT-CH-140a.3

近年來台灣降雨型態改變，降雨期無法以歷史趨勢預測，暴雨與久旱發生頻率提升，供水不穩定造成企業營運的危機。2021 年台灣更經歷 56 年來最大的旱災，其遠因 2020 年梅雨季節短促雨情不佳，加上沒有颱風侵台帶來雨量導致雨量稀缺，使西半部水庫陸續進入蓄水量警戒下限，中部部分地區更開始限水措施。石化業為高耗水產業，生產過程中須仰賴大量的水，穩定的水資源供給對於中石化的重要性不言可喻，故水資源管理在中石化永續營運的進程上，扮演著關鍵角色。

中石化依據 TCFD 鑑別氣候風險因子，其中一項為「降雨模式改變導致乾旱」，根據情境分析，中石化於 2050 年之前可能會遭遇到三次嚴重乾旱事件，並面臨 4 週的第二階段限水（減供達 20%）及 10 週的第三階段限水（供 5 停 2），將造成頭份廠減產達 45%、大社廠減產達 50% 及小港廠減產達 25%，嚴重影響到中石化的營業收入。其中以頭份廠的營業收入影響最為顯著，占整體營業收入損失的 43%。因此，我們的應變措施為各廠區進行水壓力測試，模擬不同缺水情境對於生產所造成之衝擊。且由於過去曾發生過第三階段限水，廠區皆有自建儲水槽或區域，使生產不受中斷或降產。(請參閱 3.2.2 氣候變遷風險管理與 TCFD)

中石化身處水資源低 ~ 中度風險區域 (來源參考：WRI 網站) 且水資源倚賴度高，呼應氣候變遷的挑戰，節水不僅能減少企業環境足跡與減少成本，更同時能確保中石化在不確定性的環境中具有更強的自我管理韌性。基於此，中石化以「廢水零排放」為終極目標，秉持「盤點」、「減量」與「循環」三原則，在水資源管理深耕發展。並根據三原則，延伸規劃「廢水減量」、「廢水回收」、「新增水源」、「廢水零排放」四大階段，逐步提升用水效率之改善計畫與策略。

此外，預計於 2022 年 Q3 起於全公司逐步導入 ISO 46001 水資源效率管理系統。

WRI 網站

中石化2021年永續報告書

財訊 WEALTH MAGAZINE　財經　投資　生活　都更全都通　決戰新能源　台股解套行情 New

「現在就像是擰毛巾一樣，愈擰愈擰不出水來。」王文潮苦笑說，台塑執行節水節能減碳及三廢減排，至今逾20年，已有不錯的成果，然而，為達到用水用汽用電的總量管制目標，2020年也開始靠大數據分析、人工智慧技術及數位轉型來推動製程智能化，使製程操作達最佳化。

台塑在ESG的努力，也終於獲得外界肯定。2020年9月，由534個管理資產總額高達64兆美元的投資機構與60個採購組織，如百事可樂集團、沃爾瑪集團共同發起的獨立非營利組織碳揭露專案（CDP）公布2020年公司的評分，台塑在全球前18大石化業中，成績從領導級A-快速爬升至領導級A評等，讓外界大感驚豔；台塑集團旗下的南亞、台化及台塑化也獲得領導級A-評等。

➢ ISO-46001管理系統架構

規劃 P

執行 D

檢查 C

改善 A

條文編號	條文項目	頭份廠 對應文件名稱
4	組織處境	
4.1	瞭解組織和處境	01-61-02_議題鑑別及風險機會管理作業程序
4.2	了解利害相關者之需求及期望	
4.3	決定水資源效率管理系統的範疇	水資源管理手冊(CPDC-WE-01，頭份廠)
4.4	水資源效率管理系統	水資源管理手冊(CPDC-WE-01，頭份廠)
5	領導	
5.1	溝通與領導	水資源管理手冊(CPDC-WE-01，頭份廠)
5.2	政策	水資源管理手冊(CPDC-WE-01，頭份廠)
5.3	組織之角色、責任及職權	13-53-01_水資源管理組織權責管理作業程序
6	規劃	
6.1	對應風險與機會之行動	01-61-02_議題鑑別及風險機會管理作業程序
6.2	水資源效率目標和實現這些目標的規劃	13-62-02_水資源目標制訂與管理作業程序
6.2.1	一般要求	
6.2.2	規劃	13-62-03_水資源審查與績效指標管理程序
6.2.3	法規要求與其他要求事項之守規性評估	01-62-02_管理系統法規查核與登錄作業程序
6.2.4	進行用水審查	13-62-03_水資源審查與績效指標管理程序
6.2.5	鑑別商業活動指標	
6.2.6	決定水資源效率指標	
6.2.7	鑑別水資源效率指標基線	
6.3	標的及行動計畫	13-62-02_水資源目標制訂與管理作業程序
7	支援	
7.1	資源	05-18-01_訓練作業程序
7.2	能力	
7.3	認知	
7.4	溝通	13-74-03_水資源管理溝通作業程序
7.5	文件化資訊	01-05-01_文件管制作業程序 01-16-01_管理紀錄作業程序
8	運作	
8.1	運作規劃與管制	01-81-01_變更管理作業程序
8.2	設計	01-74-01_原材料採購管理作業程序
8.3	採購	
8.4	維護及檢查	18-09-01 全員生產保養作業程序
9	績效評估	
9.1	監督、量測、分析及評估	13-91-01 水資源管理監測、量測及分析作業程序
9.2	內部稽核	01-92-02_管理系統內部稽核作業程序
9.3	管理審查	01-01-01_管理審查作業程序
10	改善	
10.1	不符合事項及矯正措施	01-14-01_矯正及預防措施作業程序
10.2	持續改善	

CPDC

執行ISO-46001_1/7

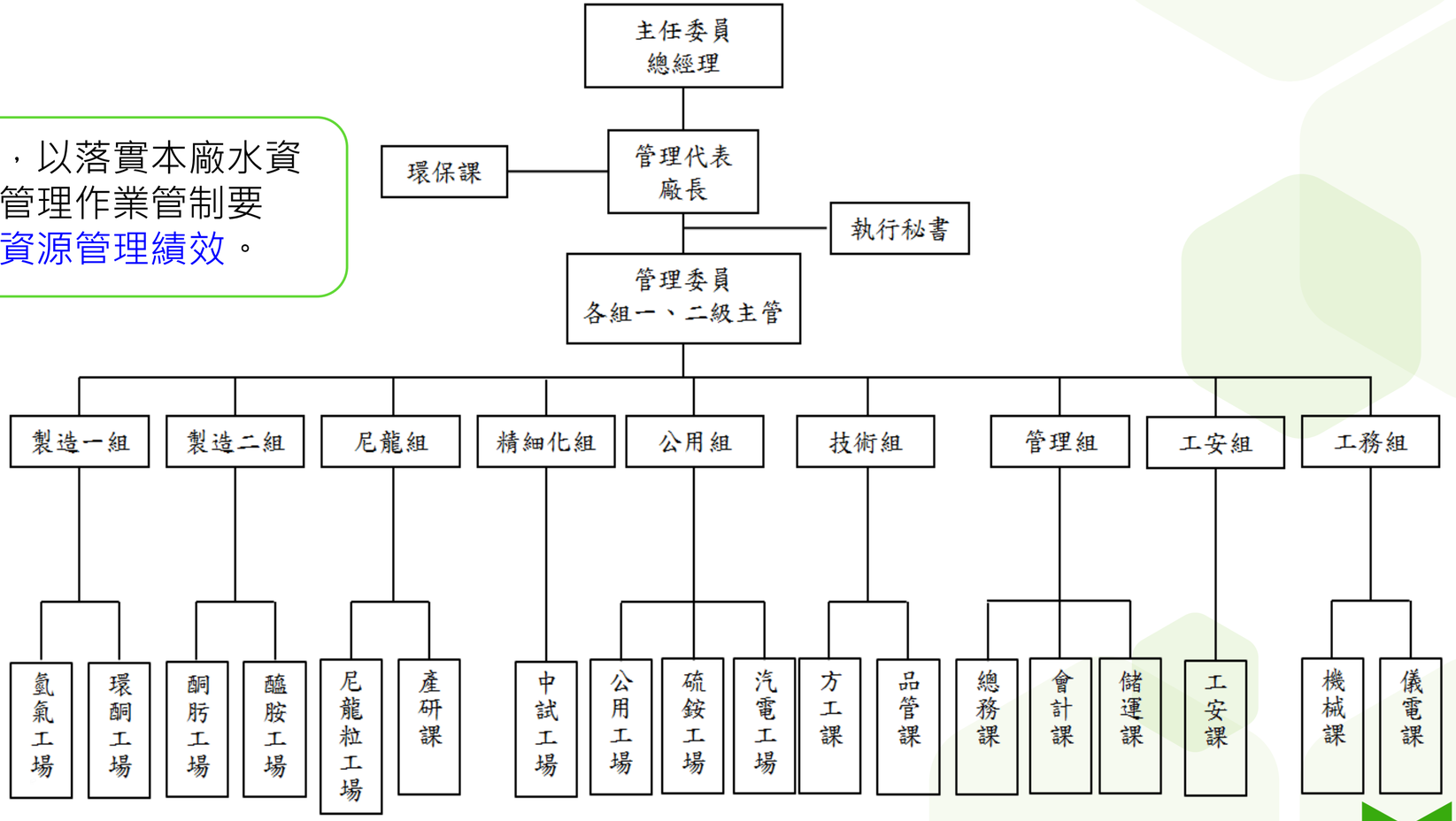
執行重點：

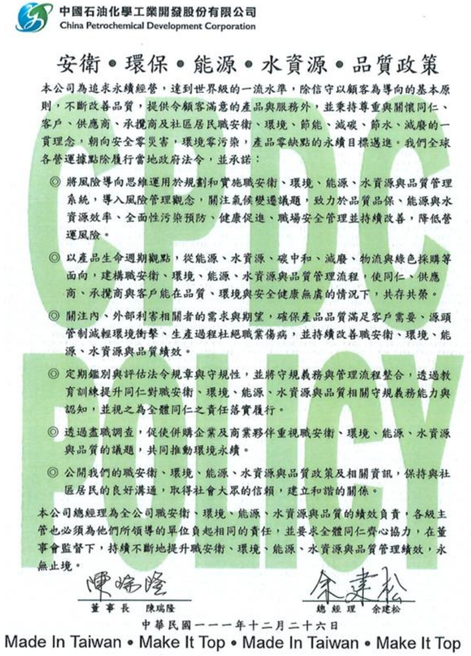
- 取得高階主管承諾(簽署水資源政策)
- 撰寫水資源管理手冊(參考能源管理手冊與輔導顧問建議)

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → 用水審查 → 重大用水 → 水資源效率指標及基線 → 標的及行動計劃 → 程序文件整合建置

- **水資源管理小組組織圖**

明確訂定廠內各部門人員之水資源管理職責，以落實本廠水資源政策、執行水資源管理方案、落實水資源管理作業管制要求，達成節約用水之具體目標，進而提升水資源管理績效。





中國石油化學工業開發股份有限公司
China Petrochemical Development Corporation

安衛 • 環保 • 能源 • 水資源 • 品質政策

本公司為追求永續經營，達到世界級的一流水準，除信守以顧客為導向的基本原則，不斷改善品質，提供令顧客滿意的產品與服務外，並秉持尊重與關懷同仁、客戶、供應商、承攬商及社區居民職安衛、環境、節能、減碳、節水、減廢的一貫理念，朝向安全零災害，環境零污染，產品零缺點的永續目標邁進。我們全球各營運據點除履行當地政府法令，並承諾：

◎ 將風險導向思維運用於規劃和實施職安衛、環境、能源、水資源與品質管理系統，導入風險管理觀念，關注氣候變遷議題，致力於品質品保、能源與水資源效率、全面性污染預防、健康促進、職場安全管理並持續改善，降低營運風險。

◎ 以產品生命週期觀點，從能源、水資源、碳中和、減廢、物流與綠色採購等面向，建構職安衛、環境、能源、水資源與品質管理流程，使同仁、供應商、承攬商與客戶能在品質、環境與安全健康無虞的情況下，共存共榮。

◎ 關注內、外部利害相關者的需求與期望，確保產品品質滿足客戶需要、源頭管制減輕環境衝擊、生產過程杜絕職業傷病，並持續改善職安衛、環境、能源、水資源與品質績效。

◎ 定期鑑別與評估法令規章與守規性，並將守規義務與管理流程整合，透過教育訓練提升同仁對職安衛、環境、能源、水資源與品質相關守規義務能力與認知，並視之為全體同仁之責任落實履行。

◎ 透過盡職調查，促使供購企業及商業夥伴重視職安衛、環境、能源、水資源與品質的議題，共同推動環境永續。

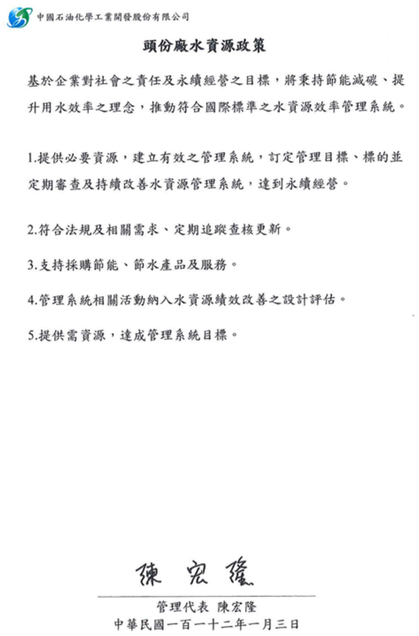
◎ 公開我們的職安衛、環境、能源、水資源與品質政策及相關資訊，保持與社區居民的良好溝通，取得社會大眾的信賴，建立和諧的關係。

本公司總經理為全公司職安衛、環境、能源、水資源與品質的績效負責，各級主管也必須為他們所領導的單位負起相同的責任，並要求全體同仁齊心協力，在董事會監督下，持續不斷地提升職安衛、環境、能源、水資源與品質管理績效，永無止境。

董事長 陳瑞隆　　總經理 余建松

中華民國一一一年十二月二十六日

Made In Taiwan • Make It Top • Made In Taiwan • Make It Top



中國石油化學工業開發股份有限公司

頭份廠水資源政策

基於企業對社會之責任及永續經營之目標，將秉持節能減碳、提升用水效率之理念，推動符合國際標準之水資源效率管理系統。

1.提供必要資源，建立有效之管理系統，訂定管理目標、標的並定期審查及持續改善水資源管理系統，達到永續經營。

2.符合法規及相關需求、定期追蹤查核更新。

3.支持採購節能、節水產品及服務。

4.管理系統相關活動納入水資源績效改善之設計評估。

5.提供需資源，達成管理系統目標。

陳宏隆

管理代表 陳宏隆

中華民國一百一十二年一月三日

執行ISO-46001_2/7

執行重點：

- 了解利害關係人的期待，並判斷發生機率與影響程度
- 此分析表建議由主管層級填寫(更能貼近高層想法)

建立推動小組 → **內外部議題利害關係人** → 用水審查 → 重大用水 → 水資源效率指標及基線 → 標的及行動計劃 → 程序文件整合建置

- **內外部議題風險評估與風險機會分析表**

總編號	單位	內外部議題/需求期望分類	主要管理/職掌/業務/流程/範圍	內外部議題別	內外部議題/需求期望說明	利害相關者	預期可能影響結果（影響目標與策略方針與管理系統）	影響程度	發生機率	風險等級	風險（未加管制可能造成危害及/或損失影響）	機會（進行改善可提升績效的機會）	行動/策略 處理風險與機會—因應措施（高風險/機會須填寫目標、標的及管理方案）
13-46-20-01	技術組	水資源效率管理/用水效率	全廠單位產品耗水量趨勢分析	內部/外部	用水單耗須持續降低，以降低用水成本與需求	內部員工、顧客、股東、投資人	用水單耗過高，產品耗水量增加，用水成本增加	I2	3	M	v	v	CPDC-WE-01水資源管理手冊 13-62-03水資源審查與績效指標管理作業程序 13-62-02水資源目標制訂與管理作業程序
13-46-20-02	技術組	水資源效率管理/水回收	用水申報	內部/外部	全廠用水回收率(不含冷卻水塔內循環量)須符合公告產業別回收率，並符合耗水費減徵標準	水利署、工業局、投資人、內部員工	全廠用水回收率過低，無法符合耗水費減徵標準，導致耗水費繳納增加	I3	2	L	v	v	CPDC-WE-01水資源管理手冊 13-62-03水資源審查與績效指標管理作業程序 13-62-02水資源目標制訂與管理作業程序
13-46-20-03	技術組	水資源效率管理/用水取代	旱災通報窗口	內部/外部	廠內目前使用水源為自來水與地下水，為增加旱災用水來源，須規劃其他替代水源(例:再生水)	內部員工、顧客、合約廠商、股東	額外增加水車需求費用、產品產量下降或停止生產。	I2	3	M	v	v	16-44-05環境緊急狀況之準備與應變管制作業程序 缺水應變計畫書
13-46-20-04	技術組	法規遵循/法規搜集評估	耗水費開徵進度追蹤	內部/外部	遵守耗水費徵收辦法，並盡可能降低被徵收費用。	水利署、工業局、投資人、內部員工、股東	徵收費用過高	I3	1	M	v	v	CPDC-WE-01水資源管理手冊 13-62-03水資源審查與績效指標管理作業程序 13-62-02水資源目標制訂與管理作業程序

執行ISO-46001_3/7

執行重點：

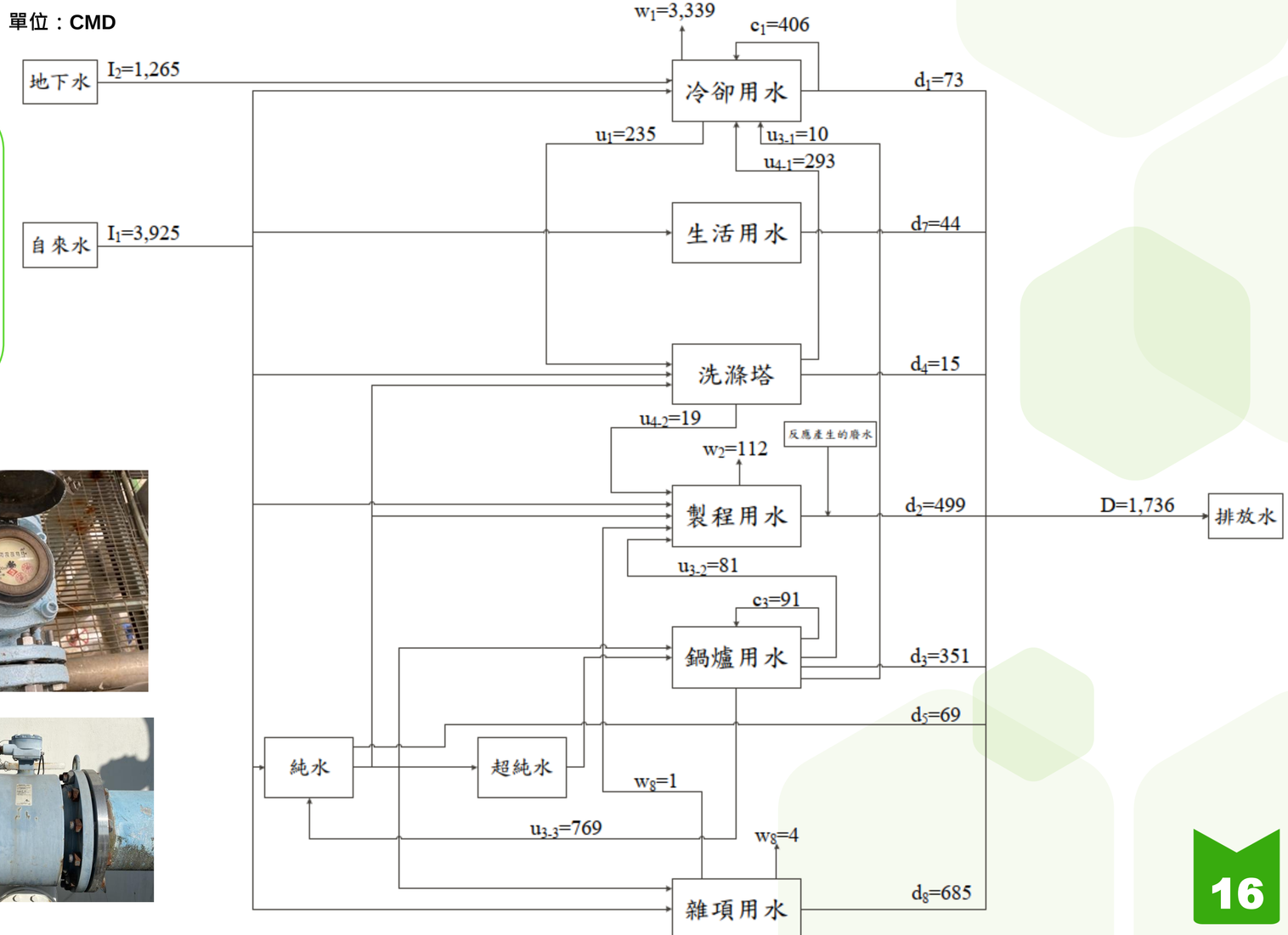
- **由各製程建置水平衡圖後，再彙整至全廠水平衡**
- **無水錶處，可由質量平衡或設計水量進行估算**

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → **用水審查** → 重大用水 → 水資源效率指標及基線 → 標的及行動計劃 → 程序文件整合建置

- **用水審查**

依照廠內「水平衡圖」，盤查廠內用水種類、主要用水點、用水流向及水使用量，確認主要用水點後，設定大用水量之用水點為重大用水區域，藉由鑑別重大用水使用設備，排序持續改善用水效率之機會。

- **廠區內各水錶**



執行ISO-46001_4/7

執行重點：

- **須了解各耗水設施影響水量的變數，以利有效控管**
- **各影響變數的儀錶，需有維護保養的機制**

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → 用水審查 → **重大用水** → 水資源效率指標及基線 → 標的及行動計劃 → 程序文件整合建置

- **用水審查與重大用水**

占比公式：(日取水+日回用)/(日總取水+日總回用)

13-62-03-003

單位	序號	設備名稱/儀器名稱	排序/占比	目前有無回收機制(有/無)	是否有回收機會(是/否)	是否已執行減量(是/否)	是否有用水減量機會(是/否)	有無用水取代機制(有/無)	是否有用水取代機會(是/否)	相關變數	產出紀錄頻率
0N區	15	B-N0504/FI-N0541	8/4.04%	有	否	是	是	無	無	鍋爐水需求量	即時監測/hr
20區	51	M-2106A/FY-605A	6/6.82%	有 使用高壓後轉成低壓蒸汽，供下游端低壓蒸汽系統使用	否	是 設有尾氣膨脹透平，利用尾氣作工減少蒸汽透平高壓蒸汽用量	否	無	否	依照壓縮機開車需求進行調整	1.即時監測/hr 2.2hr/筆
		M-2106D/FY-605D		有 使用高壓後轉成低壓蒸汽，供下游端低壓蒸汽系統使用	否	是 設有尾氣膨脹透平，利用尾氣作工減少蒸汽透平高壓蒸汽用量	否	無	否	依照壓縮機開車需求進行調整	DCS連續紀錄，手動2小時抄表一次
		B-2114/FI-6654		有 使用鍋爐水產高壓蒸汽，供下游壓縮機使用	否	否 視氨氧化反應器的反應熱多寡，利用鍋爐水移除反應熱，產生高壓蒸氣。故無法針對鍋爐水用量進行減量。	否	無	否	氨氣進料量rFIC-6601	DCS連續紀錄，手動2小時抄表一次
30區	66	中和萃取系統/FS-7005	1/14.51%	有	否	是 系統蒸發冷凝水及真空冷凝水回收至系統使用，不足的以製程水補充	否	無	否	CPL產能	即時監測/hr
45區	84	A-N4555、56、57/ -	4/8.88%	無	否	否	否	有	是	不適用	不適用
公用	87	W-6401~W-6405 (CPL1)/C.W1、導電度計	2/13.19%	無	是	是	有	有	有	1.使用單位製程改變或洩漏。 2.自來水質不佳。	8hr/筆
公用	89	W-6406~W-6408 (CPL2)/FI-U64102、FI-6131、FI-6141、FI-6151、導電度計	3/11.27%	無	是	是	有	有	有	1.使用單位製程改變或洩漏。 2.自來水質不佳。	8hr/筆
公用	92	62N區 新純水系統/F-101A(F-6201A) F-101B(F-6201B) 、F-101C(F-6201C)、 F-101D(F-6201D)、 水質分析儀	5/8.71%	有	否	否	否	有	否	1.現場純水需求量 2.產水水質(pH、CD)	1.2hr/筆 2.2hr/筆
公用	83	W-6305D/FQ-261、FI-362、水質分析儀	7/5.79%	有	是	否	否	無	否	1.蒸汽需求 2.鍋爐水質	1.8hr/筆 2.8hr/筆
			73.22%								

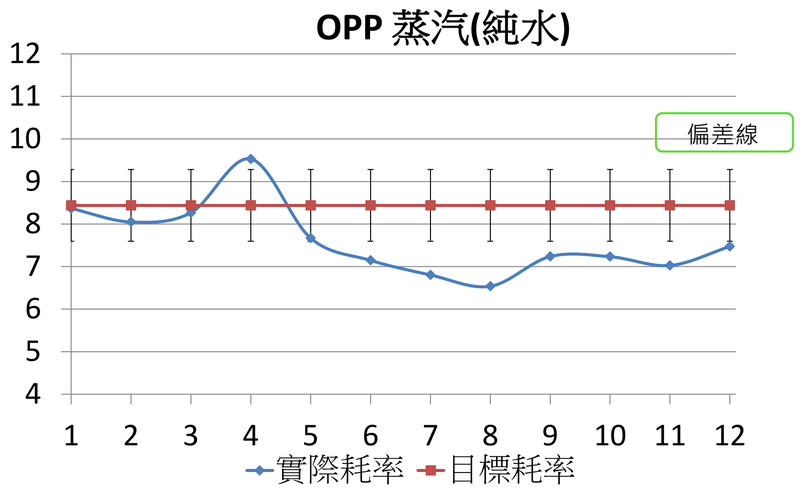
執行ISO-46001_5/7

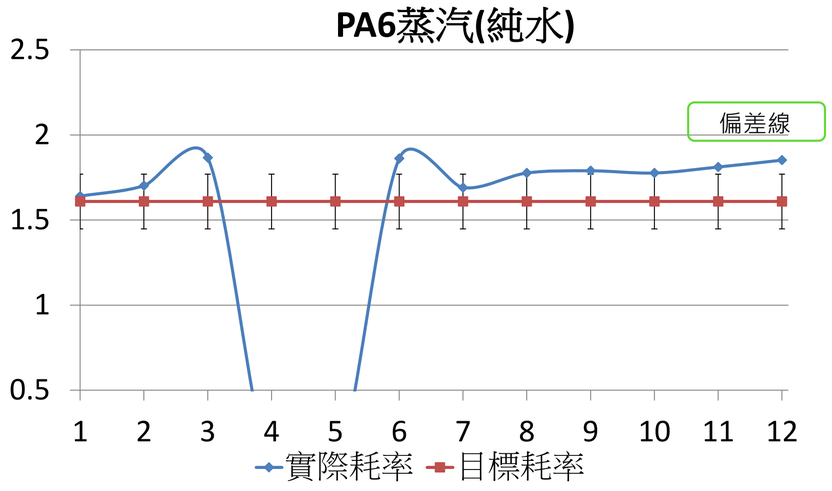
執行重點：

- 因產能影響皆會導致實際耗率差異，須逐步探討基礎用水量
- 如連續三個月偏差值超過10%，須重新檢討耗率目標值

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → 用水審查 → 重大用水 → **水資源效率指標及基線** → 標的及行動計劃 → 程序文件整合建置

- **水資源績效指標及基線(2022年)**





說明：
1. 4月歲修
2. 6~12月其他產線產能調整，故調節最低流量供OPP工場使用

說明：
1. 4~5月歲修
2. 10~12月產量下降，故無法達成目標

商業活動指標	CPL、OPP、PA6產量
效率指標	1.OPP 蒸汽（純水） 2.OPP 冷卻水 3.PA6 蒸汽 4.PA6 自來水 5.PA6 純水 6.CPL 蒸汽 7.CPL純水

執行ISO-46001_6/7

執行重點：

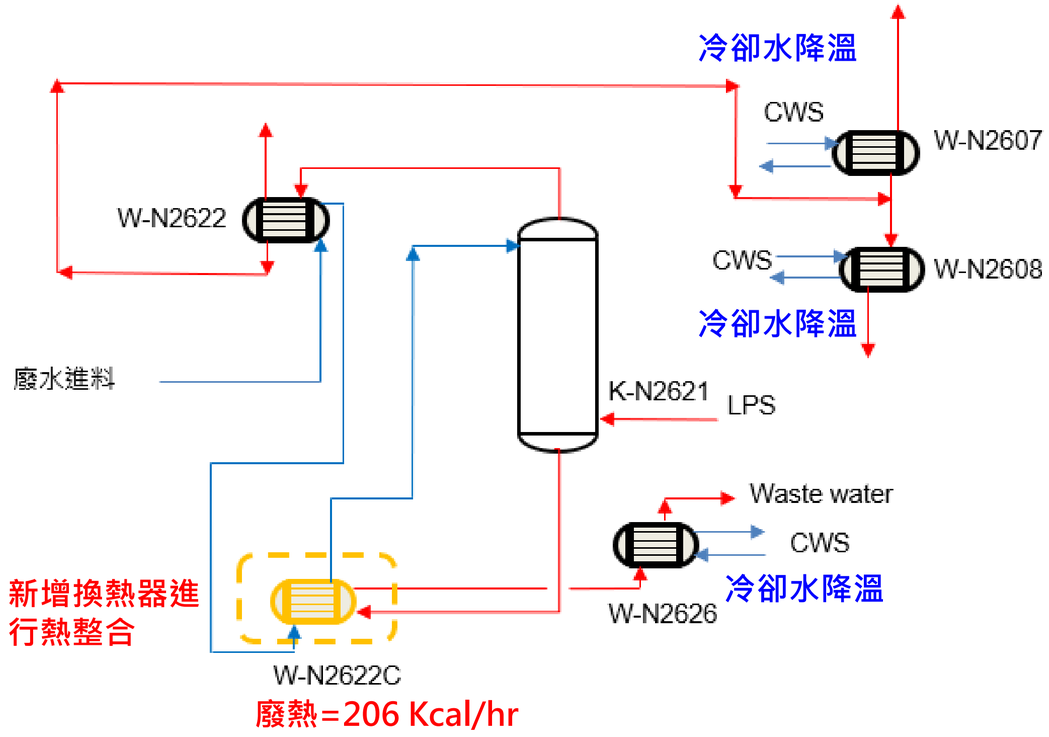
- **每年節水皆須達成目標，如無達成需於隔年補充差異量**
- **各節水方案除成效計算須有依據，皆需執行MOC**

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → 用水審查 → 重大用水 → 水資源效率指標及基線 → **標的及行動計劃** → 程序文件整合建置

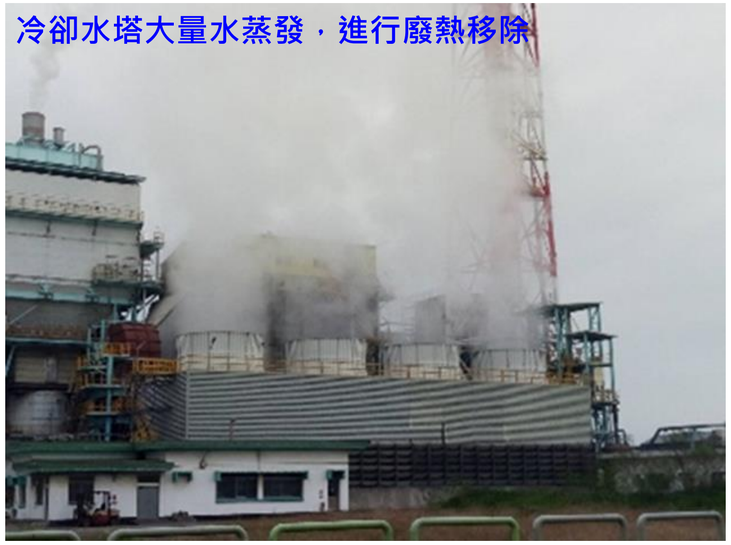
- **標的及行動計劃(2022年)**

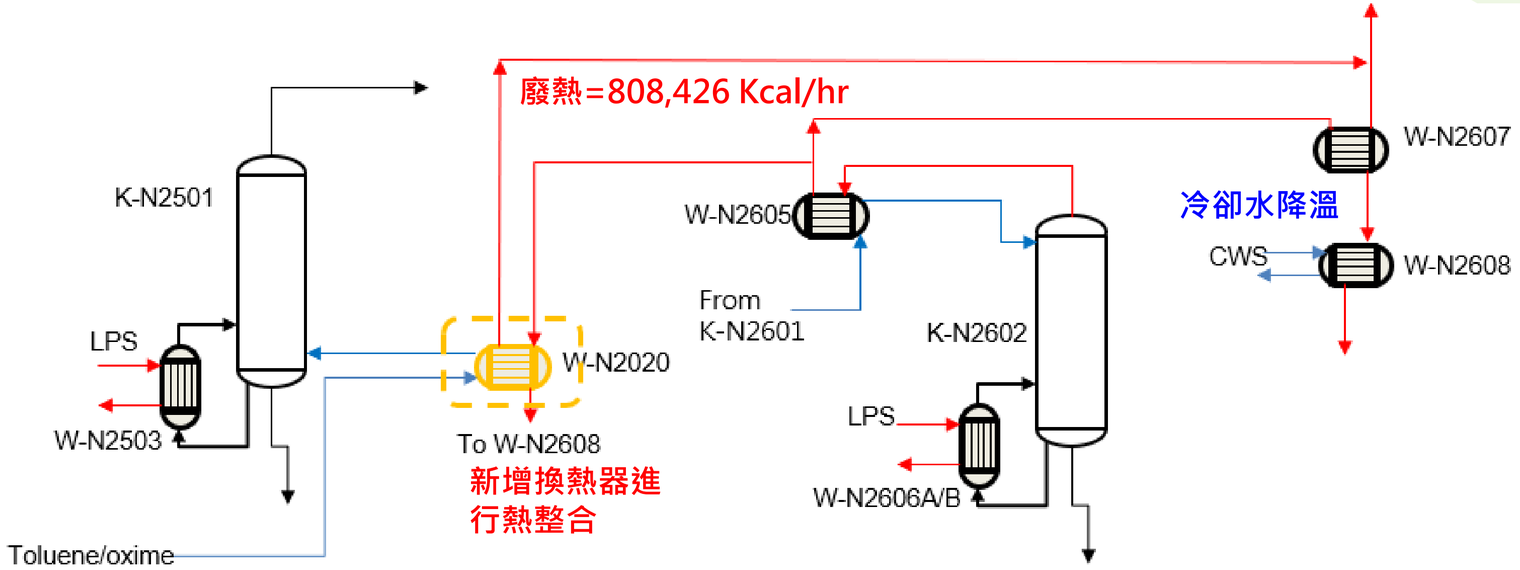
政策	目標		標的		方案		完成期限	負責單位	達成績效指標
	編號	內容	編號	內容	編號	內容重點			
提高水資源使用率，持續改善水資源績效	1	●每年全廠節水目標63,804 MT (公司目標) ●每年全廠節水目標64,489 MT (廠內目標)	**廢水回收與減量** 1	節省用水量51,150 MT/yr	1	純水再生廢水回收工程	2022/12/31	方工課	預估節水量為51,150 MT/yr
			2	節省用水量 7,027 MT/yr	2	純水系統延長採水時間	2022/12/31	方工課	預估節水量為7,027 MT/yr
			廢熱回收再利用 3	節省用水量830 MT/yr	3	醯胺二場_水醯胺苯汽提預熱器增設工程	2022/12/31	醯胺二場	預估節水量為830 MT/yr
			4	節省用水量2,512 MT/yr	4	酮肟二場_K-N2602熱整合	2022/12/31	酮肟二場	預估節水量為2,512 MT/yr
			5	節省用水量640 MT/yr	5	酮肟二場_K-N2621熱整合	2022/12/31	酮肟二場	預估節水量為640 MT/yr
			6	節省用水量247 MT/yr	6	硫銨工場_45區Purge Solution配管及保溫工程	2022/12/31	硫銨工場	預估節水量為247 MT/yr
			廢水回收與減量 7	節省用水量2,083 MT/yr	7	尼龍粒工場_冷卻水塔旁濾系統反沖洗頻率降低	2022/12/31	尼龍粒工場	預估節水量為2,083 MT/yr

探討廢熱回收與熱能整_ Aspen Plus模擬分析：



- 冷卻水塔是整個總熱的排放口，所以這些帶著現場的熱回來的水，最後必須靠水的蒸發才能將這些熱帶走，因物質的相態變化需要吸熱或放熱，這些蒸發掉的水所吸的熱，最後就等於現場的總熱。
- 水在一大氣壓下，蒸發1kg的水的潛熱是541.68kcal/kg ， 此兩個方案廢熱=808,632Kcal/hr，因此水需蒸發1,492kg/hr，才能將廢熱帶走，一天下來就要將近35噸水損耗。





執行ISO-46001_7/7

執行重點：

- **水資源管理手冊為各對應SOP的根本，需符合ISO-46001各項條文**

建立推動小組 → 內外部議題利害關係人 → 用水審查 → 重大用水 → 水資源效率指標及基線 → 標的及行動計劃 → **程序文件整合建置**

- **程序文件整合建置**

ISO46001條文要項		中國石油化學工業開發股份有限公司頭份廠程序書
條文編號	條文項目	對應文件名稱
4	組織背景	
4.1	了解組織及其背景	01-61-02_議題鑑別及風險機會管理作業程序
4.2	了解利害相關者的需求及期望	01-61-02_議題鑑別及風險機會管理作業程序
4.3	決定水資源管理系統的範圍及邊界	CPDC-WE-01水資源管理手冊
4.4	水資源管理系統	CPDC-WE-01水資源管理手冊
5	領導	
5.1	溝通與領導	CPDC-WE-01水資源管理手冊
5.2	政策	CPDC-WE-01水資源管理手冊
5.3	組織的角色、責任、及職權	13-53-01_水資源管理組織權責管理作業程序
6	規劃	
6.1	對應風險與機會之行動	01-61-02_議題鑑別及風險機會管理作業程序
6.2	水資源效率目標和實現這些目標的規劃	13-62-02_水資源目標制訂與管理作業程序
6.2.1	一般要求	
6.2.2	規劃	13-62-03_水資源審查與績效指標管理作業程序
6.2.3	法規要求與其他要求事項之守規性評估	01-62-01_管理系統法規查核與登錄作業程序
6.2.4	進行用水審查	13-62-03_水資源審查與績效指標管理作業程序
6.2.5	鑑別商業活動指標	
6.2.6	決定水資源效率指標	
6.2.7	鑑別水資源效率指標基線	
6.3	標的及行動計畫	13-62-02_水資源目標制訂與管理作業程序

ISO46001條文要項		中國石油化學工業開發股份有限公司頭份廠程序書
條文編號	條文項目	對應文件名稱
7	支援	
7.1	資源	05-18-01_訓練作業程序
7.2	能力	
7.3	認知	
7.4	溝通	13-74-03_水資源管理溝通作業程序
7.5	文件化資訊	01-05-01_文件管制作業程序 01-16-01_管理紀錄作業程序
8	運作	
8.1	運作規劃與管制	01-81-01_變更管理作業程序
8.2	設計	01-74-01_原材料採購管理作業程序 01-74-04_營繕工程管理作業程序
9	績效評估	
9.1	監督、量測、分析及評估	13-91-01_水資源管理監測、量測及分析作業程序
9.2	內部稽核	01-92-02_管理系統內部稽核作業程序
9.3	管理審查	01-01-01管理審查作業程序
10	改善	
10.1	不符合和矯正措施	01-14-01矯正措施作業程序
10.2	持續改善	

➢ **外部稽核**：分為兩個階段進行

a) 第一階段稽核(2023/2/23~2023/2/24)
了解及審查企業對驗證的準備工作、ISO 46001管理文件及驗證範圍。

b) 第二階段稽核(預計2023/3/31)
依 ISO 46001標準要求、利害相關者要求及企業 ISO 46001管理文件要求進行現場實施客觀證據收集及驗證。

Date	Time	Auditor	Organisational and Functional Units/ Processes and Activities	Key Contact
2/23	08:30 ~ 09:00	A	Arrive On Site	
	09:00 ~ 09:30	A	Certification Standard/ Agenda/ Audit & justification Principle (介紹驗證標準/行程報告/稽核&判定原則) Introduction of plant 工廠簡介	相關權責人員
	09:30 ~ 12:00	A	Site Tour 廠區參觀 System Change 系統變更 Scope of certification , Number of sites & Number of shifts confirms 驗證範圍, 廠地數與輪班狀況確認 Access document and review document structure 取得文件資料並檢視文件架構 核心(1~4 階)要素程序書文件審查(4/5)章 內外部議題、利害相關者需求與期望、水資源效率管理系統範圍、領導、政策、組織角色與權責	相關權責人員
	12:00 ~ 13:00	A	Team discussion and lunch break 稽核討論/午餐休息	-
	13:00 ~ 16:00	A	Core elements' procedure document review 核心要素程序書文件審查 核心(1~4階)要素程序書文件審查(6)章 風險與機會、水資源效率管理計畫、法規要求、用水審查、商業活動指標、水資源效率指標及基線、目標及行動計劃	相關權責人員

Date	Time	Auditor	Organisational and Functional Units/ Processes and Activities	Key Contact
2/24	08:30 ~ 09:00	A	Arrive On Site	
	09:00 ~ 12:00	A	Core elements' procedure document review 核心要素程序書文件審查 核心(1~4階)要素程序書文件審查(7/8)章 能力、溝通、文件化、運作規劃與管制、設計、採購、維護與檢查	相關權責人員
	12:00 ~ 13:00	A	Team discussion and lunch break 稽核討論/午餐休息	--
	13:00 ~ 16:00	A	Core elements' procedure document review 核心要素程序書文件審查 核心(1~4階)要素程序書文件審查(9/10)章 監督量測分析與評估、內部稽核、管理審查、不符合與矯正	相關權責人員
	16:00 ~ 16:30	A	Audit report preparation 報告準備	-
	16:30 ~ 17:00	A	Closing Meeting 閉幕會議	相關權責人員

03 小結

03、小結_推動ISO-46001過程中的學習

➢ 可由用水審查資料，更完整的確認全廠用水細項，並配合政府輔導資源，或參加節水研討與展覽，增加節水方案的發想方向，繼而提升用水效率。

➢ 可由水資源效率指標及基線建置，每月進行績效檢討，針對廠區各單位產品的用水耗率，更完整地進行偏差的探討與改善，使用水效率可再節水方案導入後，持續維持方案成效。

CPDC-TF

2023水資源績效指標檢討(1/3)

OPP_蒸汽、冷卻水

商業活動指標	OPP及PA6產量
效率指標	基線(耗率)

● 2月OPP蒸汽及冷卻水的實際耗率，較公司目標耗率偏差10.68%、27.49%，主要為工場於2/20開始進行年度停車檢修，系統出空煮洗增加蒸汽與冷卻水的耗用。

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
類別：OPP 蒸汽													
產量	205.9	99.87											152.89
蒸汽量	1,517	904											1,210
公司目標耗率	8.178	8.178											
實際耗率	7.370	9.052											
差異率	(9.87%)	10.68%											
備註(說明差異)													

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
類別：OPP 冷卻水													
產量	205.9	99.87											152.89
冷卻水量	736,080	463,170											599,625
公司目標耗率	3,637	3,637.679											
實際耗率	3,574	4,637.729											
差異率	(1.72%)	27.49%											
備註(說明差異)													

Thanks for your attention

林承緯(Raymond Lin)

中國石油化學工業開發股份有限司
苗栗縣頭份市自強路二段217號
頭份廠 技術組
E-mail: xvertical@cpdc.com.tw
Tel：037-623381 ext 350