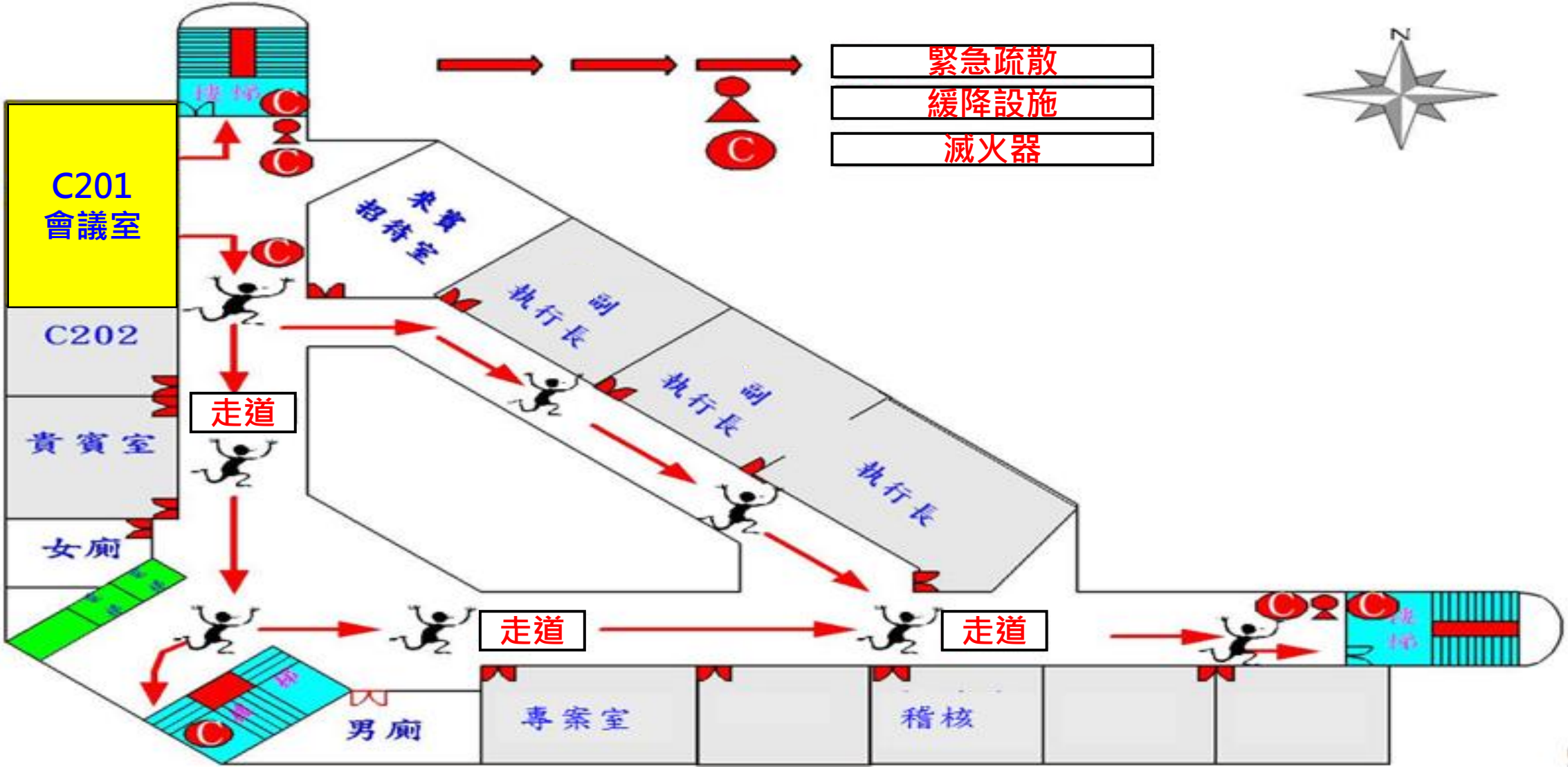
21th 公共工程 金質獎
Public Construction Golden Quality Award
公共設施維護管理獎

歡迎
工程會評審委員
蒞臨指導

行程表

時間	內容
~09:30	會議室
09:30~10:10	簡報(40分鐘)
10:10~11:10	現場評審(60分鐘)
11:10~11:40	書面資料審查(30分鐘)
11:40~12:10	委員詢答(30分鐘)
12:10~12:30	評分(20分鐘)
12:30~13:00	用餐與回程

EXIT 緊急疏散路線圖



來賓安全守則

- 未經許可請勿連接本事業部內部網路。
- 未經許可請勿使用本事業部資訊設備，將相關資訊資料下載、重製、寄送或攜出。
- 廠區禁止攜入香煙及火種，進入廠區前請交由保全人員保管。
- **進入廠區請配戴安全帽、繫緊帽帶、(穿安全鞋)並使用相關防護設施。**
- 控制室及工場區**請戴口罩**，禁止使用行動電話。
- **謝謝您的合作，維護工安大家一起來。**

紅線區內為丙類場所
勿任意進入

公共設施維護管理金質獎

第五丁二烯萃取及第七芳香烴工場

110年10月14日

報告人:陳國仁 副廠長

簡報大綱

台灣中油

一 五丁七芳工場簡介

二 維護管理制度

三 維護作業品質

四 維護文件管理

五 節能減碳

六 防災與安全

七 環境保育

八 創新科技

九 結語

一 五丁七芳工場簡介

◎單位名稱及沿革

◎組織架構

◎工場重要性

◎營運績效

一 單位名稱及沿革

計畫名稱	U9401石化事業部三輕更新投資計畫
計畫金額	469.12億元
計畫期間	94年1月 ~ 101年12月
工程名稱	第五丁二烯萃取及第七芳香烴工場
契約金額	新台幣24.5億元整
承攬廠商	富台工程公司

組織架構-三級維護制度

LEVEL 1 主管機關

經濟部國營會

LEVEL 2 上級機關

總公司/石化事業部/林園石化廠

LEVEL 3 主辦機關

五丁七芳工場

SOP

工安自動檢查、日常操作與基礎保養、設備故障損壞叫修、大修作業程序

日常維護

大修計畫

修護、儀電、工務組

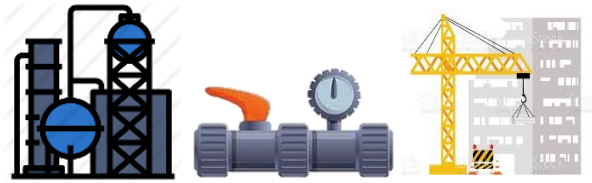
工安、環保組、消防課

技術、設備安全組

組織架構-設備維護

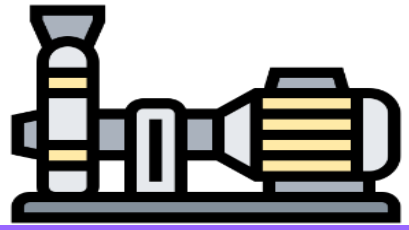
五丁七芳工場

靜態設備



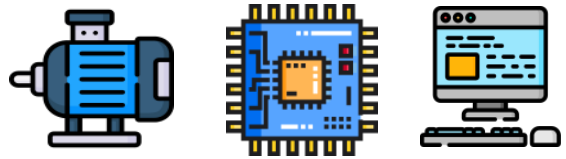
說明：塔槽、換熱器、管線、土木設施

轉動設備



說明：泵浦、壓縮機

儀控電機設備



說明：電氣系統、製程儀控系統

維護主要部門

修護組

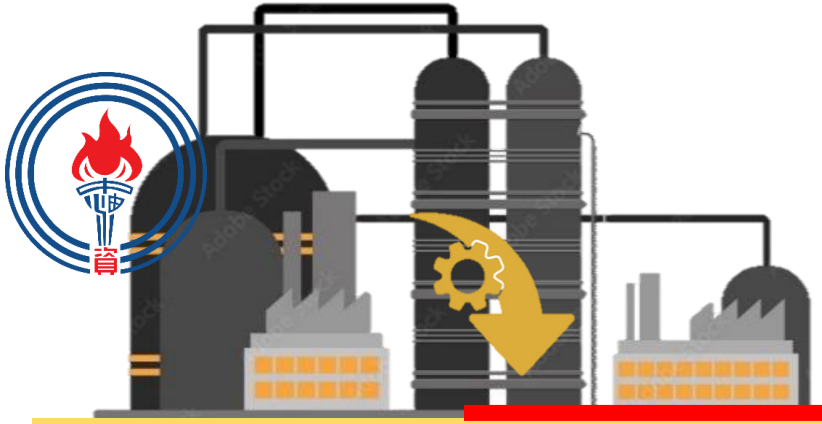
- ◎修連課
- ◎機械課
- ◎轉機課
- ◎營繕課

儀電組

- ◎儀器課
- ◎電子課
- ◎電工課

工場重要性

- 供應石化產業鏈之原料(如丁二烯、BTX...等)
- 穩定民生用品與相關產業製造原物料



當設施運作失效或功能降低後，直接連帶影響

聚合、合成

仁大與林園工業區-中游工廠

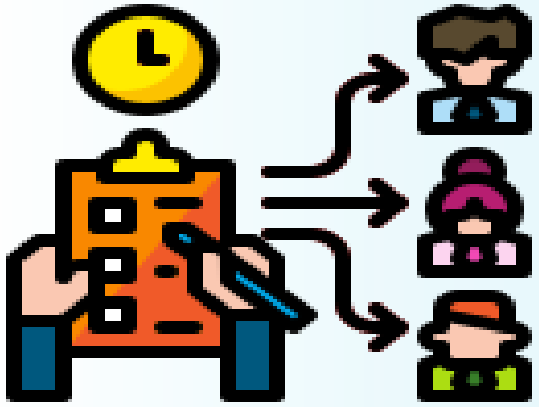
製造、加工

石化產業鏈下游工廠

營運績效

五丁工場自大修(109/03)後迄今貢獻 逾9.7億元
七芳工場自大修(109/03)後迄今貢獻 逾5.4億元

二 維護管理制度



◎維護管理計畫

◎維護管理經費

◎維護管理定期檢查

維護管理計畫-檢修作業流程

檢修完成

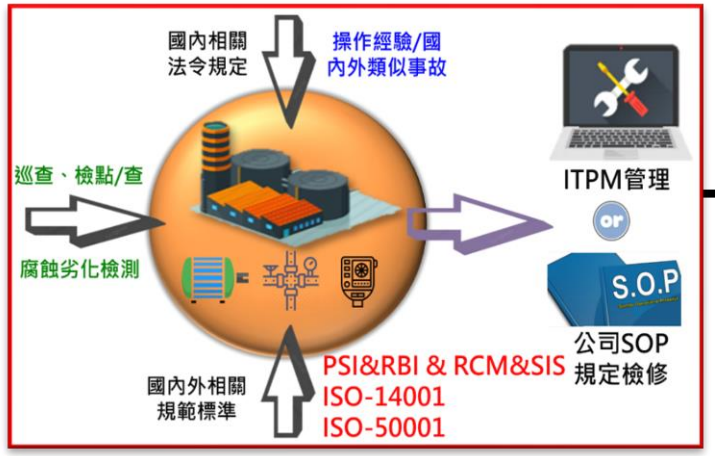
是

立即/平時
進行檢修

否

執行
設施維護

提升有效性



A

維修品質/
進度追蹤

C

大修工作分
配與執行

D

列入大修
工作項目

P

推動概述

◎操作面
PSM(製程安全管理)
ISO-45001

◎設備面
RBI(以風險為基準的檢查)
RCM(以可靠度為中心的維護)

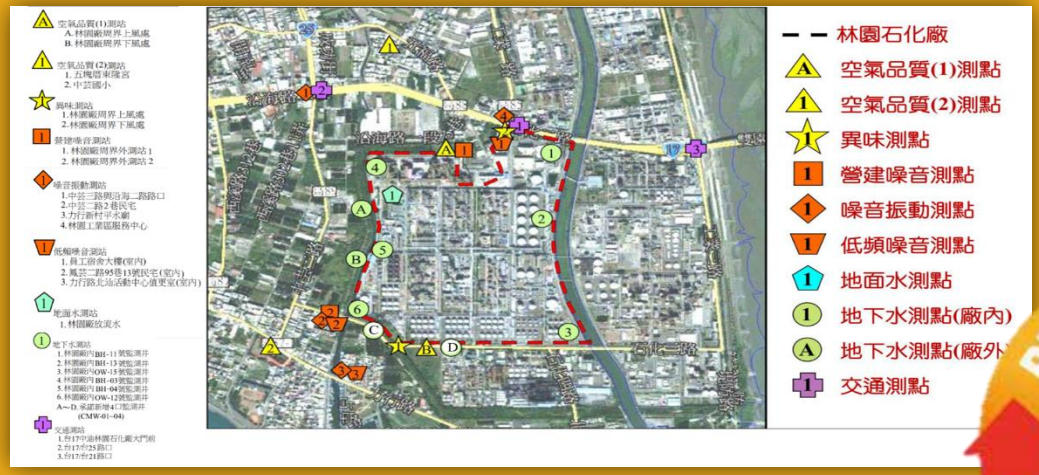
◎環境面
ISO-14001

◎能源面
ISO-50001

積極導入操作、設備、環境與能源等面向管理制度與系統。

維護管理計畫-環境監測調查作業流程

每季依環境監測調查計畫實施點位監測



每季依環境監測調查計畫實施點位監測

PLAN DO CHECK ACT

監測異常進行改善與評估

異常改善

評估會議

監測結果報告之檢視(節錄)

表 1-8　中油三輕更新擴產計畫歷次空氣品質監測結果－
NMHC 最大小時平均值及日平均值

單位：ppm

監測階段	監測時間	NMHC 最大小時平均值		NMHC 日平均值	
		五塊厝東隆宮	中芸國小	五塊厝東隆宮	中芸國小
營運階段	109.04.06~08	0.33	0.34	0.18	0.20
	109.07.06~08	0.13	0.68	0.08	0.14
	109.10.12~14	0.09	0.21	0.06	0.08
	110.01.04~06	0.56	0.23	0.26	0.14
	110.04.07~09	0.18	0.62	0.07	0.19
	110.07.05~07	0.25	0.08	0.09	0.04
空氣品質標準		—		—	

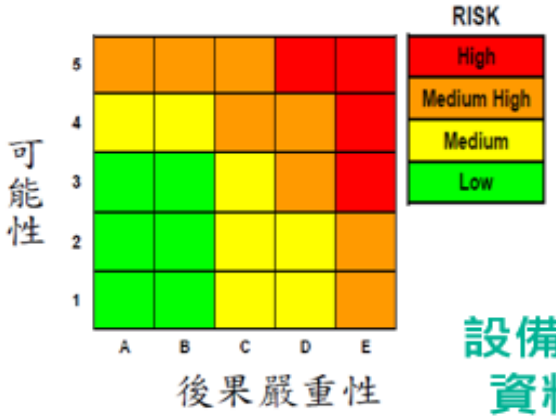
維護管理計畫-持續精進(PSM)

PSM製程安全管理

運用**工程知識、原理與經驗**，在設計、裝置、操作和維修製程設備和設施過程中，**消除或減少與製程相關的危害**。

PSM14+1項

維護管理計畫-持續精進(RBI)



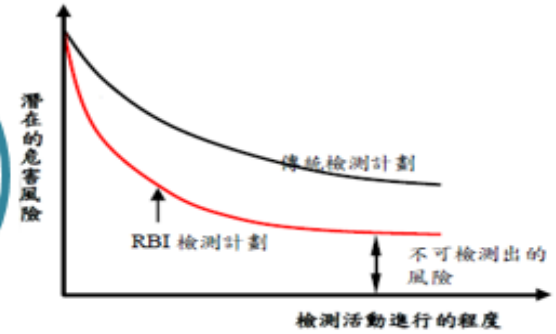
設備及相關資料蒐集

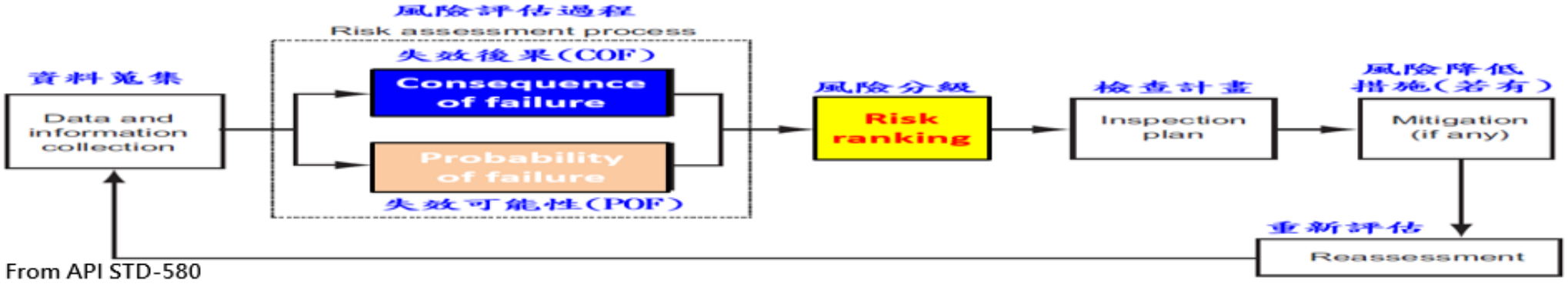
RBI

失效可能性
- 同類失效率(gff)
- 損傷因子(D_f)
- 管理修正因子(F_{MS})

失效後果
- 人員傷亡
- 停產損失
- 環境影響
- 設備維修
- 附近設備維修

檢測規劃





維護管理計畫-持續精進(RCM)

Asset Registration 資產註冊 → Risk scan 風險掃描 → RCM analysis RCM分析 → Improvement 改善

Asset Registration 資產註冊

- Boundary 邊界
- Hierarchy 層次結構
- Re-structure the equipment

Risk scan 風險掃描

- To set up Risk Matrix 設定風險矩陣
- To assess criticality of equipment 評估設備關鍵度
- Critical/Non-Critical 關鍵/非關鍵

RCM analysis RCM分析

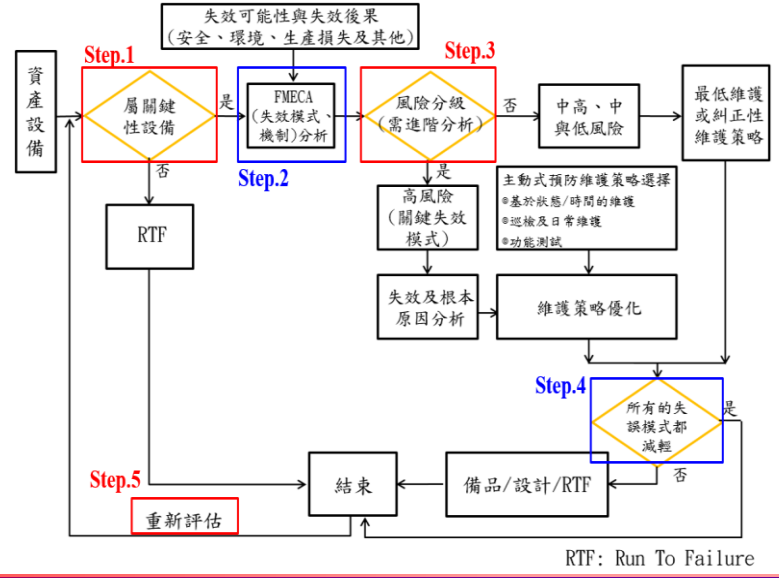
- To identify Failure Modes per MI 針對MI辨識失效模式
- To identify consequence 辨識後果
- To define maintenance strategy 定義維護策略

Improvement 改善

- To collect Failure data and update 收集失效數據及更新
- To review/update the study 檢視與更新分析
- To continuously improve 持續改善

POF		COF				
5	> 1	M (4)	M (5)	H (6)	H (7)	H (7)
4	>0.1～≦1	L (3)	M (4)	M (5)	H (6)	H (7)
3	>0.02 ～≦0.1	L (3)	L (3)	M (4)	M (5)	H (6)
2	≧0.01 ～≦0.02	L (2)	L (3)	M (4)	M (5)	H (6)
1	<0.01	L (1)	L (2)	L (3)	M (4)	M (5)
POF 等級	POF(次/年) COF	A	B	C	D	E
COF 等級	安全後果	無傷害	輕微受傷不影響工作	1小時≦損失工時傷害<5小時	1~2人永久部分失能傷害或暫時全失能傷害；或損失工時傷害≧5小時	一人以上死亡或永久全失能傷害；或3人以上永久部分失能傷害或暫時全失能傷害
	環境後果	影響侷限在單一設備	影響侷限在製程單元	影響侷限在工場區	影響侷限在廠內	汙染擴大至鄰近社區
	生產損失後果(小時)	≦ 2	>2～≦4	>4 ～≦8	>8 ～ ≦24	> 24
	後續成本後果(新台幣)	≦30萬	>30萬～≦300萬	>300萬～≦1500萬	>1500萬～≦3000萬	>3000萬

說明：**風險等級 6~7 為不可接受風險，風險等級 5 為不宜接受風險**，風險等級 4 為條件接受風險，風險等級 1~3 為可接受風險，詳如下表(風險對應控制改善方案)。



RTF: Run To Failure

維護管理計畫-持續精進(SIS)

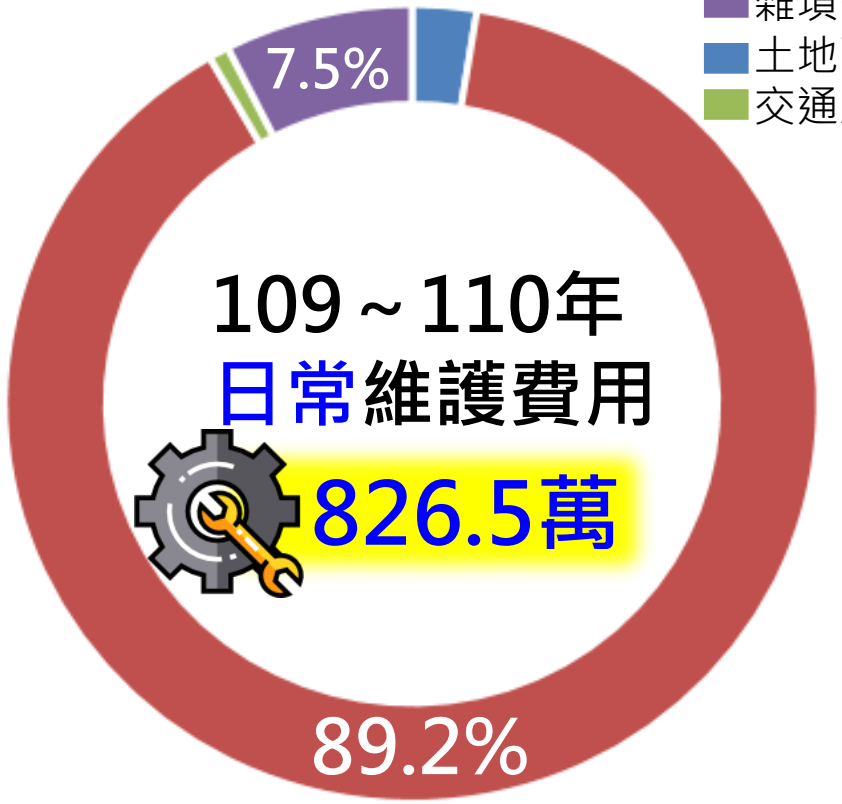
1 分析階段
- HazOp分析
- LOPA分析
- SIL評估
- SRS撰寫

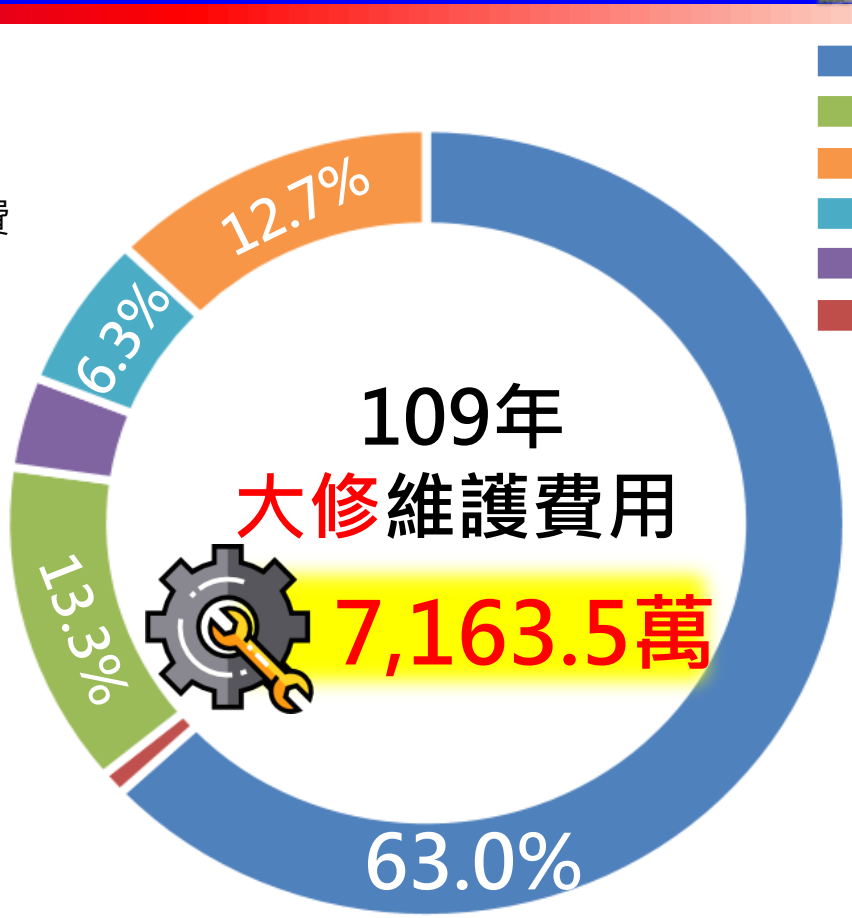
2 實現階段
- SIF的設置
- SIS的安裝及確認
- SIS的試俥

3 運轉階段
- SIS的維護
- 保護層失效率統計

4 驗證階段
- 外部廠商協助SIL驗證運算
- 持續優化SIF迴路功能

維護管理經費-維護管理經費





日常與大修的設備維護項目來說，轉動機械、電氣設備與儀控裝置仍佔大部分的檢修費用。

維護管理定期檢查-自動檢查計畫

參考法規/SOP

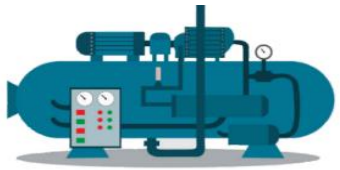
1.職業安全衛生法
2.職業安全衛生管理辦法
3.消防法
4.工安室:安全衛生作業要點

自動檢查設備項目

目的

查核轄區環境、機械設備是否處於安全狀態，不致影響勞工安全

壓力容器&管線



壓縮機

管線

工安消防

滅火器

消防栓

其他設備

轉動機械

安全閥

維護管理定期檢查-依據(節錄)

階段	SOP
平時檢查規劃依據	◎芳一組工作指導書-第五丁二烯蒸餾萃取裝置流程簡述與製程管制之5.4.正常操作之例行工作 8T0-SOP-401 ◎芳一組工作指導書-第七芳香烴工場流程簡述與製程管制之5.4.正常操作之例行工作 8T0-SOP-401 ◎修護組-轉動機械設備預知保養程序 8D2-PMP-01 ◎儀電組-電氣設備預防保養作業程序 8C0-EEM-01
大修檢查規劃依據	◎塔槽定期檢查實施要領 8N3-EII-105 ◎換熱器定期檢查實施要領 8N3-EII-106 ◎地上管線檢查實施要領 8N3-EII-107

維護管理定期檢查-設備檢查及追蹤紀錄

巡查、點檢

- 轉動機械、設備/管線**是否異常**

檢查方式

- 依**目視**、**手動檢查**為主，若有缺失再輔以儀器檢測

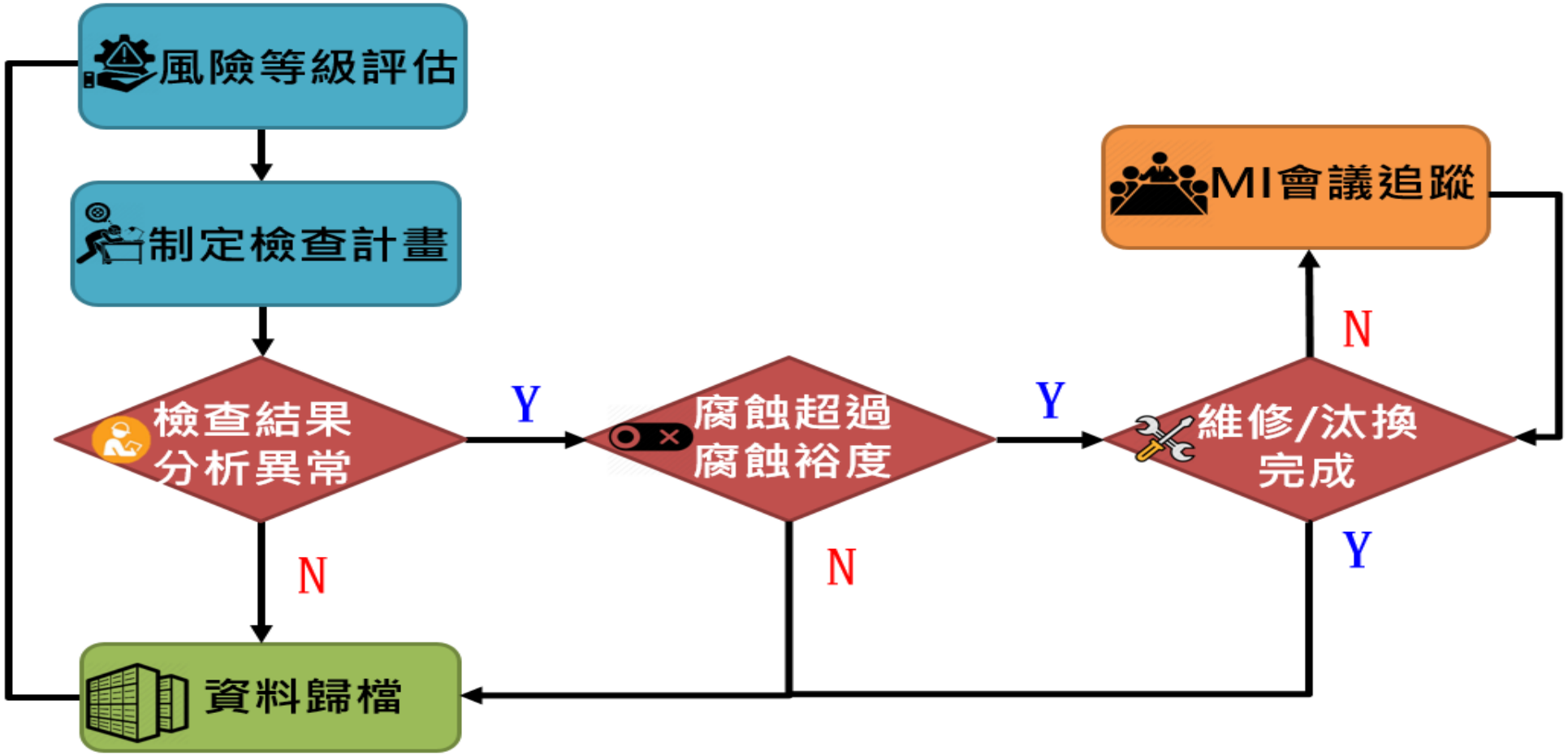
處理異常

- **值班班長**或**工程師**聯絡檢修
- 填寫**異常追蹤改善表**

追蹤改善

- 由**工場長**或**助理**追蹤至改善完成
- 無法完成則**列入大修**

維護管理定期檢查-設備檢查及追蹤紀錄



管線腐蝕檢測汰換流程機制

維護管理定期檢查-設備檢查及追蹤紀錄

檢查表單文件

林園石化廠機械振動分析　部門：8T41　機器名稱：P5233A　量測點最新資料　以 Excel 顯示資料

歷史資料以日期查詢　2021 / 1 / 1 至 2021 / 6 / 30　開始尋找

目前機器名稱：P5233A

	量測設定ID	量測點名稱	量測點位置	轉動方向	單位	量測方式
選取	35875	A-Horiz	1	水平	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35877	A-Vert	1	垂直	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35879	A-Axial	1	軸向	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35881	B-Horiz	2	水平	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35883	B-Vert	2	垂直	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35885	C-Horiz	3	水平	mm/sec	STD10 Orders-601
選取	35887	C-Vert	3	垂直	mm/sec	STD10 Orders-601

量測時間	量測值	訊號偵測	嚴重程度
2021/6/11 上午 09:26:08	1.7153	PK	0
2021/6/9 上午 10:17:48	1.49003	PK	0
2021/6/7 下午 02:16:46	1.87681	PK	0
2021/6/4 上午 09:39:57	1.78003	PK	0
2021/6/2 上午 11:00:26	1.77793	PK	0
2021/5/31 上午 09:52:46	2.06168	PK	0
2021/5/27 上午 09:59:29	1.78273	PK	0

轉動機械震動量測紀錄

變壓器(非停電)定期檢查　用電戶：台灣中油公司石化事業部　地點：芳一組五丁七芳　日期：110.02.25

設備名稱 規範 容量	電壓	目視項目 外殼	箱門	密閉	儀表	指示燈	滲油	乾燥劑	接點檢查(目視及非接觸溫度檢測)	氮氣	電流(A)	非接觸(週溫 40以
TR-1A 華城 2000KVA	一次側 12000V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	39	0
	二次側 480V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	-	4
TR-2A 華城 2000KVA	一次側 12000V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	25	1
	二次側 480V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	-	3
TR-1B 華城 2000KVA	一次側 12000V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	18	0
	二次側 480V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	VAC PSI	-	2

電氣設備檢查紀錄

台灣中油股份有限公司石化事業部
檢查初步通知單

受文者：西區儲運課
副　本：儲運組、芳一組、芳三組、工安組、修護組、機械課、營繕課
發文者：設備檢查課
日期：108 年 08 月 01 日
編號：8N3-108-057 號
檢查員：周健行 1080801　工程師：王俊傑 1080801　課長：賴祐民 1080802

林園廠區間管線檢查初步通知單(二十七)

摘要：

1. 本次檢查範圍為西一路與南一路口管架管線，利用目視檢查以瞭解管線腐蝕情況(圖一)。

一、檢查情況：

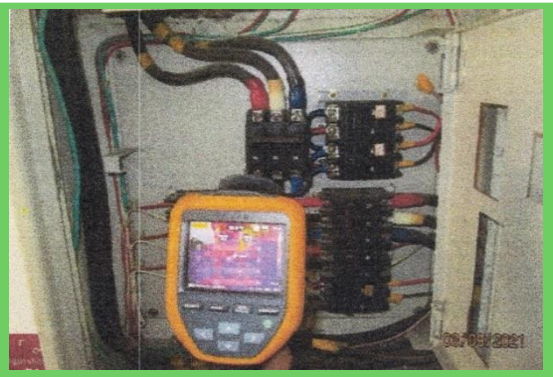
1. 本次檢查情形如下：

序號	管線編號	尺寸(inch)	檢查方法	檢查結果	建議事項
1	C6~C8 LY-237/239↔LY243/244/245/248	4	目視	此條管線在西一路過路段管表有多處腐蝕坑，最大腐蝕深度達3.5mm。(圖三)	異常腐蝕處請俟機加大範圍切換修護。

管線檢查通知紀錄

現場檢查照片

轉動機械震動量測



電氣設備檢查

管線腐蝕檢查

三 維護管理品質

◎維護作業規劃

◎維護作業執行

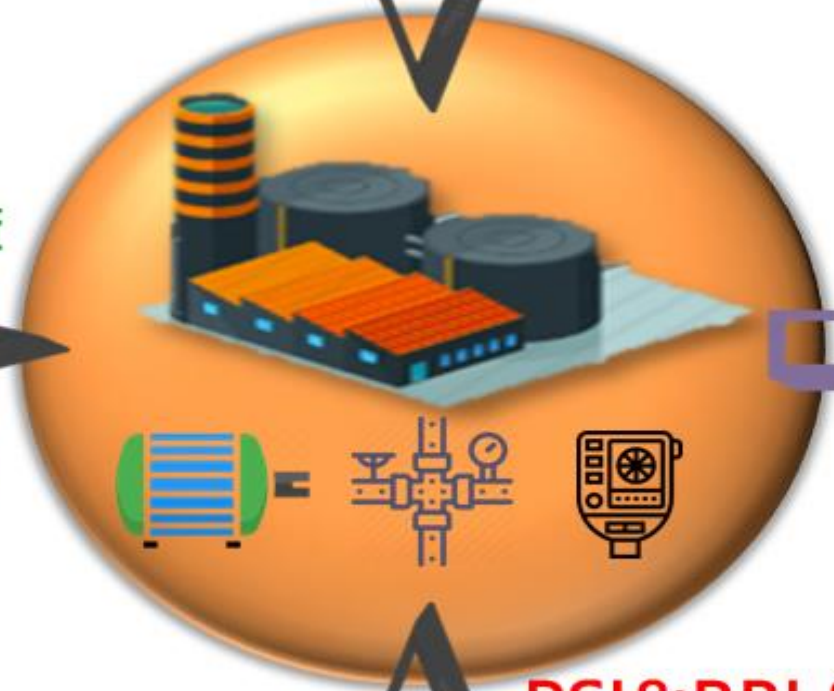
維護作業規劃-日常維護流程

國內相關
法令規定

操作經驗/國
內外類似事故

巡查、檢點/查

腐蝕劣化檢測



ITPM管理

or

公司SOP
規定檢修

國內外相關
規範標準

PSI&RBI & RCM&SIS
ISO-14001
ISO-50001

靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	VOC定期檢查	轉動機械預知保養	設計變更管理

高壓氣體特定設備每月定期檢查記錄表

【高壓氣體特定設備每月定期檢查紀錄表】

部門：芳一組第五丁二烯工場　　檢查日期：110年07月14日

檢查項目	壓力容器本體				平台	蓋板螺栓		管線及閥、旋塞、凸緣			自動控制或附屬裝置					安全閥	破裂板	異常項目改善措施處理情形
檢查方法	目視	目視	目視	目視	目視	目視	目視	手動	目視	目視	目視	目視	目視	測試	手動	目視	目視	
判定基準 / 檢查結果 / 設備編號	外部保溫是否正常	容器外部有無損傷變形腐蝕破裂	凸緣接合處無損傷變形鬆脫洩漏	鞍架支撐及接地線無損傷變形鬆脫	平台支架無變形腐蝕損壞	蓋板螺栓無變形銹蝕或鬆脫	螺栓螺帽完整無鬆脫、損耗	閥類開關應靈活閥桿應未彎曲等	管件凸緣接合處無損傷變形污垢	閥及閥桿旋塞無損傷且作動正常	壓力計性能及導管無變形、腐蝕	壓力計溫度計液面計指示正常且刻度板指示清晰	調節閥性能閥桿無損傷作動良好	自動警報裝置信號及設定值正常	緊急遮斷閥或系統作動是否正常	作動是否正常前後凡而是否打開是否鉛封	檢查DCS之PI及現場PG是否洩漏	
E5131	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
V5124	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
D5110	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
V5121	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
V5122	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
D5124	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5124	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
E5130A	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
E5130B	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
E5130C	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
D5121	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5110A	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5110B	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5111	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
[illegible]21	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
E5234A	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5234B	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
E5232	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
V5233	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
D5238	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		

說明：1.檢查結果：良好打「v」；異常須改善打「x」　　頁次：2/3

2.檢查異常即時採取改善措施。　3.本記錄保存三年

檢查者：顏羽岑　工程師：李[illegible]　主管：（印：芳一組 110.8.4 謝星祿）

一般常壓油槽檢查記錄表

芳一組萃取工場一般常壓油槽檢查記錄表

檢查日期：110年5月1日

部位	檢查項目 \ 油槽編號	T-5575	T-7001	T-7002	T-7005A	T-7005B
固定項	頂板有無生銹或脫漆	√	√	√	√	√
	頂板人孔情形	√	√	√	√	√
	安全走道及護欄情形	√	√	√	√	√
	呼吸閥/溢流孔暢通否	√	√	√	√	√
量油設備	量油用壓力表正常否	√	√	√	√	√
	遠程傳送計量設備	√	√	√	√	√
	DCS畫面液位正常否	√	√	√	√	√
壁板及附件	壁板有無生銹,油漆情形	√	√	√	√	√
	進出口凡而情形	√	√	√	√	√
	管線及伸縮管洩漏否	√	√	√	√	√
	槽壁人孔情形	√	√	√	√	√
	梯子及欄干情形	√	√	√	√	√
	槽壁接地線情形	√	√	√	√	√
消防	泡沫槽,管線有無腐蝕堵塞	√	√	√	√	√
	水霧管線及噴嘴腐蝕堵塞否	√	√	√	√	√
油槽基礎	基礎有無裂痕下陷情形	√	√	√	√	√
	周圍有無滲漏油跡象	√	√	√	√	√
	周圍清潔情形	√	√	√	√	√
	地面有無裂縫	√	√	√	√	√
防火堤	排水凡而關閉否	√	√	√	√	√
	有無裂縫或其他漏洞	√	√	√	√	√
	堤內雜草及清潔情形	√	√	√	√	√
	堤內有無不正常積水	√	√	√	√	√
	堤內照明正常否	√	√	√	√	√

註：一.檢查方法:目視　二.檢查結果:正常打"v",異常打"x"　三.本記錄保存三年

異常處理情形：

檢查人簽章：[illegible]　主管簽章：（印：芳一組 110.5.[illegible] 謝星祿）

三 維護作業執行-日常維護流程

靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	VOC定期檢查	轉動機械預知保養	設計變更管理

五丁工場預防保養轉動機械巡查點檢表

芳一組五丁二烯工場預防保養轉動機械巡查點檢表(51/52)

110 年 8 月 31 日

設備編號		班別	台別 A,B,C	A 運轉聲音	B 固緊螺絲	C 滑油脂檢查添加	D 軸承溫度	E 泵浦出口壓力	F 泵浦軸封	G 密封沖洗系統(密封罐液位)	H 冷卻水系統	I 泵浦振動	J 馬達振動	K 清潔情況
1	P-5121 27.6/20.4	1	A24	V	V	V		24	V	70/70	V	V	V	V
		2	A	V	V	V		24.	V	70/70	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	48 43	24	V	70/70	V	V	V	V
2	P-5122 18.4/13.6	1	A16	V	V	V		15.2	V	75	V	V	V	V
		2	A	V	V	V		15.4	V	75	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	42	15.4	V	75	V	V	V	V
3	P-5123 19.6/14.4	1	B17	V	V	V		17	V	75	V	V	V	V
		2	B	V	V	V		17	V	75	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	46	17	V	75	V	V	V	V
4	P-5124 15.0/11.0	1	A13	V	V	/		13	/	/	/	V	V	V
		2	A	V	V	/		13	/	/	/	V	V	V
		3	A	V	V	/		13	/	/	/	V	V	V
5	P-5125 13.2/9.8	1	A11.5	V	V	V		11.7	V	60	V	V	V	V
		2	A	V	V	V		11.3	V	60	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	49	11.5	V	60	V	V	V	V
6	P-5130 19.0/14.1	1	B16.5	V	V	V		16.2	V	75	V	V	V	V
		2	B	V	V	V		16.1	V	75	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	57	16.2	V	75	V	V	V	V
7	P-5232 10.8/8.0	1	A9.4	V	V	V		10.4	V	85	V	V	V	V
		2	A	V	V	V		10.4	V	85	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	48	10.4	V	85	V	V	V	V
8	P-5234 10.8/8.0	1	A9.4	V	V	V		9.5	V	70	V	V	V	V
		2	A	V	V	V		9.5	V	70	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	49	9.5	V	70	V	V	V	V
9	P-5238 27.6/20.4	1	A24	V	V	/		20	/	/	/	V	V	V
		2	A	V	V	/		20	/	/	/	V	V	V
		3	A	V	V	/		20	/	/	/	V	V	V
							前 後							
10	P-5233 23.0/17.4	1	B20	V	V	V	69 36	19	V	60	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	68 38	19	V	60	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	67 43	19	V	60	V	V	V	V

簽名：一班 [illegible]　二班 黃冠程　三班 陳昆正

泵浦檢修狀況(編號)(檢修部位)

油封 目視檢查[illegible]：V V

核定日期: 109.10.12　保存年限:3年　8T0-SOP-411-03　頁次: 1/1

註: 1.正常打"V" 不正常打"X"　1.正常打"V" 不正常打"X"
2.每天由三班測軸承溫度，單位為℃，高於70℃通知領班處理。
3.每班記錄泵浦出口壓力，單位為kg/cm2G，泵上限最高壓力/下限最低壓力，若滑油有添加則打△ 只檢查則打V
4. P-5232、P-5233、P-5234、P-5451、P-5556、P-5581、P-5582 等KSB泵旁邊均有窺油孔，點檢時須注意油孔視窗液位是否正常。
5. P-5123/P-5130/P-5233 巡檢時須注意馬達軸承窺油孔內滑油品質、液位。
6. G項之檢查包含密封罐液位，並將液位填寫至欄位中，如有異常立即通知領班或主管做處理(密封罐液位必須於30%-70%之間)

一班領班:　二班領班:　三班領班:　主管:

芳一組

七芳工場預防保養轉動機械巡查點檢表

芳一組七芳工場預防保養轉動機械巡查點檢表(萃取)

110 年 08 月 31 日

設備編號		班別	台別 A,B,C	A 運轉聲音	B 固緊螺絲	C 滑油脂檢查添加	D 軸承溫度	E 泵浦出口壓力	F 泵浦軸封	G 密封沖洗系統(密封罐液位)	H 冷卻水系統	I 泵浦振動	J 馬達振動	K 清潔情況
1	P-7001 11.9/8.1	1	B	V	V	V	/	11.2	V	65	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	/	11.2	V	65	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	45	11.2	V	65	V	V	V	V
2	P-7002 6.9/4.0	1	B	V	V	X	/	6.6	V	X	X	V	V	V
		2	B	V	V	/	/	6.6	V	/	/	V	V	V
		3	B	V	V	/	60	6.6	V	/	/	V	V	V
3	P-7003 8.5/6.2	1	B	V	V	V	/	5.8	V	70	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	/	5.9	V	70	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	51	5.8	V	70	V	V	V	V
4	P-7004 9.3/7.1	1	B	V	V	V	/	7.0	V	85	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	/	6.8	V	85	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	66	6.8	V	85	V	V	V	V
5	P-7005 8.5/7.5	1	A	V	V	V	/	6.5	V	X	X	V	V	V
		2	A	V	V	V	/	6.6	V	/	/	V	V	V
		3	A	V	V	V	60	6.6	V	/	/	V	V	V
6	P-7006 21.9/18.4	1	A	V	V	V	/	20	V	50	V	V	V	V
		2	A	V	V	V	/	19.5	V	50	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	53	18.8	V	50	V	V	V	V
7	P-7007 8.5/6.3	1	A	V	V	V	/	9.4	V	X	X	V	V	V
		2	A	V	V	V	/	9.3	V	/	/	V	V	V
		3	A	V	V	V	51	9.3	V	/	/	V	V	V
8	P-7015 14.4/12.5	1	B	V	V	V	/	10.5	V	75	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	/	10.8	V	75	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	66	10.8	V	75	V	V	V	V
9	P-7030 8.1/6.9	1	A	V	V	V	/	4.4	V	X	X	V	V	V
		2	A	V	V	V	/	4.3	V	/	/	V	V	V
		3	A	V	V	V	60	4.4	V	/	/	V	V	V
10	P-7101 18.0/21.0	1	A	V	V	V	/	19.5	V	50	V	V	V	V
		2	B	V	V	V	/	19.8	V	60	V	V	V	V
		3	B	V	V	V	[illegible]	18.5	V	60	V	V	V	V
11	P-7102 7.3/10.3	1	A	V	V	V	/	8.5	V	70	V	V	V	V
		2	A	V	V	V	/	8.5	V	65	V	V	V	V
		3	A	V	V	V	56	8.5	V	65	V	V	V	V

簽名：一班 許維珊　二班 顏羽岑　三班 [illegible]

泵浦檢修狀況(編號)(檢修部位)

核定日期: 108.06.18　8T[illegible]SOP-401-03　頁次: 1/1

註: 1.正常打"V" 不正常打"X"
2.每天由三班測軸承溫度，單位為℃，高於70℃通知領班處理。
3.每班記錄泵浦出口壓力，單位為kg/cm²G，泵上限最高壓力/下限最低壓力，若滑油有添加則打△ 只檢查則打V
4. P-7012、P-7014、P-7014S、P-7016、P-7017、P-7017S、P-7022 等KSB泵旁邊均有窺油孔，點檢時須注意油孔視窗液位是否正常。
5. P-7006 巡檢時須注意馬達軸承窺油孔內滑油品質、液位
6. G項之檢查包含密封罐液位，並將液位填寫至欄位中，如有異常立即通知領班或主管做處理。

芳一組

維護作業執行-日常維護流程

靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	VOC定期檢查	轉動機械預知保養	設計變更管理

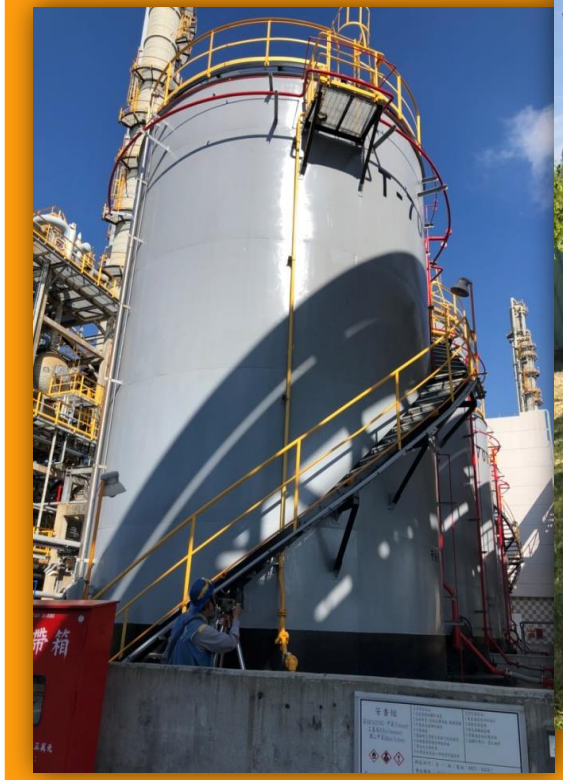
儲槽沉陷測量及安全分析

台灣中油股份有限公司
林園石化廠芳一組萃取工場
T-5575、T-7001、T-7002、T-7005A、T-7005B
等五座儲槽沉陷測量及安全分析成果
（109.12.28）

工程案號：UEB088D001

CTCI 萬鼎工程服務股份有限公司
CTCI Resources Engineering Inc.
中華民國１０９年１２月

測量過程



靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	**VOC定期檢查**	轉動機械預知保養	設計變更管理

轄區自主VOC每日量測及統計

林園石化廠各組 VOC 設備元件現場檢測統計表

組別：芳一 組　　110 年 08 月

工場名稱	各工場月總檢測點數	各工場月總洩漏點數 500~10,000ppm	各工場月總洩漏點數 >10,000ppm	洩漏待後續處理方式（無則免填）	覆測日期/是否改善完成（無則免填）
萃取(五丁七芳)	3111	0	0	□掛牌：____點 □加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：_點 □未改善完成：_點 未改善完成原因：
芳香烴(三芳)	0 (7/23 起工場歲修) [illegible]	0	0	□掛牌：____點 □加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：____點 □未改善完成：____點 未改善完成原因：
				□掛牌：____點 □加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：____點 □未改善完成：____點 未改善完成原因：
				□掛牌：____點 □加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：____點 □未改善完成：____點 未改善完成原因：

註 1：請於每月 10 日前統計前一月份自主檢測數量陳核後，將此表影本或掃描傳遞至環保一課備查。
註 2：待大修(歲修)才能檢修，請填寫表 8Q0-APM-04-20，進行修護追蹤控管。

製表人：芳一組 林育生　　經理：

表格核定日:109. 12. 30　　8Q0-APM-04-06(保存年限 1 年)

林園石化廠 VOC 設備元件現場檢測統計表

工場名稱：芳一組 萃取 工場(課)

檢測項目與設備名稱 (註 1)	班別	檢測人 / 檢測日期(年月日)	檢測點數	洩漏點數 (>1000ppm)	洩漏待後續處理方式（請打勾，無則免填）	複測日期/是否改善完成（無則免填）
二四計量站	C	[illegible] / 110年8月27日	85 桌	0	□加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：__點 □未改善完成：__點 未改善完成原因：
E-7009	C	[illegible] / 110年8月28日	05080 ~ 05200 80桌	0	□加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：__點 □未改善完成：__點 未改善完成原因：
[illegible]	B	[illegible] / 110年8月[illegible]日	[illegible] 85桌	0	□加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：__點 □未改善完成：__點 未改善完成原因：
[illegible]	B	[illegible] / 110年8月[illegible]日	[illegible] ~ 02560 64桌	0	□加鎖：____點 □免漏：____點 □維修：____點 □待歲修：____點	□改善完成：__點 □未改善完成：__點 未改善完成原因：

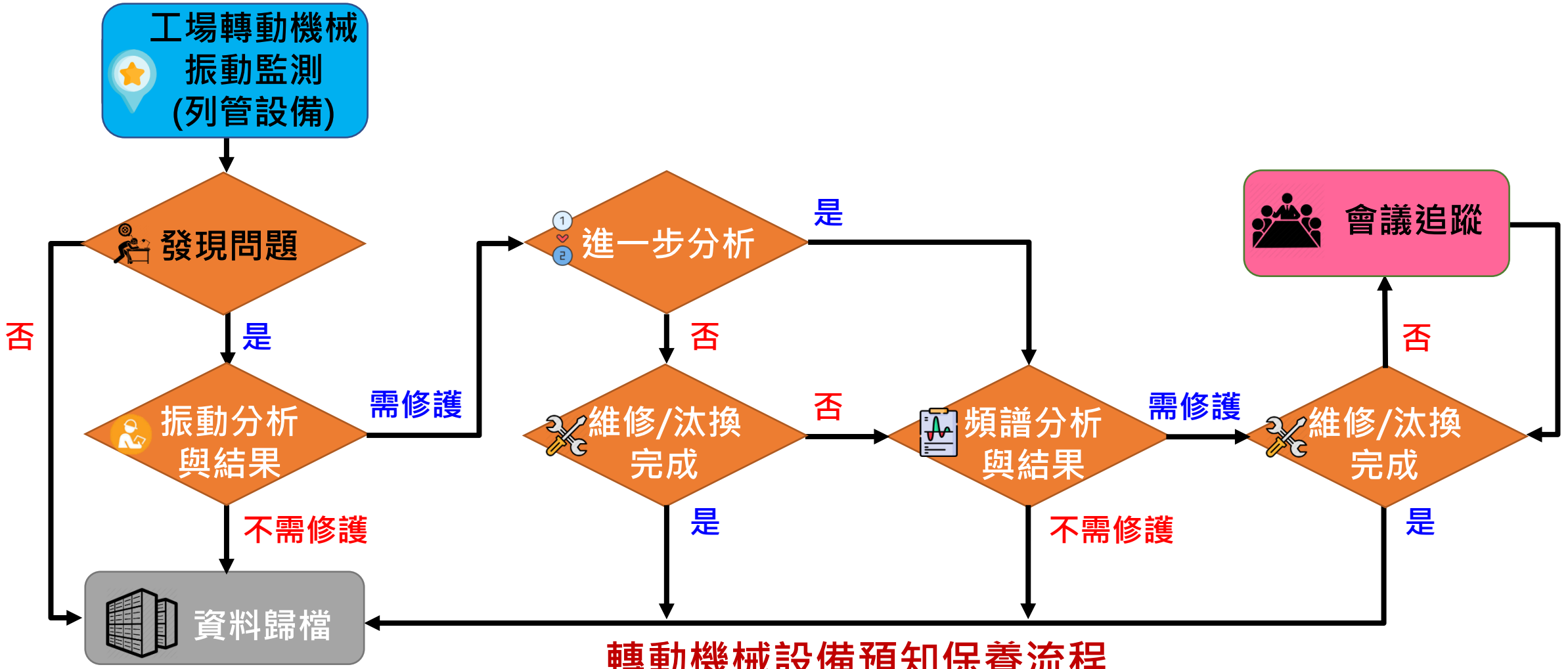
註 1：檢測項目：1.設備改換(含轉動機械/換熱器/乾燥器等) 2.拆裝過之開口閥 3.拆/加盲過之法蘭 4.操作之轉機軸封 5.常作動或開關之控制閥，B.V 6.已修護妥之 VOC 洩漏元件追蹤 7.1/4"取樣管線或壓力錶接頭部分 8.暗溝 9.其他 voc 高之排放點
註 2：本表單填寫後，請自行存檔，以供自行統計報告之用

工場長(課長)：　　經理：

表格核定日:108.12.24　　8Q0-APM-04-05(保存年限 1 年)

測量過程

維護作業執行-日常維護流程

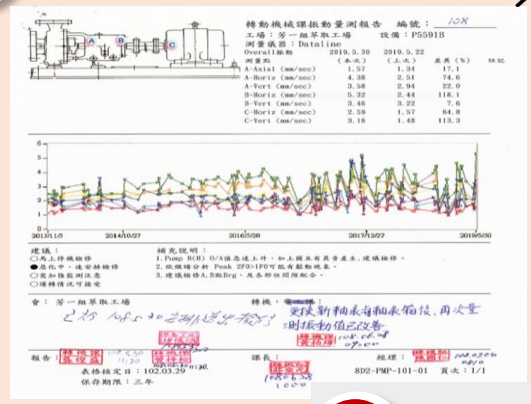


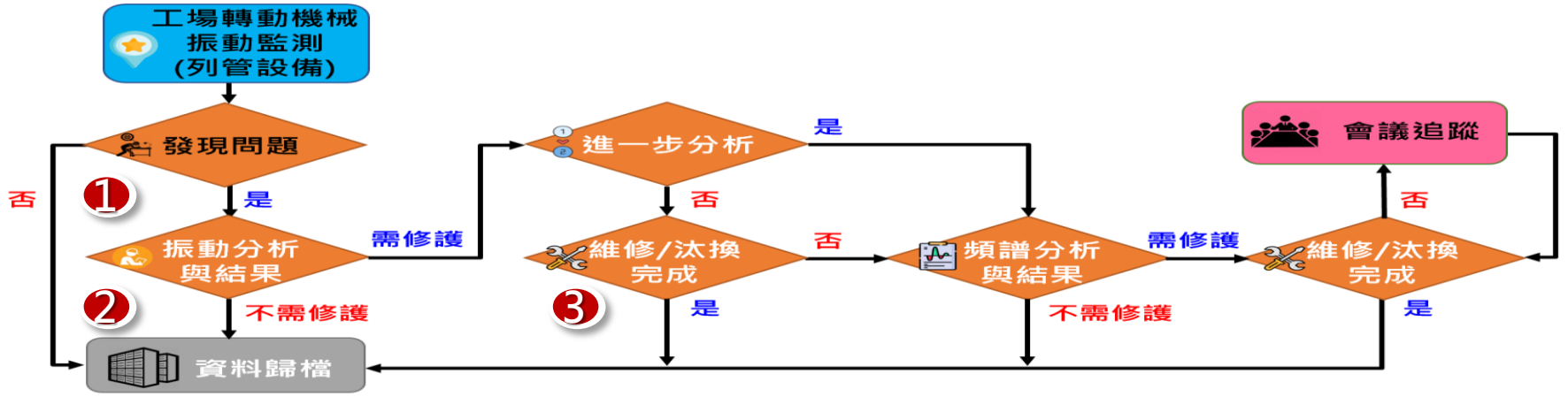
轉動機械設備預知保養流程

維護作業執行-日常維護流程

靜態設備 | 轉動機械設備 | 儲槽沉陷測量 | VOC定期檢查 | **轉動機械預知保養** | 設計變更管理

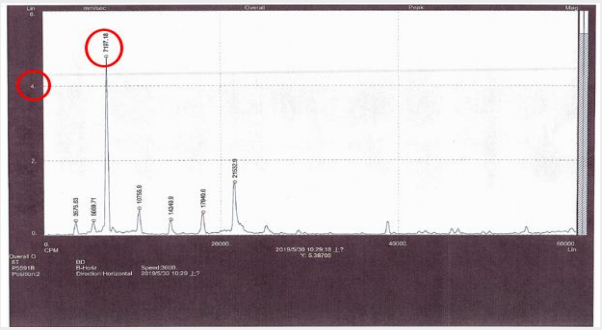
1 P-5591B振動過大





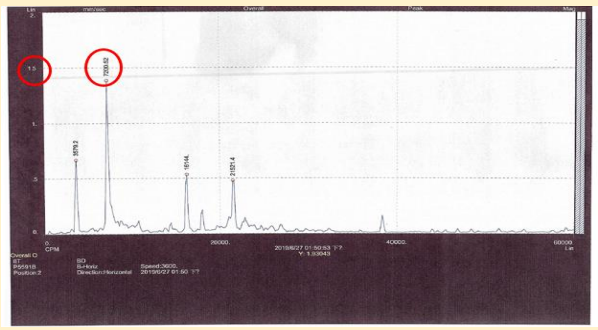
2 P-5591B頻譜分析

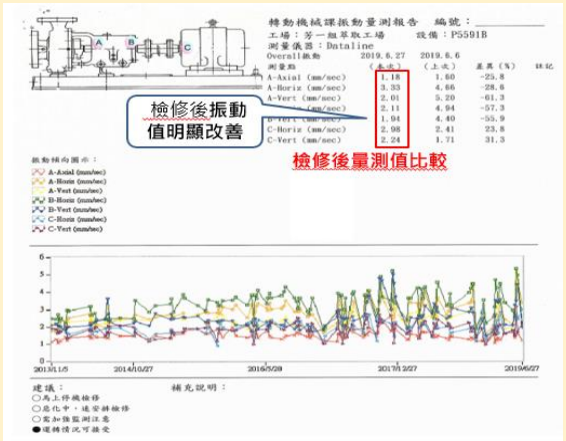
檢修前，主振頻為2倍頻，振幅超過4mm/sec



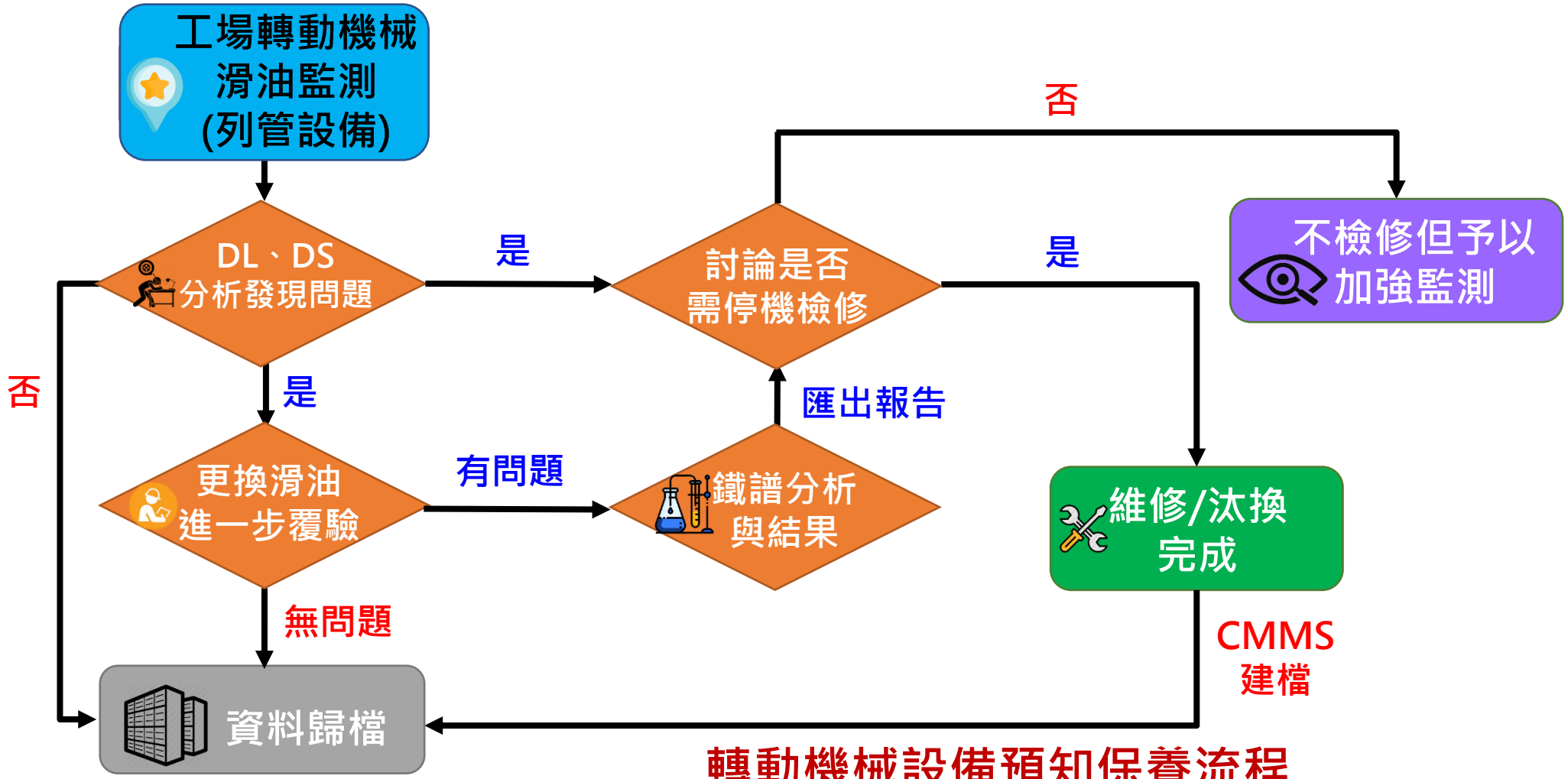
3 P-5591B檢修改善 ABNORMAL → Normal

檢修後，主振頻為2倍頻，下降至1.5mm/sec以下





維護作業執行-日常維護流程



轉動機械設備預知保養流程

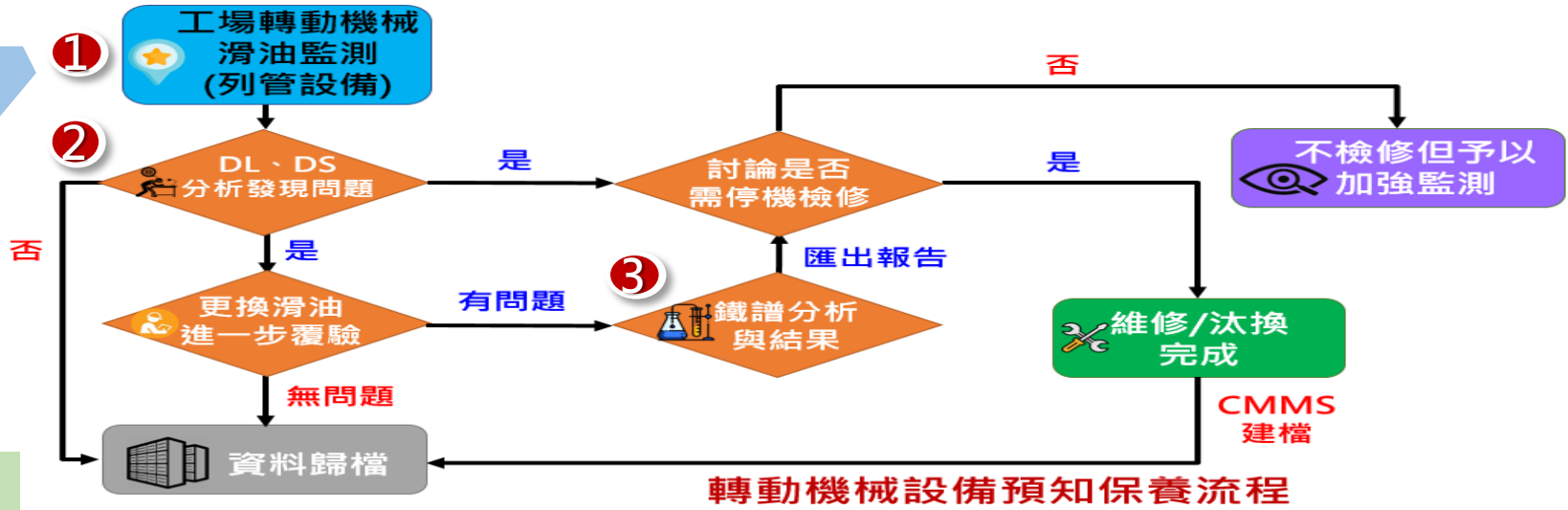
維護作業執行-日常維護流程

① 芳一組列管設備共計31台

芳一組 31台	芳香烴工場	SUP1A/B/C、SUP4A/B、SUP6A/B、SUP8C/D/E、SUP15A/B/C、SUP16A/B、SUP20A/B
	第五丁二烯工場	P-5233A/B、P-5123A/B、P-5130A/B、P-5234A/B
	第七芳香烴工場	P-7006A/B、P-7003A/B、P-7016A/B

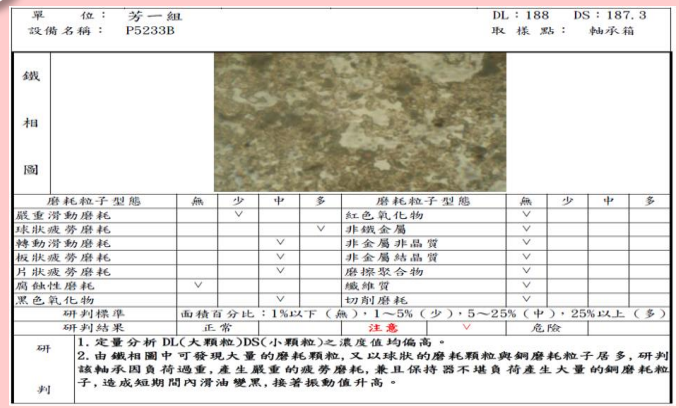
② DL、DS分析發現問題

異常狀況



轉動機械設備預知保養流程

③ P-5233葉輪修改前鐵譜分析報告



單位：芳一組　DL：188　DS：187.3
設備名稱：P5233B　取樣點：軸承箱

鐵相圖

磨耗粒子型態	無	少	中	多	磨耗粒子型態	無	少	中	多
嚴重滑動磨耗		V			紅色氧化物	V			
球狀疲勞磨耗				V	非鐵金屬	V			
輕動滑動磨耗			V		非金屬非晶質	V			
板狀疲勞磨耗			V		非金屬結晶質	V			
片狀疲勞磨耗			V		磨擦聚合物	V			
腐蝕性磨耗	V				纖維質	V			
黑色氧化物			V		切削磨耗	V			

研判標準：面積百分比：1%以下（無），1～5%（少），5～25%（中），25%以上（多）

研判結果：正常　注意 V　危險

研判：
1. 定量分析 DL(大顆粒)DS(小顆粒)之濃度值均偏高。
2. 由鐵相圖中可發現大量的磨耗顆粒，又以球狀的磨耗顆粒與銅磨耗粒子居多，研判該軸承因負荷過重，產生嚴重的疲勞磨耗，兼且保持器不堪負荷產生大量的銅磨耗粒子，造成短期間內滑油變黑，接著振動值升高。

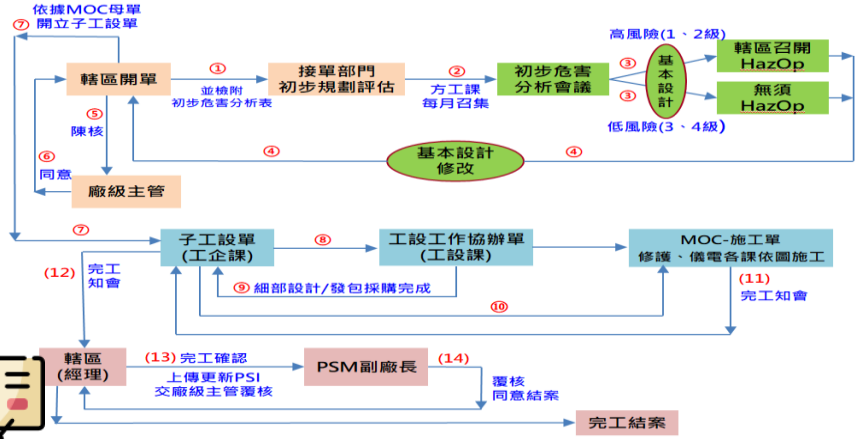
- ◎ 依據滑油中所含磨耗粒子之數量、大小、形狀及顏色，來判斷機械磨損之部位。
- ◎ 並安排檢查設備，防止其發生嚴重之故障損壞。

維護作業執行-日常維護流程

靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	VOC定期檢查	轉動機械預知保養	設計變更管理

M 管理流程制定

- 完善MOC流程
- 權責分工與明確化



O 追蹤管理

- 結合CMMS系統管理
- 每月1號公務通知追蹤

待追蹤部門	停留天數
廠長室	5天
轄區全部	5天
	25天
技術組(方工課)	105天
其他接單部門	105天
工設課	90天或300天
工企課	5天
轉機/機械/營繕/修連	90天
電子/儀器/電工	90天

C 執行統計

- 每月管理執行與完成率
- 列為重點工作項目

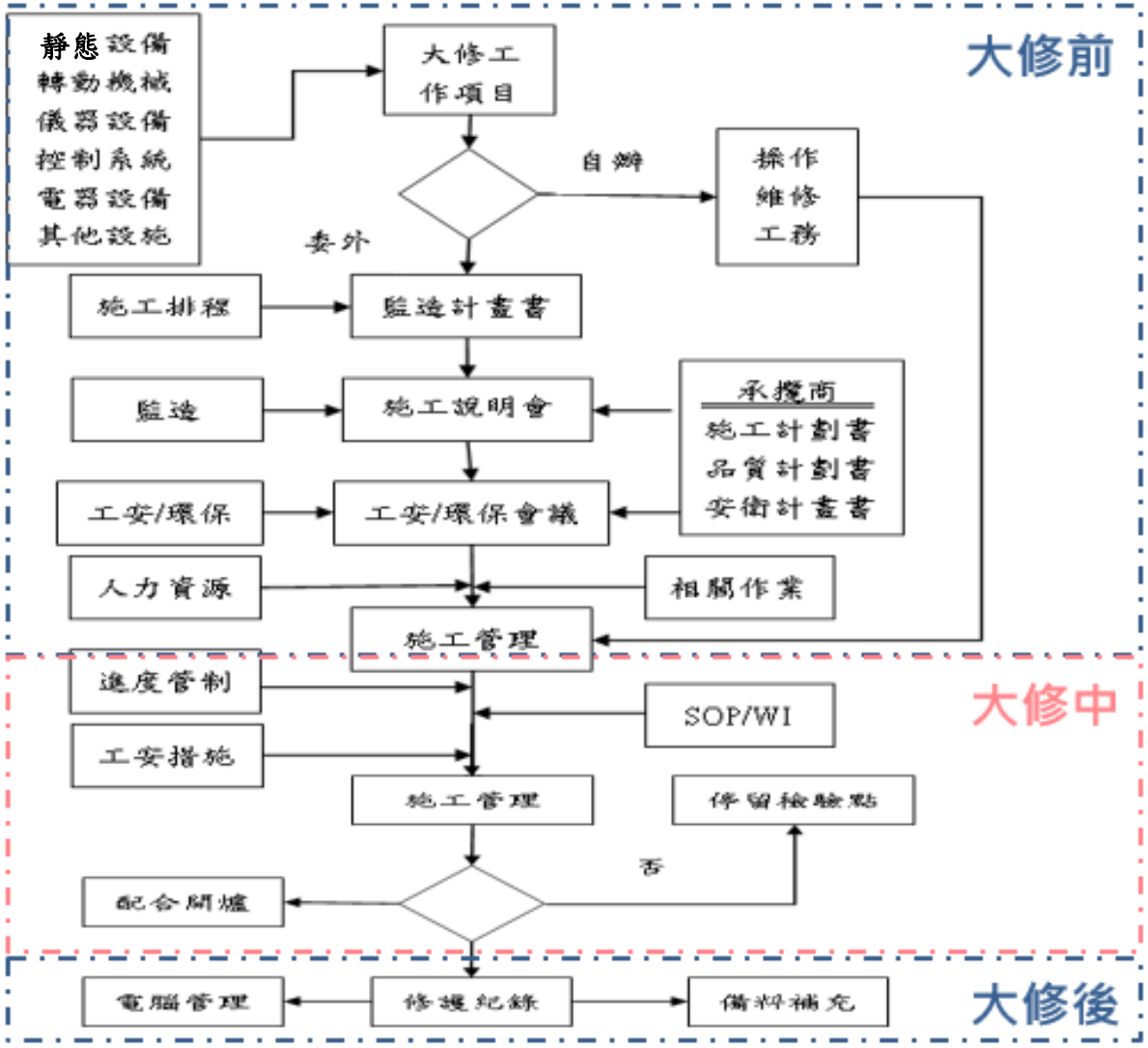
維護作業執行-日常維護流程

靜態設備	轉動機械設備	儲槽沉陷測量	VOC定期檢查	轉動機械預知保養	設計變更管理

五丁七芳工場檢修及製程改善(MOC)工單紀錄

工單編號	工作內容	目前步驟	申請人	開單時間	備註/說明	預計開始日期
MOC110000477	芳一組七芳工場混合器M-7001加長增加混合效...	MOC 主辦課長工作分派-8E20 - 方法工程課	姜逸翔	2021/04/16	目前混合器混合效果不佳	2021/04/16
MOC110000492	芳一組萃取工場蒸汽冷凝水控制閥出口彎管段...	MOC 工作進行-陳慕斯	姜逸翔	2021/04/26	蒸汽冷凝水控制閥出口彎管段易破漏，變更材...	2021/04/26
MOC110000539	芳一組萃取工場平台新增公用站	MOC 主辦課長工作分派-8E20 - 方法工程課	姜逸翔	2021/06/22	5200區2樓V-5234 5200區7樓E-5238 5300區...	2021/06/22
W110000058	芳一組萃取工場氣體偵測器故障 GD5003/511...	完工	姜逸翔	2021/01/05	已校正過。	2021/01/05
W110000122	芳一組萃取工場七芳油槽T-7002開放油槽，臨...	完工	姜逸翔	2021/01/07	臨時電延長配置(NO.19)	2021/01/07
W110000135	LT-51055失準；輸出值過低	完工	廖晟佑	2021/01/08	檢修OK	2021/01/08
W110001273	五丁七芳沖身洗眼器做動時控制室不會警報；...	完工	李柏慶	2021/01/28	校正OK	2021/01/28
W110001281	芳一組五丁工場E-5110A座鈍化需配置臨時電...	完工	姜逸翔	2021/01/28	五丁東北角MP-BD1箱旁配臨時電(NO.07)	

維護作業規劃(大修作業流程)



大修作業流程 (參考總公司-工場大修管理手冊)

涉及部門/對象

- 五丁七芳工場
- 修護(含儀電)部門
- 工安部門
- 環保部門
- 設檢部門
- 承攬商

通通有獎

維護作業執行-大修維護作業(換熱器清理)

搭架/拆保溫 | 拆卸組件 | **抽吊管束** | 管束清洗 | 目視檢查 | 換管 | 會驗 | 回復、試壓 | 檢修

抽吊管束

殼體清洗

維護作業執行-大修維護作業(塔槽清理檢查)

冷卻/水洗 → 搭架/拆保溫 → **拆卸組件與清理** → **目視檢查** → 進一步檢查 → 評估與會驗 → 檢修

組件清理

目視檢查

維護作業執行-大修維護作業(轉機設備維修)

拆卸組件與清理 → 目視檢查 → 進一步檢查 → 評估與會驗 → 檢修

拆卸組件與清理

檢修

三 維護作業執行-內控機制

提供病史

參考病史
給予治療

醫生須要完整的病史才能夠對症下藥。

維修人員須要維修數據才能維修有效率。

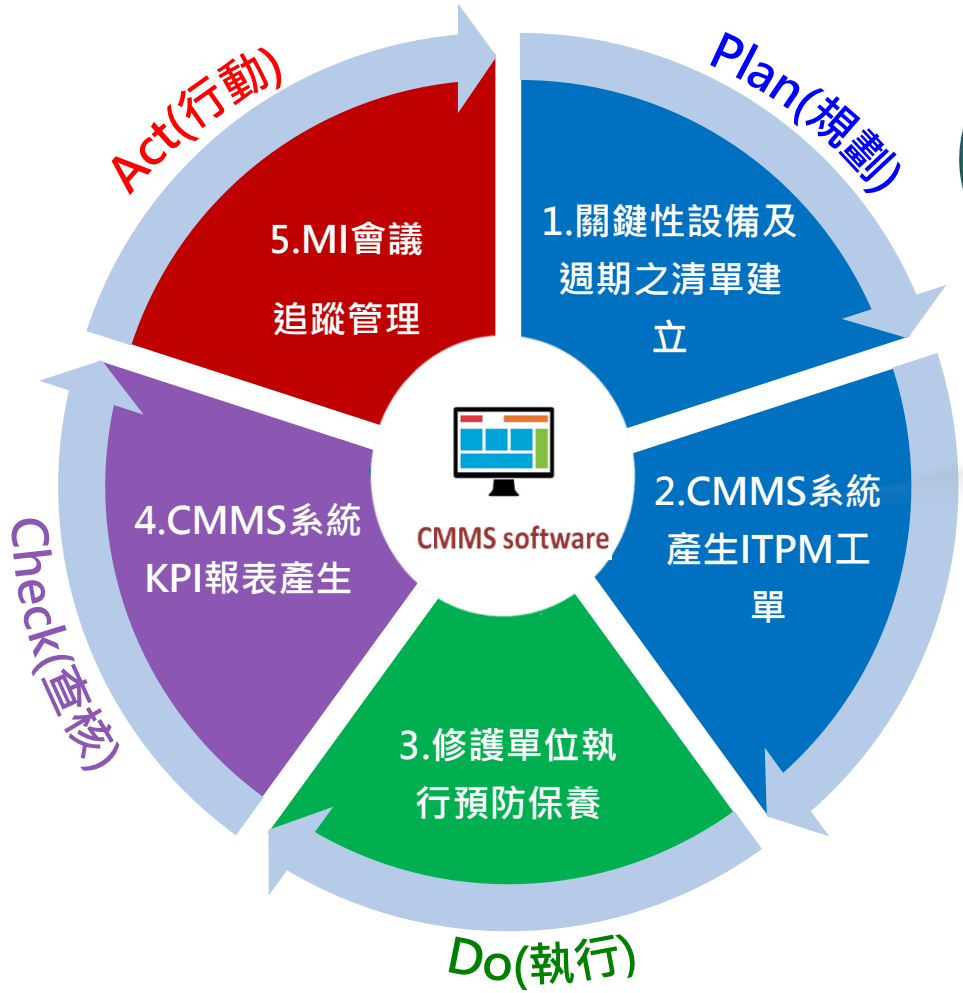
依據自動檢查或日常操作及巡檢，**利用**維修管理系統(CMMS)**系統**向修護單位提出**檢修申請**

工單編號	工作內容	目前步驟	申請人	開單時間	備註/說明	預計開始日期
W109000594	芳一組五丁工場壓縮機C-5231旁照明系統損壞...	開單單位課長完工驗收-8T40 - 萃取工場	姜逸翔	2020/09/21	更換燈泡測試完成，已修理完成	2020/09/21
W109001190	P-5233A LAH fault ; 其他	完工	李浴菱	2020/10/26	待料更換	2020/10/26
W109001353	P-5451 B LAL fail ; 其他	完工	李浴菱	2020/11/02	待料換新	2020/11/02

CMMS可以搜尋以往檢修紀錄，並可收集各項維修資料進行**大數據分析**

維護作業執行-內控機制

維修管理系統(CMMS)建置預防保養(ITPM)制度



透過ITPM管理，
提升關鍵性設備可靠度

五丁七芳工場

關鍵性設備比例： 12.82%

三 維護作業執行-內控機制(以轉動設備為例)

轉動設備清單建立與CMMS產生工單

修護單位執行預防保養

MI會議追蹤管理

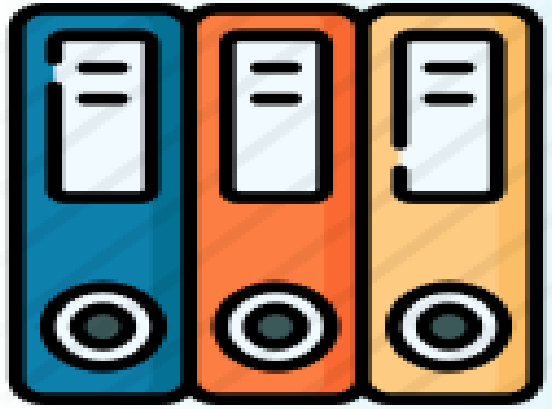
設備完整性推行小組會議

CMMS系統產生KPI報表

工場別	統計區間	設備績效指標(日/次)	平均維修次數(台)
五丁工場	試爐完成至今	1248.52	3.4
七芳工場		1146.03	2.9

設備績效指標: 平均失效間隔(MTBF)；OREDA:820.2(日/次)-離心泵

四 維護文件管理



◎技術轉移

◎文件管理、保存與移交

技術轉移_維修過程視覺化

五丁七芳工場

專業技能，經驗傳承

- 大修期間關鍵檢修內容
- 開/停爐重要步驟

安全閥鉛封

開爐前氧氣吹除

人訓所

視覺化維修過程，讓新進同仁快速進入狀況，傳承職人經驗

四 技術轉移_教育訓練

提供實務訓練課程

- 芳一組C-5231壓縮機日本原廠技士來廠教育訓練
- 理論與實務結合，增進同仁技術

移轉維護操作手冊

台灣中油股份有限公司
CPC Corporation , Taiwan

第五丁二烯萃取及第七芳香烴工場新建統包工程

工程案號：KDX9743003

OPERATION & MAINTENANCE MANUAL
FOR KOBELCO OIL-FREE SCREW COMPRESSOR

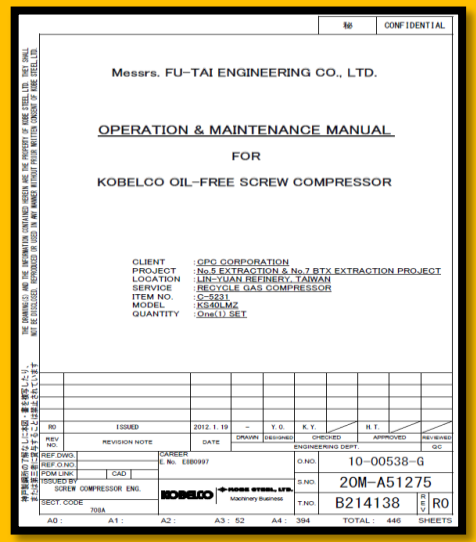
FOR APPROVAL

FEB 01 2012

富台工程股份有限公司
Fu-Tai Engineering Co., Ltd.

KOBELCO
KOBE STEEL GROUP

CERTIFIED



CONFIDENTIAL

Messrs. FU-TAI ENGINEERING CO., LTD.

OPERATION & MAINTENANCE MANUAL
FOR
KOBELCO OIL-FREE SCREW COMPRESSOR

CLIENT	: CPC CORPORATION
PROJECT	: No.5 EXTRACTION & No.7 BTX EXTRACTION PROJECT
LOCATION	: LIN-YUAN REFINERY, TAIWAN
SERVICE	: RECYCLE GAS COMPRESSOR
ITEM NO.	: C-5231
MODEL	: KS40LMZ
QUANTITY	: One(1) SET

KOBELCO
Machinery Business

O.NO.	10-00538-G
S.NO.	20M-A51275
T.NO.	B214138 R0

- 詳細註明設備零組件構成並詳列清單
- 拆解與異常狀況解析清楚，並畫圖說明解釋

四 文件管理、保存與移交_檔案管理目錄

維護資訊

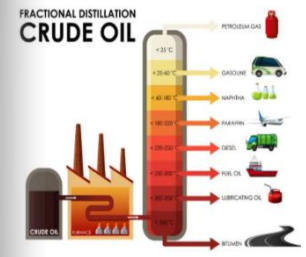
- **採購**相關規範
- **設備維護**相關
- **施工**相關規範

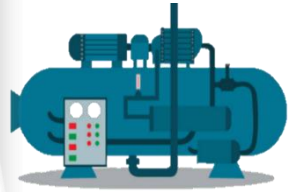
巡檢紀錄留存

- **設備巡檢紀錄**
- **固定時間**巡檢
- 文件**保存三年**

製程資訊

- **化學品**相關
- **製程技術**相關
- **製程設備**相關



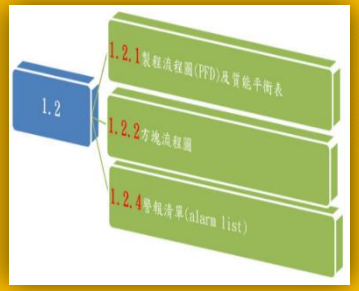


四 文件管理、保存與移交_檔案電子化

關鍵資訊電子化

- ◎事故調查與虛驚報告
- ◎應變演習影片
- ◎緊急應變器材標示位置圖

PSM

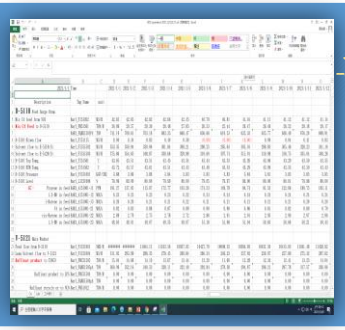


- PSM 15總表
- 各項製程安全資訊與其餘14項資訊均存放於網站

SOP

- 作業程序書與工作說明書放置於事業部網站，供同仁參閱學習

平日操作報表



- 備有平日操作報表數據與PI系統上產品數值監測紀錄

五 節能減碳

◎周延性

◎有效性

能源政策

石化事業部能源願景

- 提高能源效率
- 審訂能源目標
- 遵守能源法規
- 落實能源管理

ISO-50001

能源政策

石化事業部

能源政策

作為社會的重要成員，中油公司石化事業部承諾願善盡企業的使命與責任，為表示重視能源績效，冀望於提升產品價值的同時，能兼顧提升能源使用效率及落實節約能源，支持設備節能設計與採購，對社會之責任及永續經營目標，將秉持節能減碳理念，推動符合國際標準之能源管理系統，並以下列要項作為本事業部推動能源管理的準繩：

提高能源效率　降低能源耗用

遵守能源法規　支持綠能產品

審查能源目標　確保資源取得

落實能管系統　建構永續企業

廠長 何信來

執行長 陳國棟

中華民國110年7月1日

台灣中油股份有限公司 CPC Corporation, Taiwan

五 能源政策

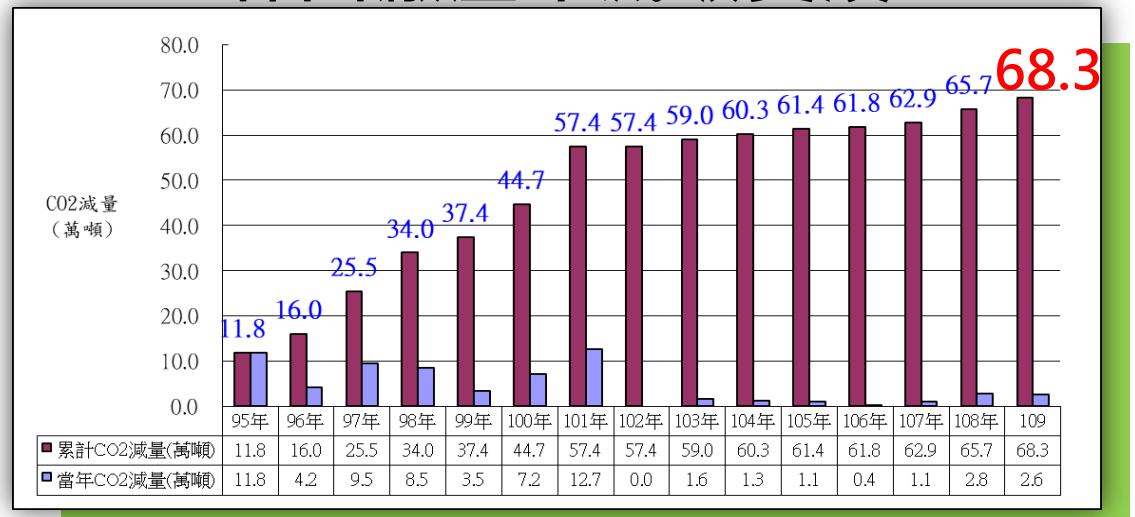
CO_2 1 2 3

1. 能源會議
   每月召開與檢討

2. 節能減碳計畫
   每年提出與績效管理

3. 執行成果
   綠基會查驗

林園廠歷年減碳實績



	95年	96年	97年	98年	99年	100年	101年	102年	103年	104年	105年	106年	107年	108年	109
累計CO2減量(萬噸)	11.8	16.0	25.5	34.0	37.4	44.7	57.4	57.4	59.0	60.3	61.4	61.8	62.9	65.7	68.3
當年CO2減量(萬噸)	11.8	4.2	9.5	8.5	3.5	7.2	12.7	0.0	1.6	1.3	1.1	0.4	1.1	2.8	2.6

95年~109年 CO_2減量共68.3萬噸/年

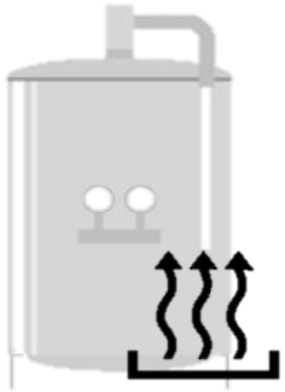
110年 » » » 114年

節能目標:減量33.3萬噸CO_2

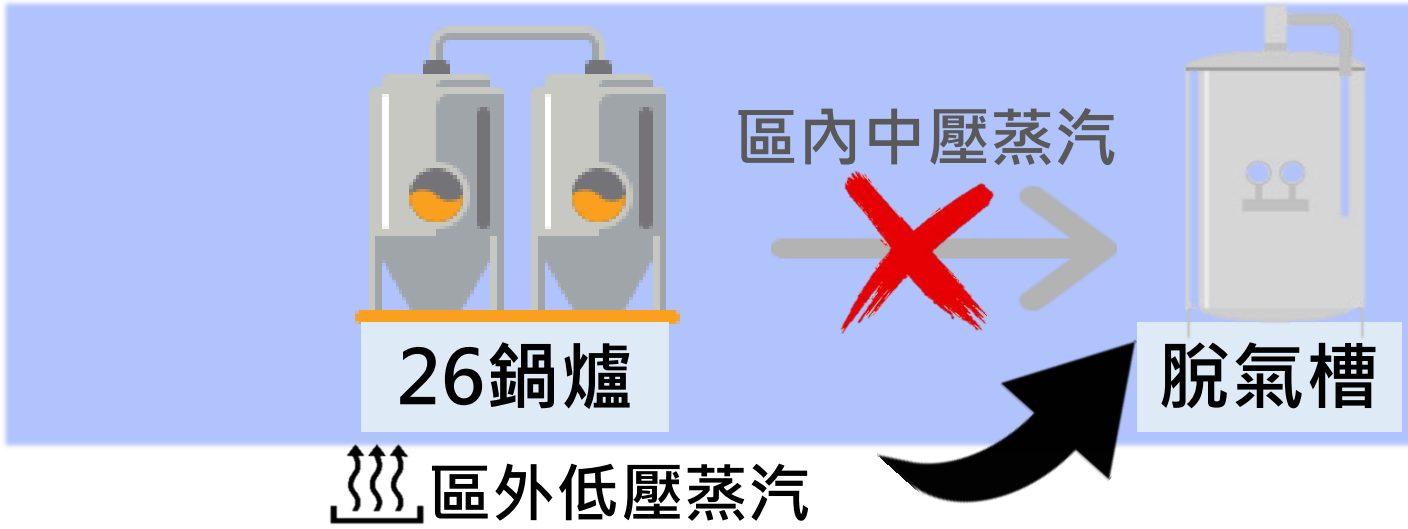
example

年度	節能措施	減省能源	減碳量(噸)
110	七芳工場 全煉量操作	960,000度電 20,800噸MS	5,392
111	燃燒塔廢氣回收系統(FGRS)	1,312 KS燃氣	3,400

周延性-26號鍋爐引多餘低壓蒸汽入脫氣槽

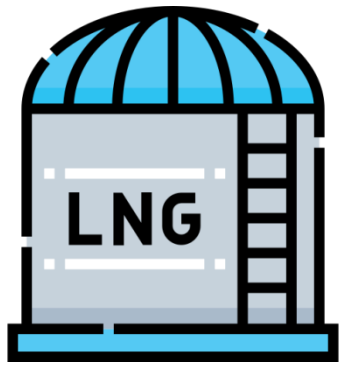


		-
✓	CO_2	減少CO_2排放：13.203 MT/年

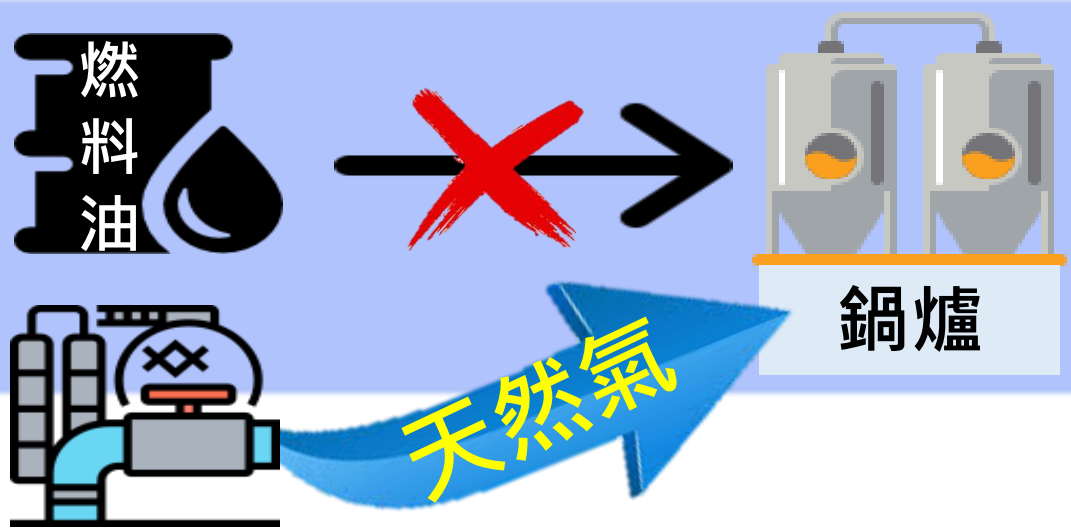


由區外過剩25鍋爐低壓蒸汽加熱26鍋爐脫氣槽，減少26鍋爐自用中壓蒸汽使用，以達節能效果

周延性-鍋爐減燒燃油操作



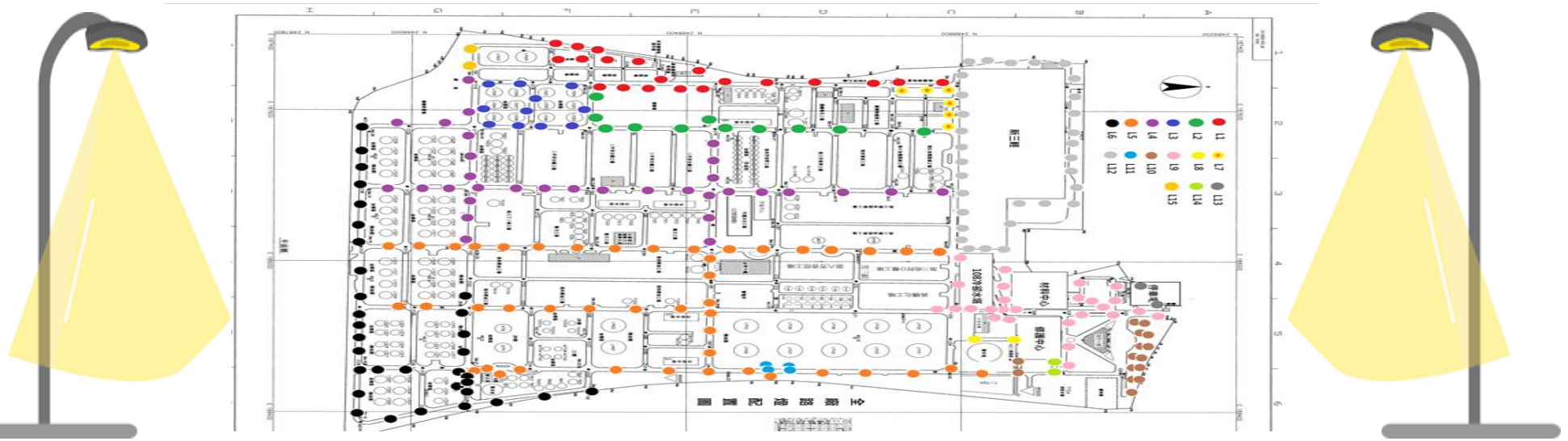
		-
✓	CO_2	減少CO_2排放：14.672 MT/年



自105年度起，北區、南區及西區各油氣混燒鍋爐，逐步以天然氣取代燃料油，降低燃油比例

五 有效性-LED燈省電裝置

✓	節電度數：271,034 KWH/年
✓	減少CO_2排放：68 MT/年



- 自106~109年廠區水銀路燈(250w/具)汰換為LED路燈(120w/具)，共238具。

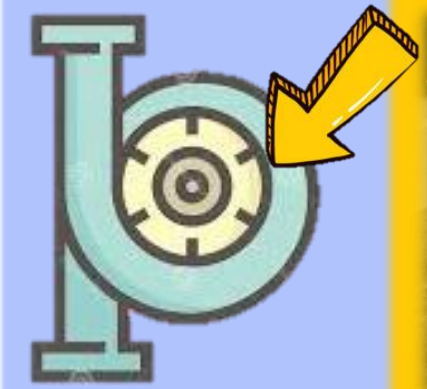
五 周延性-太陽能光電架設

✓	節電度數：1,514,267 KWH/年
✓	減少CO_2排放：774.944 MT/年

- 106年修護大樓及巴士停車場共設置499kw
- 110年T-704水池、倉儲大樓及立體停車場共設置1,172kw

有效性-葉輪修改(P-5233)

✓	節電度數：1,080,058 KWH/年
✓	減少CO_2排放：555 MT/年



變更前

變更後

➢ 變更葉輪直徑(713 mm→638 mm)，降低泵浦作動能耗，進而達到節能省碳。

六 防災與安全

◎工地安全衛生

◎工地災害預防

六 職安衛政策

石化事業部職安衛策略

- 全員參與
- 安全紀律
- 風險管理
- 健康保護

確保組織控制下的**所有工作人員**與**全體員工**的**安全與衛生**

職安衛政策

六 工地安全衛生_ISO45001認證

CERTIFIED ISO 45001:2018 ORGANIZATION

財團法人
金屬工業研究發展中心
METAL INDUSTRIES RESEARCH & DEVELOPMENT CENTRE

CERTIFICATE
OF CONFORMITY
THIS IS TO CERTIFY THAT 茲證明

Petrochemical Business Div., CPC Corporation, Taiwan
No. 3, Shihwa 2nd Rd., Linyuan Dist., Kaohsiung City 832, Taiwan
台灣中油股份有限公司石化事業部
832 高雄市林園區石化二路 3 號

HAS BEEN ASSESSED AND CERTIFIED AS MEETING THE REQUIREMENT OF
經評鑑結果符合標準

ISO 45001:2018

FOR THE FOLLOWING SCOPE 認可登錄範圍如下

The related activities of the production, * storage, * delivery and sale of:
Ethylene, propylene, butadiene, benzene, toluene, xylene and other by-product.
下列項目之生產、*輸儲及銷售的相關活動：
乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯及其他副產品

The related activities of the production of:
LPG (liquefied petroleum gas).
下列項目之生產的相關活動：
LPG 液化石油氣

The related activities of the servicing of:
* Tank rental, tank truck loading and marketing of petrochemical.
下列項目之服務的相關活動：
* 油槽租賃、油罐車裝運及石化品進出口

The registration scope of site(s) of the organization is as found in ANNEX of this Certificate.
本證書認可登錄組織之多場區範圍如證書附資

Certificate No.: 7125005-00
Effective Date: August 20, 2019
Expiry Date: August 19, 2022
Originally Registered: November 25, 2003/BSMI
(Date/Certification body)

打仁益
Chairman, MIRDC

TAF Management System Certification MS019

MIRDC ISO 45001

Page 1 of 2

臺灣職業安全衛生管理系統
驗 證 證 書

茲 證 明

台灣中油股份有限公司石化事業部

832 高雄市林園區石化二路 3 號

實施之職業安全衛生管理系統符合CNS 45001:2018之要求

證 書 編 號：CB15-108020-00
原始登錄日期：中華民國 98 年 08 月 20 日
發 證 日 期：中華民國 108 年 08 月 20 日
有 效 期 限：中華民國 111 年 08 月 19 日
驗 證 機 構：財團法人金屬工業研究發展中心

打仁益
Chairman, MIRDC

MIRDC TOSHMS

工地安全衛生_工作許可證及三方會勘

連接總公司工作許可證系統，
使工作許可證電子化。

1 承攬商施工安全會議

2 承攬商安全衛生告知講習

3 承攬商管理系統

4 開立工單

Flow manage(流程管理)

5 三方會勘

6 簽發工作許可證

7 現場施作

8 許可證回收
工安課
追蹤統計

六 工地安全衛生_局限空間管理

三方會勘

- 會勘**紀錄表**
- **圖資及會勘照片**

安全施工

- **通風換氣**
- **作業告示**局限空間

環境測定

- 作業現場環境**測定**
- **氧氣、有害物**檢測

緊急應變

- **缺氧作業主管證照**
- **應變器材**隨時候位

安全監測

- 具專職**監視人員**
- **管制**進出作業場所

工地安全衛生_吊掛作業管理

1. 入廠前申請：
   許可證申請、一機三證證明文件

2. 作業前管理：
   風險評估、範圍管制、自動檢查

3. 作業中與後管理：
   依SOP作業、工安與指揮人員
   轄區、監工與工安部門查核

工地安全衛生_獨立增列安環預算

台灣中油股份有限公司石化事業部　總頁

契約單價表

申請單位	林園石化廠　修護組
申　請　人	洪乾豐
電　　話	07-6413701#8955

工程（工作）名稱：林園石化廠區間管線零星搭架工作　案號：UGD098D002

施工(工作)地點：林園石化廠　工期：詳工作說明書第 三 項

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價	備註
1	施工架搭設	m²	42,000	115	4,830,000	依工作說明書11-1~5、14-10~14
2	掛梯架搭設	組	50	918	45,900	依工作說明書11-6、14-16
3	波形鐵(鋁)皮搭設	m²	50	27	1,350	依11-11
4	帆布搭設	m²	500	22	11,000	不論高度
5	施工架拆除	m²	42,000	47.76	2,005,920	依工作說明書11-1~5、14-10~14
6	掛梯架拆除	組	50	416	20,800	依11-6、14-15
7	波形鐵(鋁)皮拆除	m²	50	11	550	依11-11
8	帆布拆除	m²	500	9	4,500	不論高度
9	電(氣)動捲揚機架設與操作	次	10	10,080	100,800	詳工作說明書14-17
10	電(氣)動捲揚機拆除	次	10	4,297.1	42,971	詳工作說明書14-17
11	安全網	m²	60	18	1,080	不論高度
12	搭架工	人-天	16	1,801	28,816	
13	職業安全衛生管理人員執勤費	人-時	2,400	250	600,000	
14	待命費	人-時	60	226	13,560	
15	職安人員非正常上班時間待命費	小時	20	226	4,520	
16	工安衛生環保費	式	1	230,811	230,811	第1~13項之3%
17	利潤管理費(一)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
18	利潤管理費(二)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19	雇主意外責任險保[illegible]職業災害補償保險[illegible]款)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	搭架施工人員「三合一」講習費	人-天	40	1,600	64,000	每人每天1,600元，共64,000元，實報實銷。本項為預估，廠商不必報價，但應合計於總價內。
21	營業稅	式	1	427,912	427,912	第1~20項和之5%
				小　計	8,986,159	

| 13 | 職業安全衛生管理人員執勤費 | 人-時 | 2,400 | 250 | 600,000 |

台灣中油股份有限公司石化事業部

契約單價表

申請單位	林園石化廠　修護組
申　請　人	洪乾豐
電　　話	07-6413701#8955

工程（工作）名稱：林園石化廠起重工作

施工(工作)地點：林園石化廠、高雄市區　工期：詳工作說明書第 三 項　案號：UGE098D002

項次	項目及說明	單位	數量	單價	複價	備註
一	物料、設備之搬運及裝卸					
1	熱交換器、塔槽	噸	600	376.8	226,080	不含吊裝或吊卸
2	鋼管、鋼板、鐵件	噸	600	471.2	282,720	含吊裝或吊卸
3	管件、閥類	噸	500	565.7	282,850	含吊裝或吊卸
4	電氣盤或變壓器或箱型冷氣機	座	400	376.8	150,720	含吊裝或吊卸
5	化學藥品、廢油泥等	車次	2500	943.3	2,358,250	含吊裝或吊卸
6	其他	噸	300	94.4	28,320	含吊裝或吊卸
二	固定式機械、設備之搬運及裝卸					
1	5噸以下	噸	500	125.1	62,550	未滿1噸 以1噸計價
2	超過5噸~10噸以下	噸	300	131.7	39,510	
3	超過10噸~15噸以下	噸	200	138.3	27,660	
4	超過15噸~20噸以下	噸	200	144.9	28,980	
5	超過21噸	噸	200	167.3	33,460	
三	馬達及轉動機械之搬運及裝卸					詳工作說明書14-14、14-14-1、14-14-2
1	30HP以下	台	50	349	17,450	
2	31HP至100HP	台	50	431	21,550	
3	101HP至150HP	台	50	464	23,200	
4	151HP至200HP	台	50	524	26,200	
5	201HP至300HP	台	50	589	29,450	
6	301HP至400HP	台	25	662	16,550	
7	401HP至500HP	台	25	692	17,300	
8	501HP至700HP	台	25	915	22,875	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	27,600	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13,800	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,100	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21,070	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21,070	
14	[illegible]	台	10	2789	27,890	
四	送風機(含[illegible]箱、電纜)搬運及裝卸	台	100	68	6,800	
五	起重工	人時	100	207	20,700	
六	職業安全衛生管理人員值勤費	人時	4160	250	1,040,000	
七	待命工資	人時	200	207	41,400	
八	職安人員非正常上班時間待命費	小時	40	207	8,280	
九	40呎長板車（含車頭，板車及司機）	時	80	1130	90,400	詳工作說明書14-17項說明

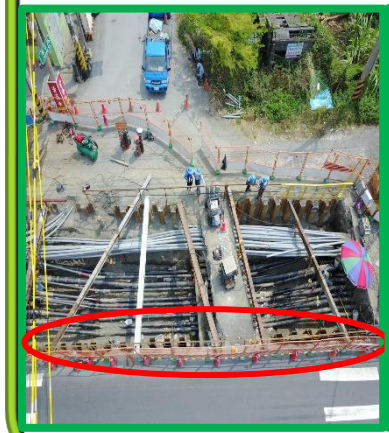
實施重要工程均有**設置專責的職業安全衛生管理人員**，以強化工地安全，達到**ISO-45001**的目標!

工地安全衛生_現場施工防護

落實工安防護精神，生產安全又可靠

安全圍籬

- 建築物新設、修改等均設有**安全圍籬**，防止意外發生



安全警示標誌

- **危險性工作場所**均有標示清晰
- **進出口**均設有**警告標語**

安全護欄

- **工作場所**與**爬梯**均設有護欄
- 設施與警告**標示清楚**

六 工地安全衛生_5S管理與競賽

☑ 整理現場，分類工具
☑ 要與不要均要區別清楚

整理
SEIRI
分類＂要＂與＂不要＂
＂不要＂的東西予以丟掉
＂要＂的東西加以整頓

整頓
SEITION
將＂要＂的東西明確定
位與標示

素養
SHITSUKE
養成確實遵守
已決定之工作習慣

清潔
SEIKETSU
維持整理、整頓
清潔無汙染的狀態

清掃
SEISO
工作場所定期清掃
使環境明朗

☑ 物品用具歸定位，不亂放
☑ 需要品項標示清晰

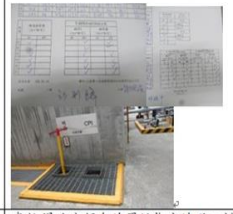
☑ 不定期稽核現場清潔
☑ 定期舉辦5S競賽，查核現場

☑ 工作場所定期清掃
☑ 環境明朗整潔

六 工地安全衛生_工安查核

石化事業部聯合工安查核報告

受查部門	芳一組 五丁七芳工場	查核委員	陳 副廠長、謝慶良(廠長室)、葉再添(四輕組)、賴弘恩(芳三組)、陳振弘(儀電組)、黃泰榮(修護組)、陳建昌經理、郭文昌、戴正直、王安儷(工安組)、陳威榮、陳杰陽(環保室)、林緯璋(環保組)、黃祈勝(消防課)
查核日期	110 年 03 月 24 日　09：30		
單位陪同人員	蔡和馨經理、謝星祿工場長		

查核項目	查核主要內容 優良(◎)正常(○)與改善(△)及建議(☆)事項	優缺	評分	辦理情形	批示
1	壹、工安宣導測驗結果： 100 分 2 人(陳柏彰、黃冠程)、95 分 2 人(顏羽岑、周黃韋翔)、90 分 1 人(許郁敏)	＋2	80		
2	貳、五丁七芳工場查核事項： 查核當天(3/24)一/二班已依規定完成轉動機械巡檢工作。	○	80		
3	查核有每天巡檢儲槽 Dike 排水閥(正常情況須保持全關)，抽查 110.03.23 晴天 T-5575、T-7001、T-7005 等儲槽 Dike 內無水，巡檢紀錄排水閥有全關。至現場抽查 T-5575 NMP 槽之 Dike 排水閥與紀錄相符(有保持全關)。 	○	80		
4	查核滑油空桶有放置於指定地點，排列整齊。	○	80		

廠內內稽

- ◎ 安全衛生:
  每星期進行一次
- ◎ PSM:
  每兩星期進行一次

公司(工安處)內稽

- ▪共6次(109年)
- ▪安全衛生：3次
- ▪PSM： 3次

改善/精進措施

- 缺失分析與改善

- 平行展開

- 人員持續教育訓練

六 工地災害預防_承攬商管理

JSA工作安全分析紀錄

承攬商入廠教育訓練

承攬商每日勤前教育

1 承攬商施工安全會議

2 承攬商安全衛生告知講習

3 承攬商管理系統

4 開立工單

5 三方會勘

6 簽發工作許可證

7 現場施作

8 許可證回收 工安課 追蹤統計

六 工地災害預防_消防警戒

EMERGENCY RESPONSE

消防器材&設備

固定設備

- 消防栓(503)、水帶箱(302)、噴槍(311)
- 水霧(儲、油槽與壓縮機房)、水幕(6)、泡沫(9)等系統
- 消防泵(7)、其他潔淨滅火系統(如FM-200)

機動設備

- 車輛:共9台，消防4雲梯1救護1巡邏3
- 機器人(2)、滅火器(2168)、乾粉車(104)

人力配置

- 專業值班人力:32人(4班)
- 白班人力:6人
- 緊急支援消防人力:56人(4班)

合計94人

管理制度&執行

設備維護&檢查

- 性能測試:消防+雲梯車(1台/工作天)
- 回廠保養:每半年一次
- 其他設備:依類別實施月、兩月、季等檢查

人員訓練

- 員工、承攬商
- 專業消防人員:設備操作訓練

巡查

- 消防車繞行廠區(每日2次)
- 專業消防人員廠內外巡邏(每小時)

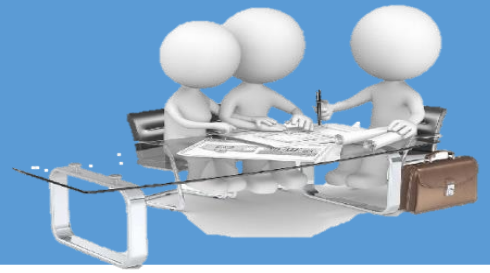
演練(習)

- 各工場每一班次自主應變走位演練(每月)
- 各工場(課)實際演習(每年1次)

六 工地災害預防_緊急應變演練

緊急應變審查委員會

- 每3個月召開
- 審查各轄區部門應變劇本(每季)與題目(每年)



緊急應變模擬演練

- 每月各工場每一班次實施自主緊急應變走位演練
- 資料上傳雲端，廠級主管審查

新購緊急應變設備

108起更新
消防車3輛

夜間照明車
1輛

消防機器人
2部

緊急應變實際演練

夜間演練

檢討會議

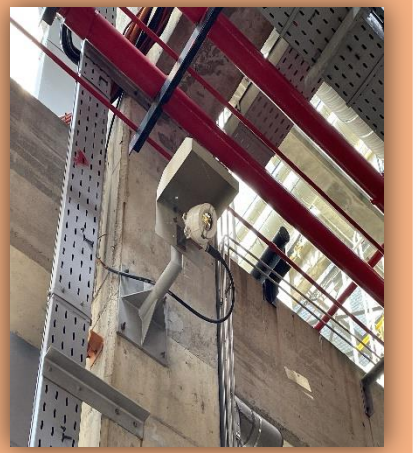
六 工地災害預防_防災偵測儀器、防災設備

芳一組防災偵測儀器、防災設備

可燃性與毒性氣體偵測器

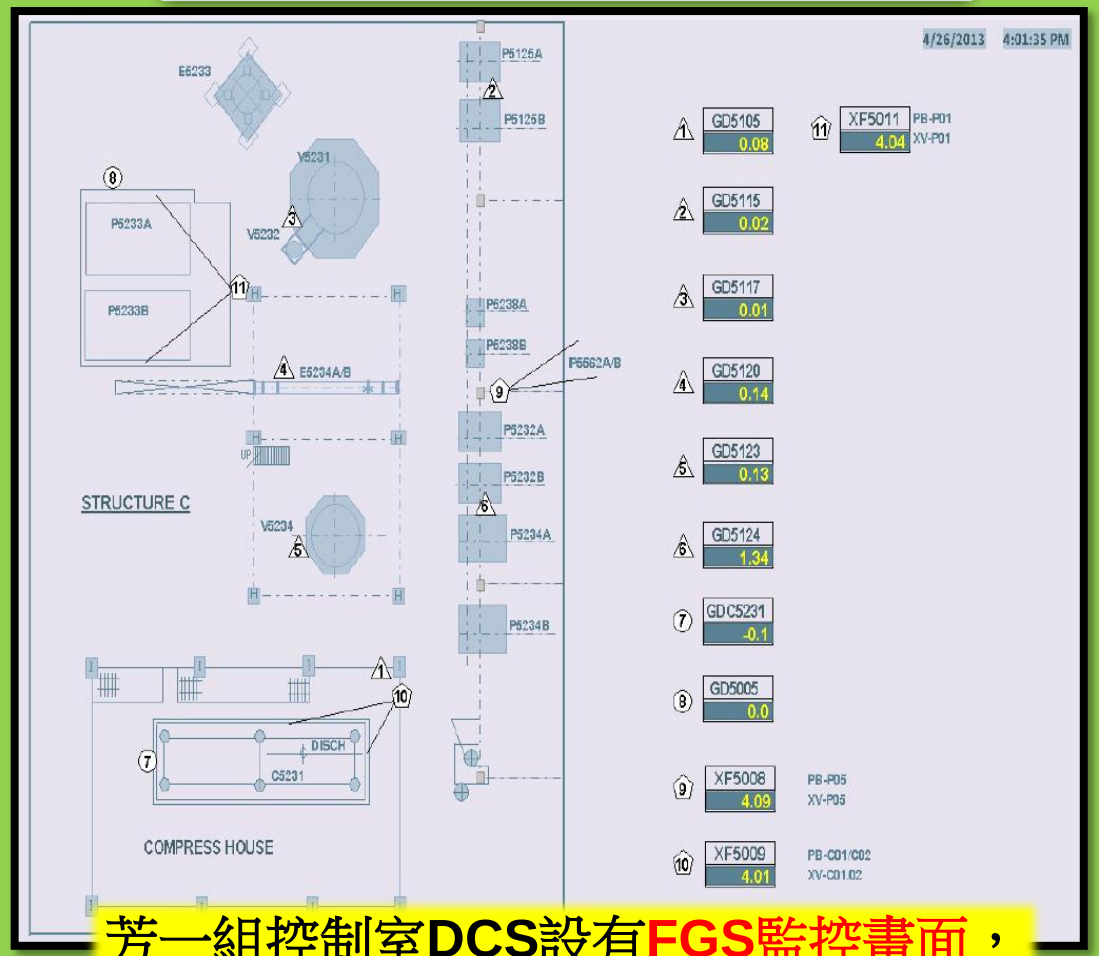
沖身洗眼器

自動消防灑水器



防爆CCTV

芳一組FGS防災監控系統



芳一組控制室DCS設有FGS監控畫面，
操作人員可隨時監控現場氣體濃度

七 環境保育

◎環境維護

◎生態保育

◎公民參與與資訊公開落實情形

環境政策

石化事業部環境願景

ISO-14001

環境政策

七 環境維護-企業環保獎

高雄市政府環境保護局

109年

107年

中華民國經濟部

105年

105年開始，陸續獲得經濟部與高雄市政府環保局肯定

七 環境維護-污染防制

空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

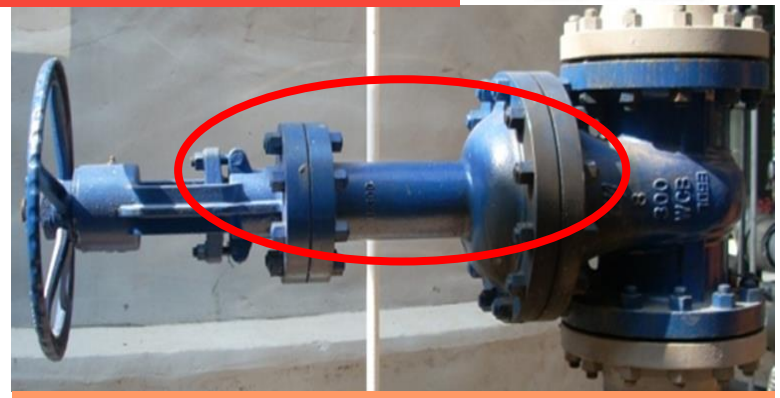
油槽開槽檢查前，由本公司煉研所移動式冷凝油氣回收裝置進行回收，設計回收效率90%以上，有效降低VOCs逸散。

七 環境維護-污染防制

空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

更換無洩漏閥具

金屬伸縮囊密封 inherent DESIGN • INTERIOR



確保毒化物閥無洩漏

輕質液泵全面使用

inherent DESIGN • INTERIOR 雙軸封設計

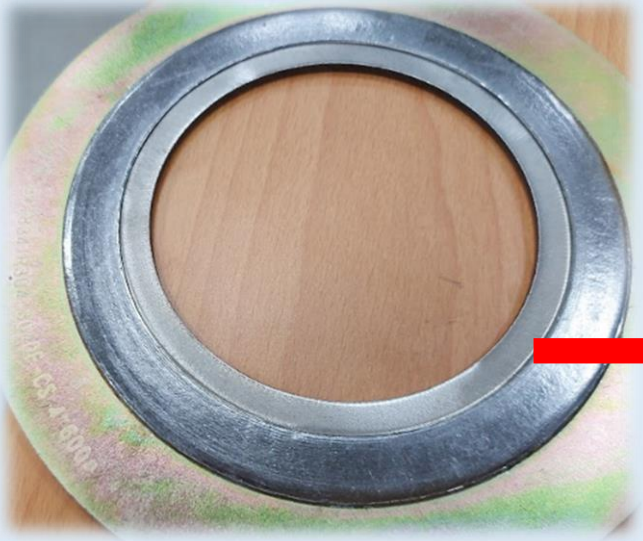
inherent DESIGN • INTERIOR 無軸封設計

確保毒化物泵無洩漏

七 環境維護-污染防制

空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

全面更換鋸齒型墊圈



管線及換熱器墊片由渦卷型墊片更換成鋸齒型半金屬墊片，
有效減少管線連接處VOC洩漏機率。

七 環境維護-污染防制

自主/加強檢測

檢測方法	檢測人員	檢測頻率
火焰離子化檢測儀(FID)	合格檢測公司	每季各工場全面檢測一次(法規要求)
	合格檢測公司	每天至某特定工場抽測元件(自主檢測)
	環保組人員	每天赴不同工場檢測100點元件(自主檢測)
手持式檢測儀(XP-3168)	操作部門人員	各操作工場每月自主檢測1500點以上(自主檢測)
紅外線氣體顯像偵測儀(FLIR)	環保組人員	每天赴不同工場或儲槽區檢測(自主檢測)
手持式檢測儀、紅外線氣體顯像偵測儀(FLIR)、FID	環保組人員	每週依排程至特定工場進行工安環保聯合稽查(自主檢測)

- **加強檢測**
  - 高風險、有開關過
  - 克漏、被開過罰單
  - 自主檢測有洩漏

依法規與公司SOP辦理

洩漏檢修流程

一般情況:

- 立即加鎖

加鎖無效時:

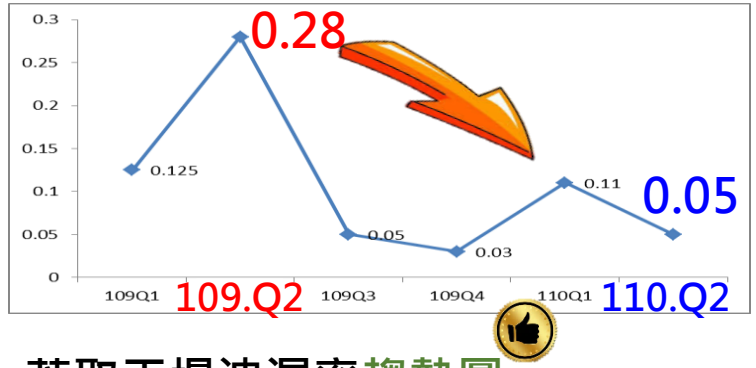
- 可隔離釋壓
  - 更換閥類密封材料&法蘭墊圈

- 無法隔離釋壓
  - 線上止漏(克漏)
  - 大修時進行更換

立即處置 & 確保無逸散

檢測數據管理

設備元件VOC管理系統



萃取工場洩漏率趨勢圖

數據監控 & 績效提升

七 環境維護-污染防制

空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

廢油水全回收

大修廢油水 → 閒置油槽 → 廢水回收高級處理單元(MBR/RO)暨相關前過濾輔助系統 → 污水減量

因應環保法規，五丁工場大修冷凝水回收管線配至閒置油槽，大修期間廢油水實施全回收，並後續經回收高級處理單元，降低污水排放量

環境維護-污染防制

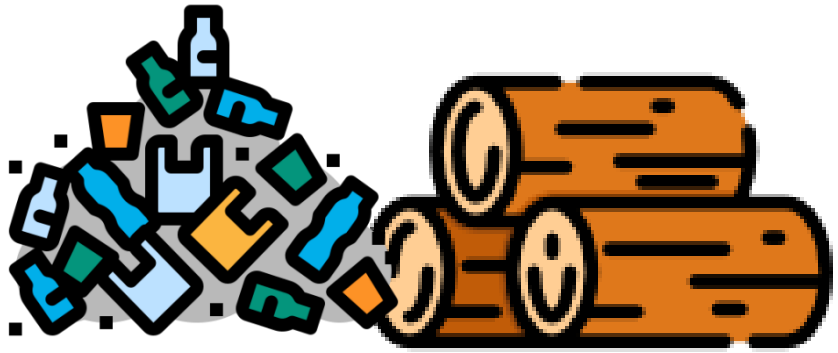
空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

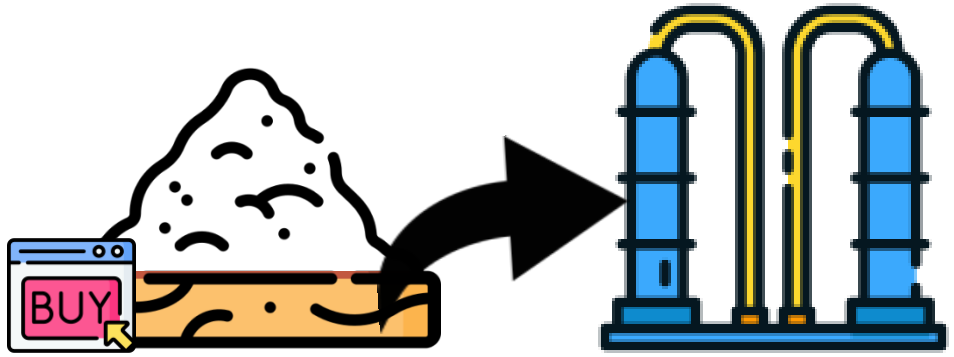
Reduce

廢棄物減量成效

1. 提高再利用比例：
廢塑膠及廢木材等廢棄物。

2. 修訂採購規範：
採購性能較佳白土，使用壽命延長與降低廢棄物量。



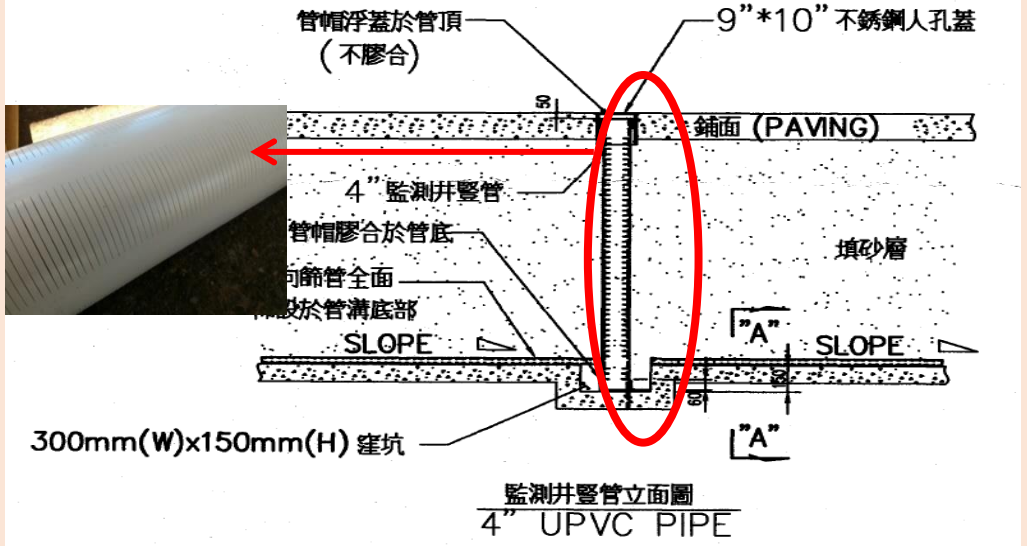


七 環境維護-污染防制

空氣			水	廢棄物	土壤
移動式油槽清理系統	更換無洩漏閥具	全面更換鋸齒型墊圈	污水減量	廢棄物減量	地下管洩漏監測

水泥混凝土圍阻

監測井



地下管線周圍設水泥混凝土圍阻，避免萬一管線破漏時汙染下方土壤及地下水；並且有增設監測井，監測是否有洩漏。

七 環境維護-海灘認養與社區清潔

110.4.02 汕尾地區守護海洋聯合淨灘活動
110.1.09 全區志工動員環境整頓暨登革熱防治宣導活動
110.1.03 110年舉辦會員自然生態教育宣導活動
110.4.28 110年睦鄰研討暨環保宣導參訪活動
110.4.15 環保觀摩暨生態教育研習活動
110.3.11 生態環保觀摩研習活動

淨灘活動

VOLUNTEER
TRASH CLEAN UP

社區清潔

生態教育

ECO FRIENDLY

七 生態保育-濕地公園

落實在地文化交流，推廣生態永續理念

社群經營

地方活動

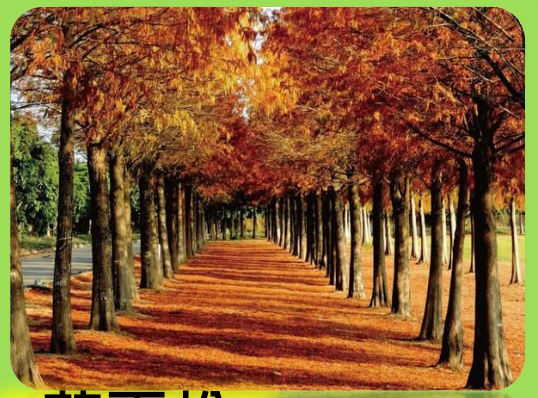
七 生態保育-植樹造林

自100年起至今(110)年8月，陸續於陸軍官校後山、高雄都會公園、 大樹統嶺社區、 林園港埔社區、 林園區中門段等，已完成26類品種且面積達19.5公頃的植樹造林，共計25,770棵樹木。

烏桕樹

無患子

白千層



落雨松

七 公民參與與資訊公開落實情形

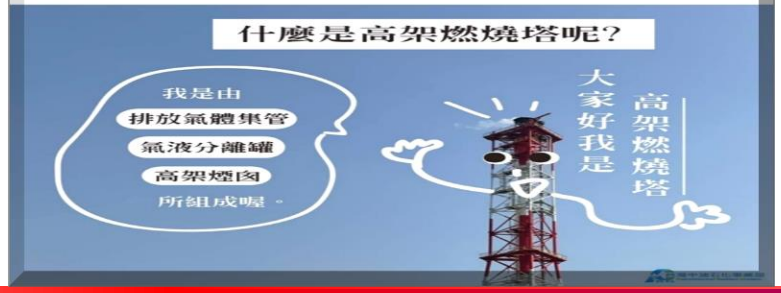
臉書設置石化小站粉專

台灣中油石化小站
政府機構

中油知識王

台灣中油石化小站
2月1日下午3:14 ·

【中油知識王】
大家好～今天要來介紹石化工廠安全的守護神《高架燃燒塔》
什麼是高架燃燒塔呢（Elevated Flare）？
高架燃燒塔由排放氣體集管（Flare Header）、氣液分離罐（Knock Out Drum）以及高架煙囪（Elevated Stack）所組成。來自工廠區的排放氣體經由集管收集到氣液分離罐，其中較重質成分將會在分液罐凝結為液體狀，最終使氣體與液體分離，氣體被送往高處燃燒，高架燃燒塔系統即由以上三個部分組成。
#中油知識王
#高架燃燒塔
#肉編



跟著中油看時事

台灣中油石化小站
4月1日下午4:06 ·

【跟著中油看時事】
近來每當秋冬季節，東北風夾帶著境外汙染物移入台灣，嚴重影響空氣品質，空污議題便成為社會大眾所注目的焦點。
中油公司自78年起，至今已在環保改善上投資逾500億元，長期以來致力於各面向的改善降低污染排放量。而中油公司大林煉油廠及林園石化廠，從2018年起皆已全面使用氣體燃料，並投入50億元，完成19項空污改善計畫。預計2021年起，再投入57億元進行製程操作改善、工場廢氣回收及加裝空氣污染防制設備等13項空污改善計畫，至2025年預期可再減少空氣污染排放量29%以上。
中油公司將持續透過檢討成效，修正、精進各項方案，使各項製程皆能符合環保法規、友善環境，善盡中油公司之社會企業責任。
#高雄市空污
#中油時事
#肉編

七 公民參與與資訊公開落實情形

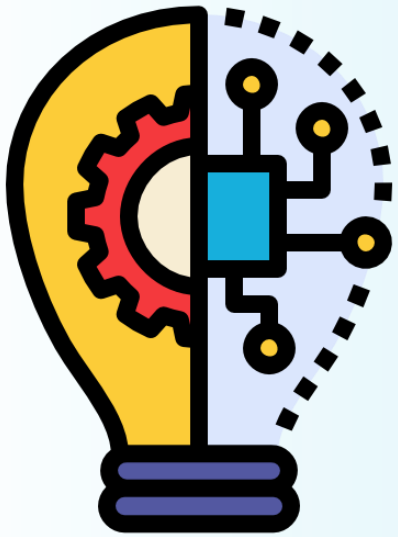
企業家庭日 林園尻洋蔥

I ♥ My Family

I ♥ My Family

持 續 舉 辦 在 地 活 動 ， 深 化 睦 鄰 情 誼

八 創新科技



◎創新挑戰性

◎科技運用

八 創新挑戰性-面向與因應作為

維護品質與安全管理 THE CHALLENGE

1. 維護品質效率:
   以往效率即時性較不足
   增進即時交接與巡檢效率
2. 維護品質技術:
   以往監測技術過度依賴人力
   增置無線、3D與IP檢測技術
3. 維護安全管理:
   承攬人員安全意識較不足
   管制承攬人員跨區非法施作

節能減碳

1. 政府節能政策:
   時間性較急迫
   持續能源控管與節能減碳
2. 源頭管理:
   大退休潮，造成人力斷層
   提升操作熟練，增進可靠度
3. 設備元件:
   已採低洩漏型元件
   建置管末處理回收裝置(FGRS)

八 科技運用

FLIR運用VOC

區管3D建模

OTS操作訓練

VR操作訓練

極早期偵煙器

電子圍籬系統

無線振動量測

電子交接班

長管IP檢測

G60三合一熱像儀

創新品質　永續安全

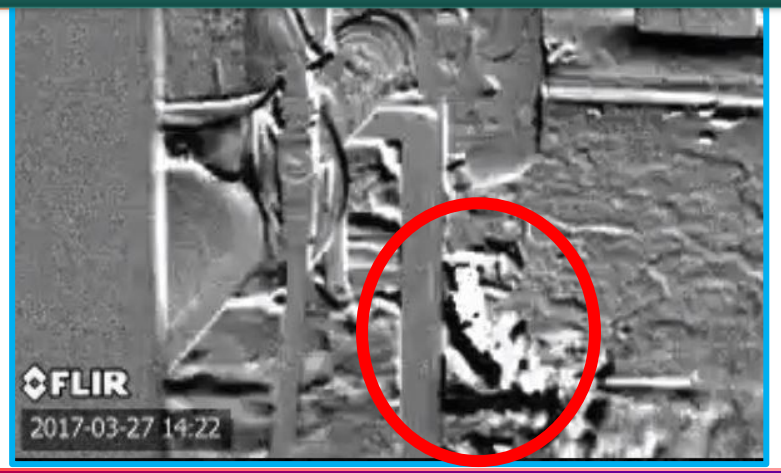
科技運用-FLIR運用於VOC測量

紅外線熱影像儀(FLIR)特點

1. 大範圍檢測洩漏元件
2. 可透過影像得知洩漏位置
3. 高處或通行不便之塔槽管線，仍可進行洩漏檢測漏

現場VOC洩漏位置

FLIR檢測下洩漏影像



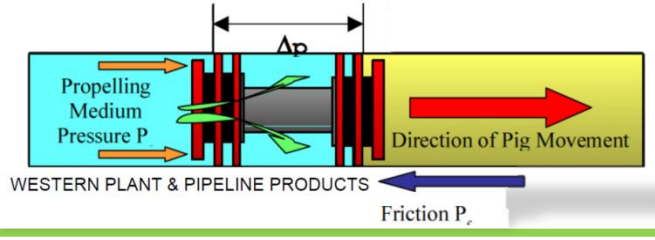
八 科技運用-長途管線IP檢測

何謂IP檢測

智慧型管線檢測器（Intelligent PIG, IP）
藉由磁通漏或超音波原理，檢測管線現有狀況

檢測儀器實體

儀器通行原理



ＩＰ檢測程序

場勘及準備工作

清管作業

幾何變形檢測作業

腐蝕檢測作業

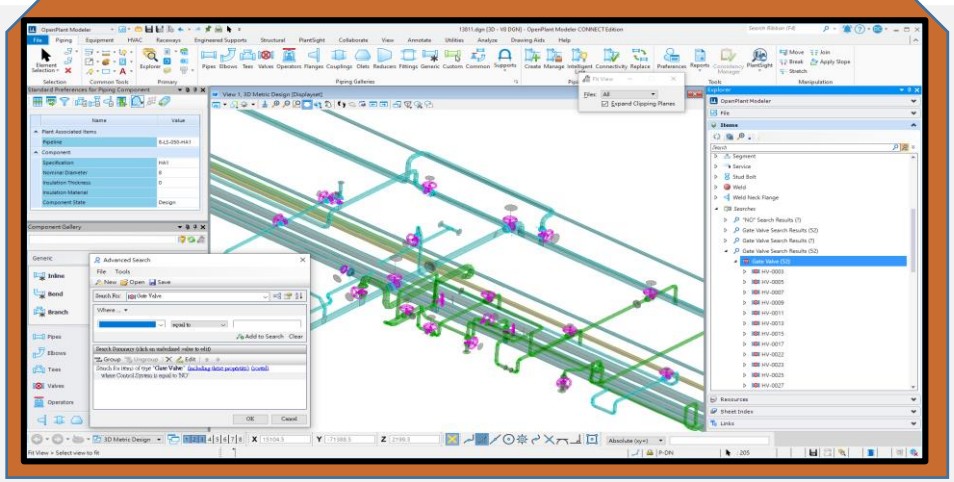
開挖驗證

總結報告

八 科技運用-區間管線3D建模

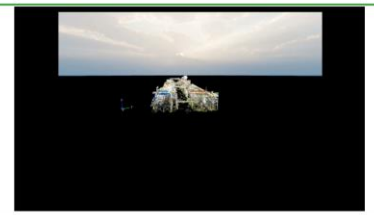
點雲掃描技術建立3D圖資

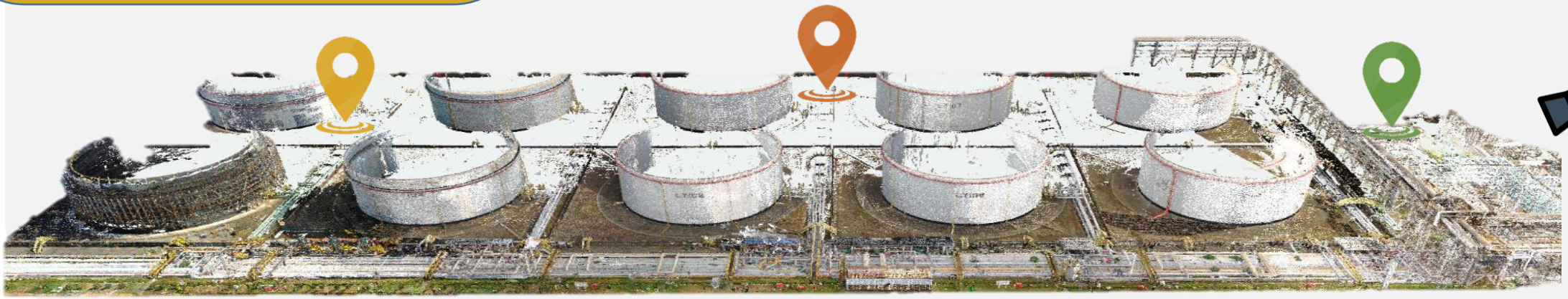
建模軟體新增管線屬性資料



建模進度存放於公司網頁

區間管線3D建模進度

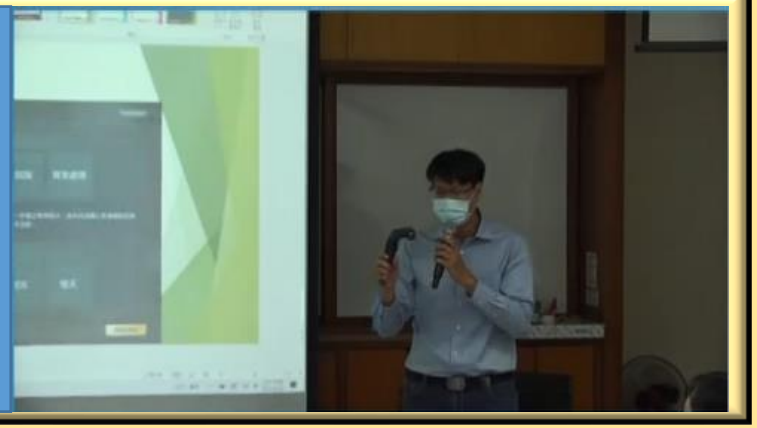
管線建模(InfiPoints)	
東一路100油槽區 A-5521~5 & 東一路E1-1~4	
廠橫路 X2-1~4 & A-7813~6	



八 科技運用-VR實境操作訓練系統

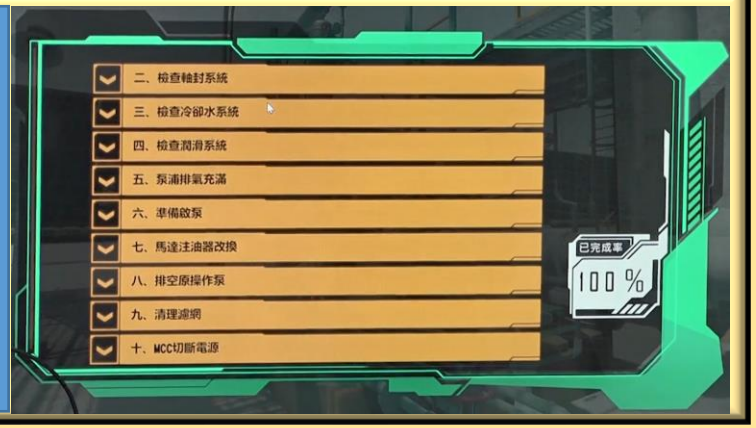
應用虛擬實境(VR)於操作工廠設備訓練

操作講解



實境訓練

課程編排

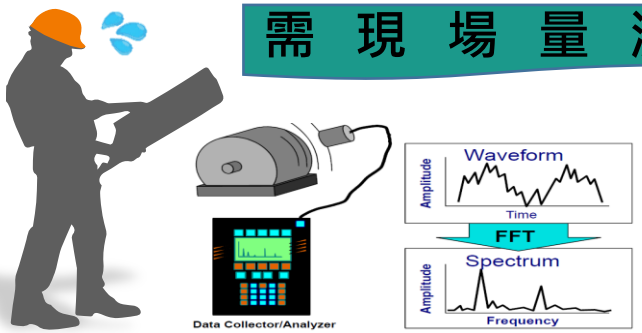


課後回饋

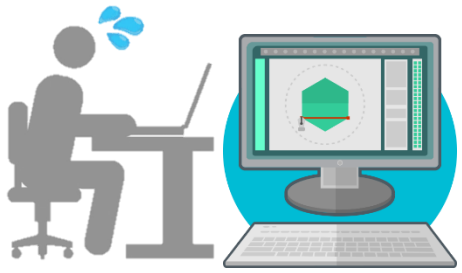
八 科技運用-無線振動量測

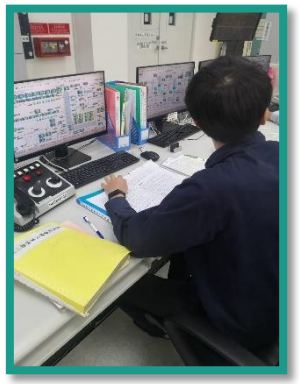
傳統預防性振動量測

需現場量測



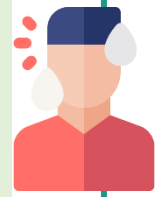
手動輸入數據分析





現狀

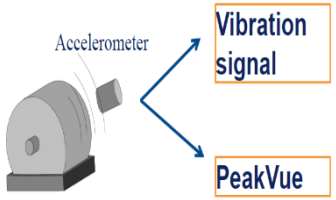
- 非即時
- 需要人力
- 數據不精確



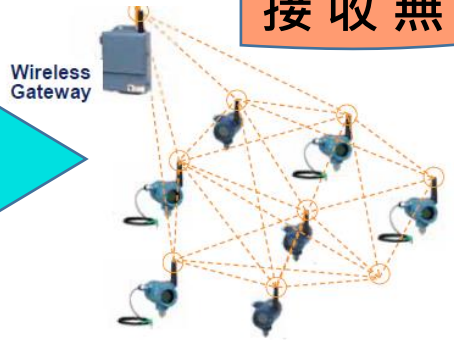
Upgrade

無線預防性振動量測

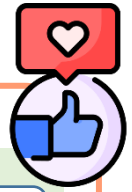
可連續監測



接收無線訊號



數據分析



優點

- 即時監控
- 任務量減輕
- 主動發報

八 科技運用-極早期偵煙系統

◎ MCC馬達控制中心新增**極早期偵煙系統**，加強預警管理，提升設備及製程可靠度

警報

預警時間相對較快

八 科技運用-未來進行式part1

1

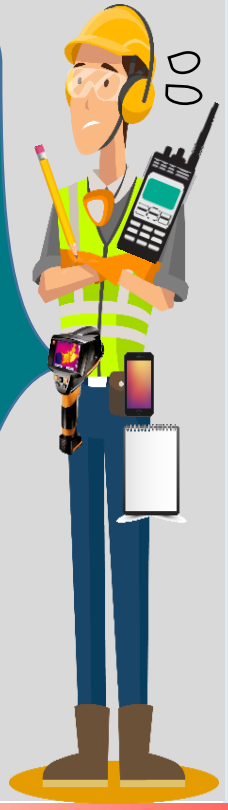
現在

智慧手機

對講機

熱像儀

紙筆



移動智能巡檢助理

未來

G60三合一
熱像儀
智慧手機
無線對講機

八 科技運用-未來進行式part2

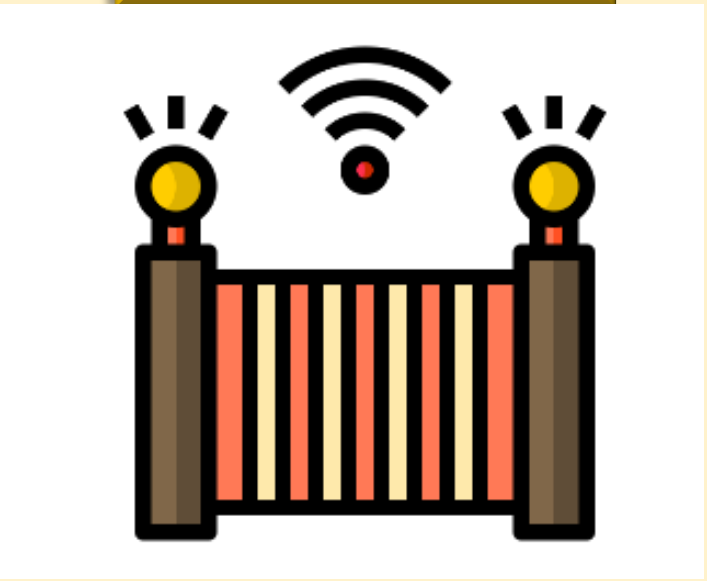
2 電子交接班

增進交接效益，並提升工場操作安全與維護品質。

3 OTS操作培訓系統

增進同仁操作熟練度與應變能力

4 電子圍籬

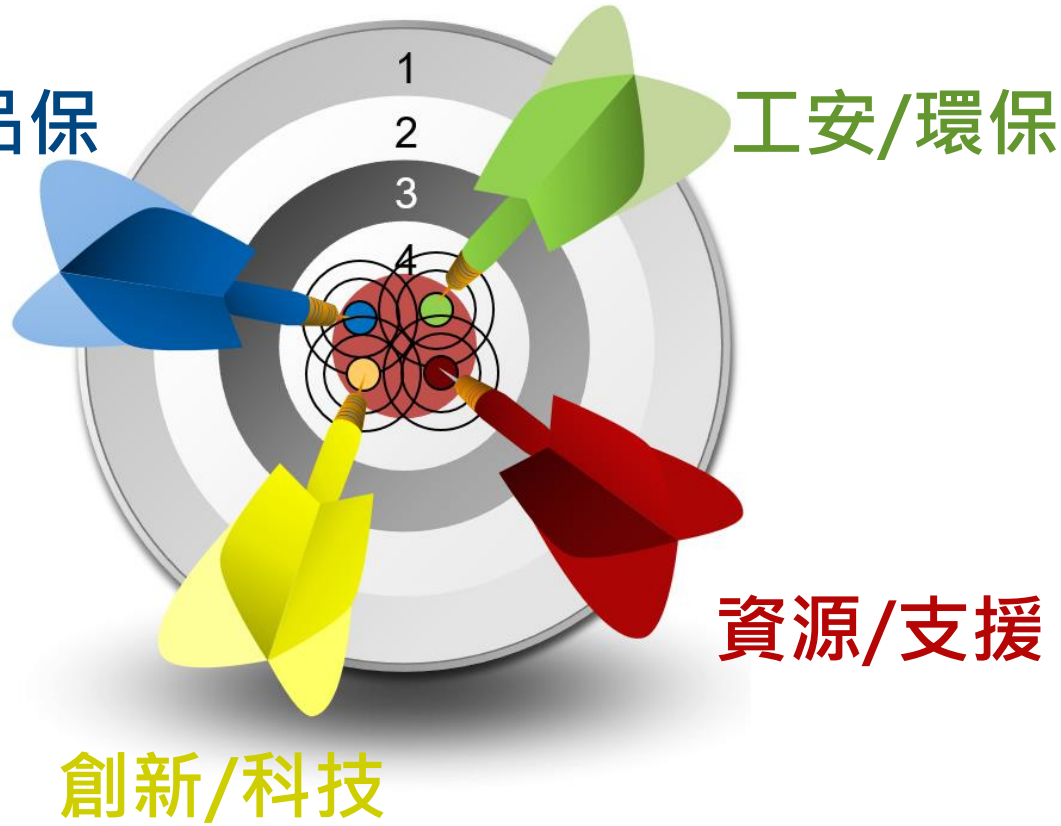


提升廠內安全管制

Better Furture Factory

九 結語

九 結語



金工百煉，質蕙之萃。

堅如磐石，全員文化。

採購全生命週期

計畫 規劃設計 招標決標 履約驗收 維運營運

公共設施維護管理金質獎
第五丁二烯萃取及第七芳香烴工場

公共設施維護管理廠商報告

Falkor Engineering Services Pte Ltd Taiwan Branch

新加坡商福闊工程股份有限公司台灣分公司

報告人:殷偉銘

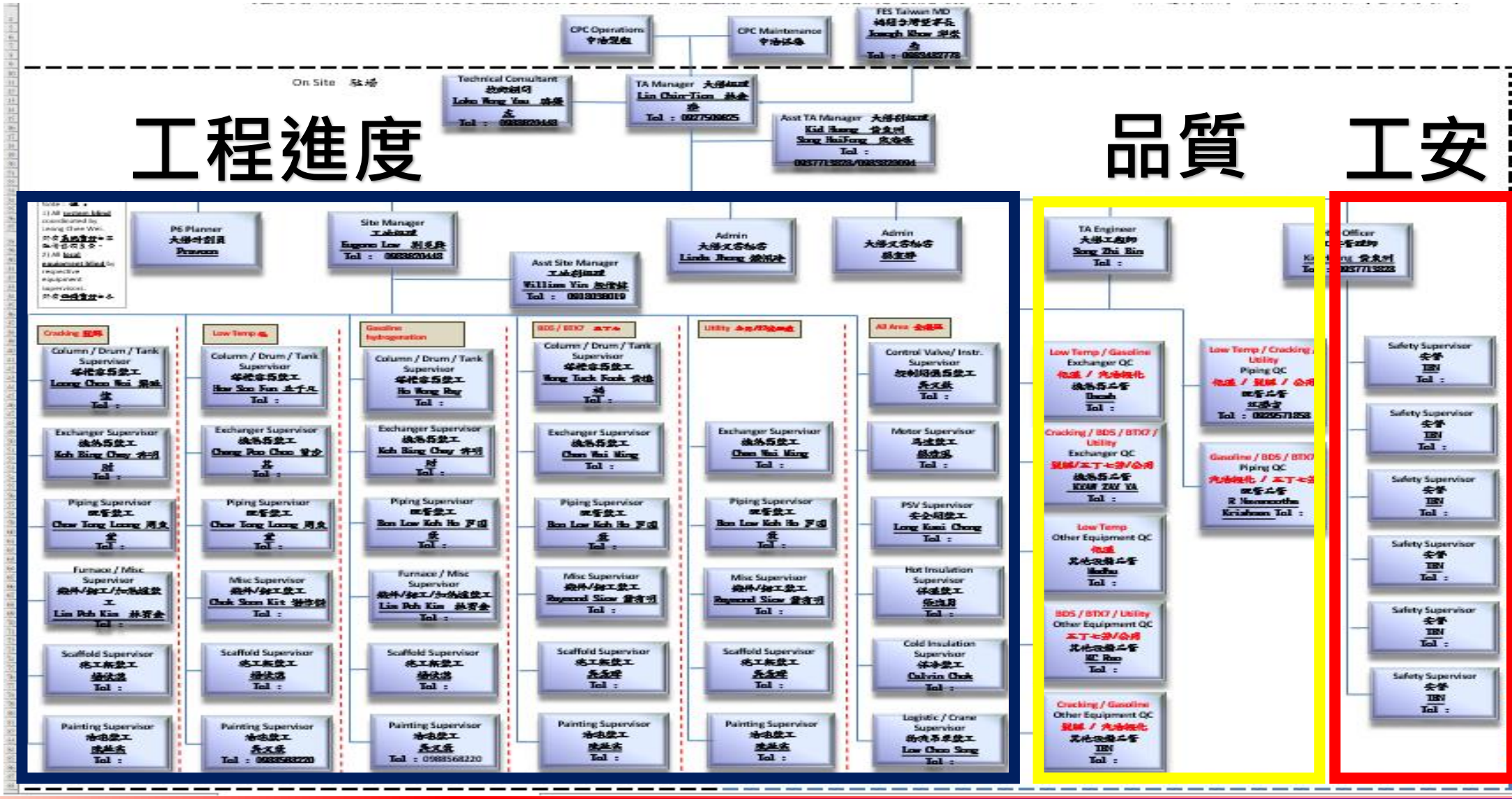
110.10.14

大修規劃及管理-組織團隊

品質

工安

進度



一、工安-工作安全分析(JSA)

作業步驟	危害辨識	風險評估分析	控制措施
水刀除銹作業： 1.施工區域確定 2.施工點警示隔離 3.以水刀機操作	1.墜落	1-1.高處作業人員未繫掛安全帶。	1-1-1.進入廠區作業人員配戴雙掛勾背負式安全帶(含防墜器)供高處作業人員使用。
			1-1-2.水刀操作作業進行雙槍作業需設置3位操作員並於共同作業時操作手間距需不得低於7.56公尺及水刀監督員且監督員與操作手距離須保持3公尺以上，操作員協同作業不得連續作業超過2小時，若達2小時須有10-20分鐘休息或替代人員操作。
	2.噪音	2-1.水刀作業出氣壓力造成水柱撞擊金屬表面產生尖銳聲音及現場製程區設備運轉時產生之噪音。	2-1-1.施工人員全程配戴耳罩或耳塞防護。
	3.水刀擊傷	3-1 未使用防護物或個人防護具。	3-1-1.施工人員確實穿著防護手套、護胸、護目鏡保護及醫療卡。
		3-2 未設定作業範圍。	3-2-1.作業範圍需設置適當的路障以黃色警示帶隔離，並懸掛告示牌「非施工人員請勿靠近」，管制非作業人員進入。

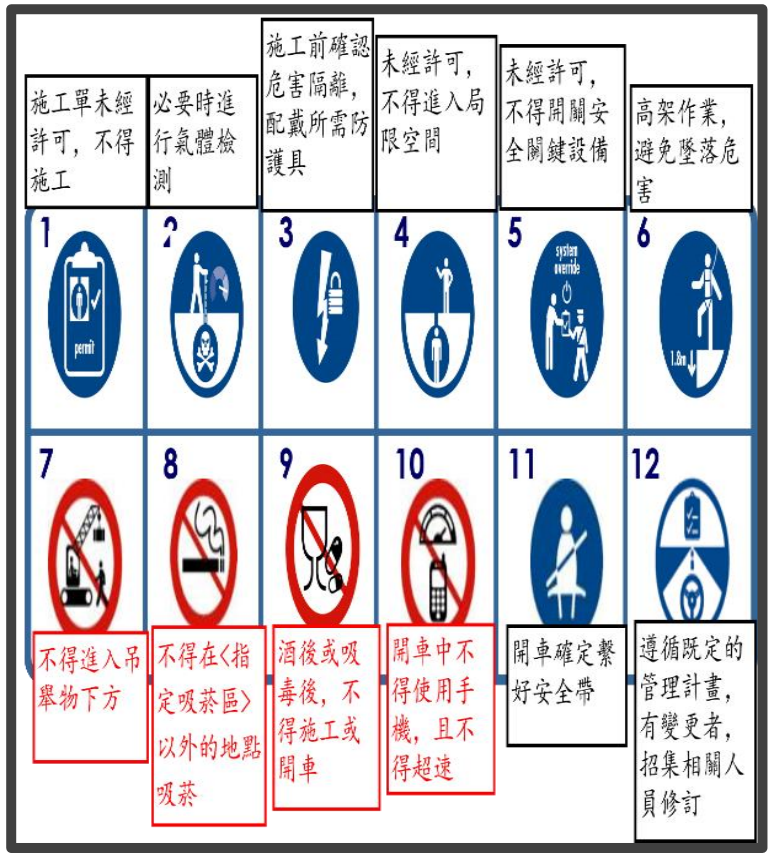
一、工安-教育訓練

包商教育訓練

技師教育訓練

一、工安-教育訓練

TAKE FIVE



12條救生規則

提示卡

一、工安-賞罰政策

優秀包商獎賞

新加坡商福閣工程股份有限公司台灣分公司
FALKOR ENGINEERING SERVICES PTE LTD TAIWAN BRANCH

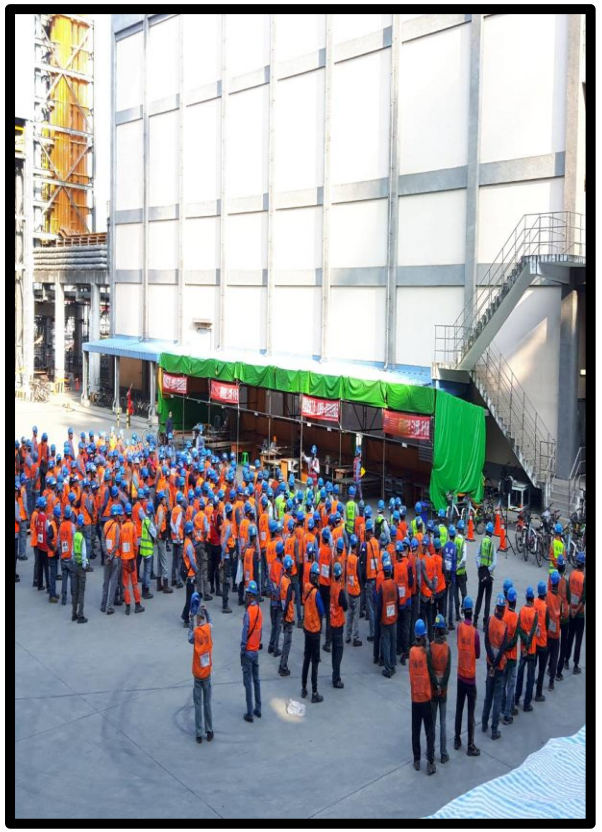
林園石化廠新三輕等工場大修及定檢相關整體統合工作
安全衛生自主檢查報告

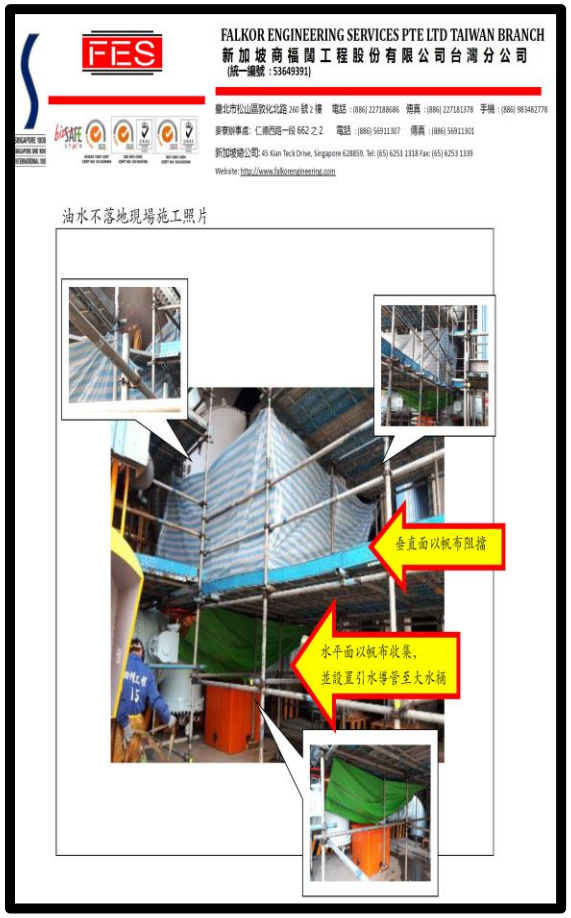
編號：0229-02

異常說明	缺失照片
日期：109.02.29 區域：七芳區 位置： 檢核人員：張惠卿 紘成-有異常 1. 施工架物料置放於消防設備前。	
異常原因與改善說明	改善照片
改善完成日：立即改善 立即改善完成 1.要求包商不能將任何物品放置在消防設備前。	

工安自主檢查

一、工安-工具箱會議、油水不落地





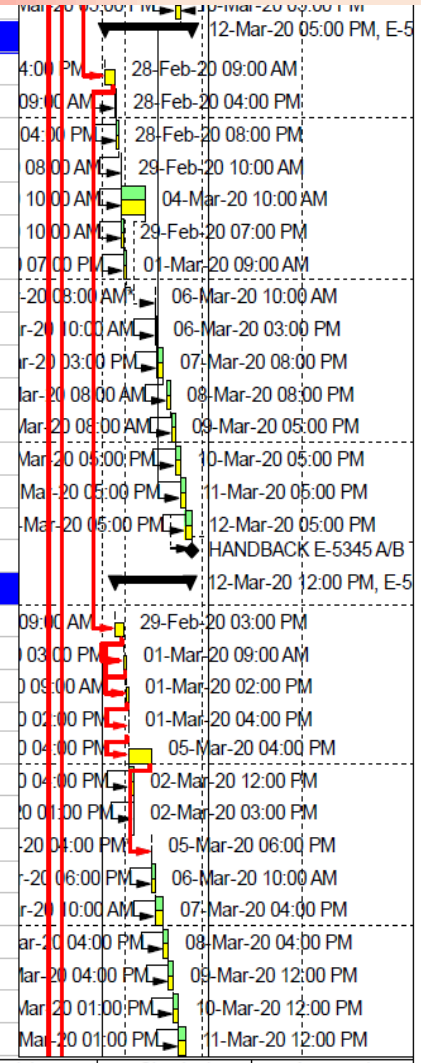
昨日缺失檢討
今日作業安全注意事項
工安案例宣導

- 人員管控
- 個人防護具檢點
- 酒測、金屬探測器(打火機)抽測

油水不落地

二、大修進度- P6排程

E-5345B-BUTADIENE COLUMN CONDENSER- VERTICAL REMOVABLE HELIX BUNDLE WITH BASKING FLOATING HEAD Cont		**166h**	**26-Feb-20 04:00 PM**	**12-Mar-20 05:00 PM**	
A6190	DROP TOP AND BOTTOM CHANNEL BOXES 拆上下部端蓋	16h	26-Feb-20 04:00 PM	28-Feb-20 09:00 AM	BD5
A6200	REMOVE INTERNAL BELLOW AND FLOATING HEAD	6h	28-Feb-20 09:00 AM	28-Feb-20 04:00 PM	BD5
A6210	PULL BUNDLE(抽管束) - E-5345A	4h	28-Feb-20 04:00 PM	28-Feb-20 08:00 PM	BD5
A6220	SEND BUNDLE FOR CLEANING 管束送清洗場	2h	29-Feb-20 08:00 AM	29-Feb-20 10:00 AM	BD5
A6230	BUNDLE CLEANING AT CLEANING BAY (在清洗場清洗管束)-E-5345A	44h	29-Feb-20 10:00 AM	04-Mar-20 10:00 AM	BD5
A6240	CLEAN SHELL AND CHANNEL COVERS IN-SITU (就地清洗殼測和端蓋)	8h	29-Feb-20 10:00 AM	29-Feb-20 07:00 PM	BD5
A6250	NDT INSPECTION OF SHELL AND COVERS INCLUDING GASKET SURFACES 本體及端蓋包含墊圈表面NDT檢查	2h	29-Feb-20 07:00 PM	01-Mar-20 09:00 AM	BD5
A6260	SI INSPECTION OF (進行工檢)- E-5345A	2h	06-Mar-20 08:00 AM	06-Mar-20 10:00 AM	BD5
A6270	RE-INSTATE BUNDLE (回裝管束)	4h	06-Mar-20 10:00 AM	06-Mar-20 03:00 PM	BD5
A6280	RE-INSTATE TOP CHANNEL COVER AND FLOATING HEAD	16h	06-Mar-20 03:00 PM	07-Mar-20 08:00 PM	BD5
A6290	HYDROTEST EXCHANGER - SHELL SIDE 殼測試壓	11h	08-Mar-20 08:00 AM	08-Mar-20 08:00 PM	BD5
A6300	RE-INSTATE BOTTOM CHANNEL BOX	8h	09-Mar-20 08:00 AM	09-Mar-20 05:00 PM	BD5
A6310	HYDROTEST TUBE SIDE(管側試壓)	11h	09-Mar-20 05:00 PM	10-Mar-20 05:00 PM	BD5
A6320	DESPADE (抽盲板)E-5345 A/B	11h	10-Mar-20 05:00 PM	11-Mar-20 05:00 PM	BD5
A6330	RE-INSULATE INSULATION 保溫還原	11h	11-Mar-20 05:00 PM	12-Mar-20 05:00 PM	BD5
A6340	HANDBACK E-5345 A/B TO OPERATIONS	0h		12-Mar-20 05:00 PM	BD5
E-5341-PROPYNE COLUMN CONDENSER- VERTICAL REMOVABLE HELIX BUNDLE WITH BASKING FLOATING HEAD CONT..		**146h**	**28-Feb-20 09:00 AM**	**12-Mar-20 12:00 PM**	
A6350	DROP TOP AND BOTTOM CHANNEL BOXES 拆上下部端蓋	16h	28-Feb-20 09:00 AM	29-Feb-20 03:00 PM	BD5
A6360	REMOVE INTERNAL BELLOW AND FLOATING HEAD	6h	29-Feb-20 03:00 PM	01-Mar-20 09:00 AM	BD5
A6370	PULL BUNDLE(抽管束) - E-5341	4h	01-Mar-20 09:00 AM	01-Mar-20 02:00 PM	BD5
A6380	SEND BUNDLE FOR CLEANING 管束送清洗場	2h	01-Mar-20 02:00 PM	01-Mar-20 04:00 PM	BD5
A6390	BUNDLE CLEANING AT CLEANING BAY (在清洗場清洗管束)-E-5341	44h	01-Mar-20 04:00 PM	05-Mar-20 04:00 PM	BD5
A6400	CLEAN SHELL AND CHANNEL COVERS IN-SITU (就地清洗殼測和端蓋)	8h	01-Mar-20 04:00 PM	02-Mar-20 12:00 PM	BD5
A6410	NDT INSPECTION OF SHELL AND COVERS INCLUDING GASKET SURFACES 本體及端蓋包含墊圈表面NDT檢查	2h	02-Mar-20 01:00 PM	02-Mar-20 03:00 PM	BD5
A6420	SI INSPECTION OF (進行工檢)- E-5341	2h	05-Mar-20 04:00 PM	05-Mar-20 06:00 PM	BD5
A6430	RE-INSTATE BUNDLE (回裝管束) E-5341	4h	05-Mar-20 06:00 PM	06-Mar-20 10:00 AM	BD5
A6440	RE-INSTATE TOP CHANNEL COVER AND FLOATING HEAD	16h	06-Mar-20 10:00 AM	07-Mar-20 04:00 PM	BD5
A6450	HYDROTEST EXCHANGER - SHELL SIDE 殼測試壓	11h	07-Mar-20 04:00 PM	08-Mar-20 04:00 PM	BD5
A6460	RE-INSTATE BOTTOM CHANNEL BOX	8h	08-Mar-20 04:00 PM	09-Mar-20 12:00 PM	BD5
A6470	HYDROTEST TUBE SIDE(管側試壓)	11h	09-Mar-20 01:00 PM	10-Mar-20 12:00 PM	BD5
A6480	DESPADE (抽盲板)E-5341	11h	10-Mar-20 01:00 PM	11-Mar-20 12:00 PM	BD5



Summary | Actual Work | Remaining Level of Effort
Primary Baseline | Milestone | Remaining Work

台灣中油股份有限公司 CPC Corporation, Taiwan

FES

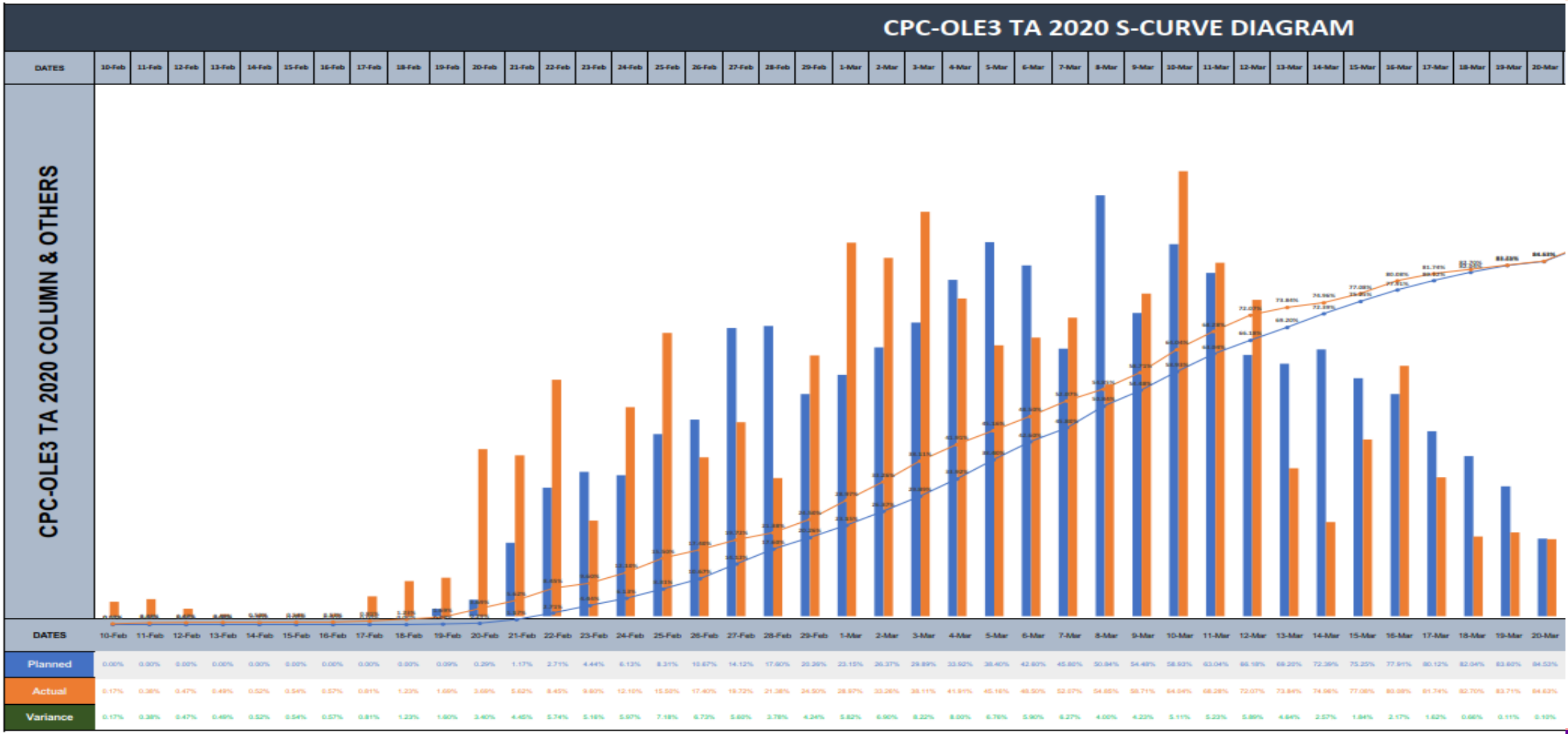
Date	Revision	Checked	Approved

二、大修進度- P6排程

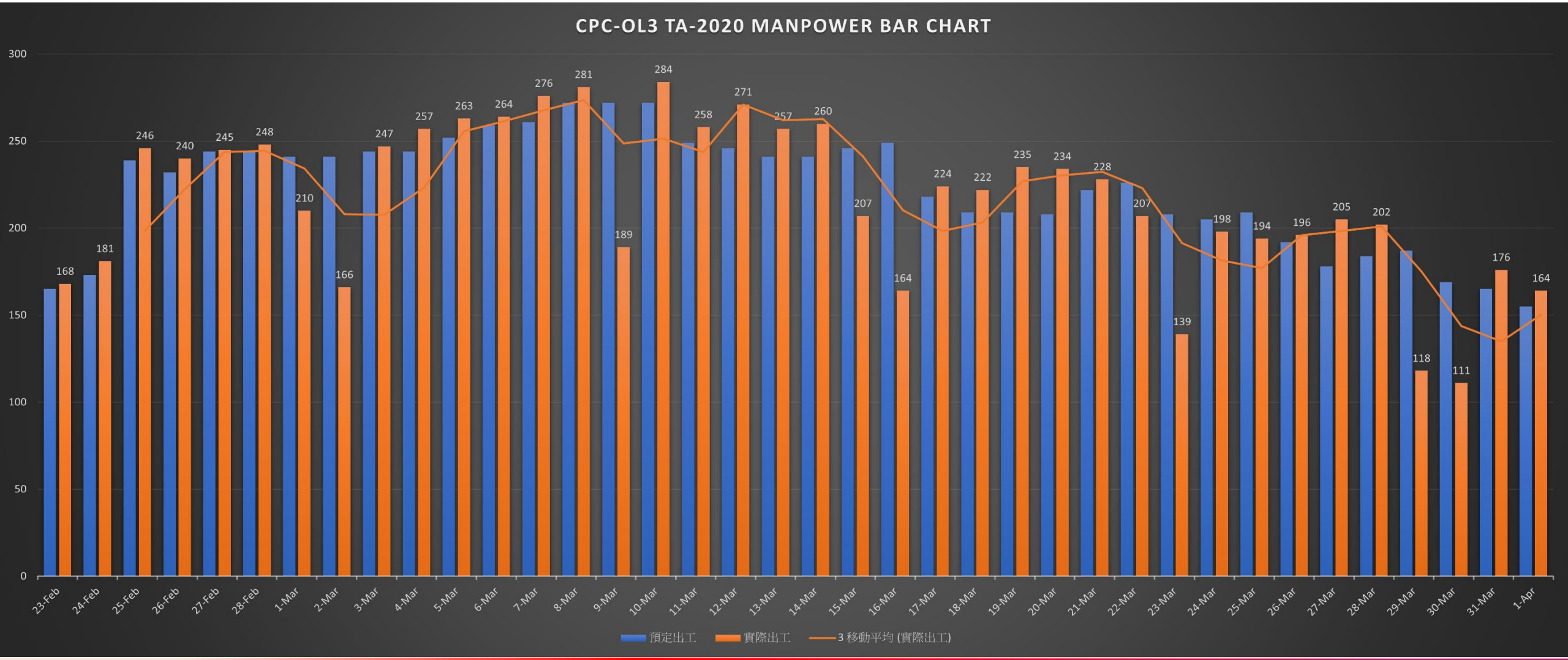
EQUIPMENT TYPE 設備類別	区域 UNITS	開人孔 Open Manhole	開內人孔 Open Manway	卸 (觸媒/拉西環) Unload	內部清理 Clean internal	檢測 Inspection	工檢 SI	回裝(觸媒/拉西環) Load	回裝內人孔 Reinstate Manway	關閉人孔 Box-up	计划进度 Plan %	实际进度 Actual %
塔槽 Column / Drum	七芳 / BTX7	27 / 27	5 / 5	1 / 1	27 / 27	27 / 27	13 / 13	1 / 1	5 / 5	27 / 27	100.0%	100.0%
	五丁 / BD5	28 / 28	7 / 7	8 / 8	28 / 28	29 / 29	23 / 23	8 / 8	7 / 7	26 / 28	100.0%	98.3%
	汽油氫化 / Gasoline	41 / 39	10 / 10	1 / 1	39 / 39	39 / 39	35 / 35	1 / 1	10 / 10	34 / 39	86.9%	94.7%
	低溫 / Low Temp	51 / 53	5 / 5	2 / 2	23 / 23	53 / 53	49 / 49	1 / 2	6 / 7	34 / 53	74.9%	82.5%
	裂解 / Cracking	47 / 47	8 / 8	3 / 3	47 / 47	47 / 47	33 / 33	0 / 3	0 / 8	24 / 47	68.4%	67.1%
		194 / 194	35 / 35	15 / 15	164 / 164	195 / 195	153 / 153	11 / 15	28 / 32	145 / 194	86.0%	88.5%
	REMARK:-											

	区域 UNITS	拆端蓋 Open Cover	抽管束 Bundle Removal	管束清洗 Cleaning / Hydro jetting	渦電流 ECT	工檢 SI	換管 Retubing	管束回裝 Bundle Reinstate	回裝端盖 Cover Reinstate	壓容檢查 Hydrotest	计划进度 Plan %	实际进度 Actual %
熱交換器 Heat Exchanger	七芳 / BTX7	31 / 31	17 / 17	31 / 31	5 / 5	25 / 25	2 / 2	17 / 17	31 / 31	31 / 31	100.0%	100.0%
	五丁 / BD5	30 / 30	16 / 16	30 / 30	0 / 0	24 / 24	1 / 1	16 / 16	30 / 30	30 / 30	100.0%	100.00%
	汽油氫化 / Gasoline	64 / 64	24 / 24	64 / 64	3 / 4	54 / 54	0 / 0	21 / 24	43 / 64	28 / 64	74.4%	75.59%
	低溫 / Low Temp	71 / 71	22 / 22	42 / 57	0 / 2	56 / 56	0 / 0	16 / 22	43 / 71	28 / 71	61.3%	62..53%
	裂解 / Cracking	60 / 60	45 / 45	61 / 60	2 / 3	46 / 46	2 / 3	45 / 45	56 / 60	54 / 60	81.2%	89.30%
	公用 / Utilities	11 / 11	3 / 3	11 / 11	0 / 0	0 / 0	2 / 2	3 / 3	11 / 11	11 / 11	100.00%	100.0%
		267 / 267	127 / 127	239 / 253	10 / 14	205 / 205	7 / 8	118 / 127	214 / 267	182 / 267	86.15%	77.48%

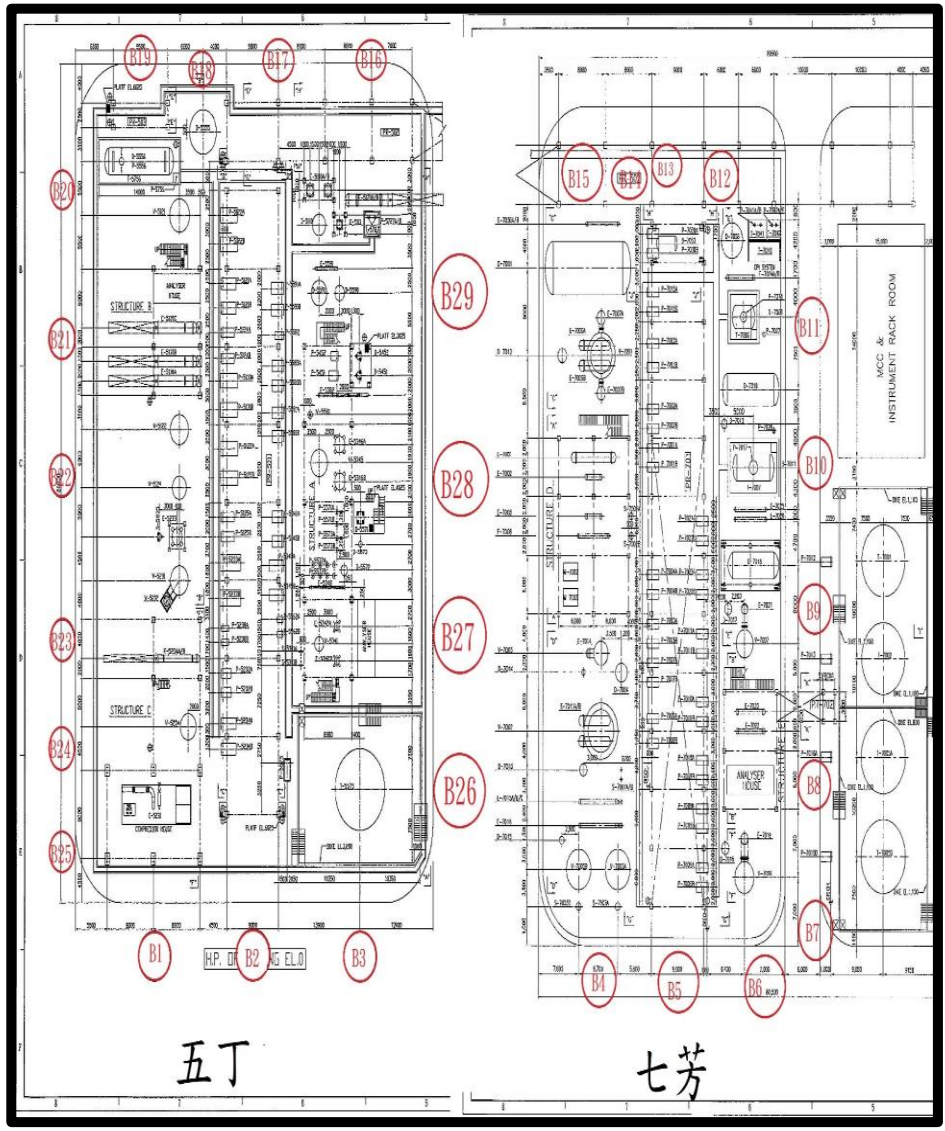
二、大修進度- S-CURVE進度管理



二、大修進度-出工人力統計表

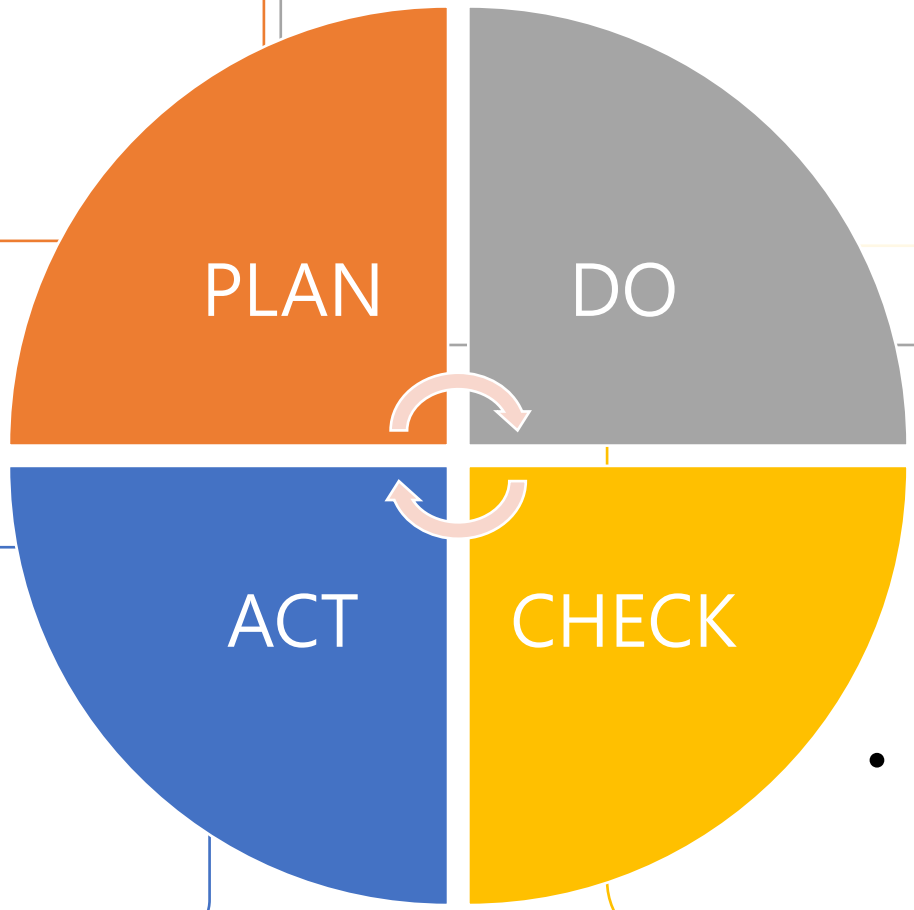


二、大修進度-吊車及抽油車統一管理



三、品質-PDCA

- 品質管理計劃



- 法蘭檢查
- 配管檢查
- 設備及管線測厚
- 換熱器檢查
- 拉西環裝卸檢查

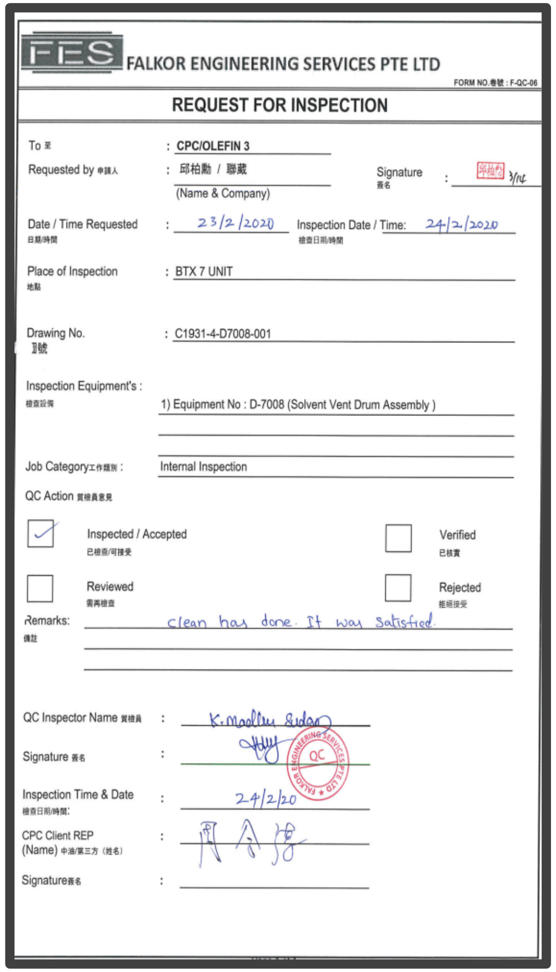
- 董事長主持定檢檢討會議討論優化流程

透過檢查報告及完成時效評估流程可靠性。

- 透過監造及QC工程師回饋評估檢測可靠性

三、品質-工作包

1. 工作包內容相關人員簽署
2. P6計劃
3. 設備圖面
4. 所需檢測資料及資源
5. 品質管制表



FES FALKOR ENGINEERING SERVICES PTE LTD

FORM NO.表號 : F-QC-06

REQUEST FOR INSPECTION

To 至 : CPC/OLEFIN 3

Requested by 申請人 : 邱柏勳 / 聯藏 (Name & Company)

Signature 簽名 : 3/14

Date / Time Requested 日期/時間 : 23/2/2020

Inspection Date / Time 檢查日期/時間 : 24/2/2020

Place of Inspection 地點 : BTX 7 UNIT

Drawing No. 圖號 : C1931-4-D7008-001

Inspection Equipment's : 檢查設備 1) Equipment No : D-7008 (Solvent Vent Drum Assembly)

Job Category工作類別 : Internal Inspection

QC Action 質檢員意見

☑ Inspected / Accepted 已檢查/可接受

☐ Verified 已核實

☐ Reviewed 需再檢查

☐ Rejected 拒絕接受

Remarks: 備註 clean has done. It was satisfied.

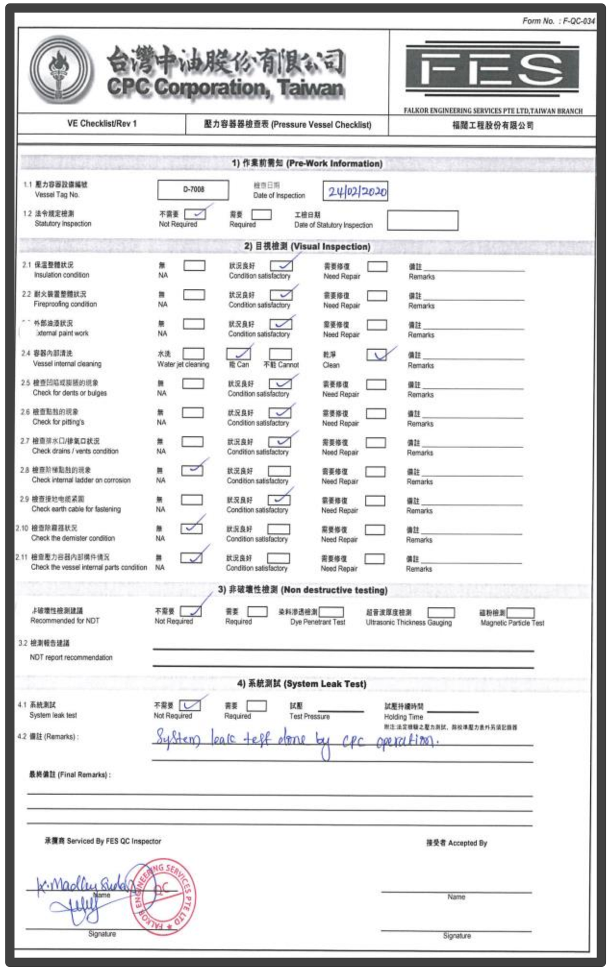
QC Inspector Name 質檢員 : K.Madhu Sudan

Signature 簽名 :

Inspection Time & Date 檢查日期/時間 : 24/2/20

CPC Client REP (Name) 中油/第三方（姓名） : 周令潛

Signature簽名 :



Form No. : F-QC-034

台灣中油股份有限公司 CPC Corporation, Taiwan

FES FALKOR ENGINEERING SERVICES PTE LTD,TAIWAN BRANCH

VE Checklist/Rev 1 | 壓力容器器檢查表 (Pressure Vessel Checklist) | 福爾工程股份有限公司

1) 作業前需知 (Pre-Work Information)

1.1 壓力容器設備編號 Vessel Tag No. D-7008 | 檢查日期 Date of Inspection 24/02/2020

1.2 法令規定檢查 Statutory inspection | 不需要 Not Required ☑ | 需要 Required ☐ | 法定日期 Date of Statutory Inspection

2) 目視檢測 (Visual Inspection)

2.1 保溫整體狀況 Insulation condition
2.2 耐火層/覆蓋整體狀況 Fireproofing condition
2.3 外部油漆狀況 External paint work
2.4 容器內部清洗 Vessel internal cleaning
2.5 檢查凹陷或膨脹的現象 Check for dents or bulges
2.6 檢查點蝕的現象 Check for pitting's
2.7 檢查排水口/排氣口狀況 Check drains / vents condition
2.8 檢查附梯點蝕的現象 Check internal ladder on corrosion
2.9 檢查接地電纜緊固 Check earth cable for fastening
2.10 檢查除霧器狀況 Check the demister condition
2.11 檢查壓力容器內部構件情況 Check the vessel internal parts condition

3) 非破壞性檢測 (Non destructive testing)

3.1 非破壞性檢測建議 Recommended for NDT | 不需要 Not Required ☑ | 需要 Required | Dye Penetrant Test | Ultrasonic Thickness Gauging | Magnetic Particle Test

3.2 檢測報告建議 NDT report recommendation

4) 系統測試 (System Leak Test)

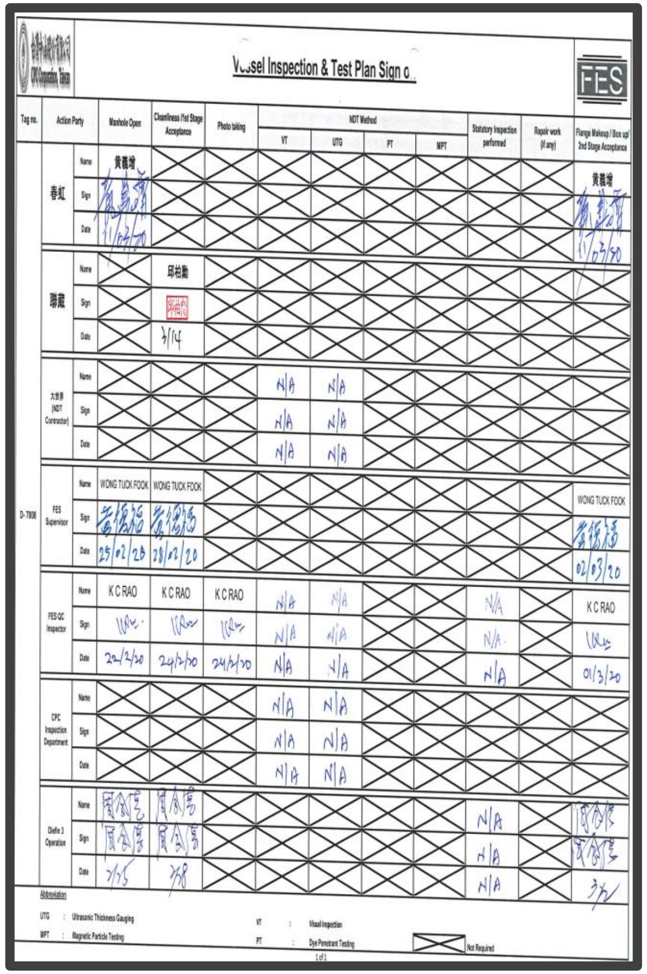
4.1 系統測試 System leak test | 不需要 Not Required ☑ | 需要 Required | Test Pressure | Holding Time

4.2 備註 (Remarks) : System leak test done by CPC operation.

最終備註 (Final Remarks) :

承攬商 Serviced By FES QC Inspector | 接受者 Accepted By

K.Madhu Sudan | Name | Signature



Vessel Inspection & Test Plan Sign off

FES

Tag no. | Action Party | Manhole Open | Cleanliness / 1st Stage Acceptance | Photo taking | NDT Method: VT, UTG, PT, MPT | Statutory Inspection performed | Repair work (if any) | Flange Makeup / Box up 2nd Stage Acceptance

D-7008

春虹: 黃麗瑋

聯藏: 邱柏勳 3/14

大景 (NDT Contractor): N/A

FES Supervisor: WONG TUCK FOOK, 25/02/20, 28/02/20, 02/03/20

FES QC Inspector: K C RAO, 20/2/20, 24/2/20, 01/3/20

CPC Inspection Department: N/A

Olefin 3 Operation: 周令潛 7/5, 7/8

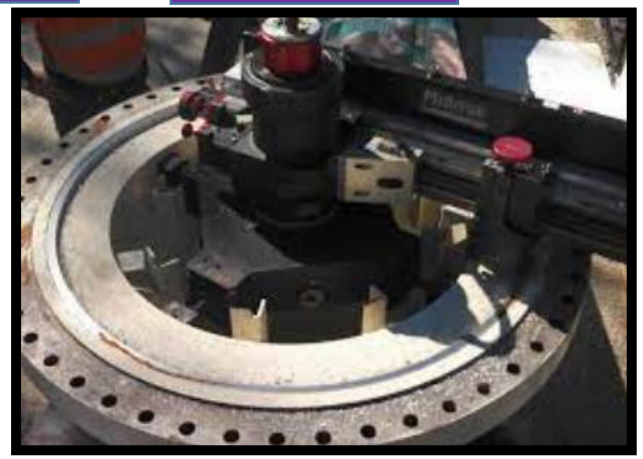
Abbreviation: UTG : Ultrasonic Thickness Gauging; VT : Visual Inspection; MPT : Magnetic Particle Testing; PT : Dye Penetrant Testing; Not Required

1 of 1

三、品質-法蘭檢查程序

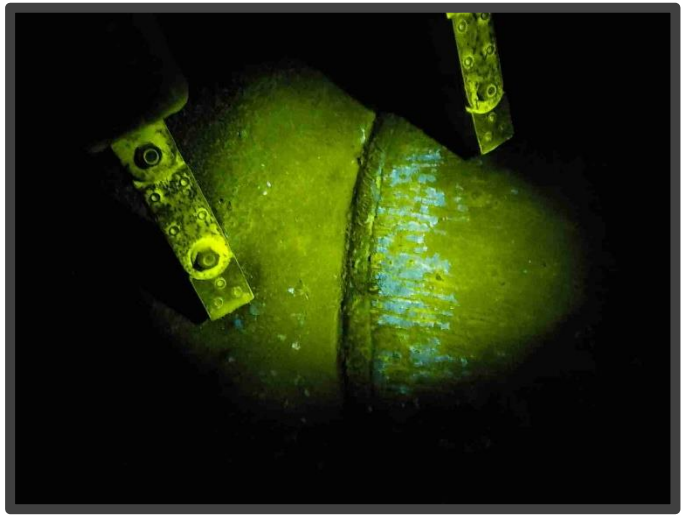
法蘭拆卸 → 監造檢查 → 現場施工 → 法蘭回復 → 熱鎖 → 洩漏測試 → 加鎖 → 完工

監造檢查 → 不合格 → QC檢測 廠商檢測 → 焊補、旋削或更新 → 法蘭回復



三、品質-NDT檢查

- 超音波探傷檢測(UT)
- 磁粒檢測(MT)
- 液滲檢測(PT)
- 放射線照相(RT)
- 渦電流(ET)檢測
- 磁漏檢測(MLFT)
- 材質確認(PMI)
- 金相檢測(Metallographic)
- 目視檢查(VT)



三、品質-先進工法-換熱器抽裝及清洗

管束機抽裝

五孔自動清洗機

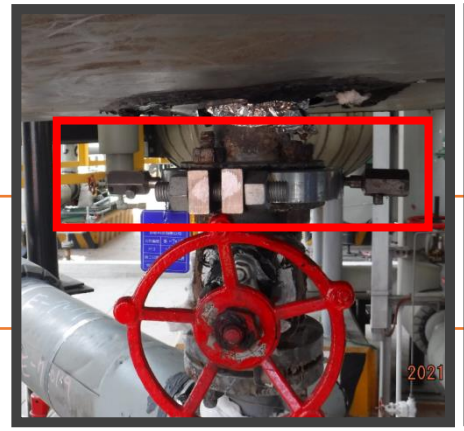
三、品質-先進工法-拉西環裝卸

真空抽取至槽車內

抽取實際情況

四、大修執行成果

- 法蘭微洩漏:3件立即以法蘭克漏之先進工法進行修復，修復完成後無再洩漏情況。
- 大修工安事故件數0件
- 大修工期於期限內完工
- 因大修問題停俥件數:0件



克漏完成圖

四、總結

FALKOR ENGINEERING SERVICES PTE LTD

事前規劃

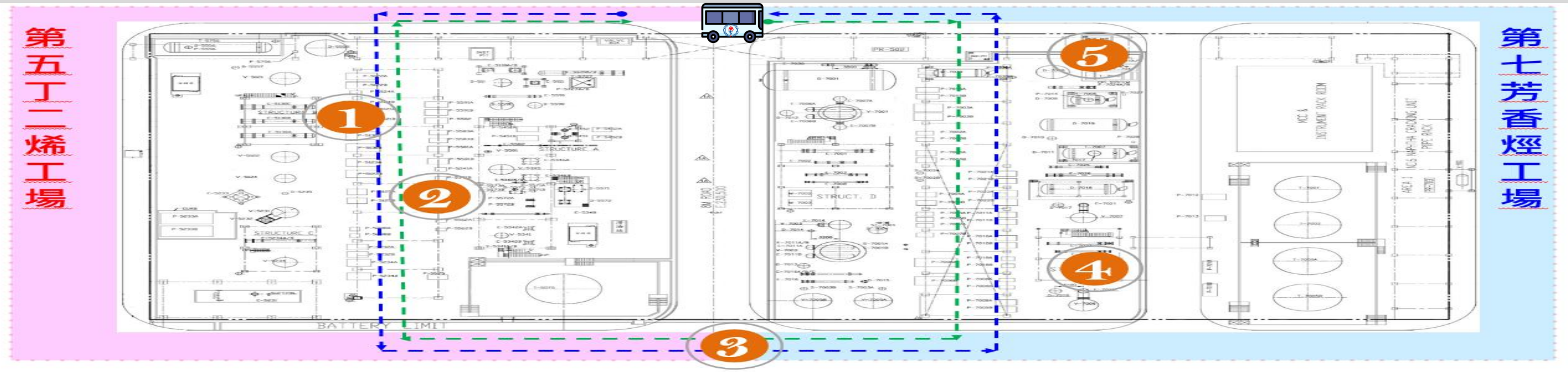
現場監控

資源整合

即時調整

報告完畢，恭請指導

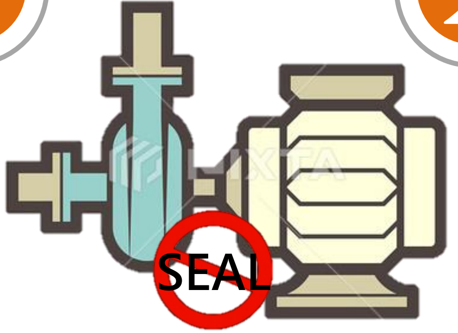
現場評審路線圖



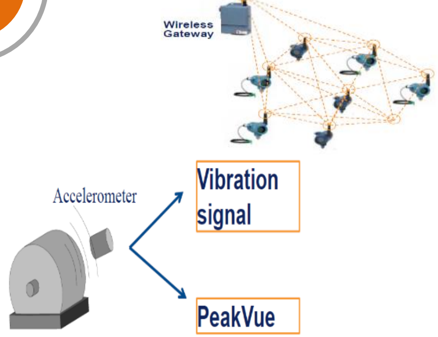
Line A ●- - - - - - - - ➜

➜ - - - - - - - -● Line B

1 無軸封泵浦



2 無線振動系統



3 特色元件

4 新克漏工法

5 無洩漏型閥