

■現代化的安檢科技－紅外線熱影像技術服務：

依消防署的火災檢測報告，電線走火是火災引起主因之一，若廠商一旦因疏忽**電路安檢作業**而導致火災，**人員傷亡與財產損失**則往往難以估計和彌補。

敝公司致力「**配電系統安全檢測**」專業服務多年。「**紅外線熱影像技術**」可安全有效的應用於各類工、商業**電路系統**（高、低壓配電盤、變壓器）、**反應爐、鍋爐、管路...**等**發熱源設備**，進行精確、快速的安全檢測，以降低意外災害的發生，並減少人員的傷亡與財產的損失。

■「紅外線熱影像技術服務」與「傳統電工檢修作業」之比較說明：

項目	紅外線熱影像技術服務	傳統電工檢修作業
科學	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 使用國外最先進高解析度的紅外線熱影像分析技術，檢測設備或發熱源異常溫度和位置。 ◆ 提供熱影像與可見光比較圖表、設備狀況和改善等級，並提出問題設備的改善建議說明，可建立完整的設備檢測、維修資料檔。 ◆ 作業重點在檢測分析技術，具預知、預修的現代化維修保養觀念，可解決設備「預期發生」的問題。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 使用傳統電流勾表和測溫槍。 ◆ 憑電工人員實務經驗判斷、檢測。 ◆ 一般電工作業較不常提供明細檢測報告，業主也無完整的設備檢測、維修資料檔。 ◆ 作業重點在損壞修理及定期保養工作，為傳統式維修保養觀念，目地為處理設備「現況發生」的問題。
安全	◆ 人員 不須觸碰 任何電氣設備。	◆ 接觸 不同高低壓電盤或電氣設備。
效率	◆ 量測 省時、省工、省力 。	◆ 量測較 費時、費工 。
專業	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 引進國外高解析度的紅外線熱影像儀及分析技術軟體。 ◆ 檢測人員具工研院頒發的紅外線熱影像檢測師證照。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 國內傳統電工技術人員檢修服務。 ◆ 操作實務不易具體量化分析或書面說明。
經濟	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 防止電路、發熱源走火或爆炸，大幅降低意外風險與損失。 ◆ 財產保障提高，火險保費可與保險公司協議調降。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 委託電工人員進行設備「定期檢修」，為業主必要的維護保養項目與支出。 ◆ 與火險保費無關。
保障	◆ 協助業主 防止意外災害發生 ，可有更多的 保障與安心 。	◆ 高危險性設備 不採用先進科技做好檢測和預防， 無法給業主更多的保障與安心 。

適用場所：

工業廠區、飯店、醫院、安養院、百貨公司（購物中心）、倉儲物流業（量販店、大型賣場）、娛樂事業（戲院、KTV、舞廳、保齡球館）、辦公大樓、公共場所...等各類建築物機電設備。

■用途範圍：

電力輸配系統	輸電系統：絕緣礙子、電纜接續套管、跳接線、夾板。
	配電系統：配電盤、匯統排、斷電器、接觸器、變壓器、電力熔絲。
	變電系統：變壓器，空斷開關，隔離開關、斷路號、匯流排，比壓器、合成器、電容器、電抗器、接觸器、避電器。
轉動機械系統	軸承、馬達、馬達冷卻埠，發電機渦輪葉片、壓縮機、齒輪。
輸送儲存系統	泵浦、管路、漏斗、桶槽、球型槽、輸送帶。
加熱冷卻系統	爐壁、爐管、爐火、鍋爐、冷凍櫃、管路、冷卻水塔、洩壓閥、反應槽、反應爐、反應器。
建築物系列	鋼筋、屋頂、壁內暗管、混凝土壁、磁磚、門窗、外牆、大型建築物、混凝土路面、瀝青路。



九合科技有限公司
Hi-on Technology Co., Ltd

公司簡介

Company Profile

2017年04月

Issue 03

儀器規格



振動分析儀器規格



檢測振動參數

參數	特色
ISO 振動 (mm/s,rms)	總量振動是在一頻寬內的總振動能量。是判斷中低頻振動，如不平衡、不對心、鬆動、基座強度等動態狀況的參數。 10~1KHz 的總量振動(<120rpm 時,2~10KHz)
Total(mm/s)總量振動	可涵蓋大頻寬範圍的振動訊號，彌補 ISO 頻寬較窄的不足
g 加速度總量值	10~15KHz, 與高頻性質元件有關，如齒輪、軸承、汽蝕等。
g 加速度 峰值(gpeak)	對於機件磨損過程會產生衝擊的異常提供具體的監診的效用。
BDU(微振動)	對於磨潤與振動能量微弱(如軸承與齒輪在箱體內部)的問題，提供較敏感的監測效果。
包絡值(gE)	軸承健康指標
VA(頻帶)	利用頻帶計算特定頻率問題的總量振動，監測特定問題的振動
Crest Factor(波峰因子)	時間波形的衝擊程度, Peak/RMS, 正弦波=1.41
峭度(kurtosis)	時間波形力矩的統計參數，也是衝擊特性指標

振動分析訊號

訊號	特色
頻譜：加速度(g)、速度(mm/s)、位移(μm)	配合機械元件問題的low中high頻特性，提供不同分析參考
時間波形：加速度(g)、速度(mm/s)、位移(μm)	
包絡頻譜	提取在頻譜中不異常察覺的高頻振動
倒頻譜	將複雜的週期性頻譜簡單化
長波形	長時間紀錄，更有利於低轉速設備診斷
軌跡圖	心軸軌跡分析

診斷技術

技術	特色
交叉相位分析(Cross spectrum)	對於不平衡、不對心與鬆動等的評斷依據
共振敲擊測試(Bump test)	擷取共振頻率
起停機測試(Run-up and coast-down)	擷取共振頻率、臨界轉速
總值趨勢變化	連續紀錄振動值，直觀振動變化過程與趨勢
振形分析(ODS)	模擬運轉中機器與基座等的振動形狀

人員證照



**MOBIUS INSTITUTE
BOARD OF CERTIFICATION**

certifies that

TSENG HUAN CHANG 曾 煥 章

has met the experience, training and examination requirements for conformity to ISO 18436-2 as

VIBRATION ANALYST: CATEGORY III

ISO/IEC 17024 accredited in accordance with ISO 18436-1

This certificate remains the property of Mobius Institute Board of Certification.

www.mobiuscertification.org

Certification Number: M-125758-01

Date of Certification: 26-Oct-2016

Certification Expires: 26-Oct-2021


Jason Tranter, Managing Director
Mobius Institute Board of Certification



報告範例

一. 本月檢測機台點數

檢測總機台數/點數：200台/985點

重要設備

項次	設備名稱	點數/台	實測台數	實測點數	備註
1	反應器攪拌機	14	12	168	
2	連續式混煉機	13	6	78	
3	齒輪泵	11	6	66	
4	水中切粒機	4	6	24	
5	循環氣壓縮機	4	12	48	
6	粉體輸送魯氏風車	10	6	60	
	小計		48	444	

次要設備

項次	區域	實測台數	實測點數	備註
1	100/200/300區	42	216	
2	400區	50	133	
3	500/600區	6	28	
4	700~950區	16	62	
5	冷卻水塔_980區	14	50	
6	空調室_抽水機	24	52	
	小計	152	541	
	合計	200	985	

二、異常機台追蹤表與分析

二.PP廠 異常轉動設備追蹤表(106年3月)

*狀況等級：■ D(嚴重/需緊急修復)、■ C(劣化/計畫性保修或調校)、■ B(可繼續監測)、■ A(正常)

項次	區域	設備編號	設備名稱	異常類型	狀況等級	異常分析	處理建議	修復單號	預定完成日	實際完成日	備註
1	200	1B-201A	循環氣體壓縮機	振動	C	馬達上軸承振動6.1mm/s，主振頻3574rpm，研判是安裝或基座問題。	重新安裝鎖固馬達，注意基座鏽蝕等狀況				
2	310	1B-310A	魯式風車	振動	C	皮帶外側飛輪軸向3A振動9.6mm/s，研判是皮帶(輪)問題	檢查皮帶與皮帶輪狀況，特別注意皮帶輪對心調校				
3	310	1B-310S	魯式風車	振動	C	皮帶內側飛輪軸向4A振動17mm/s，研判是皮帶(輪)問題	檢查皮帶與皮帶輪，皮帶張力調校				本次停機
4	310	P-430	廢水泵	振動	C	馬達振動大，2H=5.7mm/s，主振頻120Hz。研判是馬達軟腳	安排對心校正、注意軟腳				新增
5	600	B-610D	空輸用空壓機	振動	C	馬達聯軸器側垂直向2V振動6.6mm/s，主振頻7168rpm(2X),研判是對心不良。	對心校正				
6	抽水泵	P-862S	廢水輸送泵	潤滑	C	泵浦驅動側包絡=18.8，軸承損壞引起。	安排更換軸承。				
7	抽水泵	P-992	廢水輸送泵	振動	C	馬達振動大，1H=26.5mm/s，主振頻58Hz(2X)。	檢查聯軸器、基座				新增

二.PP廠轉動設備 觀察機台(106年3月)

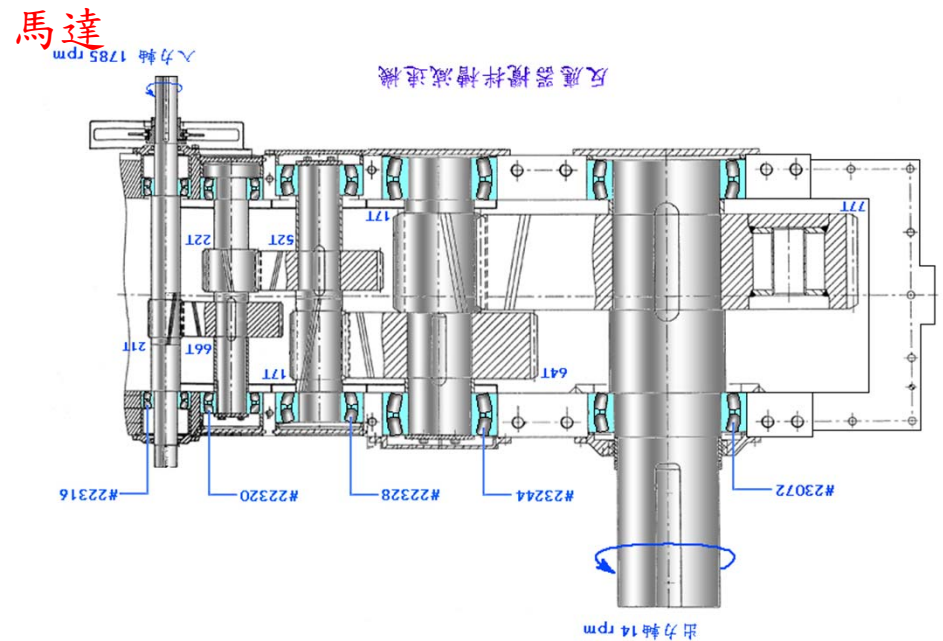
*狀況等級：■ D(嚴重/需緊急修復)、■ C(劣化/計畫性保修或調校)、B(可繼續監測)、A(正常)

項次	區域	設備編號	設備名稱	異常類型	狀況等級	異常分析	處理建議	修復單號	預定完成日	實際完成日	備註
1	200	3A-201	反應器攪拌機	磨潤	C	包絡值近期趨勢上升(本次2.6gE)，研判是第二軸齒面初期異常	目前二軸齒面初期磨耗，可觀察 安排適當時機檢修齒輪箱				見PPT分析
2	310	1B-320A	魯式風車	振動	C	皮帶外側飛輪水平向3H振動7.6mm/s，研判是皮帶(輪)問題	檢查皮帶張力與皮帶輪狀況				
3	700	P-703A	丙稀純化塔底泵	振動	B	馬達風扇側振動值4.3，主振頻120Hz。研判是軟腳現象。	安排對心校正、注意軟腳				
4	700	3P-702A	丙稀純化迴流泵	潤滑	B	馬達驅動側包絡值4.68，研判軸承潤滑不良	觀察軸承有無劣化				本次停機
5	700	3P-702S	丙稀純化迴流泵	磨潤	B	馬達驅動側包絡值3.4，頻譜有磨耗現象，研判軸承輕微磨耗。	目前振動未上升，持續觀察即可。 可安排更換軸承				
6	400	2P-401-3	(二系列)正時齒輪	振動	B	速度峰峰值大，乃齒輪咬合引起，研判是軸承座輕微磨耗,影響齒輪咬合	觀察振動變化				
7	400	1S-405M	篩粒機馬達	振動	B	馬達振動大，1H=6.4mm/s，主振頻586rpm諧頻(振動篩軸轉速)。研判是凸輪引起。	凸輪運動引起的振動會較高 請安排檢查凸輪與振動篩底				
8	廢水區	P-865A	抽水泵	磨潤	B	馬達驅動側軸承包絡值13.4,研判是軸承軌道輕微磨損	觀察軸承狀況				本次停機

3A-201齒輪箱振動分析



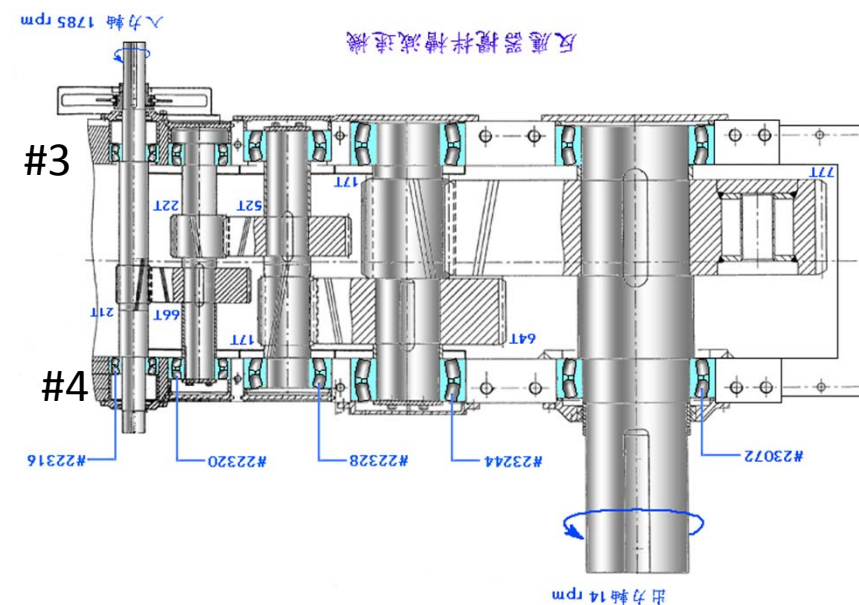
齒輪箱斷面圖



齒輪箱軸轉速、齒輪嚙合頻率、軸承型號

軸轉速(RPM、HZ)		GMF(RPM、HZ)	
1780.0	29.7	37380.0	623.0
566.4	9.4	12460.0	207.7
239.6	4.0	4073.5	67.9
63.6	1.1	1082.0	18.0
14.1	0.2		

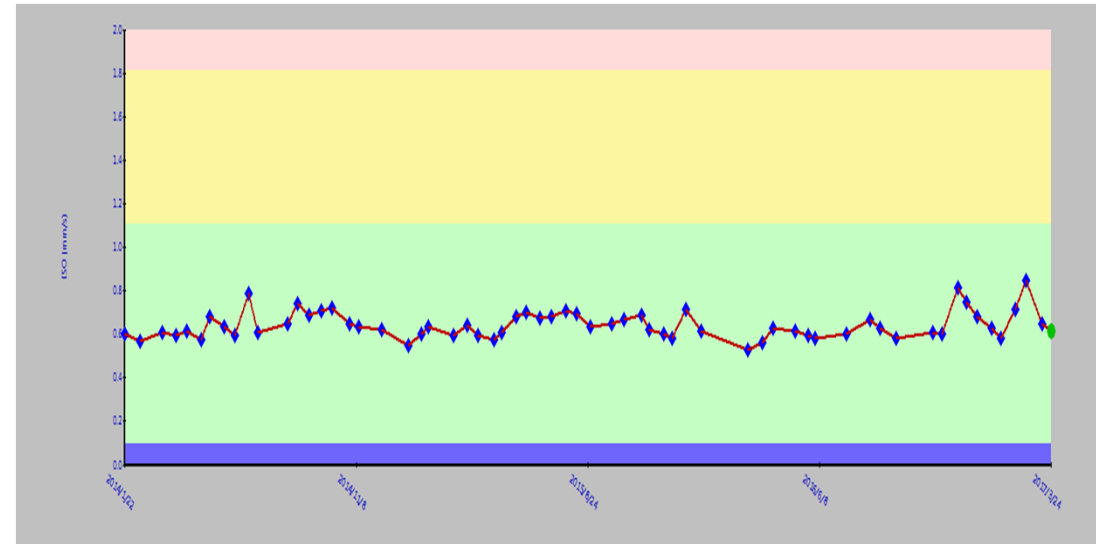
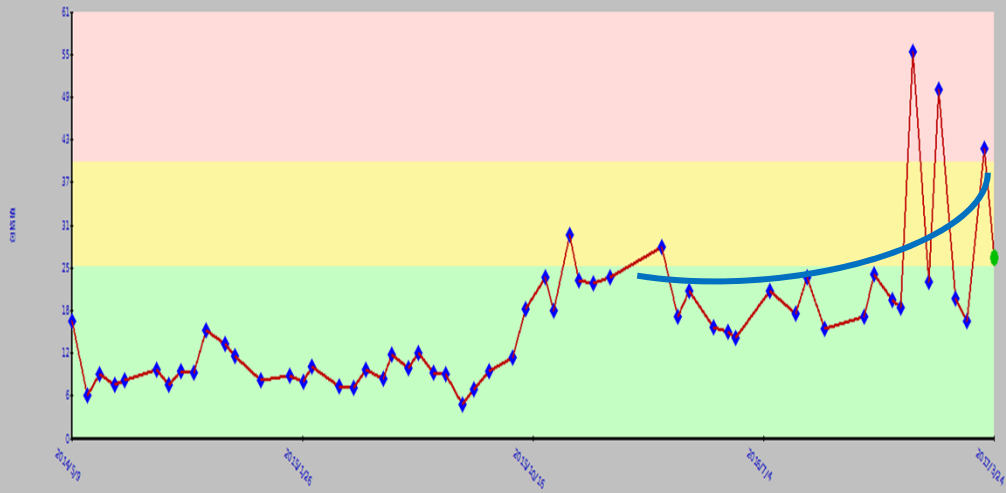
軸承編號	軸承型號
3	22316
4	22316
5	22320
6	22320
7	22328
8	22328
9	23244
10	23244
11	23072
12	23072



3A-201齒輪箱入力軸振動分析

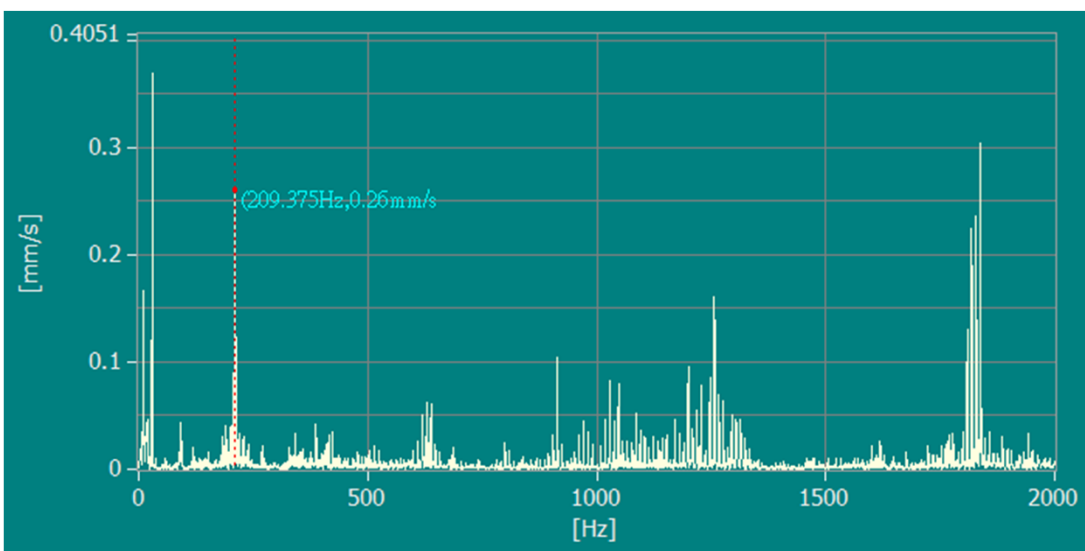
包絡值近期趨勢上升(本次2.6gE)

速度振動值未上升(本次 0.6mm/s)



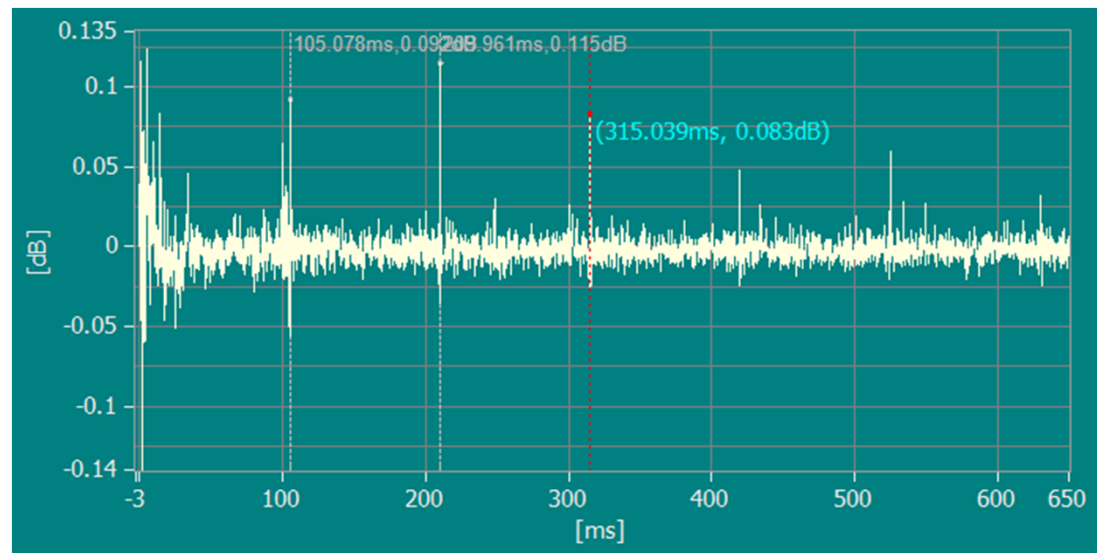
速度頻譜分析

齒輪箱入力軸速度頻譜：



倒譜：105.078ms倍頻

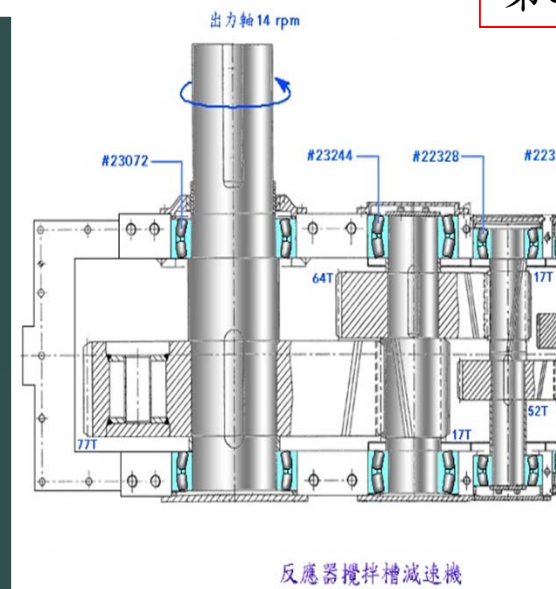
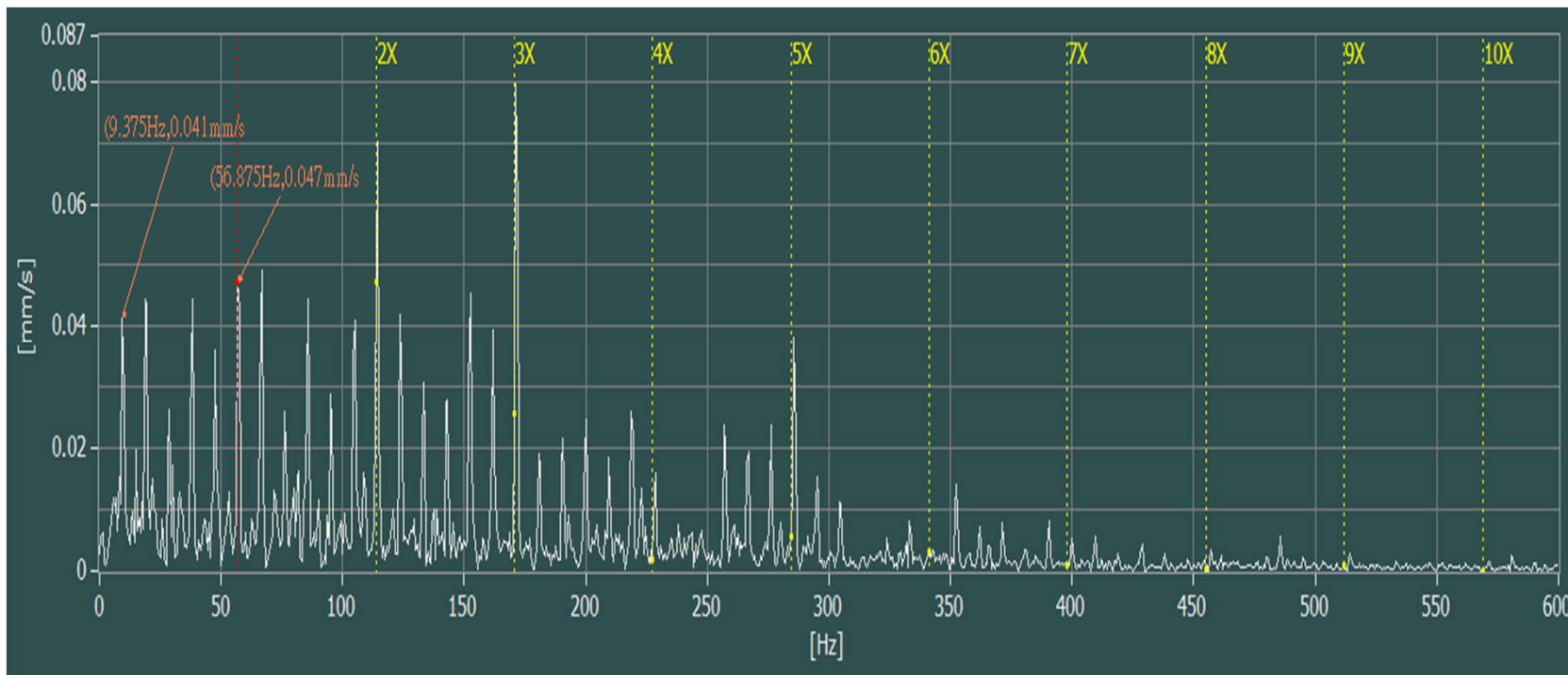
換算主頻=1000/105.078=9.51Hz



- 第二對齒輪諧波與旁波

速度包絡譜分析

主頻：9.3Hz(562rpm為第二軸轉速)諧波



第

3A-201齒輪箱振動分析與建議

分析

- 包絡值近期趨勢上升(本次 2.6gE)
- 速度振動值未上升(本次 0.6mm/s)
- 頻譜分析得知第二軸驅動齒面初期異常。

建議

- 目前第二軸驅動齒面初期磨耗，可觀察
- 安排適當時機檢修齒輪箱

三、異常改善紀錄

轉動設備異常改善彙總表(106年3月)

項次	區域別	設備編號	設備名稱	改善月份	異常部位/類型	改善前	改善後	處理方法	備註
1	100	A-102	觸媒入料槽攪拌機	3月	聯軸器軸承/磨潤	3H包絡=6.4	3H包絡=0.9	更換軸承	

A-102振動分析(1/9)



- 振動數據中，g值與包絡值超限，聯軸器下方軸承(近馬達側)數值高

名稱	ISO (mm/s)	峰值 (g)	包絡值
齒輪箱上軸承_3H	0.5	9.1	63.9
齒輪箱上軸承_3V	0.7	9.8	58.0
齒輪箱上軸承_4H	0.5	5.4	30.7
齒輪箱上軸承_4V	0.6	5.7	32.8
齒輪箱_5H	0.4	5.2	42.1
齒輪箱_5A	0.6	4.2	30.8
齒輪箱_6V	0.7	4.7	29.4
齒輪箱_6A	0.7	4.5	28.7
齒輪箱_7V	0.6	4.8	25.6
齒輪箱_8V	0.7	4.6	28.8
齒輪箱_8A	0.8	4.4	41.4
齒輪箱_9V	0.6	4.1	21.0

聯軸器上軸承包絡分析(2/9)

- 主振頻10547rpm(5.86X) • 轉速:1797rpm



聯軸器下方軸承頻率(3/9)



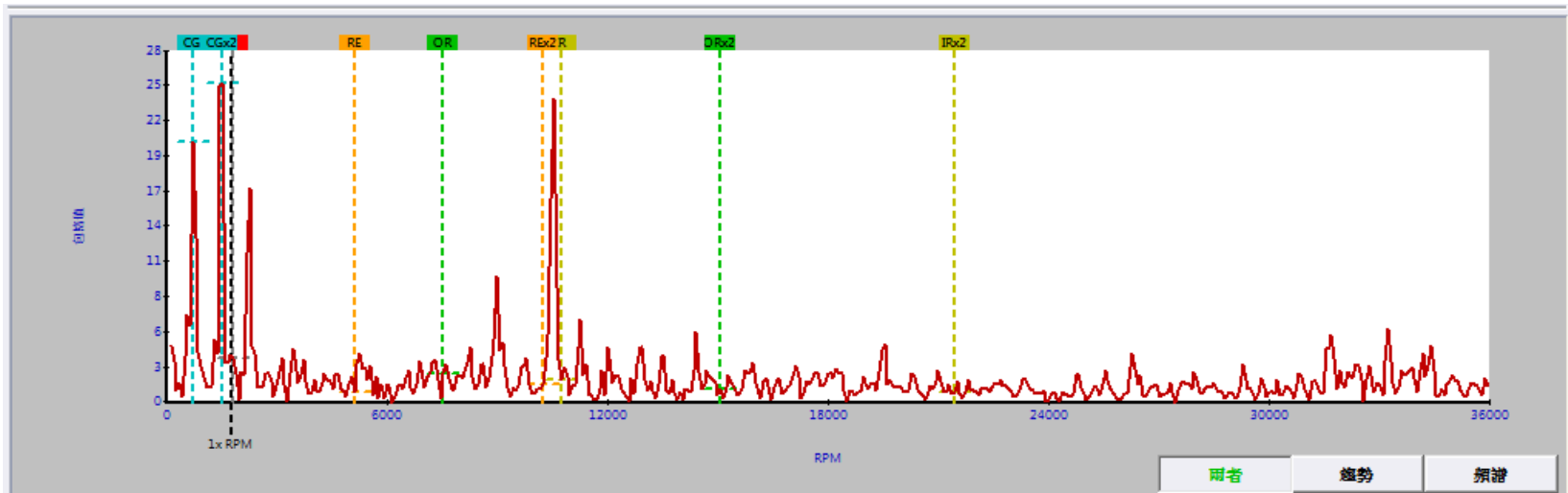
- 6216軸承異常頻率(倍頻)

異常頻率(轉速倍數)	
內圈	5.86
外圈	4.13
保持器	0.41
滾動件	2.8

- 6311軸承異常頻率(倍頻)

異常頻率(轉速倍數)	
內圈	4.95
外圈	3.05
保持器	0.38
滾動件	2

1A-102上軸承滾珠與內圈磨耗(4/9)

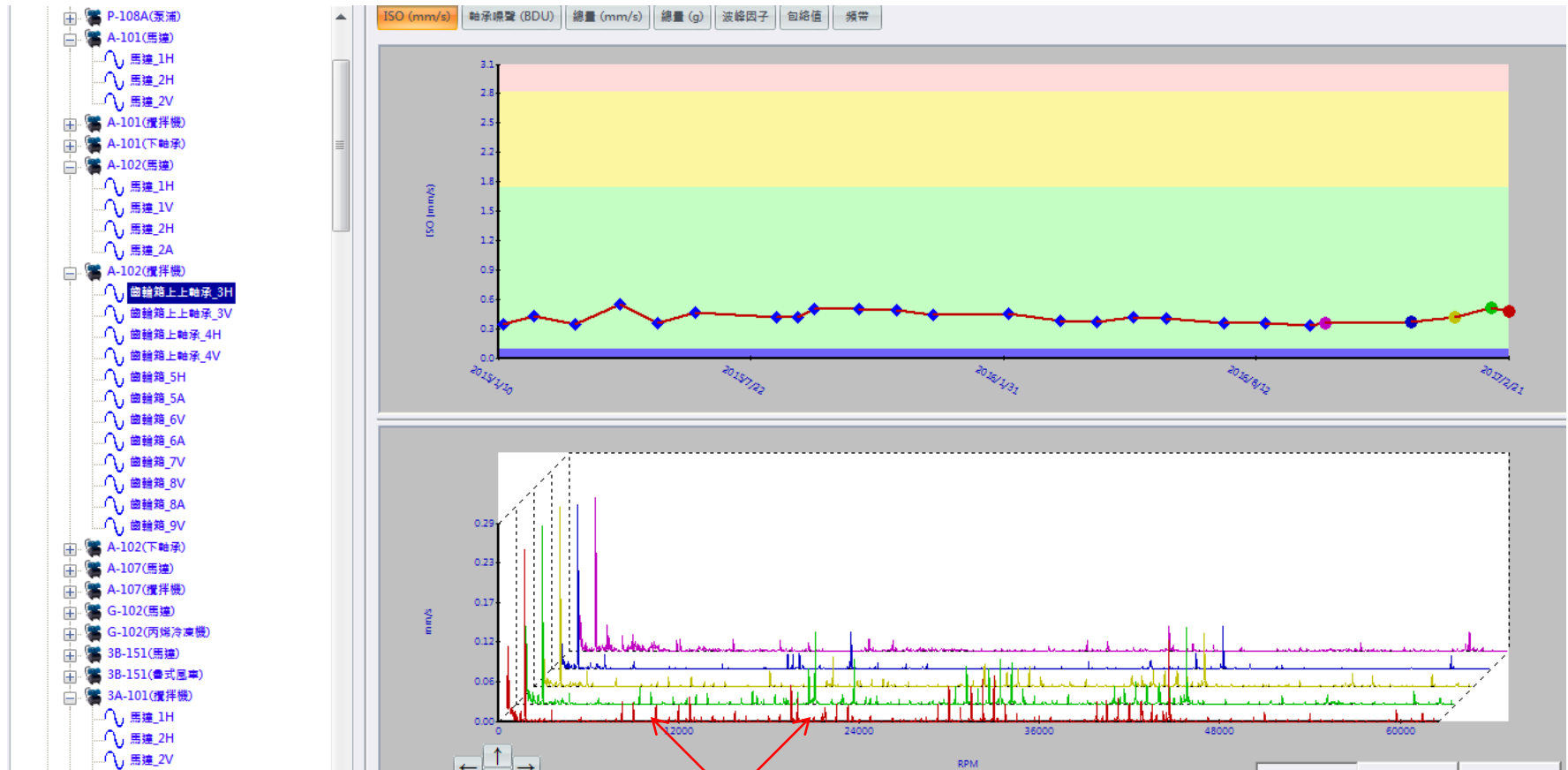


- 6216軸承異常頻率(倍頻)

異常頻率(轉速倍數)	
內圈	5.86
外圈	4.13
保持器	0.41
滾動件	2.8

mm/s速度頻譜出現內圈與滾珠訊號(5/9)

嚴重度：中期



內圈與滾珠訊號

A-102振動分析與建議(6/9)

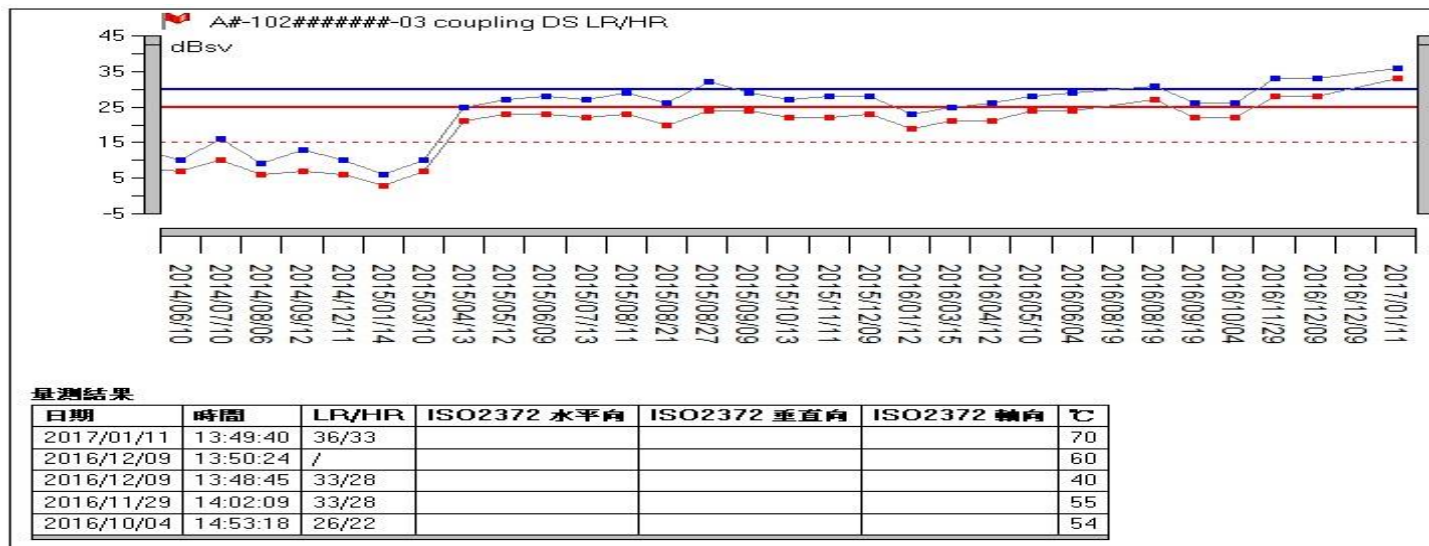
- 異常分析

振動g值與包絡值超限，由包絡譜分析得知振頻來自聯軸器下方軸承(近馬達側)，包絡值持續上升，且速度頻譜已出現內圈與滾珠訊號。研判軸承已中度磨損。

- 建議

安排更換聯軸器內兩個軸承。

(近期已經打油兩次，但無法改善異常)



拆檢結果(7/9)

內圈軌道磨耗(霧面)

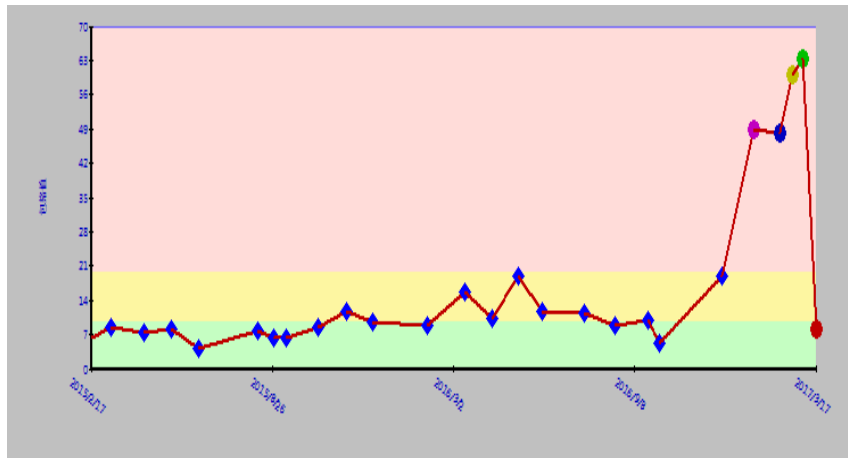


滾珠磨痕(自旋)

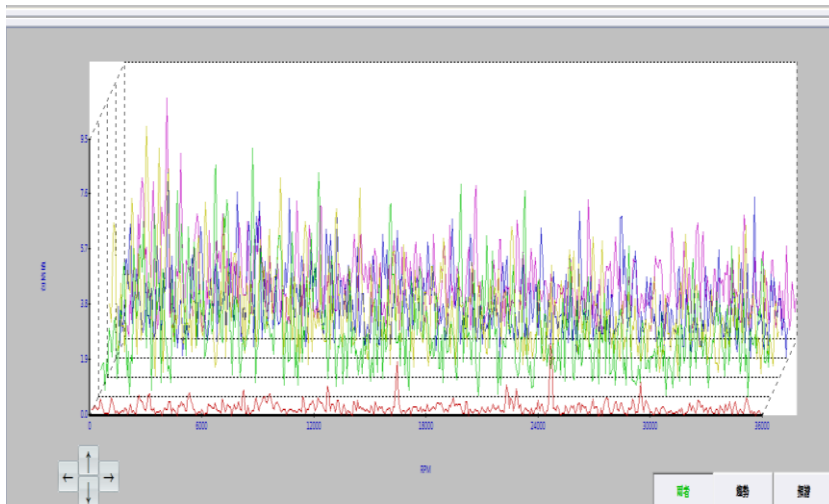
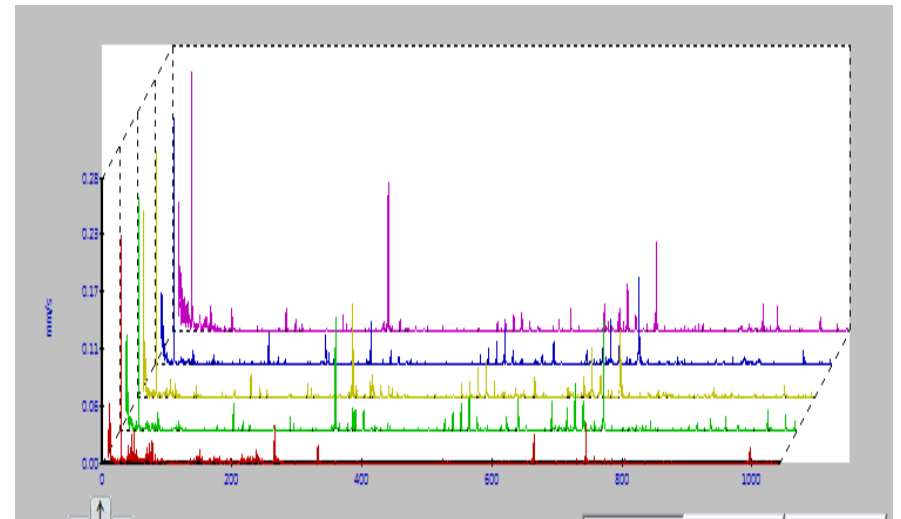


修復後振動狀況(8/9)

包絡值下降， 頻譜無軸承訊號
(下圖紅色)

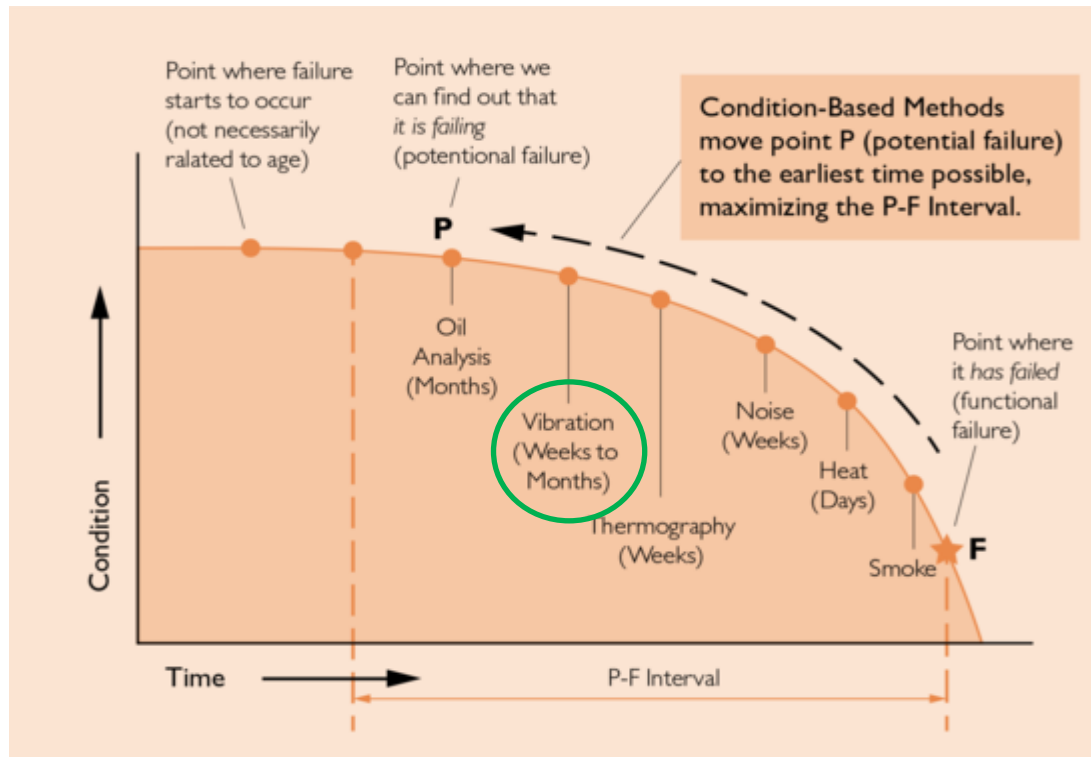


速度頻譜無軸承訊號(下圖紅色)



結論(9/9)

- 軸承在磨損階段會表現在(包絡)加速度訊號，當速度頻譜也出現軸承訊號時，表示內部間隙已變大。此階段屬於中期損壞。



四、本月檢測數據彙總表

實績

進行中的全廠振動檢測分析客戶

台化麥寮 PABS 廠	自 2010 年起至今
台化麥寮 PP 廠	自 2011 年起至今
台化麥寮 ARO1 廠	自 2012 年起至今
台化麥寮醋酸廠	自 2016 年起至今
台化龍德 PTA 廠	自 2011 年起至今
華亞汽電廠	自 2012 年起至今
華亞汽電廠(觀音)	自 2013 年起至今
台塑化彰濱儲運站	自 2010 年起至今
台塑化桃園儲運站	自 2010 年起至今
台塑化台北港	自 2010 年起至今
台化新港 PABS 廠	自 2016 年起至今
菲律賓 APEC 發電廠	自 2016 年起至今
