

經濟部工業局107年度  
製造業產品環境足跡與資源永續推動計畫



# 物質流成本分析示範輔導 執行成果分享

台橡股份有限公司高雄廠  
SBR工場 汪宗澤經理  
2018/11/30

# 報告內容

一、公司簡介

二、執行動機

三、標的產品介紹

四、執行結果及效益

五、執行困難度與因應方法

六、未來規劃



# 一、公司簡介

TSRC創立於1973年

設廠: 高雄 大社工業區

技術合作: 美國固特利奇公司(B. F. Goodrich)、  
日本宇部株式會社(UBE)

管理系統: ISO 9001-Quality、ISO 14001-Environmental  
ISO 50001-Energy、QC 080000- Hazardous Substance Process  
OHSAS 18001 – Occupational Health and Safety、  
ISO 14064-1- Greenhouse Gases

實收資本額: 新台幣 82.57億元

集團營業額: 新台幣317億元(2017年)

高雄廠員工: 473人



# 一、公司簡介

產品應用: 汽車輪胎、橡膠工業製品

合成橡膠產品包括**ESBR**(苯乙烯丁二烯橡膠)與**BR**(聚丁二烯橡膠)，廣泛應用於生產各種大宗日常用品，例如汽車輪胎、鞋底、輸送帶、橡膠帶、運動器材、玩具等項目。銷售金額佔本公司總營業收入比例約**60%**。

主要產品: 合成橡膠 (**ESBR**、**BR**、**NBR**、**SSBR**)  
先進材料 (**SBS**、**SIS**、**SEBS**、活粒 **T-BLEND**)

Product	Grades
ESBR    Taipol	1500E, 1502, 1712E, 1721, 1723, 1736, 1736, 1739, 1763, 1778
SSBR    Taipol	1453, 2416, 2430, 2466, 4430
BR        Taipol	01500, 0150L, 015H
NBR        Taipol	8052

合成橡膠事業



TAIPOL® ESBR



TAIPOL® SSBR



TAIPOL® BR



TAIPOL® NBR

先進材料事業



TAIPOL® / VECTOR® SBS



VECTOR® SIS



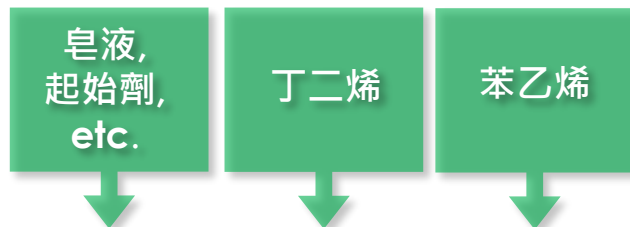
TAIPOL® SEBS



T-BLEND® Applied Materials



# 一、公司簡介(SBR生產流程)



乳化聚合反應單元

單體回收單元

擴展油, 防老劑, etc.

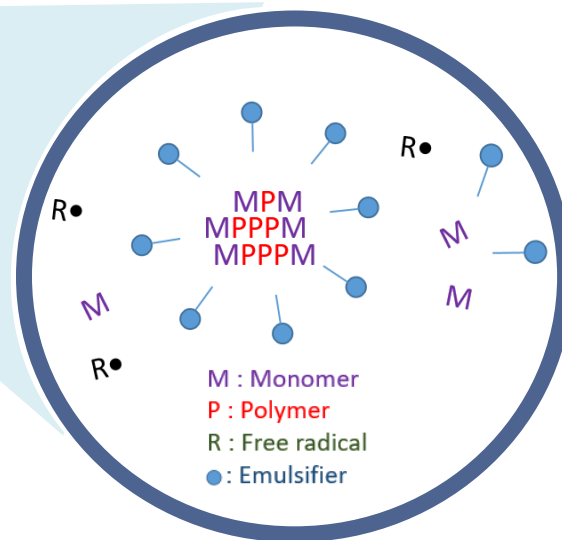
乳膠漿摻合

凝聚單元

成品製成單元  
(乾燥/秤重/壓塊/包裝)

ESBR成品

- 反應原理: 低溫乳化聚合反應法
- 製程設計: 連續式, 2條產線



## 二、執行動機

### 動機

- 負產品(廢膠、次級膠、廢水等)產生量高。
- 釐清生產過程中所衍生之損失。
- 改善生產作業、能源使用及相關成本透明化。

### 目標

- 減低橡膠製程損失、橡膠製程投入/產出物質的合理性及改善。

### 方法

- 借助MFCA(物質流成本分析):
- (1) 重新檢討原物料、能源使用效益與減少廢棄物量。
- (2) 重新評估負產品成本。

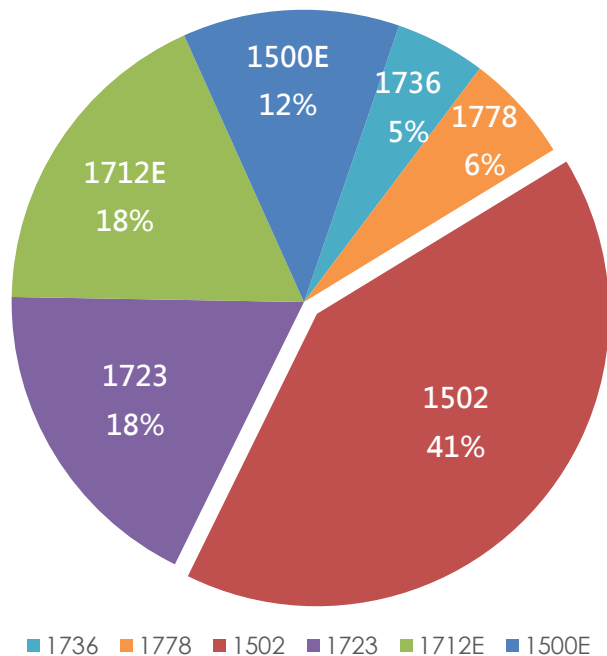
### 執行

- 台橡公司主辦單位: 高雄廠
- 台橡公司執行單位: SBR工場
- 主辦/輔導單位: 經濟部工業局/工研院/台灣環境管理會計協會
- 活動期間: 2018年3月~2018年11月
- 標的產品資料收集期間: 2017年7月1日 ~ 2017年12月31日



# 三、標的產品介紹

ESBR 各牌號產品年產量占比



## 標的產品：TAIPOL SBR 1502



乳聚苯乙烯—丁二烯橡膠(ESBR)性質上比天然橡膠更耐磨且易於加工，ESBR為用途最廣泛的合成橡膠。主要應用於汽車輪胎、鞋底、輸送帶、橡膠帶、戰車及拖引車履帶、運動器材、玩具及其他橡膠製品等的主要原料。

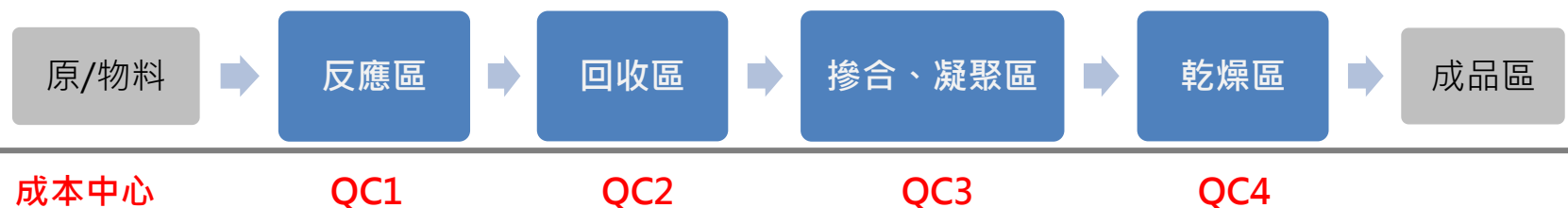
### 選擇原因:

- ✓ SBR工場A線1502牌號產量佔工場比例最大(41%)。
- ✓ 藉由此專案檢視物質流及能源使用分析與成本連結，了解材料用量與成本之間的關係，並鑑別材料與成本的損失熱點。
- ✓ 期望能透過系統性推動與強化環境成本管理，以降低相關管理成本。



# 四、執行結果及效益

## 標的產品製程流程與QC選定



根據物質流成本顯示:

**QC3**(摻合凝聚區)與**QC4**(乾燥區)

的**負產品成本**各占總生產成本的  
1.87%與0.49%；**QC4副產品成本**則  
占比1.02%。故優先挑選占比高的部  
分進行分析與改善。

註：正產品項目：乳膠、膠粒、膠塊

副產品項目：次級膠、格外品、專案品

負產品項目：廢膠、廢氣、廢水、VOC溢散

量化中心	正產品 成本總%	副產品 成本總%	負產品 成本總%
QC 1	99.86	0	0.14
QC 2	99.92	0.02	0.06
QC 3	97.97	0.16	1.87
QC 4	98.49	1.02	0.49

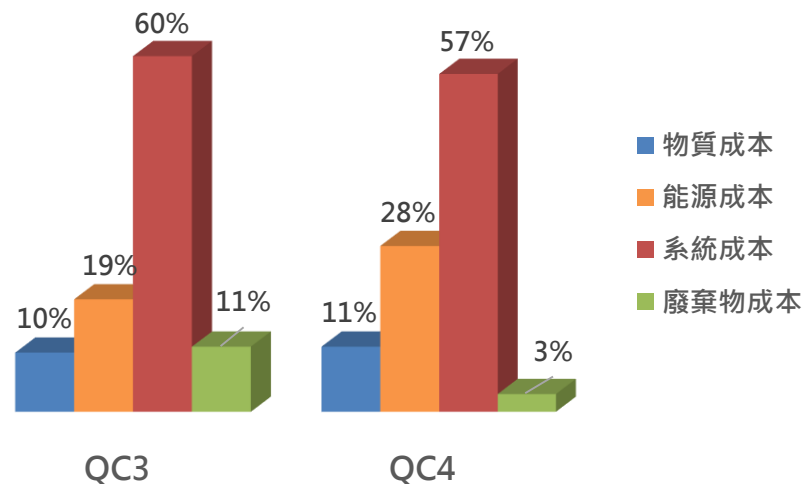


## 四、執行結果及效益

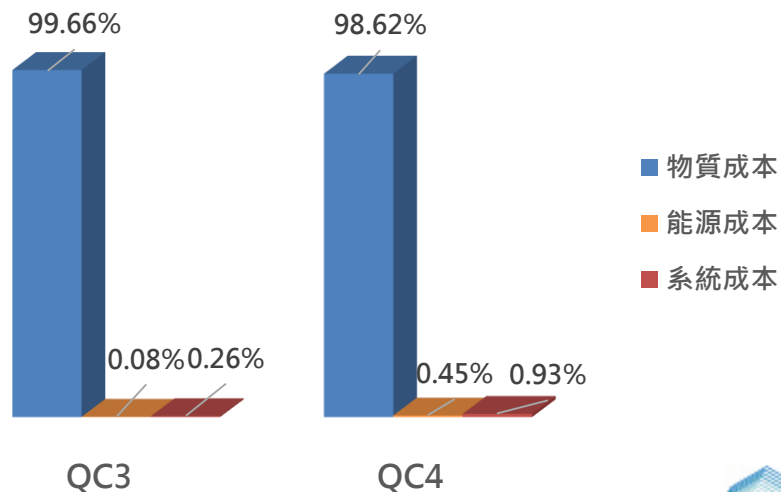
### 探討分析QC3 / QC4 生產成本項目:

1. QC3和QC4負產品成本(廢水/廢膠/廢氣)中佔比最多為**能源成本**與**系統成本**，各達79%與85%。
2. QC3和QC4副產品成本(次級膠/格外品/專案品)中，**物質成本**占比最高，各為99.66%及98.62%。

負產品細項成本分析



副產品細項成本分析



## 四、執行結果及效益

根據MFCA分析結果，施行以下改善措施，預期可降低成本：

成本中心	負產品佔比最多的區域	成本類別	待改善問題	改善手法	預估效益
QC3	摻合區/ 凝聚區	負產品系統成本(廢水)/能源成本	廢水量大造成廢棄物成本高	凝聚槽加水浮除膠料出空作業作業，人工操作用水管線由3"改為2"，手動閥門改為氣動閥，納入DCS程控方式自動化作業，準確用水量以降低廢水產生量。	每月可減少用水量(包含製程配料水量、過濾水量、廢水量)618 噸。
		副產品物質成本(次級膠)	凝聚效果不佳造成負產品量增加	凝聚系統加酸控制方式改善，提高凝聚效率，減少次級膠/格外品/專案品產生。	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 預計可降低75%負產品</li><li>2. 可節省助凝劑用量40%</li></ol>



## 四、執行結果及效益

根據MFCA分析結果，施行以下改善措施，預期可降低成本：

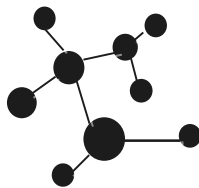
成本中心	負產品佔比最多的區域	成本類別	待改善問題	改善手法	預估效益
QC-4	乾燥區	負產品系統成本/能源成本	廢氣焚化爐天然氣用量高	改善焚化爐廢氣分配不均的問題以節省天然氣耗用	廢氣焚化爐(RTO)單爐運轉 NG能耗減少5,000M <sup>3</sup> /月 NG節省72萬元/年
		副產品物質成本	細膠粒多造成漏料(凝聚區助凝劑添加過多所致)及乾燥不良	凝聚系統加酸控制方式改善，提高凝聚效率，減少次級膠/格外品/專案品產生。	預期可降低50%副產品產生



# 五、執行困難度與因應方法

1

資料收集方面，  
已完成標的製程  
MFCA 的計算  
與相關數值整  
理。



2

能源與系統成本  
在分攤方式方面  
的依據及合理情  
形比較複雜困  
難。

解決方式：  
在能源成本分攤  
的方式，依照設  
備運轉狀況  
(ISO50001)分  
攤。

3

水的損失占比  
高，該如何歸  
類，放在負產品  
不合理（數值太  
大）。

因應方法：  
認定水為物質損  
失，仍歸類在負  
產品。



## 六、未來規劃

學習：了解製程中的物料損失與廢棄物成本之關係

收穫：能更明確瞭解產品製程物料的各項成本數據應有  
之正確定義與計算

MFCA未來規劃：  
推展到ESBR工場不同產品

MFCA後續的應用：  
擴展到高雄廠區其他生產工場





TSRC CORPORATION

Thank You !