

# 南亞丙二酚(BPA)廠製品與工作目標簡介

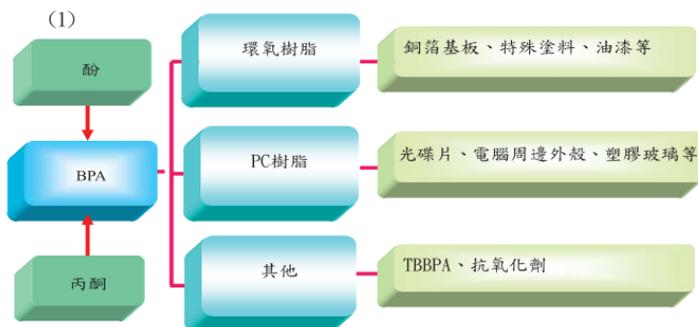
南亞公司

## 一、前言

丙二酚(BPA)為聚碳酸酯樹脂(PC)與環氧樹脂(EPOXY)主要原料，其中PC樹脂是光碟片、電腦周邊外殼、工程塑膠等的基礎原料，EPOXY樹脂則是銅箔基板、特殊塗料、油漆等的基礎原料，而此多樣化的下游產品又深深影響著民生相關產業鏈。

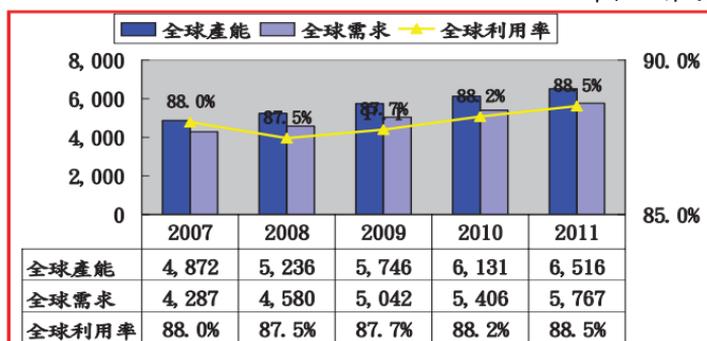
近年來各國具規模之石化公司如德國BAYER、日本三井、韓國錦湖與LG、大陸高橋、臺灣長春石化等均加速BPA投資建廠，除部份自用外，主要即著眼此用途廣泛的市場，惟2008年下半年起，在大陸三井高橋、BAYER上海廠陸續完成後，市場供給量便大幅增加，再加上國際景氣惡化，目前供需趨勢已經發生變化。丙二酚上下游關連圖請參考圖一全球及亞洲丙二

圖一：丙二酚上下游關連圖



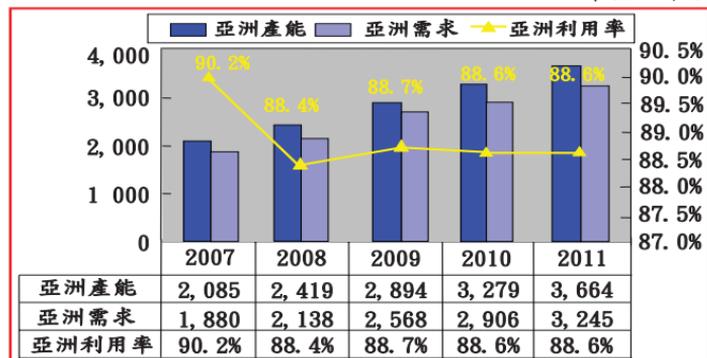
圖二：全球丙二酚供需比較(2007年~2011年)

單位：仟噸



圖三：亞洲丙二酚供需比較(2007年~2011年)

單位：仟噸



麥寮BPA 廠為提昇產品競爭力增加市場占有率，近年來除提昇製程技術以提高產能外，並戮力進行多項節水、節能改善措施以降低生產成本。

## 二、麥寮BPA 廠原料使用與成品供輸

(1) BPA 是由 2-莫耳酚與 1-莫耳丙酮在觸媒作用下縮合反應產生，該反應會伴隨產生 1-莫耳的水及旁反應生成多種微量 BPA 異構物(此等異構物統稱不純物)，不純物產生比率與觸媒使用種類、反應溫度及反應生成物濃度等息息相關，尤其是觸媒反應工程良窳對成品收率與能源耗用具關鍵因素，因此各技術廠商莫不積極投入觸媒技術研發領域。

(2) 麥寮丙二酚廠生產所需原料酚與丙酮，均由台化合成酚廠直接以管路輸送供

應，而成品BPA 則以粉粒體輸送設備送至麥寮台化PC 廠及南亞EPOXY 廠。雖然原料酚因凝固點高、色相品質要求嚴格及成品BPA 粉粒體易粉碎特性，均不利於管路進行長途輸送，但經過設計與生產部門測試改善後，已突破相關輸送技術瓶頸。

(3) BPA 主要生產流程除了縮合反應外尚包括有脫水回收、結晶分離及脫酚純化等主要製程區，各區設備除將旁反應生成之不純物予分離回收，並將純化後透明無色熔融BPA 予固化，製成片狀或球粒狀純白色成品，其主要反應方程式及各段製程簡述如下：

### · 反應方程式：



### · 製程簡述：

(1) 縮合反應：縮合反應是放熱反應，設有冷卻器以控制反應溫度，主要是由反應槽、熱交換器、冷卻器等設備所組成。

(2) 脫水回收：本段製程包括廢水處理及回收分離設備。

(3) 結晶分離：經過結晶、分離等處理設備，BPA 成品純度達99.5%以上。

(4) 脫酚純化：BPA 與酚熔融混合液經真空分離設備脫除酚後，進行固化、乾燥、冷卻等程序製成固態成品。

### 三、BPA 廠現階段工作目標及行動方針

雖然南亞BPA 廠四條生產線去瓶頸後年產能已達46萬噸，並具有原料上下游運

輸成本低的優點，但近幾年來，新擴建廠每條生產線的設計年產能大多已達10~15萬噸，此規模對應之生產成本與我方已相去不遠，再加上中國大陸廠商不但具地利之便，近年又受反傾銷稅保護，故未來BPA 的營運將面臨更多挑戰。

BPA 廠歷年來以不斷累積的操作技術與經驗，進行多項製程設備改善及操作條件最適化調整，尤其觸媒使用年限延長至2倍以上，最具改善效益，不但降低生產成本，更大幅降低三廢發生量，對環保目標的達成具有重大的貢獻。

近兩年在世界能源高單價潮流衝擊下，更積極針對蒸汽、冷凝水再利用、蒸餾塔操作效率提升及泵浦用電效率改善等節水節能項目進行專案檢討，以聚砂成塔的精神努力降低產品單位能源耗用量。

## ·重要改善專案簡述

(1) 蒸汽冷凝水殘留熱值再利用：利用吸收式冷凍機冷媒溴化鋰操作原理，及低壓蒸汽、高溫熱水熱值再回收理念，將本廠及他廠剩餘95℃冷凝水予收集，使其餘熱轉作為吸收式冷凍機的操作熱源，而所產生的冷凍水又可取代原先離心式冷凍機操作的部份負荷，相對降低該機台運轉用電量。冷凝水再利用後，溫度由95℃降至55℃，不但降低全廠冷卻水循環量，每小時也節省500度用電，年效益達6,748仟元。

(2) 蒸餾塔效率提昇改善：選定製程中高耗能之蒸餾塔，以電腦模擬內構件設計，以尋求單位理論板數較高之替代內構件，進而將迴流比調降以節省蒸汽用量；另大流量強制循環加熱式之

塔底再沸器，則研討變更為熱虹吸循環加熱式，達到節電效果。

(3) 泵浦用電效率改善：大型冷、溫、熱水循環泵浦，因內壁及葉輪多採鑄造加工，經長期運轉後常產生銹蝕沖蝕現象，造成表面粗糙度增加、葉輪間隙過大及運轉震動值超標等問題，除增加軸承、軸封、軸心定保更換費用，操作效率亦大幅下降。為改善此問題，乃研擬在泵浦內壁及葉輪表面塗佈耐沖蝕性極佳的複合陶瓷材料，同時配合製程最適操作流量與揚程計算，修正葉輪最佳間隙，有效提升泵浦操作效率。本項改善後，每小時可節省電力336度，年效益4,240仟元。

## ·節水節能工作成果：

BPA 廠於2007~2008 年合計完成12件

節水改善案及25件節能改善案，總投資金額台幣37,475千元，達成每日節省用水138噸，每小時節省蒸汽27噸，每小時節省電力213度，CO<sub>2</sub>抑制量每年39仟噸，並獲經濟部水力署評選為96年度節約用水績優廠商。

#### · 節水節能工作目標：

未來將續執行總投資金額14,813千元之23件節水節能改善案，預定將再節省用水每日154噸，節省用汽每小時19.5噸，節省用電每小時276度，並將代表公司參加經濟部能源局98年度節約能源績優廠商評選作業。

#### · 現階段工作行動方針：

秉持追根究柢、全員改善精神，以作戰中心組織結合讀書會、溝通會與QCC活

動，針對節水節電、製程改善、VOC設備元件減量、費用降低、庫存合理化及零公傷、零災害、零污染等各項經營目標，進行由上而下的規劃、整合、執行、考核，以達到快速改善目的，另輔以由下而上的溝通、提案、構築團隊行動力，激發創意，擴大改善的衍生效果。