



# TFT-LCD產業碳足跡專案經驗分享

林立偉

友達光電風險暨環安管理處

2009/7/20

AUO Proprietary & Confidential

## 主題

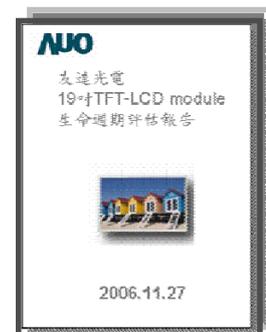
- 產品碳足跡研究計畫歷程
- 產品碳足跡研究計畫經驗分享
- 未來計畫



# 主題

- 產品碳足跡研究計畫歷程
- 產品碳足跡研究計畫經驗分享
- 未來計畫

## AUO產品碳足跡研究計畫歷程



# Eco-Profile 產品生態說明書 (2006)



- 因應歐盟EuP指令，AUO 展開生命週期盤查分析，建立產品生態說明書
- AUO全面導入供應鏈生命週期思維及實際盤查訓練

## Eco-Profile (19" Monitor)

- 生命週期範疇界定
- 生命週期盤查
  - 空氣污染負荷
  - 水污染負荷
  - 廢棄物污染負荷
  - 原物料耗用
  - 能源耗用
- WEEE拆解資訊



5

AUO Proprietary & Confidential

# Environmental Product Declaration 第三類環境宣告 (2007~2008)



- AUO 2007年以42" TV面板為對象，依據ISO 14025及生命週期思維進行「第三類環境宣告」
- 2008年2月獲環境發展基金會頒發全國首張認證

「友達綠色承諾」2008正式啟動 明訂「節能八七七」目標  
- (2008年2月20日)

2月20日)正式揭曉「友達綠色承諾 (AUO Green Solutions)」，發表了涵蓋研發、製造、運輸、服務、回收處理以及員工親身參與等全方位的環保計畫。訂定2010年生態效益指標的「八、七、七」目標 - 資源回收再利用率達80%、能源消耗降低70%、以及用水量降70%。

陳來助博士表示，友達身為國際領導廠商，自覺企業的成功與地位不僅取決於財務績效上，更取決於企業投身於環境保護的努力。過去友達已率先導入全面的「綠巴稽核」，範圍涵蓋了管理系統、產品及製程。在溫室氣體減量方面，友達光電在台灣及大陸地區的七個廠區也全部通過ISO 14064-1認證，成為全球第一家通過認證的TFT-LCD製造商。自2008年起，友達將更積極推動「友達綠色承諾」，把對環境的關懷融合於營運策略中，包含公司政策、內部營運管理模式、各種執程序及教育訓練規劃等。並且，也期望經由「友達綠色承諾」各面向的努力，落實友達對社會「永續發展」的決心，推動企業環保文化，提供客戶及消費者最大利益。



友達光電總經理陳來助博士(右)接受環境發展基金會頒發國內第一張「第三類環境宣告」證書，該公司在環保的領先作為再受肯定。左為環境發展基金會總經理于寧博士。

6

AUO Proprietary & Confidential

# Environmental Product Declaration

## 第三類環境宣告 (2007~2008)



### Certified Environmental Product Declaration

Product : TFT-LCD Module-T420XW01

#### Product description



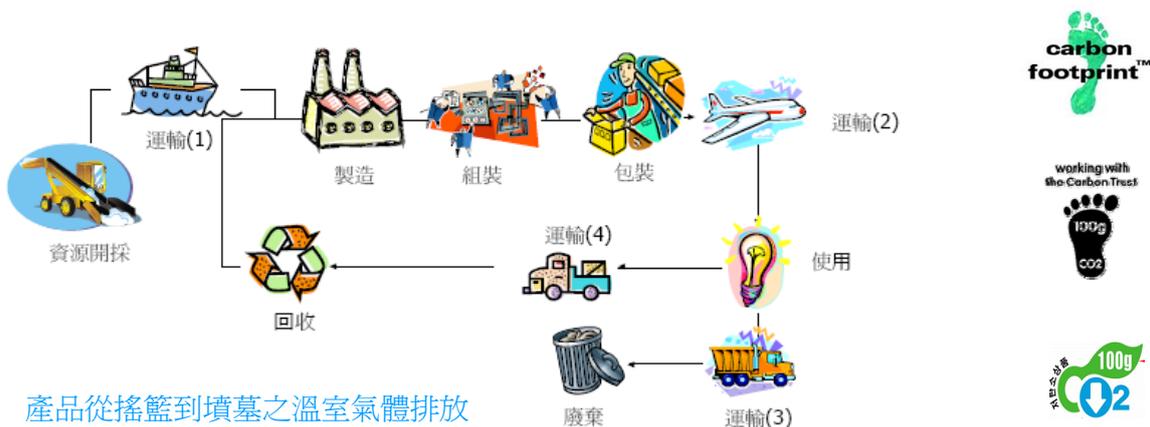
This TFT-LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) Module has a TFT active matrix type liquid crystal panel 1366 x 768 pixels, and diagonal size of 42 inch. Each pixel is divided into Red, Green and Blue sub-pixels or dots which are arranged in vertical stripes. This TFT-LCD has been designed to apply the 8-bit 1 channel LVDs interface method. It is intended to support displays where high brightness, wide viewing angel, high color saturation, and high color depth are very important.

- 42" LCD TV 面板之生命週期分析結果已包含**碳排放指標**

| Item                            | Value    | Unit                           |
|---------------------------------|----------|--------------------------------|
| Global warming                  | 213      | kg CO <sub>2</sub> equivalents |
| Acidification                   | 0.016    | Kmol H <sup>+</sup>            |
| Ozone depletion                 | 2.85E-05 | kg FC-11 equivalents           |
| Photochemical oxidant formation | 0.065    | kg ethene equivalents          |
| Eutrophication                  | 3.35     | kg O <sub>2</sub>              |

# Carbon Footprint 產品碳足跡 (2009)

- PAS 2050: 由英國標準協會(BSI)、碳信託(Carbon Trust)和英國環境、食品與農村事務部 (Defra)於2008年10月聯合發佈，用以指引「產品和服務」的碳足跡計算
- 2009友達依PAS 2050: 2008指引，進行產品碳足跡專案，期望能將結果導入產品環境化設計，降低產品生命週期各階段之溫室效應



## 主題



- 產品碳足跡研究計畫歷程
- 產品碳足跡研究計畫經驗分享
- 未來計畫

9

AUO Proprietary & Confidential

## 碳足跡計畫



- 依據標準：**PAS 2050:2008**
- 標的產品：**32" LCD TV Set**
- 範疇：**搖籃至墳墓 (cradle to grave)**
- 推行期間：**2009年**



10

AUO Proprietary & Confidential

# 碳足跡計畫推動流程



| 產品碳足跡盤查表                                     |                  |
|--|------------------|
| <b>一、工廠基本資料</b>                              |                  |
| 工廠名稱/廠址:                                     | 工廠負責人/電話:        |
| 工廠地址:  | 電話:              |
| 連絡人部門:                                       | E-mail:          |
| 連絡人姓名:                                       | 全年業務工作天數(天):     |
| 聯絡人職工:                                       | 連絡人MORNING/PM:   |
| 貴公司是否動用ISO 14064-1或同等標準?                     |                  |
| 貴公司之ISO 14064-1是否經過國際認證(附聯絡人/認證編號)?          |                  |
| 貴公司之ISO 14064-1是否定期稽核(附聯絡人/稽核編號)?            | 備註:              |
| <b>二、產品說明</b>                                |                  |
| 產品名稱(品名):                                    | 物料料號:            |
| 產品規格:  | AUO料號:           |
| 資料收集時間範圍: 2008年01月-2008年12月                  | 資料收集日期: 請在日期欄內註明 |
| 1. 本產品之最小計算單位(公斤、m <sup>3</sup> 、片、公尺、個、...) | m2               |
| 2. 單件產品                                      | kg               |
| (1) 單件產品重量、不含包裝(公斤)                          |                  |
| (2) 包裝物重量(公斤)                                |                  |
| (3) 產品之包裝物重量(公斤)                             |                  |
| (4) 產品之包裝物重量(公斤)                             |                  |
| 3. 本項產品全年總產量                                 | m2               |

AUO Proprietary & Confidential

# 供應鏈碳排放調查

- 舉辦供應商大會，進行教育訓練
- 宣導國際碳排放管理趨勢，說明碳排放調查方式

Note: 2006年起，AUO已對供應商進行多場‘生命週期評估’及‘溫室氣體盤查’教育訓練，2009年再針對新進供應商進行相關訓練



## 【碳足跡專案導入說明會邀請函】

親愛的供應商合作伙伴,

您好, 感謝貴公司對AUO一直以來的協助, 並共同為世界創造更美麗及繽紛的起努力.

AUO及終端電視機重要客戶預計針對部分生產機種展開碳足跡調查, 由於貴公司選定機種之重要供應鏈成員, 敬邀貴公司參與AUO舉辦之碳足跡專案導入說明會.

會議中將邀請工業技術研究院專業人士針對碳足跡的定義及調查方式加以說明, 指派貴公司環保工安、廠務或綠色產品之單位等熟悉環保業務或曾參與二氧化碳、日收執行此重要的補充同仁與會, 以期了解與貴公司相關之流行工業



- **盤查內容**

- 產品名稱及年產量
- 運輸距離
- 能源使用(電、油、水、氣、蒸氣)
- 主要原料(指投入之原物料，最後會出現在產品上)
- 輔助原料(指投入之原物料，最後不會出現在產品上)
- 污染物排放(廢氣、廢水、廢棄物)
- 溫室氣體使用及排放量(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, PFCs, HFCs)
- 冷媒及化糞池GHG排放

- **LCI盤查調查對象**

- 直接材一、二階供應商
- 輔助原料一階供應商
- AUO製程

# 盤查資料確認及分析

- **盤查期間產量資訊及製程流程圖確認**

- 盤查期間
- 製程流程是否遺漏

- **主要原料及製程數據來源確認**

- 量測：盤查資料取得直接來自儀器測量與監測，如用電量、法規污染物排放量
- 計算：盤查資料經由公式計算而得
- 估計：盤查資料來自於專家判斷，其判斷依據如相近製程排放資料、經驗值

- **分配原則合理性確認**

- 將資源使用與污染物排放，依據生產本產品之生產線使用之產出產量比例來分配計算

- **運輸**：原物料經由各類工具運輸之距離

- **單位負荷確認**

- 能源：電(kwh/ton)、天然氣(M<sup>3</sup>/ton)、柴油(公秉/ton)、水(ton/ton)
- 主要原料、輔助原料(ton/ton)
- 污染物排放：廢氣、廢水、廢棄物(ton/ton)

# 供應鏈碳排放調查問卷回收



- 以E化系統進行碳足跡盤查表回收及確認
- 若發現問題亦可在系統上進行溝通討論

VQA GPARS Green Parts Aggregations & Reporting System

TQA Part/BOM | GreenSA | TGA Blog | 客戶綠色規範 | VQA測試環境 | Logout | Release

歡迎您進入 許惠卿, Service Extension : GPARS 專線 8600-4877, IT Service : rickeylin 8600-3134

Questionary-Guarantee Approval Query / 問卷-保證書申請查詢

Class: 調查表 Carbon Footprint Applicant: [ ] Clear

Form No: [ ] Maker Name: [ ] Clear

Form Status: [ ] Apply Date: [ ] [ ] [ ] C

Search

Close, Edit (製造商填寫中), Reject, Review

| Form No | Status | Class | Document Name    | Maker Name    | Applicant | Apply Date ↑ | Processor |
|---------|--------|-------|------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|
| 3457    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M00992        |           | 2009/        | -         |
| 3441    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M01033        |           | 2009/        | -         |
| 3449    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M01019 股份有限公司 |           | 2009/        | -         |
| 3433    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M00987        |           | 2009/        | -         |
| 3417    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M01021        |           | 2009/        | -         |
| 3424    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M00999 有限公司   |           | 2009/        | -         |
| 3409    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M01024 有限公司   |           | 2009/        | -         |
| 2324    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M01022 有限公司   |           | 2009/        | -         |
| 2318    | 👤      | 調查表   | Carbon Footprint | M00702 有限公司   |           | 2009/        | -         |
| 2313    | ✓      | 調查表   | Carbon Footprint | M00955 有限公司   |           | 2009/        | -         |

Page Size: 10 | Pages: 1 | First | Back | Next | Last | 1 / 39 | Total Records: 388 |

# 產品運輸/使用/廢棄階段



## • 產品運輸

- 產品由工廠運輸至hub (or retailer)之距離及運輸方式
- ton · km → CO<sub>2</sub>



## • 產品使用

- 定義每日使用時數(hour/day)、待機及使用之能耗值(W)、產品壽命
- 總耗電量 = 每日使用時間(hour/day) × 耗電(power consumption) × 產品壽命(days)
- kwh → CO<sub>2</sub>

## • 產品廢棄

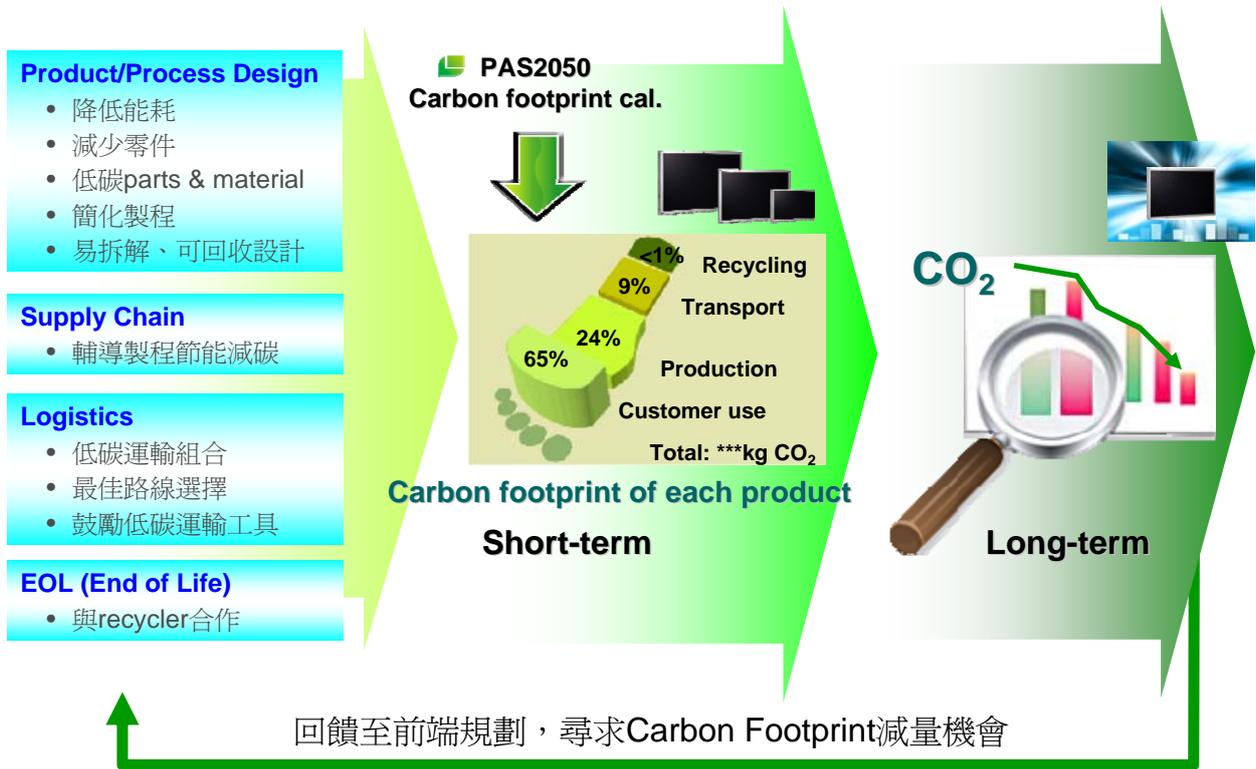
- 產品最終處置方式視材料而定，分為回收再利用、焚化和掩埋三種方法
- 若於製程或最終處置階段產生廢棄物被其他產品系統再利用時，應被包含在系統界限內
- 廢棄物再利用回收率可以實際廢棄物處理廠回收情形或採用資料庫之基礎流資料

## 主題

- 產品碳足跡研究計畫歷程
- 產品碳足跡研究計畫經驗分享
- 未來計畫

## 綠色時代 全面來臨





- 持續導入綠色觀念、工具、材料、製程
- 積極開發綠色技術及材料
  - 能源節省 (Energy Saving)
  - 材料節省 (Material Reducing)
  - 環境友善 (Environment Friendly)
  - 設計簡化 (Lean Design)
  - 綠色包裝 (Green Packing)



# 環境化設計案例 - 1

## Mercury & Halogen Reduction

- Up to 50% mercury reduction
- Number of CCFL lamps reduction
- Low Hg CCFL replacement
- Replacing CCFL by LED

## Ultra Power Saving

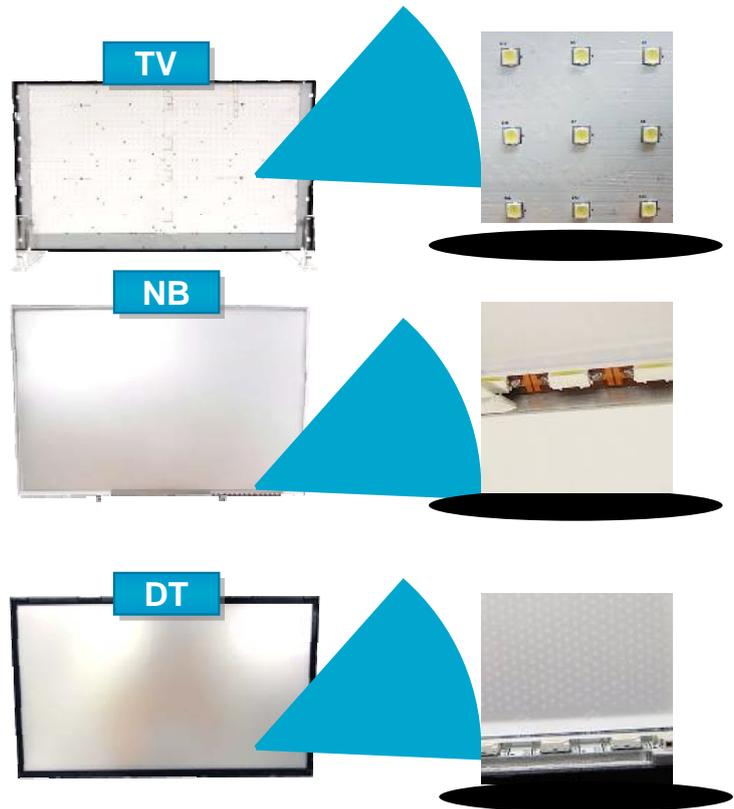
- Power saving up to 40%~50%
- Satisfying energy saving requirements
- LED B/L with local dimming



# 環境化設計案例 - 2

## LED Backlight Panel Features

- Mercury free
- Thinness and light weight
- Power saving
- Low temperature operation
- High image quality
- Strength robust
- Quick response time (nano-second)



## • 易回收

- 可回收再包裝原產品之設計
- 包裝材質單一化
- 包裝可轉換其他功能使用
- 使用可回收再生之包材
- 使用可能源回收之包材
- 使用可生物分解(堆肥化)包材
- 不同包裝材質易拆卸分離
- 包裝結構易拆解

## • 省資源

- 包裝材質輕量化
- 包裝體積最小化
- 新式結構設計，減少包材用量
- 使用回收再生之包裝材料
- 無包裝之設計

## • 低污染

- 使用不含有害物質的包裝材料
- 使用不含有害物質的印刷油墨或黏膠

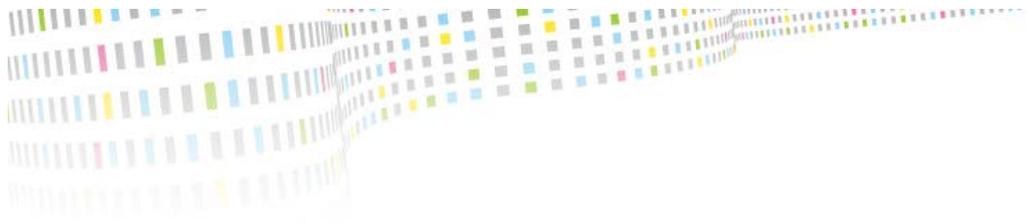


# 心得

- 中心廠應及早建立LCA能力，並協助供應商碳盤查能力，以符合世界潮流並善盡企業責任。
- 與國際接軌，建立各類產品碳足跡盤查methodology.
- 透過廠內生命週期盤查與供應商提供之數據，建置產品LCA資料庫，並將LCA加以文件化、系統化。
- 經由第三獨立公正單位查證，確保LCA結果品質，並可提昇結果可信度。

# 建議

- 建議政府可協助建立並持續維護本土化LCA盤查資料庫，強化國內產業LCA能力，可促進廠商國際競爭力。
- 以TFT-LCD模組為例，建議可優先建立本土化之玻璃基板、彩色濾光片、鋼鐵、印刷電路板等製程的盤查數據，以提昇碳足跡宣告可信度。
- 建議政府可多舉辦研討會，邀請Carbon Footprint國際專家分享經驗 (如: defra, UKAS, Carbon Trust, BSi, SGS, TESCO, etc.)



**AUO**

Innovating Life

敬請指教

