

應用生命週期評估法探討再生擦手紙碳足跡之估算

曾可縈、彭元興

E-mail: 386793@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究目的是以生命週期評估的觀念及技術之應用，使用生命週期評估軟體及碳足跡評估，來探討分析個案廠再生擦手紙於生產製造製程中所衍生的潛在環境衝擊的影響進行研究評估分析。針對盤查取得之數據進行產品碳足跡分析，使用德國生命週期分析評估軟體GaBi 4進行再生擦手紙之產品碳足跡分析，由於北部個案廠煤炭與部份廢紙購自國外，國內回收廢紙與產品銷售運輸配送系統較繁複，故依不同單元建立不同之製程地圖，使再生擦手紙之產品流向與能源流向更能明確展示，本產品碳足跡評估結果以「一張再生擦手紙」作為報告。研究盤查揭露一級活動數據，經由生命週期評估軟體分析「再生擦手紙」碳足跡結果，於原料、製程、運輸與廢棄此四階段中，以產品製造階段所造成之碳排放量最大約佔總排放量之81.392%，其次為原料階段碳排放量約佔總排放量之12.975%，運輸及廢棄階段碳排放量分別為0.643%與4.990%。經分析計算「一張再生擦手紙之」碳足跡為4.048 kgCO₂e。

關鍵詞：生命週期、碳足跡、擦手紙、GaBi4、家庭用紙、造紙業

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要 iii ABSTRACT iv 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xi 第一章 前言1 第二章 背景資料 4 2.1全球暖化簡介 4 2.1.1造成全球暖化的原因 4 2.1.2全球暖化可能帶來的影響 5 2.2造紙業簡介 6 2.2.1產業背景與特性7 2.2.2廢紙分類8 2.3生命週期評估10 2.3.1生命週期評估簡介10 2.3.2生命週期評估方法12 2.3.3 生命週期評估之限制 17 2.3.4生命週期評估模式與軟體應用介紹 18 2.4碳足跡簡介 21 2.4.1碳足跡計算流程與方法 23 2.4.2碳足跡計算準則 23 第三章 文獻回顧 25 第四章 研究規劃及方法27 4.1研究架構流程 27 4.2盤查數據與範疇 31 4.2.1產品的介紹 31 4.2.2碳足跡功能單位及定義 31 4.3產品碳足跡之計算方式 32 4.3.1計算之溫室氣體種類 32 4.3.2.系統邊界說明 32 4.3.3生命週期流程 33 4.4截斷準則 33 4.5碳排放量計算公式 34 第五章 結果與討論 35 5.1. 製造部份及原料盤查數據 35 5.1.1.盤查數據取得35 5.1.2.截斷數據說明分析39 5.1.3.分配原則及程序 41 5.2.碳足跡分析結果 43 第六章 結論與建議 45 6.1結論 45 6.2建議 45 參考文獻 47

參考文獻

1. 丁執宇，1997，ISO 14040生命週期評估架構之探討與應用，中興大學資源管理研究所，碩士論文，台中。
 2. 王塗發，2008，能源面面觀:防治全球暖化宣導執行計畫課程。
 3. 申永順、呂穎彬，2003，生命週期評估之技術發展及其軟體介紹，化工技術，11(6):134-143。
 4. 申永順，2005，環保驗證-ISO 14000系列，科學發展，專題報導-環境保護，387:26-31。
 5. 台灣區造紙工業同業公會編印，台灣造紙工業統計2009年年報。
 6. 顧洋，2008，全球暖化的因應，科學發展，專題報導，環境新議題，421:6-11。
 7. 顧洋，2009，「後全球暖化」時代-因應地球暖化調適策略之發展，能源報導，封面故事一:5-8。
 8. 經濟部能源局，2012，經濟部能源局能源統計手冊-造紙業，台灣，台北。
 9. 蔡裕豐，2011，生命週期對環境衝擊之評估方法-以瓦楞紙製品為例，大葉大學環境工程學系，碩士論文。
 10. 江玄政，2003，生命週期評估應用之介紹，財團法人工業技術研究院，環保資訊月刊，57:1-6。
 11. 濟部工業局，「ISO14000系列 - 生命週期評估技術與應用手冊」，財團法人中國技術服務社，台北(2001)
 12. 王慧茹，2008，第三類產品環境宣告差異性比較研究-以TTT-LCD產品模組為例，國立台北科技大學，碩士論文。
 13. 台灣區造紙工業同業公會，2010，產品類別規則PRODUCT-CATEGORY RULES (PCR)供使用於準備「家庭用紙(Household Paper)」產品碳足跡(CFP)。
 14. 林文華，PAS 2050:2008及我國產品與服務碳足跡計算指引差異簡介，2010年12月15日。
 15. 台灣產業服務基金會(2009)，我國碳足跡計算準則與低碳會議推動策略計畫，期中報告。
 16. 產品與服務碳足跡計算指引，行政院環境保護署，2010年2月12日。
 17. 產品與服務碳足跡查證技術指引，行政院環境保護署，2011年5月。
 18. 行政院環境保護署，2010，98年度全國垃圾性質分析。
 19. 行政院環境保護署，2010，碳足跡產品類別規則訂定指引。
 20. 碳足跡產品類別規則訂定指引，行政院環境保護署，2010年8月。
 21. 行政院環保署，2010，產品與服務碳足跡計算指引。
 22. 台灣產品碳足跡資訊網，2010，行政院環境保護署。
 23. 環保署 2010，產品與服務碳足跡計算指引。
- 英文
1. PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
 2. BSI, PAS2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
 3. BSI, PAS2060:2010 Specification for the demonstration of carbon neutrality.
 4. The Voluntary Aluminum Industry Partnership (VAIP), U.S. EPA and the U.S. primary aluminum industry.
 5. BSI-PAS 2050 (2008). Retrieved from <http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publication/Industry-Sectors/Energy/PAS-2050>
 6. ISO 14040 (2006). Environmental management- Life cycle assessment- Principles and framework.
 7. Wackernagel, M. and Rees, W.E. (1996). Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers Gabriola Island, B.C., Canada.
 8. Wiedmann, T. and Minx, J., (2007).

A Definition of ' Carbon Footprint ', ISAUK Research Report 07-01. 網路部分 1.正隆股份有限公司: <http://www.clc.com.tw/> 2.永豐餘公司網站: <http://www.yfy.com.tw/> 3.行政院環境保護署網站, <http://www.epa.gov.tw/> 4.工研院產業經濟與資訊服務中心網站, <http://www.iek.itri.org.tw/>。 5.國際標準組織 (2010)。取自 <http://www.iso.org/iso/home.htm> 澳洲溫室氣體友善標章官網(2010)。取自 <http://www.iso.org/iso/home.htm>