產品類別規則
PRODUCT CATEGORY RULES (PCR)

供使用於準備
「矽晶太陽能電池(Crystalline Silicon Solar Cells)」
產品環境宣告(EPD)
PCR 2011：1.0

新日光能源科技股份有限公司

NEO SOLAR POWER COPRORATION

第1.0版
2011-03-31

目錄(List of contents)

1. 一般資訊(General information)

本項文件係供使用於矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）的PCR。本項PCR適用於全球生產與製造之矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）。本項PCR之要求事項預期使用於依據ISO 14025 第三類產品環境宣告(Environmental Product Declaration, EPD)進行驗證之EPD。本文件之有效期限至2014-03-31止。

本項文件係由新日光能源科技股份有限公司與財團法人台灣綠色生產力基金會所擬定，並由台灣區電機電子工業同業公會及台灣太陽光電產業協會邀請類似產品之台灣主要生產公司與利害相關團體代表，於2011-03-03在台灣舉行之公開磋商會議共同討論，經財團法人環境與發展基金會審查後通過。

有關於本項PCR之其他資訊的查詢以及後續回饋意見之反應，請洽新日光能源科技股份有限公司 林珊如(Tel：+886-3-5780011#20410；Fax：+886-3-5982797；E-mail:Julia.Lin@neosolarpower.com)。

2. 公司與產品敘述(Company and product description)

EPD應包括生產公司/組織之資訊。這些資訊可以包括與製造程序相關資訊，以及與環境工作相關資訊，例如環境管理系統資訊。這些資訊亦可以包括一些公司/組織想要突顯之特殊議題，例如產品符合某些環境準則，或與環境安全與衛生相關之資訊。

本項PCR涵蓋矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）產品，產品執行環境衝擊相關驗證時，應包括其包裝材。本產品可適用於B2B（Business to Business）範疇，其他非矽晶太陽能電池則不屬於本PCR範疇之規範。

2.1 產品功能(Product function)

太陽能電池係一種利用有效的太陽光直接誘發產生電流的矽晶半導體薄片，發電能源係來自於太陽光，透過矽晶半導體的吸收，從而激發電子電洞對使其產生光電流。利用光源可瞬間輸出電壓及電流。太陽能製造商通常將太陽能電池稱為Solar Cell

2.2 產品組成(Product components)

矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）的組成包括主要組成、配件與包裝材及其他組成。

主要組成包括：

- 矽晶片
- 導電材，銀膠、鋁膠、銀鋁膠等

配件與包裝材

其他組成，如附著於矽晶片表面之沉積材

對於主要組成之數據品質要求，列於第9章有關計算規則與數據品質要求事項中。其他屬於同項產品之其他產品組成，也應包括於EPD中，但對於其數據品質之要求與前述主要組

成不同。

2.3 產品技術敘述(Product technical description)

在針對產品之技術敘述中，應包括下列資訊：

- 尺寸(長×寬)
- 重量(g)
- 發電功率(W)
- 平均轉換效率(%)
- 產品設計使用年限

3. 材料與化學物質之清單(List of materials and chemical substances)

產品中下列材料與物質之含量應予宣告：

- 列出產品中所有重量大於或等於(≥)產品<u>重量百分比一</u>之材料；
- 列出產品中所有受到法規與顧客要求與環保相關事項所規範之材料/物質；
- 主要組成中之下列材料應予宣告： RoHS指令(最新版本)規範之物質。

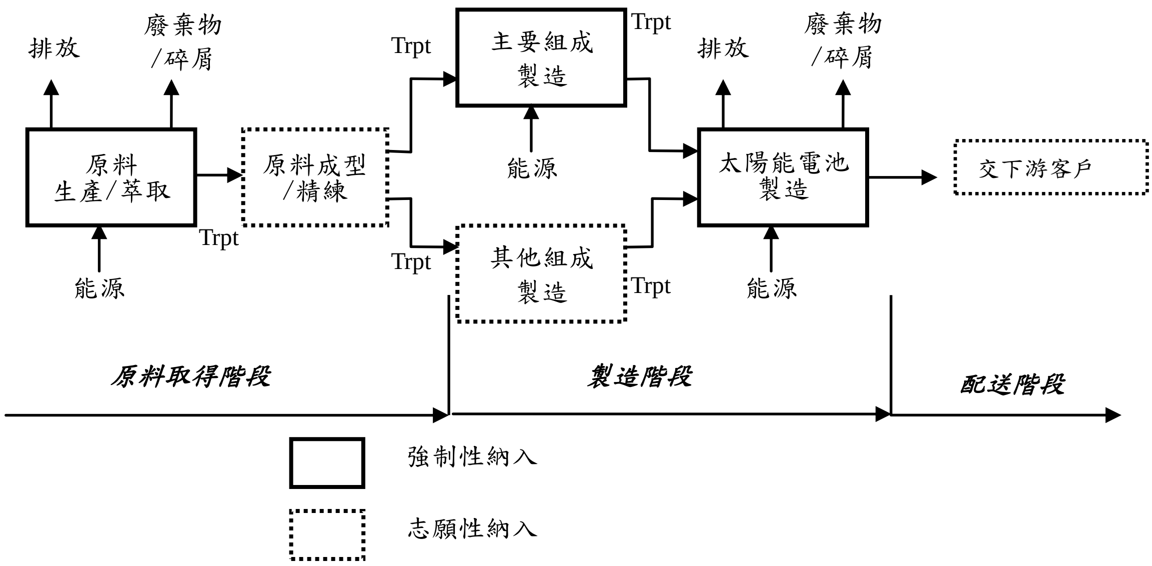
有關於無鹵素(或低鹵素)與不含 RoHS 列管物質之聲明，僅有在具備適當證明文件(例如具備來自經過認證或驗證測試/檢查設施之測試文件)時才可以使用。可以對測試設施進行認證之認證團體為 TAF(全國認證基金會 Taiwan Accreditation Foundation)、APLAC (亞洲實驗室認證合作組織 Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation)、ILAC (國際實驗室認證合作組織 International Laboratory Accreditation Cooperation)或 ILAC MRA (ILAC 相互承認協議 Mutual Recognition Arrangement)。關於測試方法之定義依據各認證實驗室所依循之測試標準執行產品中有害物質之確認，參考 IEC 62321。

4. 宣告單位或功能單位(Declared unit or Function unit)

宣告單位為一片矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells），選取此項宣告單位係因產品出售時以一片為單位。此項產品若依功能單位進行宣告，則以生產每千瓦(KW)之環境負荷為其功能單位。

5. 系統界限(System boundaries)

此產品系統之主要系統界限如下圖所示：



Trpt = 傳輸

圖一 主要產品系統界限

依據圖一所示，矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）之生命週期涵蓋原料取得、製造等階段。

原料取得與製造階段(Raw Materials and Manufacturing Phase)

在LCA中應該納入下列單元程序之資訊：

— 主要組成之原料開採與生產
— 主要組成之製造
— 產品之組裝
— 主要組成運送至製造場址之運輸
— 其他組成運送至製造場址之運輸

在LCA中納入使用原料之成形與精煉以及其他組成之製造等活動，係屬志願報告性質。於納入志願報告資訊時，須在EPD中說明。

配送與銷售階段(Distribution Phase)

— 產品運送至配銷點或經銷商指定地點之運輸

回收/使用壽命終結(Recycling/end of life)

EPD中強制規定應納入回收資訊（例如回收拆解報告或回收通路資訊）。

5.1 不同界限設定時之規格(Specification of different boundary settings)

時間之界限(Boundary in time)

界定LCA報告中LCA結果為有效之期間。

自然之界限(Boundary towards nature)

若製造程序係位於台灣境內時，固體廢棄物之分類應依據台灣廢棄物清理相關法規之規定。如為其他國家時，須考量其他對等之法律規定。

系統之自然界限應敘述物料與能源資源由自然界流入系統之界限，以及對於空氣、水體之排放量和排放出系統之廢棄物。

僅需要納入被處置之廢棄物數量，無需納入掩埋場程序。唯若採用廢水處理或焚化處理時，則須納入這些程序。

生命週期之界限(Boundaries in the life cycle)

生命週期之界限如圖一中流程圖所示。場址之建築、基礎設施、製造設備之生產不應納入。

其他技術系統之界限(Boundaries towards other technical systems)

其他技術系統之界限係敘述物料與其他組成自其他系統投入及物料朝向其他系統產出之情況。對於產品系統製造階段回收物料與能源之投入，回收程序與自回收至物料使用之運輸，應納入數據組中。對於製造階段應回收產品之產出，至回收程序之運輸須納入。

(備考：在第七章：開環式回收中，提供進一步解釋。)

地域涵蓋之界限(Boundaries regarding geographical coverage)

製造階段可以涵蓋位於全球任何地方之製造程序。於該程序發生之區域，這些數據應該具有代表性。主要組成之數據應為該程序發生地之特定區域數據(見第9章)。為便於比較，無論排放量產生地區為何，使用於生命週期衝擊評估之環境衝擊參數均應相同(見第10章)。

6. 切斷規則(Cut-off rules)

對於任何衝擊類別中，若某特定程序/活動之各項環境衝擊總和未超過該類別當量之1%時，此程序/活動可於盤查時被忽略，累計不得超過5%。LCA中未納入之組件與原料應予文件化。

(備考：此項「1%規則」之判斷係依據投入系統的物料之環境相關性評估，並未考量特殊與例外環境衝擊。)

7. 分配規則(Allocation rules)

主要之”應分配規則”須對整個產品系統有效。但對於其他次級程序，可以定義其他分配規則，但是需要證明這些規則之正當性。應優先蒐集產品特定資訊進行，避免進行分配之需要。當選擇分配規則時，建議使用下列原則：

- 多重產出(Multi-output)：依據在被研究之系統所產出之產品或功能或經濟關聯性改變後，資源使用與污染物排放之改變來進行分配(例如對某些主要組成採取數量分配(或對某些組件採取表面積分配)。

- 多重投入(Multi-input)：依據實質關聯性分配。例如製程之排放物會受到投入的廢棄物流改變之影響。

- 開環式循環(Open loop recycling)：對於產品系統製造階段之回收物料或能源之投入，自回收程序至回收到物料使用之運輸應納入數據組中。對於製造階段中應回收之產品，至回收程序之運輸須納入。

(備考：

- 可參考ISO/TR 14049於6.3節的案例描述，藉由避免分割程序以避免進行分配；或如6.4節的案例，利用擴展系統界限，使得修正後的方案與原案有相同的產品交換量。)

8. 單位(Units)

應優先使用SI單位(Système International d'unités)之基本單位(base units)或衍生單位(derived units)：

功率與能源：
- 功率單位使用 W；
- 能源單位使用 J。

規格尺寸：
- 長度單位使用m；
- 容量單位使用m^3；
- 面積單位使用m^2；
- 重量單位使用kg。

視需要可於SI單位前加入前置符號(prefix)：

10^9 = giga，以符號 G 表示；
10^6 = mega，以符號 M 表示；
10^3 = kilo，以符號 k 表示；
10^{-2} = centi，以符號 c 表示；
10^{-3} = milli，以符號 m 表示；
10^{-6} = micro，以符號 µ 表示；
10^{-9} = nano，以符號 n 表示。

9. 計算規則與數據品質要求事項(Calculation rules and data quality requirements)

<u>對於原物料取得與製造階段之數據品質要求事項</u>

— 矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）產品中各組成之原物料生產、萃取、成型與精鍊可使用通用數據(Generic data)。通用數據可使用於國際間通用數據(見附件一有關通用數據之來源)。通用數據之年份不能為1990年以前。

— 主要組成之製造應使用特定場址數據(Site-specific data)，例如來自製造程序之特定工廠數據或運輸數據。若使用其他類型資訊時，須敘述與說明動機。

— 矽晶太陽能電池（Crystalline Silicon Solar Cells）產品之包裝材與其他額外選用組成之製程程序可使用通用數據(Generic data)。通用數據可使用國際間通用數據(見附件一有關通用數據之來源)。

— 使用通用數據時，應考量是否為相同化學和物理製程或相當的技術及系統界限。

— 因供應商拒絕提供特定數據或缺乏特定之通用數據卻對於最後結果無太大影響時，一般規則為使用通用數據來取代特定數據。取代數據之總和對於生命週期中所有部份之貢獻總合，不得超過任何個別衝擊類別之總衝擊之20%。但是某些特定產品可能會有例外。

— 數據應具有須能代表特定年份之平均數值。

— 使用於製造階段之電力組合，須為特定場址數據。但若無法取得特定場址數據時，可以使用製造場址所在國家之官方電力組合作為近似值。電力組合應予文件化。

— 對於有害廢棄物之定義，在台灣使用廢棄物清理相關法規之規定，在其他國家則使用相關之國家法律規定。

— 主要組成運送至製造場址之運輸，應考量實際之運輸方式與距離。

對於配送與銷售階段之數據品質要求事項

— 產品運送至配銷點或經銷商之運輸，應考量實際之運輸方式與距離。

— 配送與銷售階段之能資源投入與廢棄物產出應納入考量。

對於使用階段之數據品質要求事項

— 產品各使用狀態耗電量應依據產品輸出地區相應之測試方法進行確認。

— 使用階段所用電力之電力組合，可使用產品輸出地區之官方電力組合作為近似值或通用數據(Generic data)。通用數據可使用國際間之通用數據(見附件一有關通用數據之來源)。但其年份不能為1990年以前。

對於廢棄階段之數據品質要求事項

— 若因特殊原因無法取得廢棄階段回收體系之特定場址數據(Site-specific data)，可使用通用數據(Generic data)取代之。通用數據可使用國際間之通用數據(見附件一有關通用數據之來源)。但其年份不能為1990年以前。

10. EPD 中宣告之參數(Parameters to be declared in the EPD)

EPD報告中應宣告下列參數：

1.能源使用

-得公布各階段之能源使用情況，並針對產品係使用於用戶端時，其在使用時之用電量

應予提供。

-優先使用之功率與能源單位：功率單位使用kW or W；能源單位使用J或MJ。

2.資源使用

-得公布各階段之資源投入資訊。

3.以潛在環境衝擊表示之污染物排放量

-全球暖化Global warming	kg CO_2當量
-酸化Acidification	kg SO_2當量
-光化學氧化物質生成(Photochemical oxidant formation)	kg 乙烯(ethylene)當量
-優養化Eutrophication	kg PO_4^{3-}當量
-臭氧層耗竭(Ozone depletion)	kg CFC-11當量

(備註：各衝擊指標之衝擊因子可參考EPD Supporting Annexes, Version 1.0 (2008-02-29) 文件, The International EPD Cooperation出版，下載網址：http：//www.gednet.org/)

4.額外資訊

可供回收之物料(選擇性提供)

使用二次料的資訊(選擇性提供)

廢棄物(分類為)：

- 有害廢棄物依台灣廢棄物清理相關法規之規定，在其他國家則使用相關之國家法律規定。
- 其他廢棄物
- 塑膠件標示：(Plastic parts marking)

  凡技術上可行，矽晶太陽能電池中的塑膠件重量大於或等於25公克以上者，需依工業標準ISO 11469與ISO 1043 Part 1/2/3/4 、塑膠工業協會(SPI)或其他國際標準來進行塑膠件標示，藉以協助矽晶太陽能電池之塑膠件在產品生命終期後的辨識與再利用。

- 塑膠類包材標示：(Plastic packaging materials marking)

  塑膠類包材需滿足塑膠工業協會(SPI)或其他國際標準要求之塑膠回收標示以利分類。

11. 回收資訊(Recycling information)

回收資訊應包括如拆解說明、適合回收及不適合回收之組成等資訊。例如PV Cycle推動最終產品製造商所提供之資訊也可以納入矽晶太陽能電池(Crystalline Silicon Solar Cells)之產品宣告資訊中。

如實際可行時，須納入不能被回收零件於生命週期結束後被視為廢棄物處理之資訊。

12. 其他環境資訊(選擇性採用)(Other environmental information) (Optional)

EPD中所涵蓋之資訊可包括使用之技術、製造與組裝場所，及其他工作環境、衛生或風險考量面等資訊。

此份PCR若作為產品碳足跡宣告之用途，宣告中須包括對溫室氣體減量的積極性承諾資訊(Information of commitment on GHG reduction)，且應確保該承諾符合「可量測(Measureable)」、「可報告(Reportable)」、及「可查證(Verifiable)」之原則。同時可把公司於環保節能相關議題中，曾經獲得獎項、表揚事蹟及系統認證(例如ISO 14001, ISO 14064-1, IECQ HSPM…等)列出敘述於文件中。

13. 與驗證相關之資訊(Information about the certification)

應納入PCR審查、EPD驗證與驗證團體之資訊。

EPD Certification is valid until 20XX-XX-XX

According to the Requirements for the international EPD system. General Programme Instructions, version 1 (2008) – www.environdec.com

The PCR review for ________________ (PCR 2009：) was administered by the Environment and Development Foundation and carried out by an LCA expert panel chaired by Dr. Ning Yu (ningyu@edf.org.tw)

Independent verification of the declaration, according to ISO 14025：2006

□ Internal ■ External

Third party verifier：Environment and Development Foundation in Taiwan.

Accredited by :

Name: ....

Title: ....

Organization: .... Signature: ________________

Name: ....

Title: ....

Organization: .... Signature: ________________

Name: ....

Title: ....

Organization: .... Signature: ________________

Environmental declarations from different programmes may not be comparable.

14. 參考文獻(References)

此項EPD應參考：

- EPD General Program Instructions, Version 1.0 (2008-02-29), The International EPD Cooperation出版，下載網址：http://www.gednet.org/

- 與宣告產品相關之PCR文件

- 該宣告產品之LCA報告(The underlying LCA report)

若是可以取得時，EPD亦應參照下列文件：

- 其他可以有益查證與補充EPD之文件與回收說明書等。

附件一、可供參考之通用數據來源(Generic data sources to refer to)

對於位於台灣境內之程序，可使用台灣本土通用數據，或是來自政府之商業、工業與能源主管單位之數據。若是對於其他區域(例如歐洲)具備有效性更高之通用數據時，應使用此種其他來源之數據。

使用下列通用數據庫之最新版本數據：

Material	Database	Published
Aluminum	EAA (European Aluminum Association)	2000
Copper	ICA (International Copper Association)	1998
Copper semi products	ICA (International Copper Association) + IME (Institut für Metallhüttenwesen und Elektrometallurgi, Aachen)	1998 1995
Electricity	ETH (Eidgenössische Technische Hochschule) Data combined with IEA (International Energy Agency) statistics 1998	1996
Electronic components	EIME (Environmental Information and Management Explorer) EcoBilan	1998-2000
Energy	Boustead model 5.0	2007
Energy	ETH ESU 96	2004
Industrial processes	Ecoinvent 2nd edition	2007
LCA Database in Taiwan	DoITPro	2010
Packaging materials, transport, waste treatments	BUwAL 250, 2nd edition	2004
Plastics (and some chemicals)	APME (Association of Plastics Manufacturers in Europe)	1993-1998
Steel	IISI (International Iron and Steel Institute)	1998

附件二、EPD之報告格式(Reporting format for the EPD)

本附件提供有關於EPD報告格式中應該強制使用之報告標題資訊，與何種類型數據與資訊應予報告之指引資訊。

在通用報告格式範本樣板中，建議使用下列標題與子標題。

(所標示之章節編碼，係參照PCR手冊之編碼。斜體字表示之資訊代表建議納入之數據/資訊。)

介紹部分(Introductory part)

一份EPD最好有一個文件上端之介紹部分，內容包括：

-*公司/組織名稱*

- *產品名稱*

- *EPD登錄號碼*

對於公司/組織與產品/服務之敘述

公司/組織

- *對於公司/組織之敘述*

- *對於整體環境工作、現行品質系統、現行環境管理系統之敘述。*

產品與服務(依據第2章規定)

- *產品之主要應用*

- *對於產品技術規格、製程程序、製造場所(若有數個場址時)之敘述*

- *針對產品良好環境績效方面，可以改善產品有用性方面之個別特徵*

- *其他類型之相關資訊，例如針對環境觀點具有益處之特別製造程序*

物料與化學物質清單

- 含量宣告(依據第3章規定)

環境績效之介紹(Presentation of the environmental performance)

-*產品環境宣告內容應包括所使用LCA方法之概要，例如進行LCA之期間、功能單位、系統界限、切斷與分配規則、數據來源等。*

製造階段(依據第10章規定)

使用階段(依據第10章規定)

-*產品交貨地點之地理區域*

-*運輸數據*

-*使用壽命結束資訊*

來自公司與驗證團體之資訊

回收資訊(依據第11章規定)

其他環境資訊(依據第12章規定)

有關驗證之資訊

- *驗證團體與查證者之名稱*
- *驗證證書之有效性*
- *對於法律與相關規定之符合性*

參考文獻(依據第13章規定)

- *相關PCR文件*
- *EPD之要求事項, Version 1.0 (2008-02-29)*
- *作為基礎之LCA研究*
- *針對LCA資訊之其他支持文件*
- *有關公司/組織的環境工作之其他相關文件*

附件三、縮寫術語說明 (Abbreviated terms Note)

縮寫術語(Acronyms)	通用名稱(Common Name)
APLAC	亞洲實驗室認證合作組織 Asia Laboratory Accreditation Cooperation
CFP	產品碳足跡 Carbon Footprint of Product
EPD	產品環境宣告 Environmental Product Declaration
ErP	能耗相關產品 Energy Related Product
ILAC	國際實驗室認證合作組織 International Laboratory Accreditation Cooperation
ILAC MAR	國際實驗室認證合作組織相互承認協議 International Laboratory Accreditation Cooperation Mutual Recognition Arrangement
ISO	國際標準組織 International Organization for Standardization
LCA	生命週期評估 Life Cycle Assessment
PCR	產品類別規則 Product Category Rule
RoHS	電機電子產品中有害物質禁限用指令 The Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment
SPI	塑膠工業協會 Society of the Plastics Industry
TAF	全國認證基金會 Taiwan Accreditation Foundation
TEC	典型能源消耗量 Typical Energy Consumption
Trpt	傳輸 Transportation
WEEE	廢電機電子設備指令 The Waste Electrical and Electronic Equipment Directive