

檔 號：

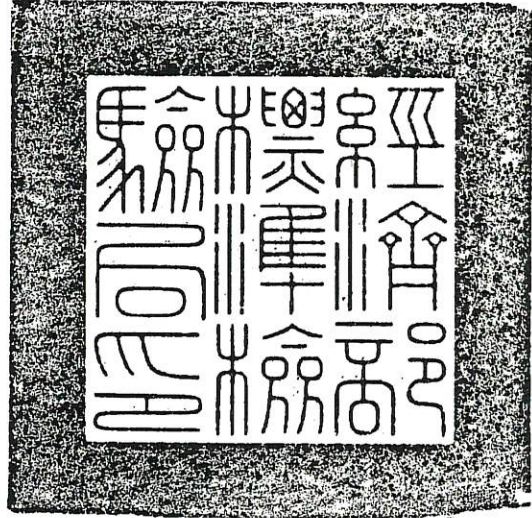
保存年限：

經濟部標準檢驗局 公告

發文日期：中華民國110年1月7日

發文字號：經標六字第11060000480號

附件：「台灣高效能太陽光電模組技術
規範」



主旨：公告修正「台灣高效能太陽光電模組技術規範」，並自
即日生效。

依據：「自願性產品驗證實施辦法」第四條第三項。

公告事項：如附「台灣高效能太陽光電模組技術規範」。

局長 連錦漳

裝

訂

線

台灣高效能太陽光電模組技術規範 (110 年 1 月版)

(PV Taiwan Plus Technical Specification)

1. 適用範圍與目的

本規範適用於陸上使用結晶矽及薄膜型之太陽光電模組，不包括聚光型太陽光電模組。

本規範所規定的方法與要求，目的在確認太陽光電模組具有高效性能及耐久使用之可靠度特性。

申請結晶矽太陽光電模組自願性產品驗證(包括：新申請案、新增系列型式及新增核備太陽能電池)，其使用之太陽能電池應取得經濟部所屬機關認可機構出具符合「台灣太陽能電池技術規範」規定之驗證文件。

2. 引用標準

下列標準之全部或部分，為本技術規範引用之相關文件，是應用時所不可或缺。有加註年份時僅適用該版本，未加註時則適用該文件最新版次(包含任何修訂)。

台灣太陽能電池技術規範

CNS 15114 結晶矽陸上太陽光電模組－設計確認和型式認可(96 年版)

CNS 15115 薄膜陸上型太陽光電模組－設計確認和型式認可(101 年版)

CNS 15118-1 太陽光電模組之安全確認－第 1 部：構造要求(96 年版)

CNS 15118-2 太陽光電模組之安全確認－第 2 部：測試要求(96 年版)

CNS 15196 太陽光電模組之鹽霧腐蝕試驗

IEC TS 62804-1, Photovoltaic (PV) modules - Test methods for the detection of potential-induced degradation - Part 1: Crystalline silicon

經濟部標準檢驗局 105 年度「太陽光電模組產品可靠度檢測與實證」－太陽光電模組高光強度加速方法可行性評估報告

CNS 14040 環境管理－生命週期評估－原則與架構

CNS 14044 環境管理－生命週期評估－要求事項與指導綱要

ISO/TS 14067：2013 Greenhouse gases－Carbon footprint of products－

Requirements and guidelines for quantification and communication

行政院環境保護署產品與服務碳足跡計算指引

行政院環境保護署產品與服務碳足跡查證技術指引

3.用語及定義

CNS 15114、CNS 15115、CNS 15118-1、CNS 15118-2、CNS 15196、IEC TS 62804-1、CNS 14040、CNS 14044 及 ISO/TS 14067 之用語及定義適用於本規範。

4.安全要求

4.1 太陽光電模組應具有良好之構造設計、基本性能及安全性。

4.2 結晶矽及薄膜型太陽光電模組之設計確認與型式認可須能分別符合 CNS 15114 及 CNS 15115 之要求。

4.3 太陽光電模組之構造與安全性應能符合 CNS 15118-1 及 CNS 15118-2 試驗要求。

5.發電效能

5.1 太陽光電模組應具有高效能之最大輸出功率，確保於電廠安裝後應提供設計時所預定之電力。

5.2 結晶矽及薄膜型太陽光電模組分別依 CNS 15114 第 10.2 節 及 CNS 15115 第 10.2 節進行最大輸出功率性能試驗。

5.3 結晶矽太陽光電模組依電池組成數量、薄膜型太陽光電模組依尺寸大小，經前處理後實測最大輸出功率性能須在表 1、表 2 及表 3 要求值以上。

表 1 結晶矽太陽光電模組輸出性能要求

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年	
60片6吋單結晶矽電池太陽光電模組	310	320	330	340	350	模組尺寸在 1.8 m x 1.15 m 以下
60片6吋多結晶矽電池太陽光電模組	295	305	315	325	335	模組尺寸在 1.8 m x 1.15m 以下
72片6吋單結晶矽電池太陽光電模組	374	380	395	405	415	模組尺寸在 2.2 m x 1.15 m 以下
72片6吋多結晶矽電池太陽光電模組	354	360	375	385	395	模組尺寸在 2.2 m x 1.15 m 以下
96片5吋單結晶矽電池太陽光電模組	340	350	355	360	365	模組尺寸在 1.8 m x 1.15m 以下
60片6吋單結晶矽電池半切割型 (120子片)太陽光電模組	315	325	335	345	355	模組尺寸在 1.85 m x 1.20m 以下
60片6吋多結晶矽電池半切割型(120子片)太陽光電模組	300	310	320	330	340	模組尺寸在 1.85 m x 1.20 m 以下
72片6吋單結晶矽電池半切割型(144子片)太陽光電模組	378	385	400	410	420	模組尺寸在 2.25 m x 1.20m 以下
72片6吋多結晶矽電池半切割型(144子片)太陽光電模組	360	365	380	390	400	模組尺寸在 2.25 m x 1.20m 以下
高密度單結晶矽電池太陽光電模組 I	320	330	340	350	360	模組尺寸在 1.85 m x 1.20m 以下
高密度多結晶矽電池太陽光電模組 I	305	315	325	335	345	模組尺寸在 1.85 m x 1.20 m 以下
高密度單結晶矽電池太陽光電模組 II	385	390	405	415	425	模組尺寸在 2.25 m x 1.20m 以下
高密度多結晶矽電池太陽光電模組 II	365	370	385	395	405	模組尺寸在 2.25 m x 1.20m 以下
12片6吋單結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	63	64	65	66	67	模組尺寸在 1.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.05mx0.45m以下

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
12片6吋多結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	59	60	61	62	63	模組尺寸在1.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.05mx0.45m以下
18片6吋單結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	94	96	98	100	102	模組尺寸在2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.65mx0.45m以下
18片6吋多結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	89	90	92	93	95	模組尺寸在2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.65mx0.45m以下
24片6吋單結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	125	127	129	131	133	模組尺寸在2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 2.1mx0.45m以下
24片6吋多結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	118	120	122	124	126	模組尺寸在2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 2.1mx0.45m以下
48片6吋單結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	250	254	258	262	266	模組尺寸在2.1mx0.9m以 下；曝光有效面積 2.1mx0.96m以下
48片6吋多結晶矽電池BIPV 鋼板太陽光電模組	236	240	246	252	258	模組尺寸在2.1mx0.9m以 下；曝光有效面積 2.1mx0.96m以下
28片6吋單結晶矽電池透光 型太陽光電模組	-	150	154	158	162	模組尺寸在1.8 m x 1.15 m 以下
32片6吋單結晶矽電池透光 型太陽光電模組	-	170	174	178	182	模組尺寸在1.8 m x 1.15 m 以下
36片6吋單結晶矽電池透光 型太陽光電模組	-	190	194	198	202	模組尺寸在2.2 m x 1.15 m 以下
40片6吋單結晶矽電池透光 型太陽光電模組	-	212	217	222	227	模組尺寸在2.2 m x 1.15 m 以下
48片6吋單結晶矽電池透光 型太陽光電模組	-	258	266	274	282	模組尺寸在2.2 m x 1.15 m 以下
28片6吋單結晶矽電池半切 割(56子片)透光型太陽光 電模組	-	154	158	162	166	模組尺寸在1.85 m x 1.20m 以下
32片6吋單結晶矽電池半切 割(64子片)透光型太陽光 電模組	-	174	178	182	186	模組尺寸在1.85 m x 1.20m 以下

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
36片6吋單結晶矽電池半切割(72子片)透光型太陽光電模組	-	194	198	202	206	模組尺寸在2.25 m x 1.20m 以下
40片6吋單結晶矽電池半切割(80子片)透光型太陽光電模組	-	216	221	226	231	模組尺寸在2.25 m x 1.20m 以下
48片6吋單結晶矽電池半切割(96子片)透光型太陽光電模組	-	262	270	278	286	模組尺寸在2.25 m x 1.20m 以下

備考：每年適時進行上表基準值檢討，當年度12月送測之太陽光電模組適用隔年度基準要求。

表2 結晶矽太陽光電模組輸出性能要求(M10電池片)

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
60片7吋單結晶矽電池太陽光電模組	--	385	395	400	410	模組尺寸在2.1 m x 1.2 m 以下
60片7吋多結晶矽電池太陽光電模組	--	370	380	385	395	模組尺寸在2.1 m x 1.2 m 以下
72片7吋單結晶矽電池太陽光電模組	--	460	470	475	485	模組尺寸在2.4 m x 1.2m 以下
72片7吋多結晶矽電池太陽光電模組	--	440	450	455	465	模組尺寸在2.4 m x 1.2m 以下
60片7吋單結晶矽電池半切割型(120子片)太陽光電模組	--	390	400	405	415	模組尺寸在2.15 m x 1.25 m以下
60片7吋多結晶矽電池半切割型(120子片)太陽光電模組	--	375	385	390	400	模組尺寸在2.15 m x 1.25 m以下
72片7吋單結晶矽電池半切割型(144子片)太陽光電模組	--	465	475	480	490	模組尺寸在2.4 m x 1.25m 以下
72片7吋多結晶矽電池半切割型(144子片)太陽光電模組	--	445	455	460	470	模組尺寸在2.4 m x 1.25m 以下
高密度單結晶矽電池太陽光電模組I	--	395	405	410	420	模組尺寸在2.15 m x 1.25 m以下

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
高密度多結晶矽電池太陽光電模組 I	--	380	390	395	405	模組尺寸在 2.15 m x 1.25 m 以下
高密度單結晶矽電池太陽光電模組 II	--	470	480	485	495	模組尺寸在 2.4 m x 1.25m 以下
高密度多結晶矽電池太陽光電模組 II	--	450	460	465	475	模組尺寸在 2.4 m x 1.25m 以下
12片7吋單結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	77	79	80	82	模組尺寸在 1.3mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.2mx0.45m 以下
12片7吋多結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	73	75	76	78	模組尺寸在 1.3mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.2mx0.45m 以下
18片7吋單結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	116	118	120	123	模組尺寸在 2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.75mx0.45m 以下
18片7吋多結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	110	112	114	117	模組尺寸在 2.1mx0.45m 以下；曝光有效面積 1.75mx0.45m 以下
24片7吋單結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	154	157	161	164	模組尺寸在 2.4mx0.45m 以下；曝光有效面積 2.35mx0.45m 以下
24片7吋多結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	147	150	154	157	模組尺寸在 2.4mx0.45m 以下；曝光有效面積 2.35mx0.45m 以下
48片7吋單結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	308	315	321	328	模組尺寸在 2.4mx0.9m 以下；曝光有效面積 2.35mx0.96m 以下
48片7吋多結晶矽電池BIPV鋼板太陽光電模組	--	294	301	307	314	模組尺寸在 2.4mx0.9m 以下；曝光有效面積 2.35mx0.96m 以下
28片7吋單結晶矽電池透光型太陽光電模組	-	184	188	192	196	模組尺寸在 2.1 m x 1.2 m 以下
32片7吋單結晶矽電池透光型太陽光電模組	-	209	213	217	221	模組尺寸在 2.1 m x 1.2 m 以下
36片7吋單結晶矽電池透光型太陽光電模組	-	234	238	242	246	模組尺寸在 2.4 m x 1.2m 以下

模組類別	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
40片7吋單結晶矽電池透光型太陽光電模組	-	261	266	271	276	模組尺寸在 2.4 m x 1.2m 以下
48片7吋單結晶矽電池透光型太陽光電模組	-	315	323	331	339	模組尺寸在 2.4 m x 1.2m 以下
28片7吋單結晶矽電池半切割(56子片)透光型太陽光電模組	-	186	190	194	198	模組尺寸在 2.15 m x 1.25 m以下
32片7吋單結晶矽電池半切割(64子片)透光型太陽光電模組	-	211	215	219	223	模組尺寸在 2.15 m x 1.25 m以下
36片7吋單結晶矽電池半切割(72子片)透光型太陽光電模組	-	236	240	244	248	模組尺寸在 2.4 m x 1.25m 以下
40片7吋單結晶矽電池半切割(80子片)透光型太陽光電模組	-	265	270	275	280	模組尺寸在 2.4 m x 1.25m 以下
48片7吋單結晶矽電池半切割(96子片)透光型太陽光電模組	-	319	327	335	343	模組尺寸在 2.4 m x 1.25m 以下

備考：每年適時進行上表基準值檢討，當年度 12 月送測之太陽光電模組適用隔年度基準要求。

表 3 薄膜型太陽光電模組輸出性能要求

薄膜型太陽光電模組 尺寸面積(A)	模組輸出最大功率 (Wp)					備考
	110年	111年	112年	113年	114年	
$A \leq 1.0 \text{ m}^2$	112	114	116	118	120	
$1.0 \text{ m}^2 < A \leq 1.6 \text{ m}^2$	170	180	185	190	195	
$1.6 \text{ m}^2 < A \leq 2.0 \text{ m}^2$	220	230	235	240	245	
$2.0 \text{ m}^2 < A \leq 2.6 \text{ m}^2$	329	335	340	345	350	

備考：

- 1.每年適時進行上表基準值檢討，當年度 12 月送測之太陽光電模組適用隔年度基準要求。
- 2.薄膜型太陽光電模組電池材質須為碲化銅銦鎳 (CIGS)或非結晶矽(a-Si)。

6.可靠度要求

6.1 效能衰減評估

6.1.1 為評估結晶矽及薄膜型太陽光電模組於戶外使用之時間年限能達到製造廠承諾的使用年限(25年發電衰減約為20%)，發電之最大輸出功率等各項特性是否能符合承諾之要求。

6.1.2 效能評估方案的測試方法包含兩個部分，一是利用特殊的溫度循環條件以及高強度的全光譜模擬太陽光源對太陽光電模組進行老化測試；二是依 CNS 15114 或 CNS 15115 中 10.1、10.2 及 10.3 的要求，在測試過程中每隔一段時間，進行太陽光電模組的性能及外觀試驗，確保太陽光電模組符合要求。

6.1.3 測試方法

(1) 太陽光電模組經過前處理後，依 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.1、10.2 及 10.3 節，進行太陽光電模組外觀檢查、最大輸出功率初始值量測及絕緣試驗。

(2) 將太陽光電模組放置在加速老化測試設備中，進行溫度及輻射照度循環條件說明如下：

a. 光照時輻射照度設定： 3 kW/m^2 ；

b. 光照時太陽光電模組溫度設定： 70°C 。

(3) 溫度及輻射照度的循環週期：輻射照度隨時間的變化以 8 小時為一個循環，光照 7 小時，關閉光源 1 小時，並在關燈後將太陽光電模組溫度降至 10°C ，直到再次打開光源，將太陽光電模組加熱至 70°C ，循環過程如圖 1 所示。

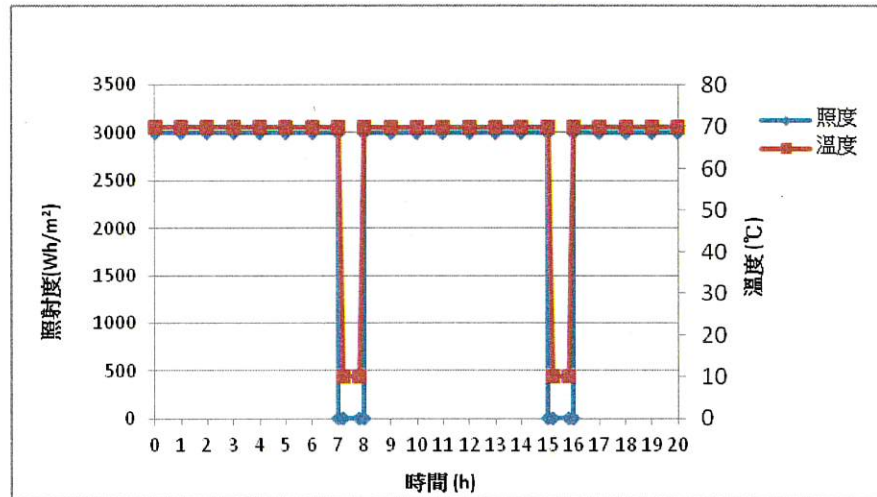


圖 1 溫度及輻射照度循環

- (4)每完成 6 個循環，依 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.1、10.2 及 10.3 節 規定，進行外觀檢查、最大輸出功率及絕緣試驗。
- (5)依上述步驟進行試驗，直到累積照度達到 756 kWh/m² 以上。
(等同戶外使用曝曬 5 年)

6.1.4 進行 6.1.3 步驟 (4) 測試時，須能符合 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.1 節進行目視檢查及第 10.3 節—絕緣試驗相關對應之要求，不得出現主要瑕疵及符合絕緣性能要求，依 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.2 節試驗測得之最大輸出功率，與初始值相比不得衰減超過 5%。

6.2 電位導致衰減評估

- 6.2.1 太陽光電模組應具有抗電位導致衰減(PID)之能力，避免太陽光電模組於安裝後輸出功率出現大幅衰減。
- 6.2.2 結晶矽及薄膜型太陽光電模組依 IEC TS 62804-1，採用應力試驗方法 (a) 進行測試，試驗條件：溫度 85°C、相對濕度 85%、試驗時間 96 小時，施加正負系統電壓。
- 6.2.3 結晶矽太陽光電模組施加應力前後進行 CNS 15114 中 10.2 及 10.7 之輸出最大功率量測值不得衰退超過 5%，且測試期間進行

CNS 15114 第 10.1 節—目視檢查及第 10.15 節—濕漏電流試驗等測試須能符合對應要求，不得出現明顯瑕疵或損壞。

6.2.4 薄膜型太陽光電模組經光曝露後，於標準試驗條件下測得之最大功率，不可低於製造廠商標示最小值之 90%，且測試期間進行 CNS 15115 第 10.1 節—目視檢查及第 10.15 節—濕漏電流試驗等測試須能符合對應要求，不得出現明顯瑕疵或損壞。

6.3 濕冷熱試驗

6.3.1 太陽光電模組應有良好抵抗濕冷熱之耐候能力，確保太陽光電模組於壽命使用期間之輸出性能。

6.3.2 結晶矽及薄膜型太陽光電模組分別依 CNS 15114 及 CNS 15115 第 10.11 節進行試驗，循環次數提高為 400 次(TC400)。

6.3.3 測試後結晶矽及薄膜型太陽光電模組須分別符合 CNS 15114 及 CNS 15115 第 10.11.5 節之要求，在測試過程未有中斷之電流，未出現目視檢查之缺陷，輸出最大功率衰減值不得超過測試前測得初始值之 8%，絕緣電阻須符合測試前之相同規格。

備考：107 年 1 月 1 日起 6.3.2 循環次數改為 600 次(TC600)，6.3.3 符合判定改為實測最大輸出功率衰減不得超過初始值之 15%。

6.4 高溫高濕試驗

6.4.1 太陽光電模組應有良好抵抗高溫高濕之耐候能力，確保太陽光電模組於壽命使用期間之輸出性能。

6.4.2 依 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.13 節進行試驗，測試時間增加為 2000 小時 (DH2000)。

6.4.3 測試後須符合 CNS 15114 或 CNS 15115 第 10.13.4 節之要求，未出現目視檢查之缺陷，實測最大輸出功率衰減不得超過初始值之 8%，絕緣電阻及濕漏電流試驗須符合如測試前之相同規格。

備考：107 年 1 月 1 日起 6.4.2 測試時間改為 3000 小時 (DH3000)，6.4.3 符合判定改為實測最大輸出功率衰減不得超過初始值之 15%。

6.5 鹽霧試驗

6.5.1 試驗太陽光電模組應具有良好抵抗鹽霧腐蝕之能力，確保太陽光電模組能使用於臨海區域具有高度鹽份濕氣之環境，在其壽命使用期間安全及性能不會受鹽霧腐蝕而有不良之影響。

6.5.2 依 CNS 15196 進行嚴苛等級 6 之試驗。

6.5.3 結晶矽太陽光電模組經鹽霧試驗後，須能符合下列要求：

- (1) 無任何 CNS 15118-2 所述目視檢查之瑕疵，且無任何可能於使用年限內嚴重影響其功能之機械性劣化或太陽光電模組零組件腐蝕。
- (2) 實測最大輸出功率衰減不可超過初始值之 5%。
- (3) 依 CNS 15114 及 CNS 15118-2 進行第 10.15 節、MST 13 及 MST 16 特定試驗，應能符合對應之要求。
- (4) 須能符合 CNS 15196 規定旁路二極體功能試驗之要求。

6.5.4 薄膜型太陽光電模組經鹽霧試驗後，須能符合下列要求：

- (1) 無任何 CNS 15118-2 所述目視檢查之瑕疵，且無任何可能於使用年限內嚴重影響其功能之機械性劣化或太陽光電模組零組件腐蝕。
- (2) 光曝露後，於標準試驗條件下測得之最大功率，不可低於製造廠商標示最小值之 90%。
- (3) 依 CNS 15115 及 CNS 15118-2 進行第 10.15、10.19 節、MST 13 及 MST 16 特定試驗，應能符合標準對應之要求。
- (4) 須能符合 CNS 15196 規定旁路二極體功能試驗之要求。

7. 試驗樣品數量

試驗時所需之最少樣品數量如表 3 所示，樣品應可充分代表製造

廠商所生產之產品。

表 3 樣品數量

節次	試驗項目	試驗所需最少樣品數量	備註
4	安全要求	參見 CNS 15114, CNS 15115, CNS 15118-1, CNS 15118-2	
5	發電效能	8	
6.1	效能衰減評估	1	
6.2	電位導致衰減評估	2	分別施加正負系統電壓
6.3	濕冷熱試驗	1	
6.4	高溫高濕試驗	1	
6.5	鹽霧試驗	1	

8. 太陽能電池安全及性能要求

結晶矽太陽光電模組使用之太陽能電池，應符合「台灣太陽能電池技術規範」要求。

備考：有關本規範第 1 節第 3 項所稱「驗證文件」係包括下列文件之全部

1. 型式試驗報告。
2. 工廠檢查報告、生產工廠品質管理系統驗證通過資訊說明書或其他經經濟部標準檢驗局同意之文件。
3. 電池片製造廠商提供之產品技術文件。

9. 碳足跡要求

9.1 本規範之太陽光電模組碳足跡指標係參考 CNS 14040、CNS 14044 等生命週期評估方法，以及 ISO/TS 14067、行政院環境保護署「產品與服務碳足跡計算指引等產品碳足跡量化技術規範」。

9.2 碳足跡指標之查驗由工廠檢查機關(構)執行，廠商應於申請工廠檢查前，依照本規範附件「太陽光電模組自願性產品驗證碳足跡指標

計算指引」執行碳足跡盤查工作，並於申請工廠檢查時提交碳足跡盤查表及盤查報告文件。

9.3 申請自願性產品驗證之太陽光電模組碳足跡指標須符合國內太陽光電產業之指標水準。

台灣高效能太陽光電模組技術規範(附件)

太陽光電模組自願性產品驗證

碳足跡指標計算指引

目錄

一、適用範圍.....	1
二、參考標準.....	1
三、碳足跡指標盤查程序.....	1
四、碳足跡指標盤查項目.....	2
五、數據品質要求.....	2
六、活動數據的引用期間.....	3
七、數據佐證資料.....	3
八、分配與計算.....	4
九、碳足跡指標報告.....	4
指引附錄一、碳足跡指標盤查表.....	5
指引附錄二、碳足跡指標盤查報告格式.....	7
指引附錄三、全球暖化潛勢.....	10
指引附錄四、排放係數建議值.....	12

一、適用範圍

本指引主要因應太陽光電模組自願性產品驗證之需求，參考生命週期評估方法及產品碳足跡技術規範，針對太陽光電模組產業評估其產品的溫室氣體排放，依據 ISO/TS 14067 技術規範中 6.3.4 章節之部分碳足跡規定，考量廠商於短期內蒐集原料供應商相關有效數據與排放係數資料有其困難，且碳足跡指標報告僅適用於太陽光電模組自願性產品驗證，並非作為對消費者公開之用，故將盤查邊界設定為大門到大門 (Gate to Gate) 的階段，簡化篩選主要排放項目，但增加考量一階供應商運輸與銷售運輸。

二、參考標準

本指引內容主要參考以下標準，並依據太陽光電模組廠商現有碳足跡盤查案例進行指標規劃。

- (一) CNS 14040 環境管理－生命週期評估－原則與架構
- (二) CNS 14044 環境管理－生命週期評估－要求事項與指導綱要
- (三) ISO/TS 14067:2013 Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication
- (四) 行政院環境保護署產品與服務碳足跡計算指引

三、碳足跡指標盤查程序

有關碳足跡指標盤查，可參考以下程序進行相關工作：

- (一) 確認標的產品
- (二) 確認活動數據引用期間
- (三) 確認活動期間內所有產品資訊
- (四) 蒐集各盤查項目所需數據資料

- (五) 蒐集分配所需之工廠相關資訊
- (六) 建立各盤查項目之分配原則
- (七) 尋求適用之碳排放係數
- (八) 計算產品碳足跡
- (九) 撰寫盤查報告

四、碳足跡指標盤查項目

有關太陽光電模組自願性產品驗證之碳足跡指標盤查邊界，矽晶太陽光電模組應包含完整模組製程如樹脂填充、電池焊接與排列、封裝壓合、裁邊、封邊裝框、安裝接線盒、測試檢查等製程範圍，以及產品相關之其他公司部門，並考量運輸排放；薄膜太陽光電模組則包含完整太陽能電池與模組製程，以及產品相關之其他公司部門，並考量運輸排放。盤查項目依據以下說明進行碳足跡計算：

- (一) 電力：依據工廠電力使用量計算其碳足跡。
- (二) 用水：依據工廠用水量計算其碳足跡。
- (三) 燃料：依據工廠燃料使用計算其碳足跡。
- (四) 冷媒：依據工廠冷媒逸散量或補充量計算其碳足跡。
- (五) 廢棄物：依據工廠廢棄物重量計算其碳足跡。
- (六) 供應商運輸：依據標的產品零組件重量與運輸距離計算其碳足跡，不考慮製程耗材與包裝材之運輸。
- (七) 銷售運輸：依據標的產品銷售之重量與運輸距離計算其碳足跡，請注意產品零組件與產品之質量平衡。

五、數據品質要求

一級活動數據係由一個單元過程或活動直接量測而來，或基於原始來源之量測所計算而得的量化值。二級數據則是一級數據以外的其

他數據。當在認定一級活動數據與二級數據作為溫室氣體排放評估之用途時，應考量下列要求：

- (一) 與時間相關之涵蓋範圍：時間的年份以及最低蒐集時間長度，應儘可能取得對於評估中產品有時間特定性之數據；
- (二) 地理特性：數據蒐集的地理範圍（例如：區、國別、地域）等，應儘可能取得具有該產品地理特殊性的數據；
- (三) 技術涵蓋範圍：數據是否與一特定技術或混合技術相關，應儘可能取得與該評估中產品特定技術相關之數據；
- (四) 資訊的正確性（例如：數據、模型以及假設等），應儘可能取得更正確之數據；
- (五) 精準性：針對每一項數據衡量數據值的變異性（例如：變異數），應儘可能取得更精準之數據（亦即擁有較低統計變異數）；
- (六) 完整性：數據測量之百分比，以及數據代表母體之程度（樣本大小是否足夠，周期性測量是否足夠等）；
- (七) 一致性：定性評估，分析不同組成部分的數據選擇方式是否一致；
- (八) 重現性：定性評估，方法與數據的訊息允許另一獨立從業者重製此份評估報告之結論的程度；
- (九) 數據來源：關於此數據的一級或二級數據性質。

六、活動數據的引用期間

碳足跡盤查活動數據之引用期間應以前一年度至今為期限，至少連續引用3個月的數據資料。

七、數據佐證資料

佐證碳足跡指標評估之資料，可包含（但不限於）產品與製程序範圍、材料、排放係數與排放，以及其他本指引要求之資料。這些

資料應整理歸檔並以適合進行分析以及查驗之形式儲存成紀錄予以保存，時間為5年或產品預期壽命。

八、分配與計算

各項盤查項目碳足跡之計算，應採用下列方式計算：

- (一) 一級活動數據以及二級數據應以該活動的排放係數，乘上活動數據，轉換成溫室氣體排放。此部分應記錄為各項盤查項目之碳足跡。
- (二) 溫室氣體排放數據應將相對之全球暖化潛勢(GWP)，乘上個別溫室氣體排放數據，轉換成二氧化碳當量排放。

各項盤查項目之碳足跡，應建立分配原則將碳足跡分配至標的產品，分配原則必須以能反映標的產品與盤查項目之基本物理關係的方式為之。

相關活動之碳足跡計算優先引用國內具有完整生命週期之排放係數。

將所有分配至標的產品的碳足跡加總，以標的產品數量除之，即為標的產品碳足跡。

九、碳足跡指標報告

太陽光電廠商需提供碳足跡盤查報告，報告內容格式如下：

- (一) 一般事項：碳足跡盤查執行者簡介、報告日期、依據聲明。
- (二) 評估目的：緣起、預期應用、標的讀者。
- (三) 評估範疇：產品系統、系統邊界、功能單位。
- (四) 碳足跡盤查分析：數據蒐集程序、文獻來源、計算程序、數據之確認、分配原則及程序。
- (五) 碳足跡盤查結果：碳足跡指標盤查結果、相關假設與限制、數據品質評估。

指引附錄一、碳足跡指標盤查表

申請標的產品名稱								
申請標的產品型號與規格		額定發電量???W						
申請廠商名稱								
申請廠商地址								
生產工廠名稱								
生產工廠地址								
盤查活動數據引用之期間		至少3個月						
盤查期間之標的產品產量		???片模組(每片模組重量???公斤)						
盤查期間之其他產品		產品1	產品2	產品3	產品4	產品5	產品6	
盤查期間之其他產品重量		???公斤/片	???公斤/片	???公斤/片	???公斤/片	???公斤/片	???公斤/片	
盤查期間之其他產品產量		產品1產量(片)	產品2產量(片)	產品3產量(片)	產品4產量(片)	產品5產量(片)	產品6產量(片)	
生產工廠完整範疇	部門名稱	部門辦公室面積	部門人數	能源使用	資源使用	廢棄物		
	研發部門			電力	水、冷媒	廢水、廢棄物		
	品管部門			電力	水、冷媒	廢水、廢棄物		
	行政銷售部門			電力	水、冷媒	廢水、廢棄物		
	製造部門1			電力、燃油	水、冷媒	廢水、廢棄物		
	製造部門2			電力、燃油	水、冷媒	廢水、廢棄物		
	製造部門3			電力、燃油	水、冷媒	廢水、廢棄物		
申請產品相關範疇		如研發部、品管部、行政銷售部、製造部1						
碳排放係數選用		優先引用國內具有完整生命週期之排放係數，可參考環保署溫室氣體排放係數管理表6.0.1版、碳足跡計算服務平台，其次再選用國外碳排放係數資料庫						
製程碳足跡盤查	1.電力	用電項目	用電量(度)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計
		製程用電			以產品產量比率分配			
		空調用電			以辦公室面積分配到部門用電，再以產品產量分配到標的產品			
		其他公共用電			以各部門人數分配到部門用電，再以產品產量分配到標的產品			
							
	2.用水	用水項目	用水量(度)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計
		製程用水			以產品產量比率分配			
		生活用水			以各部門人數分配到部門用水，再以產品產量分配到標的產品			
							

3.燃料	燃料項目	用量(公升)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計		
	公務車用汽油			以產品產量比率分配					
	起重機、發電機用柴油			以產品產量比率分配					
	員工餐廳用天然氣			以各部門人數分配到部門用量，再以產品產量分配到標的產品					
								
4.冷媒	冷媒種類	填充量(kg)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計		
	R-22			以辦公室面積分配到部門用量，以產品產量比率分配					
	R-23			以辦公室面積分配到部門用量，以產品產量比率分配					
	R-123			以辦公室面積分配到部門用量，以產品產量比率分配					
								
5.廢棄物	廢棄物種類	產生量(kg)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計		
	一般事業廢棄物			以產品產量比率分配					
								
運輸碳足跡盤查	6.供應商運輸	運輸種類/工具種類/供應商地址	距離(km)	重量(kg)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計
		PV Cell 運輸/陸運貨車				以產品產量比率分配			
		EVA 運輸/陸運貨車				以產品產量比率分配			
		玻璃運輸/海運				以產品產量比率分配			
		鋁框運輸/海運				以產品產量比率分配			
								
	7.銷售運輸	運輸種類/工具種類	距離(km)	重量(kg)	分配比率	分配原則說明	碳排放係數	GWP	碳足跡小計
		銷售運輸/工具種類			100%				

備註：銷售以七股鹽場（724 台南市七股區 66 號）及其他政府預定規劃太陽光電廠址為運輸目的地

產品碳足跡		kgCO ₂ /W
-------	--	----------------------

一、一般事項

(針對申請廠商進行相關介紹，並說明報告日期、依據聲明)

二、評估目的

(說明碳足跡指標盤查目的，預期用途及報告提供對象)

三、評估範疇

(說明產品製程系統、碳足跡指標盤查邊界、產品功能單位)

四、碳足跡盤查分析

(說明活動數據蒐集程序、文獻來源、計算程序、數據之確認、分配原則及程序)

五、碳足跡盤查結果

(說明碳足跡指標盤查結果、相關假設與限制、數據品質評估，數據品質等級評估可參考以下範例)

表 5-1 數據等級分級表

等級評分	1	2	3
活動數據誤差等級(A1)	活動數據品質高 (資料完整，引用一級數據)	活動數據品質中等 (資料完整，引用次級數據)	活動數據品質低 (活動數據為自行推估者)
排放係數誤差等級(A2)	採用自我發展之排放係數：(1)量測/質能平衡所得係數；或(2)製程/設備經驗係數	採用(3)製造廠提供係數；或(4)區域排放係數	採用(5)國家排放係數；或(6)國際排放係數

盤查數據誤差等級=活動數據誤差等級(A1)×排放係數誤差等級(A2)，將所有盤查項目之盤查數據誤差等級加總平均，即得到盤查數據等級總平均值，再以下表評估數據等級。

表 5-2 數據誤差等級評分表

數據等級	等級評分標準
第一級	$1 \text{ 分} \leq \text{總平均值} < 4 \text{ 分}$
第二級	$4 \text{ 分} \leq \text{總平均值} < 7 \text{ 分}$
第三級	$7 \text{ 分} \leq \text{總平均值} < 10 \text{ 分}$

指引附錄三、全球暖化潛勢

計算產品碳足跡時應涵蓋所有 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) 所公布之溫室氣體，本計算指引之溫室氣體全球暖化潛勢係數，依據行政院環境保護署產品與服務碳足跡計算指引採用下表資料（IPCC 2007）：

工業名稱或一般名稱	化學式	GWP 100 年期水平
二氧化碳 (Carbondioxide)	CO ₂	1
甲烷 (Methane)	CH ₄	25
一氧化二氮 (Nitrousoxide)	N ₂ O	298
蒙特婁議定書管制物質		
CFC-11	CCl ₃ F	4750
CFC-12	CCl ₂ F ₂	10900
CFC-13	CClF ₃	14400
CFC-113	CCl ₂ FCF ₂	6130
CFC-114	CClF ₂ CClF ₂	10000
CFC-115	CClF ₂ CF ₃	7370
Halon-1301	CBrF ₃	7140
Halon-1211	CBrClF ₂	1890
Halon-2402	CBrF ₂ CBrF ₂	1640
Carbon tetrachloride	CCl ₄	1400
Methyl bromide	CH ₃ Br	5
Methyl chloroform	CH ₃ CCl ₃	146
HCFC-22	CHClF ₂	1810
HCFC-123	CHCl ₂ CF ₃	77
HCFC-124	CHClFCF ₃	609
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F	725
HCFC-142b	CH ₃ CClF ₂	2310
HCFC-225ca	CHCl ₂ CF ₂ CF ₃	122
HCFC-225cb	CHClFCF ₂ CClF ₂	595
氫氟碳化物 (Hydrofluorocarbons)		
HFC-23	CHF ₃	14800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3500
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1430
HFC-143a	CH ₃ CF ₃	4470
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	124
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	3220
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	9810

工業名稱或一般名稱	化學式	GWP 100 年期水平
HFC-245fa	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	1030
HFC-365mfc	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	794
HFC-43-10mee	$\text{CF}_3\text{CHFCHFCF}_2\text{CF}_3$	1640
全氟化物 (Perfluorinated compounds)		
Sulfur hexafluoride	SF_6	22800
Nitrogen trifluoride	NF_3	17200
PFC-14	CF_4	7390
PFC-116	C_2F_6	12200
PFC-218	C_3F_8	8830
PFC-318	c-C ₄ F ₈	10300
PFC-3-1-10	C_4F_{10}	8860
PFC-4-1-12	C_5F_{12}	9160
PFC-5-1-14	C_6F_{14}	9300
PFC-9-1-18	$\text{C}_{10}\text{F}_{18}$	>7500
Trifluoromethyl sulfur pentafluoride	SF_5CF_3	17700
氟化醚 (Fluorinated ethers)		
HFE-125	CHF_2OCF_3	14900
HFE-134	$\text{CHF}_2\text{OCHF}_2$	6320
HFE-143a	CH_3OCF_3	756
HCFE-235da2	$\text{CHF}_2\text{OCHClCF}_3$	350
HFE-245cb2	$\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHF}_2$	708
HFE-245fa2	$\text{CHF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$	659
HFE-254cb2	$\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CHF}_2$	359
HFE-347mcc3	$\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	575
HFE-347pcf2	$\text{CHF}_2\text{CF}_2\text{OCH}_2\text{CF}_3$	580
HFE-356pcc3	$\text{CH}_3\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$	110
HFE-449sl (HFE-7100)	$\text{C}_4\text{F}_9\text{OCH}_3$	297
HFE-569sf2 (HFE-7200)	$\text{C}_4\text{F}_9\text{OC}_2\text{H}_5$	59
HFE-43-10-pccc124 (H-Galden 1040x)	$\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{OC}_2\text{F}_4\text{OCHF}_2$	1870
HFE-236ca12 (HG-10)	$\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{OCHF}_2$	2800
HFE-338pcc13 (HG-01)	$\text{CHF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{OCHF}_2$	1500
全氟聚醚 (Perfluoropolyethers)		
PFPME	$\text{CF}_3\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{OCF}_3$	10300
碳氫化合物及其他 (Hydrocarbons and other compounds—direct effects)		
Dimethylether	CH_3OCH_3	1
Methylene chloride	CH_2Cl_2	8.7
Methyl chloride	CH_3Cl	13

指引附錄四、排放係數建議值

項目	數值	單位	資料來源
電力	0.66	kgCO ₂ /度	碳足跡計算服務平台-電力
自來水	0.17	kgCO ₂ /度	碳足跡計算服務平台-台灣自來水
柴油	3.46	kgCO ₂ /公升	碳足跡計算服務平台-柴油(於固定源使用)
汽油	3.12	kgCO ₂ /公升	碳足跡計算服務平台-車用汽油(於移動源使用)
LPG	2.34	kgCO ₂ /公升	碳足跡計算服務平台-液化石油氣(於固定源使用)
一般事業廢棄物 (焚化)	0.73714	kgCO ₂ /kg	產品碳足跡計算服務平台 南部科學工業園區-台南園區廢棄物焚化清理服務
國內車輛運輸	0.24	kgCO ₂ /tkm	碳足跡計算服務平台-營業大貨車(柴油)
國內車輛運輸	0.65	kgCO ₂ /tkm	碳足跡計算服務平台-營業小貨車(柴油)

備註：廠商可視需求參考環保署碳足跡計算服務平台與溫室氣體排放係數管理表 6.0.1 版，查詢相關其他項目之排放係數。

