



室外太陽能 DC UPS 直流不斷電電力系統 綜合比較表 v7

**** 磷酸鋰鐵電池 C-LiFePO4 的生產廠商，每家的電池配方與原料比例都不相同，因此不同的磷酸鋰鐵電池的生產廠商所產出的電池特性差異很大，包括高低溫耐受與充放電循環壽命次數及充放電效率等，會有明顯的不同。****

編號	比較項目	鉛酸電池 太陽能直流不斷電系統	一般鋰電池 太陽能直流不斷電系統	磷酸鐵鋰電池 太陽能直流不斷電系統 (勁電科技)	備註說明
1	電池充放電管理	無	有，但高階系統才有，一般系統沒有	有	鉛酸電池無法進行電池芯的充放電管理
2	電池充放電循環壽命 (室內環境使用)	可使用 300~450 次，之後 剩下 55% 電力容量	可使用 500~1000 次，之 後剩下 80% 電力容量	可使用 2000 次以上，之 後剩下 80% 電力容量	實際室外嚴苛環境測試超過 1200 次充放電測試驗證，電力容量仍有 95%
3	系統使用壽命 (室內環境使用)	1~1.5 年	1.5~2.5 年	7 年以上	室外型磷酸鐵鋰電池的太陽能不斷電系統，電池若放於室內使用，系統使用壽命將更長
4	電池充放電循環壽命 (室外環境使用)	可使用 150~300 次，之後 剩下 55% 電力容量	可使用 300~600 次，之後 剩下 70% 電力容量	可使用 1500 次以上，之後 剩下 80% 以上電力容量	於系統設計時，需加計電力容量的衰減加成分數及更換時間與次數等
5	系統使用壽命 (室外環境使用)	0.3~0.8 年 (3 年內須至少更換 6 次)	1~1.5 年 (3 年內須至少更換 3 次)	超過 5 年使用壽命 (3 年內都不需更換)	實際室外嚴苛環境測試超過 3 年充放電測試驗證，電力容量仍有 95%
6	高低溫環境運作耐受	-0 ~ 45 °C (加上外殼防護可承受 -10~55°C)	-5 ~ 45 °C (加上外殼防護可承受 -20~55°C)	-20 ~ 70 °C (加上外殼防護可承受 -30~75°C)	鉛酸電池在 25°C 溫度使用壽命 300 次，溫度每增加 8°C，電池使用壽命減少 50%，因此 33°C 使用壽命 150 次，41°C 使用壽命 75 次，49°C 使用壽命 30 次，55°C 以上屬危險使用。
7	設計容量加成分比例	240%以上 (深循環需加成 180%)	160%以上	110%	為求系統設備運作的電力容量足夠，設計上需加成分衰減補充比例，以應付系統運作的電力足夠供應
8	搭配太陽能電池光板	設計瓦數需加成 250%	設計瓦數需加成 180%	設計瓦數需加成 120%	因應電池容量的增加，需搭配更大的太陽能電池光板，因此也會影響架設的成本提高與架設空間的使用及架設設備困難度，對系統商而言皆需納為評估項目。
9	架設空間與架設難度	太陽能電池光板需更大 瓦數與面積，架設於路燈 桿的困難度提高	太陽能電池光板需加大 瓦數與面積，架設於路燈 桿的困難度略提高	太陽能電池光板可維持 原評估瓦數與面積，架設 於路燈桿的困難度較低	太陽能電池光板太大，會造成風壓面積提高許多，造成架設維護的安全風險提高，過大過重的電池，也是一樣。



10	電池低壓救回 (恢復可使用)	不能救回	不能救回	可以救回使用 (電力容量幾乎沒影響)	磷酸鐵鋰電池短時間低壓發生後，可以充電救回使用。 鉛酸電池短時間低壓發生後，無法充電救回使用。
11	安全性	會釋放有毒氣體與爆炸 風險	在 50~60°C 溫度運作下， 有爆炸風險	沒有爆炸風險**	磷酸鐵鋰電池即便在短路情況下，瞬間產生最高溫度只達 120~130°C，同時會進行高壓開閥洩壓，因此沒有爆炸風險 (詳見下方測試報告)
12	維護成本	非常高	高	低	以系統運作 3 年保固為基礎，鉛酸電池需更換 6 次，一般鋰 電池需更換 3 次，維護成本比鐵鋰電池高數倍' 且會面臨客 戶對系統妥善率的質疑
13	電池成本	便宜	貴	非常貴	以鉛酸電池成本為 1 假設 < 深循環鉛酸電池為 3 倍 < 一般 鋰電池為 4-5 倍 < 磷酸鐵鋰電池為 6~7 倍
14	綠能環保 (RoHS 規範)	鉛汙染 (不符合)	是 (可符合)	是 (可符合)	2015 年鉛酸電池開始禁用(歐盟)
15	充電電流 C 數 (大電流充電)	0.1C	1C	3C	什麼是 C 數充電? 指的是, 1 安時容量蓄電池, 用 1A 安培充 電 1 小時充飽, 這樣的定義稱為 1C 充電。所以若蓄電池容量 為 10Ah 安時, 以 3A 安培充電, 就是 0.3C 充電
16	充飽電時間	長	短	短	鉛酸電池因為只能才用 0.1C 充電, 因此常常需要超過 12 小時 以上才能充飽電池

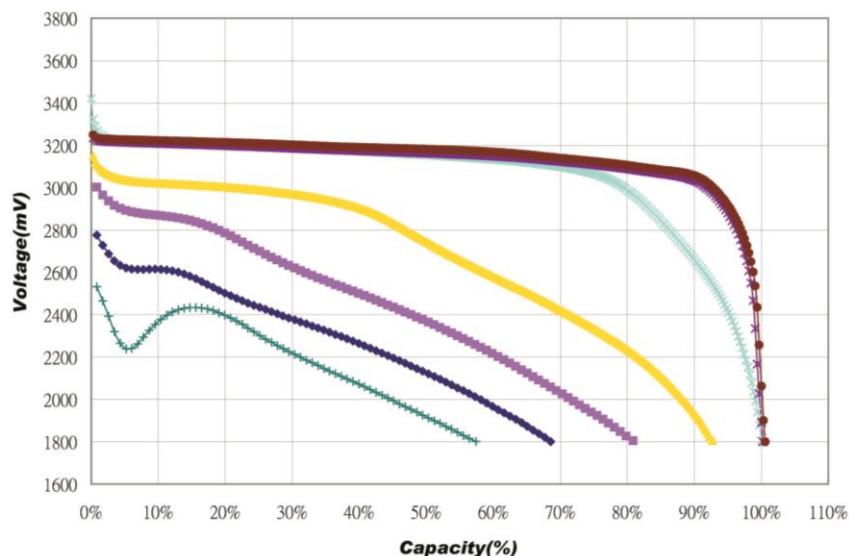
特別提醒 1: 太陽能直流不斷電電力系統, 通常需面臨室外 55~70°C 的高溫環境運作的要求, 鉛酸電池與一般鋰電池在這種高溫環境下運作, 使用壽命快速縮減且有爆炸風險。

特別提醒 2: 太陽能直流不斷電電力系統, 通常需面臨深度放電與大電流充電的循環運作要求, 鉛酸電池與一般鋰電池在深度充放電運作下, 使用壽命快速縮減且有爆炸風險。

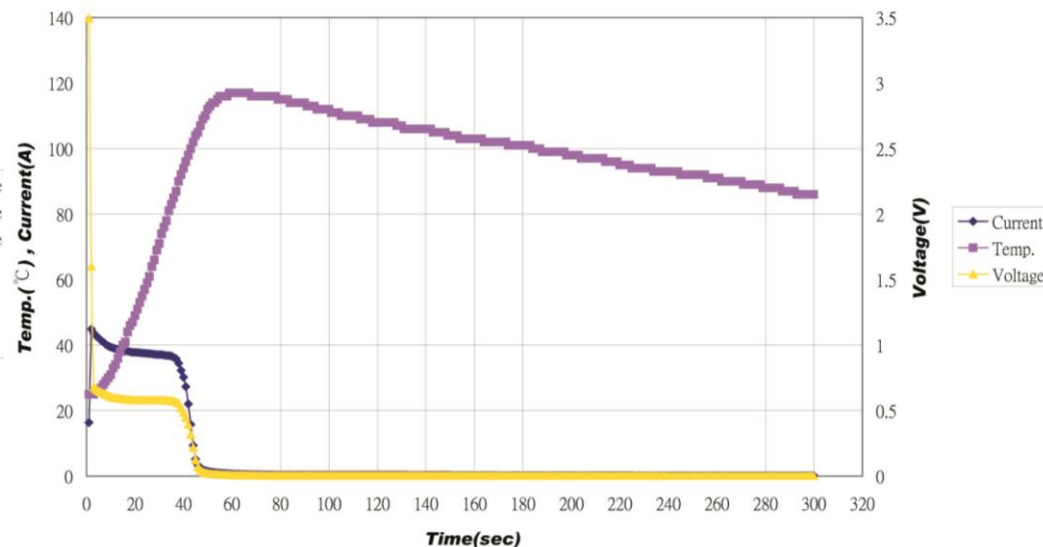


磷酸鐵鋰電池不同溫度與短路測試報告

C-LiFePO4 Lithium Battery 1C Discharge at Different Temperature(based on 25°C Cap.)



C-LiFePO4 Lithium Battery UL-1642 Short Circuit Test Cell#1



不同電池類型在高低溫環境下的使用壽命比較表

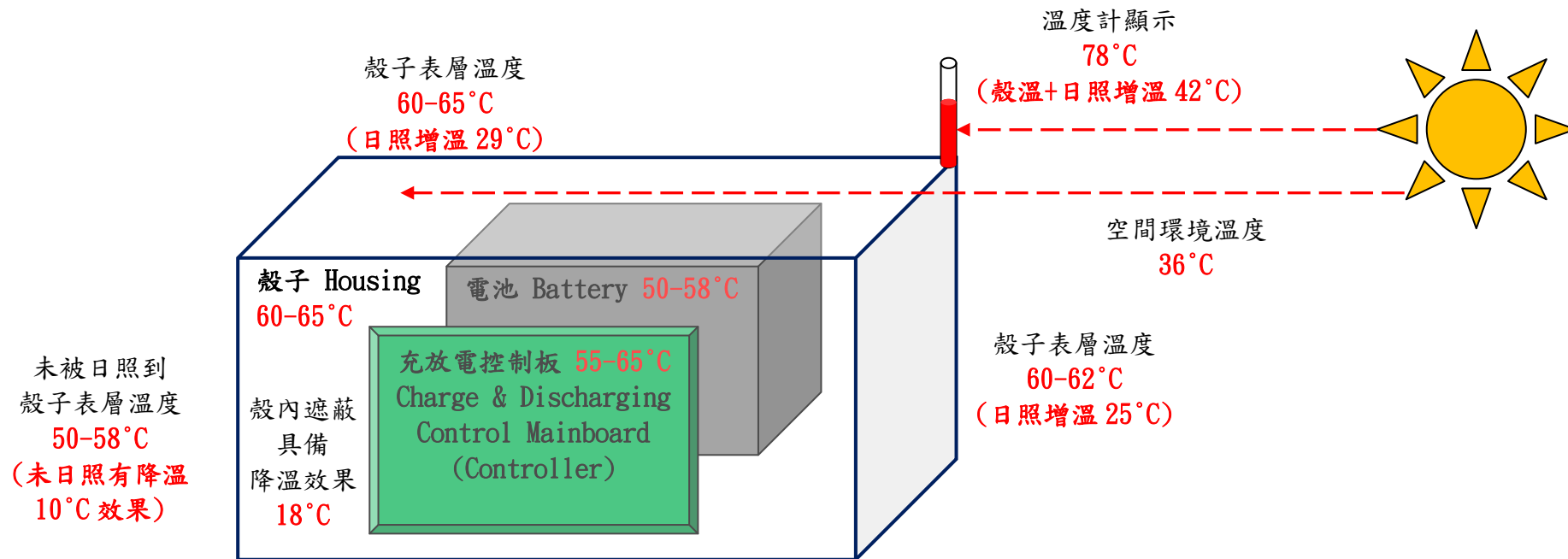
編號	高低溫度	鉛酸電池 太陽能直流不斷電系統	深循環鉛酸電池 太陽能直流不斷電系統	一般鋰電池 太陽能直流不斷電系統	磷酸鐵鋰電池 太陽能直流不斷電系統	I0-Power 產品備註說明
1	-30°C	無法供電運作	無法供電運作	無法供電運作	一般無法供電運作 (加上機殼可運作)	機殼內因充放電控制板及機構增溫設計，可於-30°C 供電給設備
2	-25°C	無法供電運作	無法供電運作	無法供電運作	可供電運作 (加上機殼可運作)	可於-25°C 溫度環境下，供電給設備；惟放電容量只有 35-45%
3	-20°C	無法供電運作	無法供電運作	無法供電運作	可供電運作 (放電容量只有 45-55%)	
4	-15°C	可供電運作 (放電容量只有 15-25%)	可供電運作 (放電容量只有 15-25%)	可供電運作 (放電容量只有 15-25%)	可供電運作 (放電容量只有 55-60%)	



5	-10°C	可供電運作 (放電容量只有 20-30%)	可供電運作 (放電容量只有 20-30%)	可供電運作 (放電容量只有 20-30%)	可供電運作 (放電容量只有 60-80%)	
6	-5°C	可供電運作 (放電容量只有 25-40%)	可供電運作 (放電容量只有 30-50%)	可供電運作 (放電容量只有 40-60%)	可供電運作 (放電容量只有 80-90%)	
7	0°C	可供電運作 (放電容量只有 30-50%)	可供電運作 (放電容量只有 40-60%)	可供電運作 (放電容量只有 60-80%)	可供電運作 (放電容量只有 85-95%)	
8	25°C	使用壽命 300-500 次 (太陽能系統使用, 屬深度放電與深度充電, 不能以汽車瞬間放電次數使用比擬)	使用壽命 500-1000 次	使用壽命 500-1000 次	使用壽命 2000 次以上	使用溫度定義為: 充電與放電都在 25°C 溫度為基礎
9	33°C	使用壽命 150-250 次 (溫度每增加 8°C, 使用壽命減少 50%)	使用壽命 250-500 次 (溫度每增加 8°C, 使用壽命減少 50%)		使用壽命 2000 次以上	
10	41°C	使用壽命 75-125 次	使用壽命 125-250 次	溫度超過 45°C 使用壽命會明顯衰減	使用壽命 2000 次以上	
11	49°C	使用壽命 33-65 次	使用壽命 65-125 次	溫度超過 50°C 使用壽命會明顯衰減且有爆炸風險	使用壽命 1500 次以上	
12	56°C	無法供電運作	無法供電運作	無法供電運作	使用壽命 1200 次以上	
13	63°C	電池損壞	無法供電運作	電池損壞	使用壽命 700 次以上	
14	70°C	電池損壞	電池損壞	電池損壞	無法供電運作 (機殼降溫設計, 可供電)	充放電控制器於 70°C 時會進行保護措施, 停止放電。



室外環境溫度測試圖解



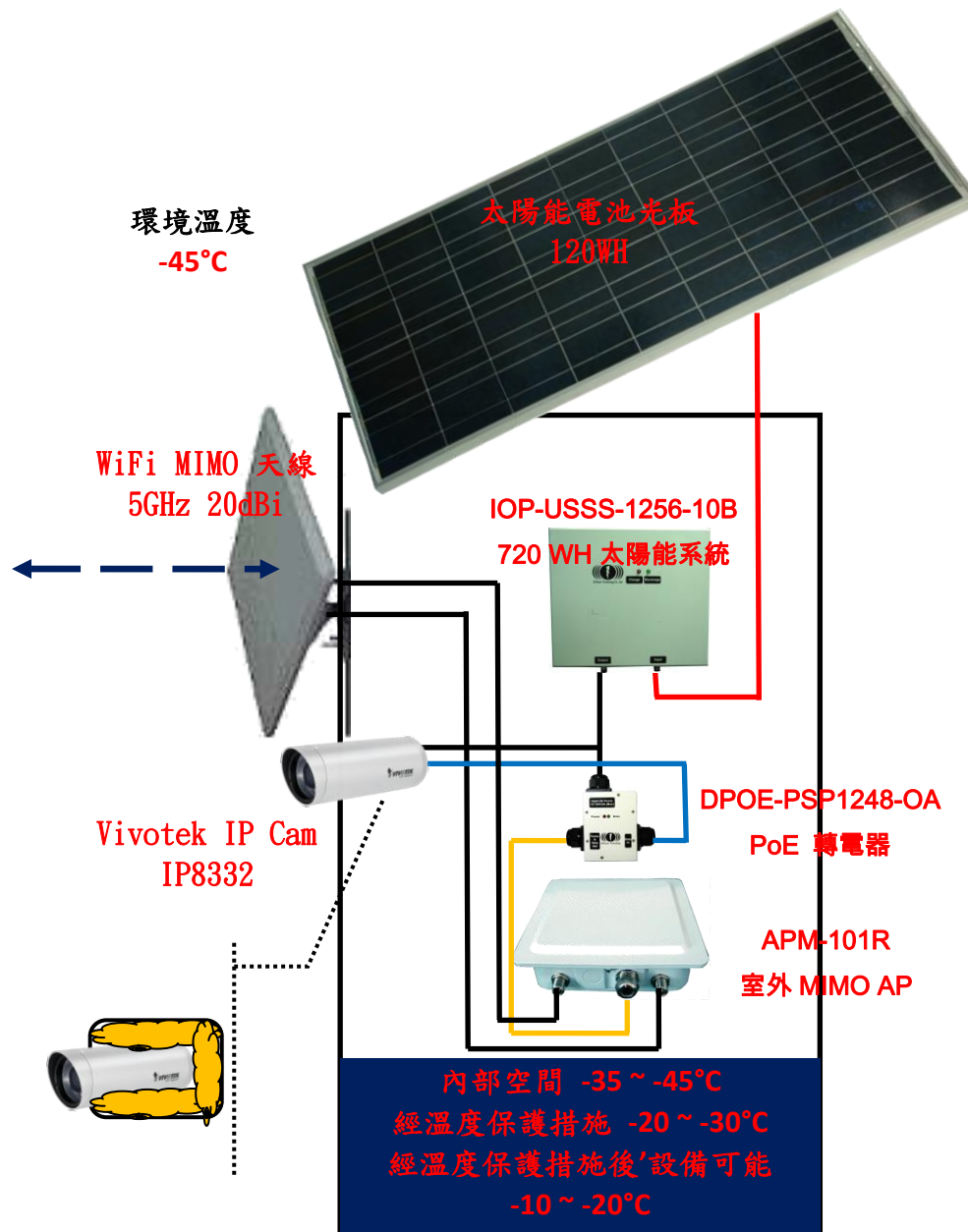
車載專用升壓穩電電力系統溫度測試報告

特別說明 1: 車輛內部經太陽光穿透日照，加上車廂屬密閉不通風環境，因此會產生日照增溫效果，在室外溫度高達 36°C，車廂內溫度經長時間日照增溫，車廂內會高達 60~65°C，日照直射位置會高達 65~70°C 左右，但只要太陽日照沒照射到的位置，溫度會略低於車廂內溫度約達 55~63°C 左右。

特別說明 2: 勁電 USMC-12V0712-II 系列在線式不中斷運作電力系統，因應車內環境的特別高溫要求，採用耐高溫烤漆包覆金屬外殼，在室外溫度高達 36°C，車廂內溫度經長時間日照增溫，車廂內會高達 60~65°C，在日照直射產品外殼情況下，外殼表層溫度約 65°C，殼內溫度約 55~58°C，鐵鋰電池溫度約 50~55°C；勁電 USMC-12V0712-II 系列產品，經早上 10:00~下午 4:00 長時間日照增溫測試下，所有功能正常運作並穩定提供 DC 11.5V~14.4V ±3% 電力給車內外攝影機正常運作。



室外環境超低溫度系統架設圖解



太陽能無線監控系統設計

1. 設備耗電量

- 1-1. IP8332 Cam: @day 2.5W/H, @Night IR on 3.6W/H
- 1-2. Outdoor MIMO AP: APM-101R @ 6W/H (APM-102R @ 8W/H)
- 1-3. PoE Converter: 1W/H

2. C-LiFePO4 鐵鋰電池溫度電力容量

- @-40°C: 無法運作,進行增溫措施保護,可以升溫後運作
- @-35°C: 無法運作,進行增溫措施保護,可以升溫後運作
- @-30°C: 25%-30%,可以運作,但進行增溫措施保護,升溫後運作會更好
- @-25°C: 30%-45%,可以運作,但進行增溫措施保護,升溫後運作會更好
- @-20°C: 45%-50%,增溫措施保護,升溫後運作會更好

3. 太陽能無線監控系統耗電量計算

24H, (2.5W/H*18H+3.6W/H*6) + 6W/H*24 + 1W/H*24=235W/D

建議設計 1.5~3 天 (設計 7 天的方案'只是浪費成本且無法達到目的效益)

235W/D*3D=705W (建議使用 720W @ 56Ah 鐵鋰電池)

(如果需要更多的備載電力容量天數, 建議採用兩套太陽能系統來分別供電給設備)

4. 太陽能電池光板計算

720W/6H=120W Solar Panel

5. 密封配電箱應注意事項 (不要使用加熱器的解決方案)

- 5-1. 所有設備都用厚的塑膠袋包起來,裡面塞入保溫材料保溫
- 5-2. 密封配電箱也需塞入保溫材料保溫
- 5-3. 如果可以'請將所有配線一併塞入配電箱內

6. 天線 & 攝影機 & 太陽能電池光板 & 外露的配線保護議題

- 6-1. 室外無線天線需要特別保護措施
- 6-2. 配電箱開一個孔,讓攝影機鏡頭可拍攝即可
- 6-3. 太陽能電池光板 & 外露的配線需要進行其他保溫保護