

Goodbye TaiPower

DIY economic ecofriendly independent power supply

再見 台電！

電力系統 *DIY* 實惠、環保、自主



About us

- ➔ TaoFarm since 2021
- ➔ Unsettled hills in Zhushan, Nantou
- ➔ Ecofriendly farming
- ➔ Self-sufficiency
- ➔ Various fruits & herbs
- ➔ Jam, pesto, chutney, bread

簡介 饕農園

- ➔ 2021 年開始耕種
- ➔ 位在竹山鹿谷交界處的淺山
- ➔ 東埔蚋溪上游水系
- ➔ 友善生態耕作
- ➔ 自給自足
- ➔ 多樣化多層次種植
- ➔ 果樹、香草料
- ➔ 果粒醬、蔬拌醬、辣醬、德式烘焙

再見 台電！——電力系統 DIY 實惠、環保、自主



TaoFarm Power production

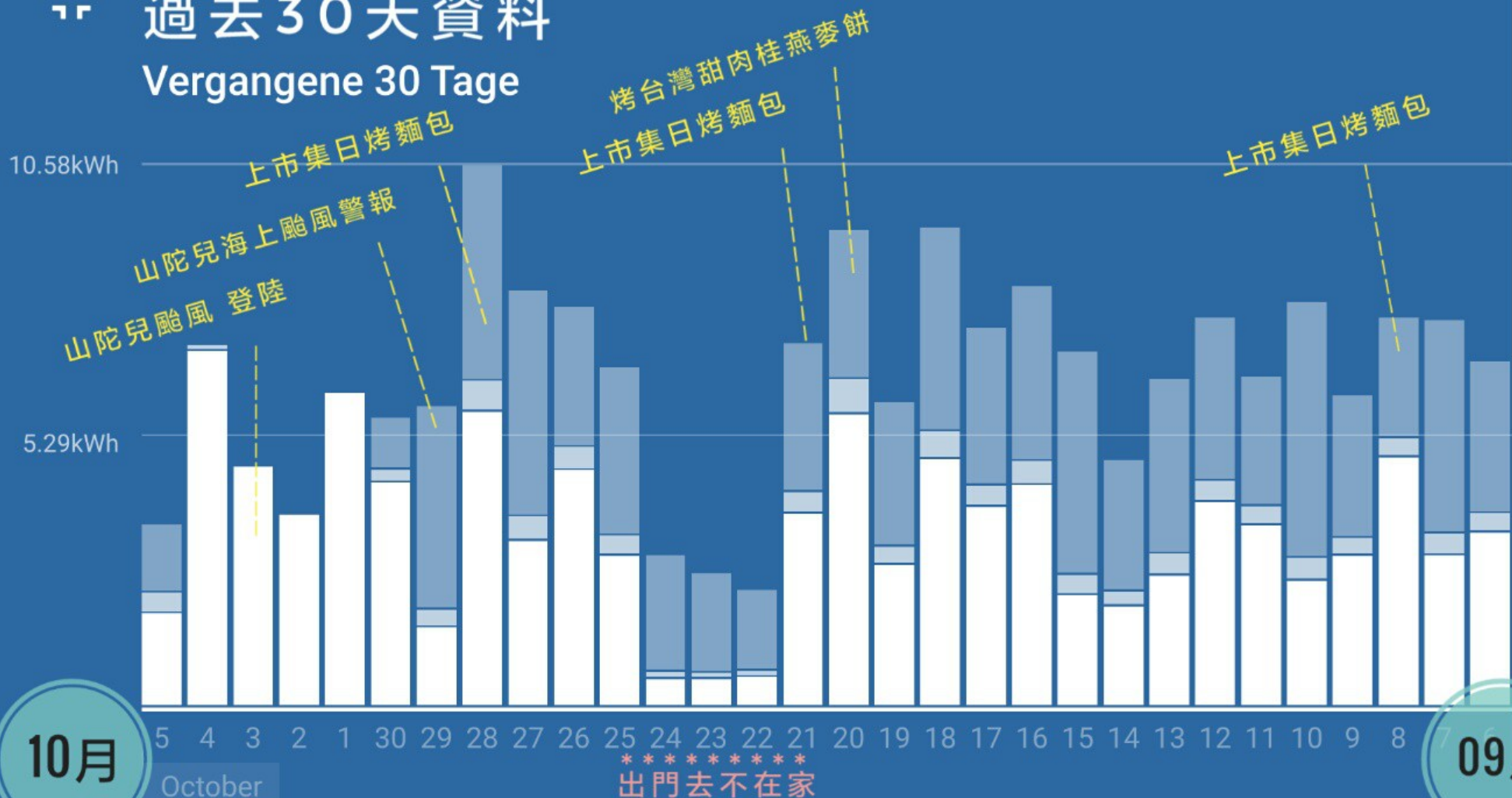
園農餐 單月發用電

Kein Dienst

2024 / 10 / 5 (六) 中午 47 % 12:06

過去30天資料

Vergangene 30 Tage



Gesamte Lebensdauer 999kWh



Seit dem Zurücksetzen 999kWh

Overview

- ➔ Why installing an own power supply?
- ➔ Components of a DIY solar power supply
- ➔ How to start planing?
- ➔ Scale and select your solar system components
- ➔ Example system setup & tips
- ➔ Q & A

內容大綱

- ➔ 為何要裝自有發電系統？
- ➔ DIY 太陽光電系統需要的零組件
- ➔ 如何開始規劃？
- ➔ 選擇合適規模的零組件
- ➔ 範例：模擬規劃
- ➔ Q & A

再見 台電！——電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Why installing an own power supply?

- ➔ Economic
- ➔ Ecofriendly
- ➔ Independent

為何要裝
自有發電系統？

- ➔ 實惠
- ➔ 環保
- ➔ 自主

再見 台電！——電力系統DIY 實惠、環保、自主



Why installing an own power supply?

為何要裝 自有發電系統？

➡ Economic

➡ 實惠

kwh / day	4	8	11	17	23	度, 每日
\$ / month	200	470	680	1400	2220	元, 每月 (台電)
\$ DIY power	45k	70k	90k	130k	150k	DIY 建置預算
\$ repair 0-15 / 15-30 years	15k 40k	15k 45k	20k 60k	35k 100k	35k 125k	維運預算 0~15 年 15~30 年
R.o.I. years	-	15	13	10	7	投資回報, 年

- predictable power costs

- 可預估的電費

➡ Ecofriendly

➡ 環保

➡ Independent

➡ 自主

再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Why installing an own power supply?

- ➔ Economic
 - if monthly power bill >\$500
 - predictable power costs
- ➔ Ecofriendly
 - No smog & no nuclear waste
 - Made-to-last >30 years
 - Solar panels and batteries are good recyclable (>90%)
- ➔ Independent

為何要裝 自有發電系統？

- ➔ 實惠
 - 若每期電費高於 1000 元
 - 可預估的電費
- ➔ 環保
 - 無霾害、無核廢
 - 使用年限 30 年以上
 - 太陽能板和電池 >90% 以上可回收
- ➔ 自主

再見 台電！——電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Why installing an own power supply?

- ➔ Economic
 - if monthly power bill >\$500
 - predictable power costs
- ➔ Ecofriendly
 - No smog & no nuclear waste
 - Made-to-last >30 years
 - Solar panels and batteries are good recyclable (>90%)
- ➔ Independent
 - Reliability / no blackout
 - Not supporting power companies
 - May damage cheap electronics

為何要裝自有發電系統？

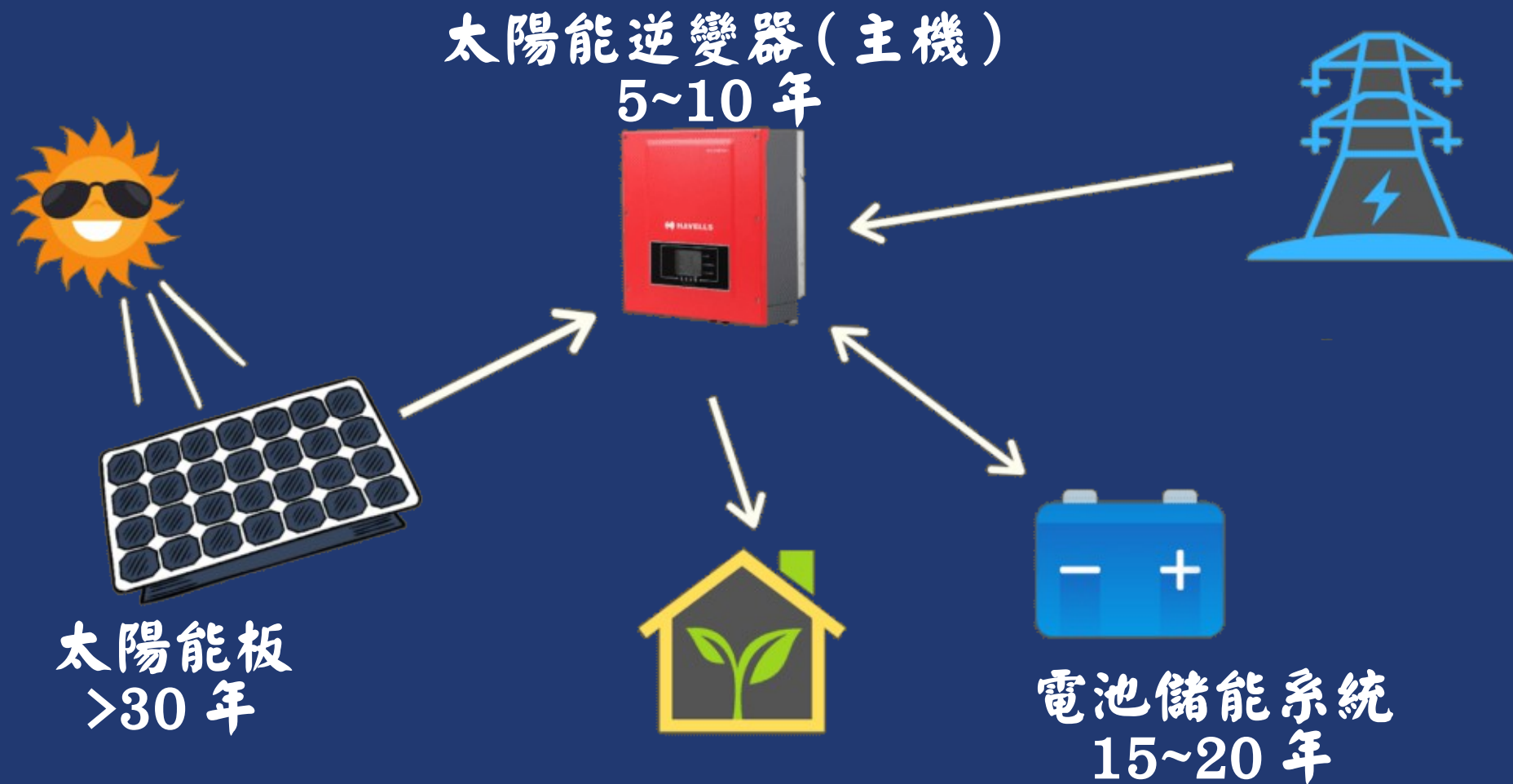
- ➔ 實惠
 - 若每期電費高於 1000 元
 - 可預估的電費
- ➔ 環保
 - 無霾害、無核廢
 - 使用年限 30 年以上
 - 太陽能板和電池 >90% 以上可回收
- ➔ 自主
 - 可靠，不停電
 - 不支持電力公司
 - 可能損壞廉價電器

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Components of a DIY solar power supply

DIY 太陽光電系統 需要的零組件



再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



四季生機
號農園
TaoFarm.tw

How much power Solar Panels produce?

- Peak power (kWp)
- Depends on weather, brightness and orientation

太陽能板 能發多少電？

- 額定容量 (kWp)
- 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Weather	kWh/kWp 度電 / kWp	kWp/kWh kWp / 度電	天氣
Sunny summer day	5~6 度	0.2 倍	晴朗夏日
Cloudy day	1.5~2 度	0.55 倍	陰天
Typhoon rain day	≈0.5 度	2 倍	颱風下雨天
Annual average	3.6 度	0.28 倍	年均值
June average	4.25 度	0.24 倍	6 月均值
December average	2.8 度	0.35 倍	12 月均值

power production at TaoFarm

以寶農園發電量為例

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



How much power Solar Panels produce?

- Peak power (kWp)
- Depends on weather, brightness and orientation

太陽能板 能發多少電？

- 額定容量 (kWp)
- 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Solar independence Douliu

太陽光電系統自主率 (斗六地區)

kWp/kWh	0.67	0.5	0.4	0.33	倍數 = kWp / 每度
1 day battery	92%	90%	87%	82%	1 日需電量儲能系統
2 days battery	99%	97%	95%	89%	2 日需電量儲能系統
3 days battery	100%	99%	97%	90%	3 日需電量儲能系統
4 days battery	100%	100%	98%	91%	4 日需電量儲能系統

calculated from sunnydesignweb.com

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



How much power Solar Panels produce?

- Peak power (kWp)
- Depends on weather, brightness and orientation

太陽能板 能發多少電？

- 額定容量 (kWp)
- 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Solar independence Taipei

太陽光電系統自主率 (臺北地區)

kWp/kWh	0.67	0.5	0.4	0.33	倍數 = kWp / 每度
1 day battery	92%	87%	82%	76%	1 日需電量儲能系統
2 days battery	96%	92%	88%	80%	2 日需電量儲能系統
3 days battery	98%	94%	89%	80%	3 日需電量儲能系統
4 days battery	99%	95%	89%	81%	4 日需電量儲能系統

calculated from sunnydesignweb.com

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



How to start planing? 如何開始規劃？

Analyze your power usage!

- ➔ Average daily usage at summer and winter
 - Look up old power bills
- ➔ Peak power usage (PPU)
 - Look up labels at **all** heating equipment, air condition and dehumidifier

high consumption

||
high peak power



分析你家的用電需求

- ➔ 每天平均用電量
夏天 & 冬天
 - 查以前的電費單
- ➔ 尖峰功率的用量 = PPU
 - 查看**所有**高功率電器
發熱型、冷氣、除濕機

高耗電 ≠ 高功率



- Think about heating equipment need to run in parallel

- 使用這些電器的情景 ... 加總同時使用電量

再見 台電！——電力系統DIY 實惠、環保、自主



Scale and choose your **Off-Grid** inverter

怎麼選合適的 **離網型**逆變器？

- ➔ 110V, 220V or split-phase
 - Voltage match PPU equipment
 - 110V for grid switch
 - Use pure copper **ring** transformer for 110V↔220V
- ➔ Continuous load
 - 1-2kW more than your PPU
- ➔ Surge/peak load
 - more than 2 times your PPU
- ➔ Low self consumption
- ➔ Overload bypass
- ➔ Warranty and service

Taiwan seller at mppsolar.com

Self consumption at watts247.com

- ➔ 110V, 220V, 或分相逆變器
 - 以 PPU 為準
 - 純銅**線圈**變壓器
- ➔ 額定功率值(持續負載)
 - 你的 PPU 再加 1~2 瓩
- ➔ 突波負載 / 電壓尖峰負載
 - 至少你的 PPU 二倍
- ➔ 低自耗電量
- ➔ 過載自動切換電網
- ➔ 保固及售後服務

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Scale and choose your solar panels

怎麼選合適的太陽能板？

- ➡ Calculate required kWp
 - Average daily usage with inverter consumption without air condition
 - Wanted independence (kWp/kWh)
- ➡ Select panels
 - Made in Taiwan
 - Use identical panels
 - Count matching inverter
 - Cheap \$/kWp factor
 - Used Panels
 - Smaller panels maybe easier to handle

- ➡ 計算所需的容量 kWp
 - 每日用電均值 + 逆變器自耗電量 - 冷氣
 - 能源自主程度
- ➡ 選購太陽能板
 - 台灣製
 - 每片都完全相同型號
 - 數量需符合逆變器
 - CP 值
 - 二手板
 - 稍小的尺寸可能較容易自行安裝

再見 台電！——電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Scale and choose your batteries

- ➔ Calculate capacity (kWh)
 - Average daily usage with inverter consumption without air condition? without water heater?
 - Wanted independence
 - Add 20%-30%
- ➔ LiFePo4 batteries
 - 3.375V => 15-18 series
 - 300Ah => ~1kWh
 - Throw-outs?
- ➔ Active balancing JK-BMS
 - Matching your inverter
20A => ~1kW

怎麼選合適的電池？

- ➔ 計算所需的電度 kWh
 - 每日用電均值 + 逆變器自耗電量 - 冷氣(?) - 電熱水器(?)
 - 能源自主程度
 - 加上 20~30%
- ➔ 磷酸鐵鋰 LFP 電池
 - 3.375V => 15~18 串
 - 300Ah => 大約 1 度
 - 福利品
- ➔ 主動均衡保護 JK-BMS
 - 規格需符合逆變器

再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Example system setup

Analyze needed capacity

- ➔ Average usage 6kWh/day
- ➔ Air Conditioning 5kWh/day
- ➔ Peak power (stove 4kW)

Off-grid inverter 110V

- ➔ Continuous load 6.5kW
- ➔ Surge load 10kW
- ➔ Self consumption 60W
=> 1.4kWh/day

Panels $3.7\text{kWp} = 7.4\text{kWh} \times 0.5$

- ➔ 10*330Wp Panels

Battery 7.4kWh (1 day)

- ➔ 54*50Ah batteries = 9kWh

範例

分析計算所需容量

- ➔ 每日用電均值 6 度
- ➔ 冷氣每日用電 5 度
- ➔ 尖峰用電 PPU (烤箱 4000W)

離網型逆變器 110V

- ➔ 額定輸出功率 6.5kW
- ➔ 突波負載 10kW
- ➔ 自耗電 60W=>1.4 度

太陽能板 $3.7\text{kWp} = 7.4 \text{ 度} \times 0.5 \text{ 倍}$

- ➔ 10 片 330Wp

電池 7.4 度 (1 日需電量)

- ➔ 54 個 50Ah = 9 度

再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Example system setup part list and costs economic

範例預算表 實惠型

自主率 87~90%

Off-Grid Inverter 6kW 110V	\$20,000	離網型逆變器 6kW 110V
10 Solar panels (3.3kWp)	\$30,000	太陽能板 10 片 (3.3kWp)
54 50Ah Batteries (9kWh)	\$13,500	福利品 LFP 電池 54 個 (9 度)
BMS 150A	\$1,800	主動均衡保護板 150A
2 Ring transformer (2.5kW)	\$4,000	純銅線圈升壓器 110->220
2 DC -Breakers	\$1,000	直流空氣斷路器 2 個
1 RCCBreaker	\$500	漏電保護斷路器 1 個
4 pair MC4 plugs	\$100	MC4 防水快拆接頭 4 組
30 Solar clamps	\$800	太陽能板壓塊 30 個
Wires & 4mm ² Solar wires	\$1,000	4mm ² 抗 UV 電纜 & 電線
2mm copper bars	\$800	2mm 厚紅銅條
Investment	\$73,500	總計 (台幣)

再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



TaoFarm.tw

Example system setup part list and costs independent

範例預算表 自主型 自主率 99%

Off-Grid Inverter 6kW 220V	\$15,000	離網型逆變器 6kW 220V
14 Solar panels (4.6kWp)	\$42,000	太陽能板 14 片 (4.6kWp)
96 50Ah Batteries (16kWh)	\$24,000	福利品 LFP 電池 96 個 (16 度)
BMS 150A	\$1,800	主動均衡保護板 150A
Ring transformer (2.5kW)	\$2,000	純銅線圈降壓器 220->110
2 DC-Breakers	\$1,000	直流空氣斷路器 2 個
1 RCCBreaker	\$500	漏電保護斷路器 1 個
4 pair MC4 plugs	\$100	MC4 防水快拆接頭 4 組
36 Solar clamps	\$1,000	太陽能板壓塊 36 個
Wires & 4mm ² Solar wires	\$1,000	4mm ² 抗 UV 電纜 & 電線
2mm copper bars	\$1,400	2mm 厚紅銅條
Investment	\$89,800	總計 (台幣)

再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Installation

安裝

Install in a cool & dry area
Use isolated tools
Group equal voltage batteries
Max charge current: $\frac{1}{3}$ Ah capacity
Low Voltage: 3.2V/set (Load 3.1V, BMS 2.8V)
Bulk: 3.45V/set
Absorb: ~75min (current > 5% Ah)
Float: 3.375V/set
Balancing: >3.37V (after 1-2 weeks)



安裝在涼爽乾燥的位置
使用絕緣工具
並聯相同電壓(V)的電池
最大電流: $\frac{1}{3}$ 安時(Ah)容量
低電壓: 3.2V/組 (負載 3.1V, BMS 2.8V)
快充: 3.45V/組
恆充: 約 75 分鐘 (電流 > 5% Ah)
浮充: 3.375V/組
均衡: >3.37V

再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



Installation

Avoid shadow area (9^{00} ~ 14^{00})

Mount with angle 3° ~ 40°

Install at cloudy day

5cm gap between panels

2~3mm gap at solar clamps

安裝

避免遮蔭的位置 (9~14 點)

水平角度 3° ~ 40°

選擇多雲天氣為安裝日

太陽能板間距 5 公分

壓塊和太陽能板側面稍留間距

2~3 公厘



饕農園安裝容量 4kWp
12 片，約 3m * 7m
6kW 太陽能逆變器
48 個電池分 16 組
儲電 8 度 (kWh)

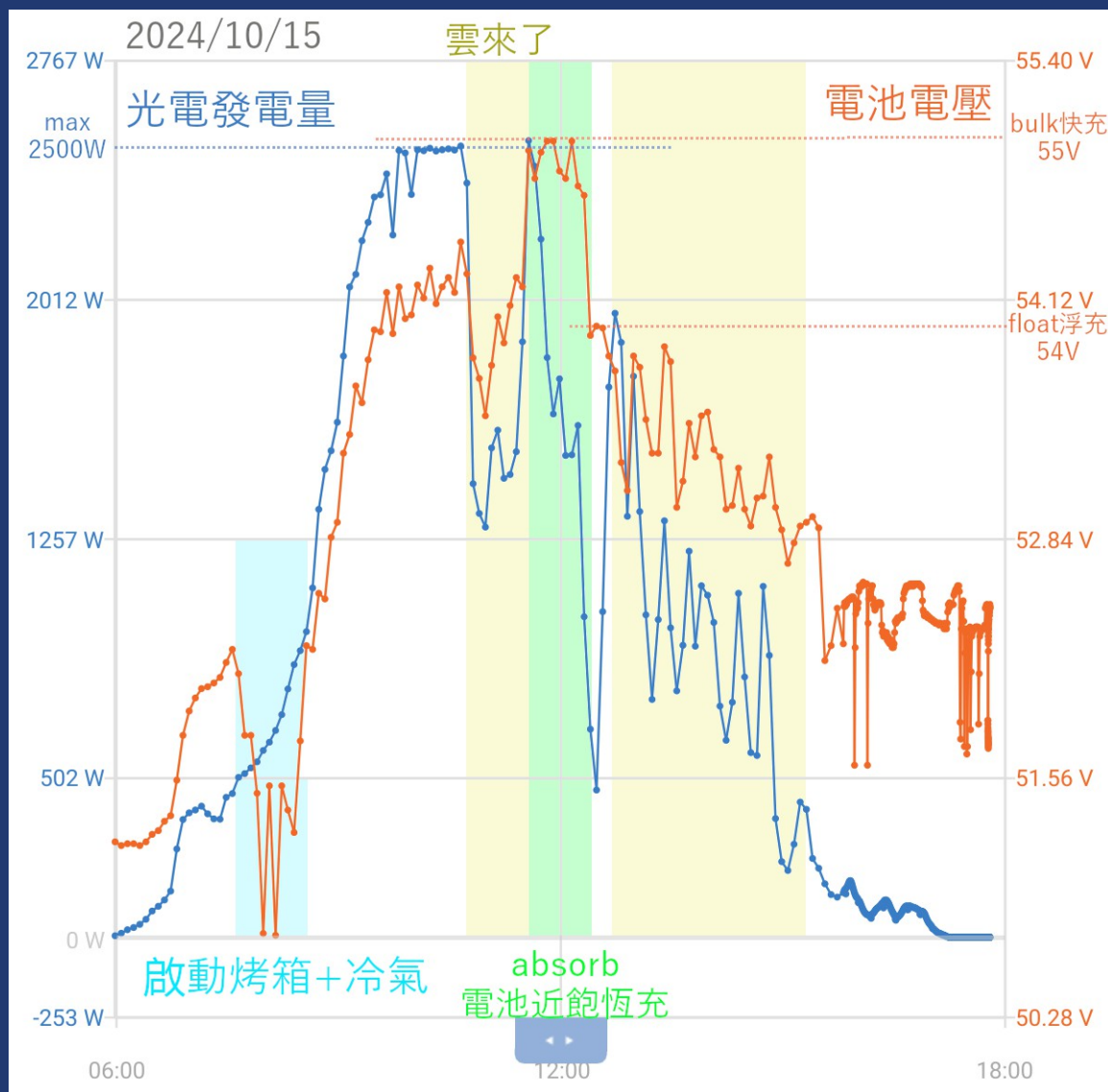
再見 台電！—— 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



四季生機
饕農園
TaoFarm.tw

Solar production

農園 單日發電



再見 台電! — 電力系統 DIY 實惠、環保、自主



More info



同場加映

主婦聯盟

- 那些年，我們聽過的太陽能傳說 - 發電及效益篇 (2021)
<https://www.huf.org.tw/essay/content/5218>
- 太陽能板的一生 (2020)
<https://www.huf.org.tw/essay/content/5033>

環境資訊中心

- 十年後迎光電板退役潮 本土團隊推智慧技術 100% 完全回收 (2023)
<https://e-info.org.tw/node/236404>
- 鋰電池妥善回收 「黑粉」變黑金價格增 10 倍 環署、工研院秀研究成果 (2022)
<https://e-info.org.tw/node/233255>
- 現粉碎處理 環署：廢光電板再利用技術有譜 (2021)
<https://e-info.org.tw/node/231237>

公視【我們的島】

- 自主發電在我家 | 太陽光電自發自用 ep.951 (2018)
<https://ourisland.pts.org.tw/content/2762>

再見 台電！——電力系統 DIY 實惠、環保、自主



四季生機
驢農志
TaoFarm.tw