



電動車與低排放投資組合

第八組



鄭人瑋



江喬楷



莊采瑄

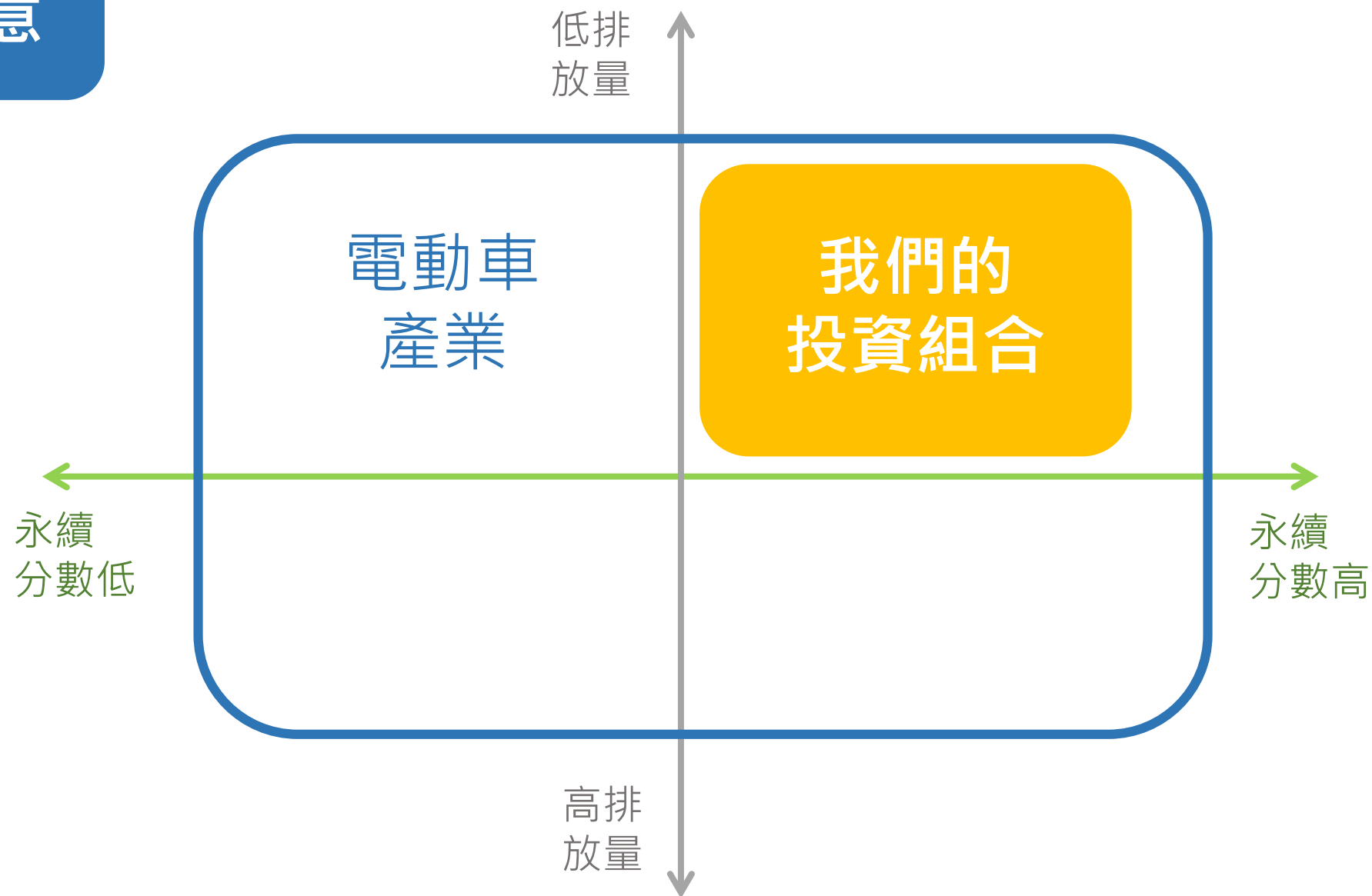


目錄

1. ESG元素及創意
2. 解決問題及影響
3. ESG資訊
4. 投資組合及績效評估
5. 附錄及參考資料

1. ESG元素及創意

ESG元素及創意



ESG元素及創意

電動車產業趨勢

根據國際能源總署研究，
電動車年銷量至2025年將達
1250萬台，年增長率30%



永續投組降低風險

由ESG較佳之公司組成投資組合，經過實證可有效降低下
檔風險

保護環境減緩暖化

希望透過投資人的力量，使
廠商願意減少碳和廢棄物排
放，為環境盡一份心力

2. 解決問題及影響

解決問題及影響

- 地球暖化及氣候變遷的問題日益嚴重，國際間也紛紛訂定出環境相關法規，而台灣在「2021年氣候變遷績效報告」中，四項衡量指標中有三項排名都是倒數。(共61個國家參加評量)
- 在氣候政策的方面表現相對較好，那是否代表國家及企業對於環境保護政策的實踐力度不足？

CCPI 2021年氣候變遷績效報告-台灣

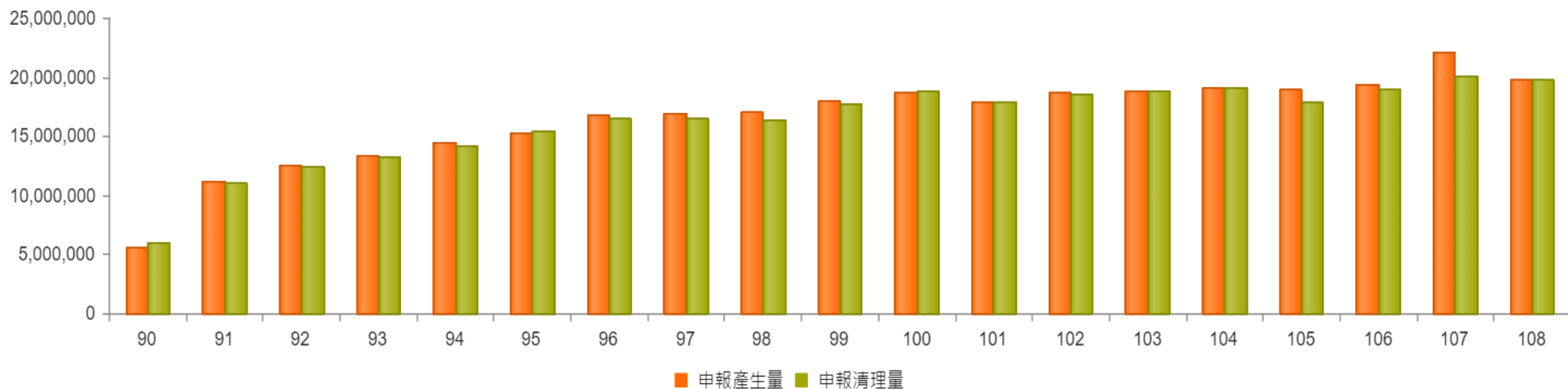
指標	等級	排名
溫室氣體排放 (40%)	非常差	59
當前人均溫室氣體排放	非常差	52
過去人均溫室氣體排放	非常差	49
當前人均溫室氣體 – 相較於升溫2°C以下途徑	非常差	59
2030年溫室氣體排放目標 – 相較於升溫2°C以下途徑	非常差	53
再生能源 (20%)	非常差	59
當前再生能源占總初級能源供應量比例	非常差	57
再生能源的供應發展	非常差	61
當前再生能源占總初級能源供應量比例 – 相較於升溫2°C以下途徑	非常差	54
2030年的再生能源目標 – 相較於升溫2°C以下途徑	非常差	50
能源使用 (20%)	非常差	55
當前能源使用水準 (總初級能源供應 / 人均)	差	46
過去能源使用水準 (總初級能源供應 / 人均)	中等	34
當前能源使用水準 (總初級能源供應 / 人均) – 相較於升溫2°C以下途徑	非常差	58
2030年總初級能源供應 / 人均目標 – 相較於升溫2°C以下途徑	差	44
氣候政策 (20%)	中等	27
國家氣候政策	差	25
國際氣候政策	中等	34

Source: 行政院環境資訊中心

解決問題及影響

- 就廢棄物層面來看，台灣歷年事業廢棄物產生量及清理量也沒有停止向上成長的趨勢。
- 本組希望透過投資方來影響，並且提升電動車相關產業對於環境保護的重視程度，讓企業在製造「低碳排電動車」之餘，在生產過程中也能達到「減少排放」、減緩全球暖化的目標。

歷年事業廢棄物申報產生量與申報清理量 (單位：公噸)



Source: 行政院環境保護署

與SDGs永續目標之連結

本投組篩選指標可連結到三項SDGs永續發展核心目標

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

SDG 7 可負擔的潔淨能源

透過充電方式代替石油，
使用更潔淨的能源

SDG 13 氣候行動

透過減少溫室氣體排放，
減緩全球暖化



SDG 6 淨水及衛生

透過減少污染、消除垃圾
傾倒等方式來改善水質

3. ESG資訊

ESG資訊



1. Emission Score
2. ESG Score



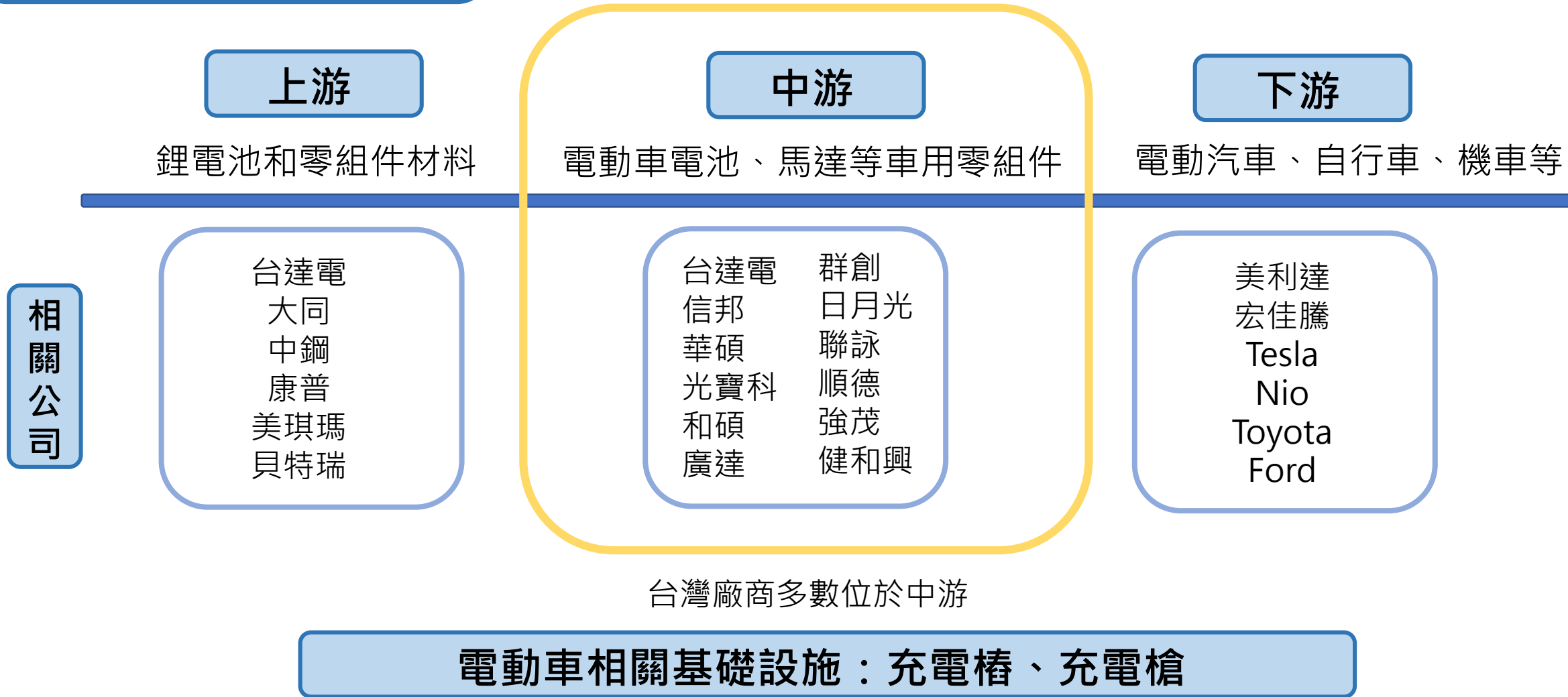
1. 月股價
2. 大盤指數
3. 基金數據



MSCI ESG Ratings

4. 投資組合與績效評估

投資組合及績效評估 電動車供應鏈



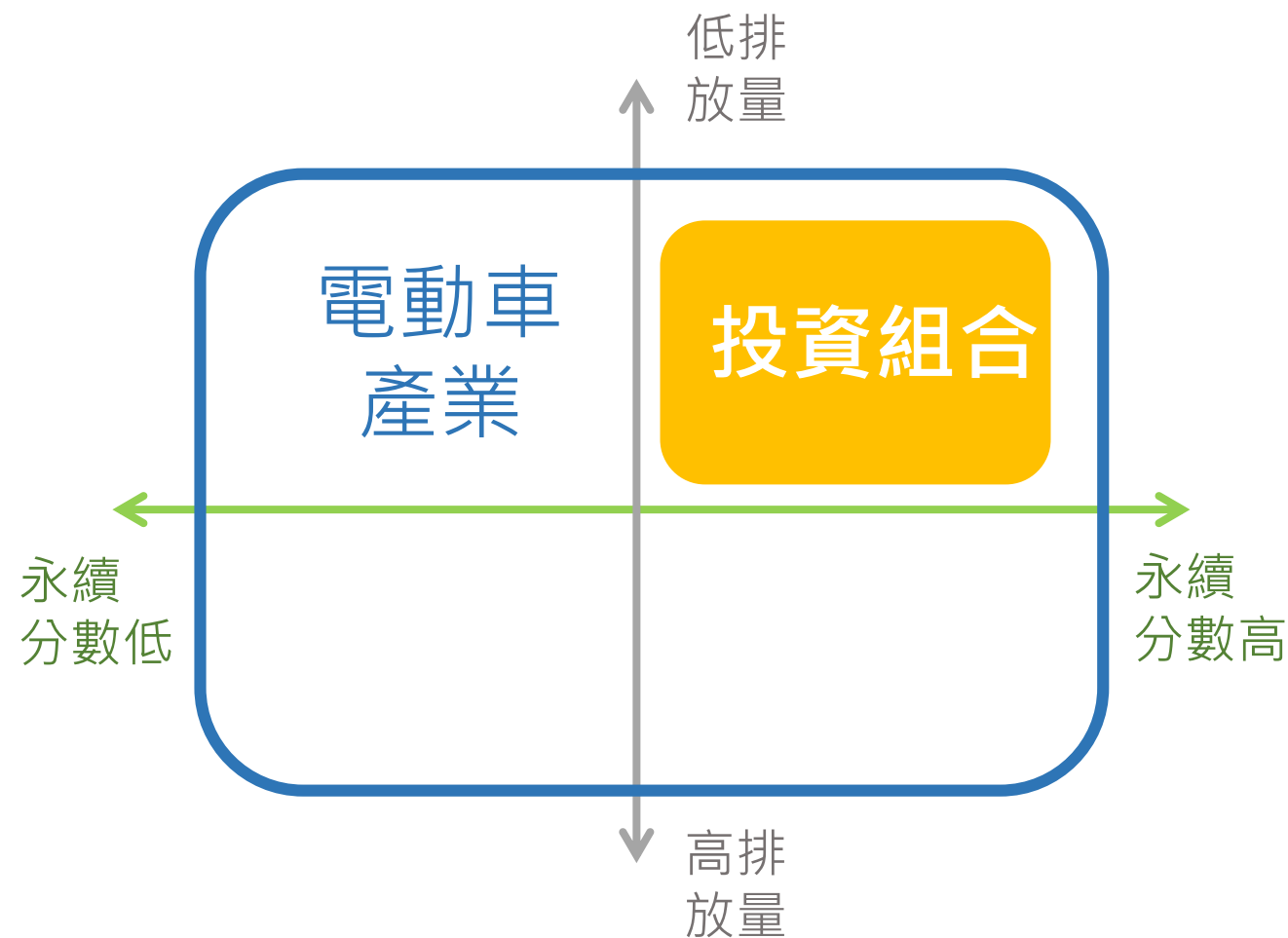
投資組合及績效評估 篩選成分股

Lag 期數：1年

電動車：採用廣義電動車產業定義，納入
車用電子和基礎設施相關個股

低排放：採用 Emissions Score (主要包含
碳排放、廢棄物排放、環境管理系統)，其
會依產業給予不同分數

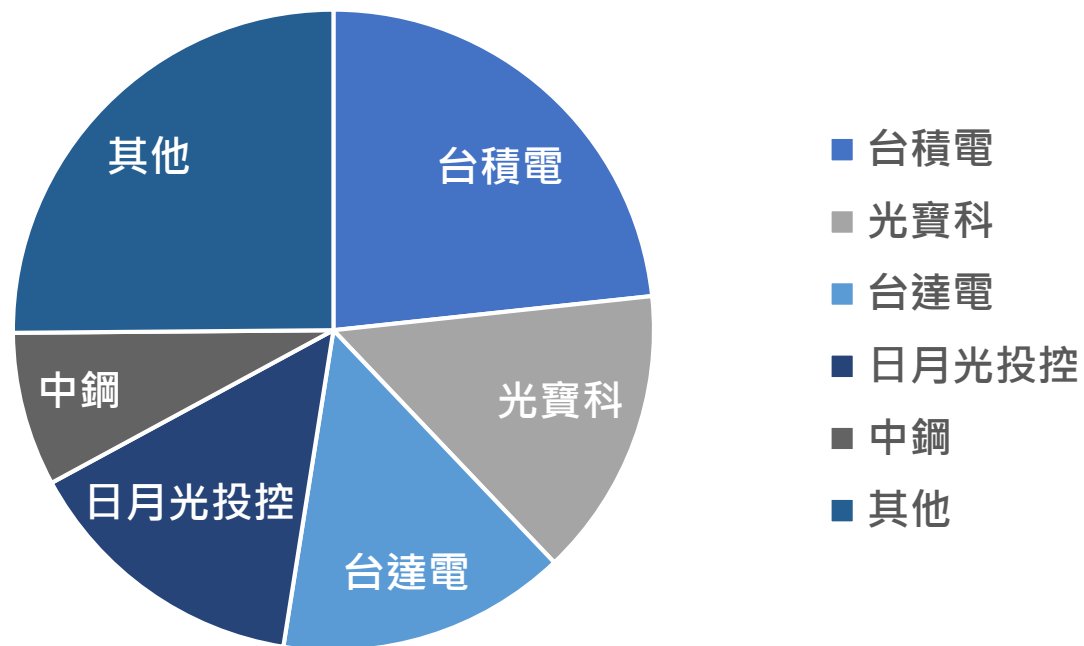
加入ESG Score綜合比較：MSCI、Eikon



投資組合及績效評估 篩選成分股

成分股			
2020	2019	2018	2017
中鋼	中鋼	中鋼	中鋼
光寶科	光寶科	光寶科	光寶科
台達電	台達電	台達電	台達電
鴻海	鴻海	鴻海	台積電
台積電	台積電	台積電	廣達
華碩	廣達	廣達	群創
廣達	群創	群創	和碩
群創	日月光投控	和碩	
日月光投控	和碩		
和碩			

前五大持股



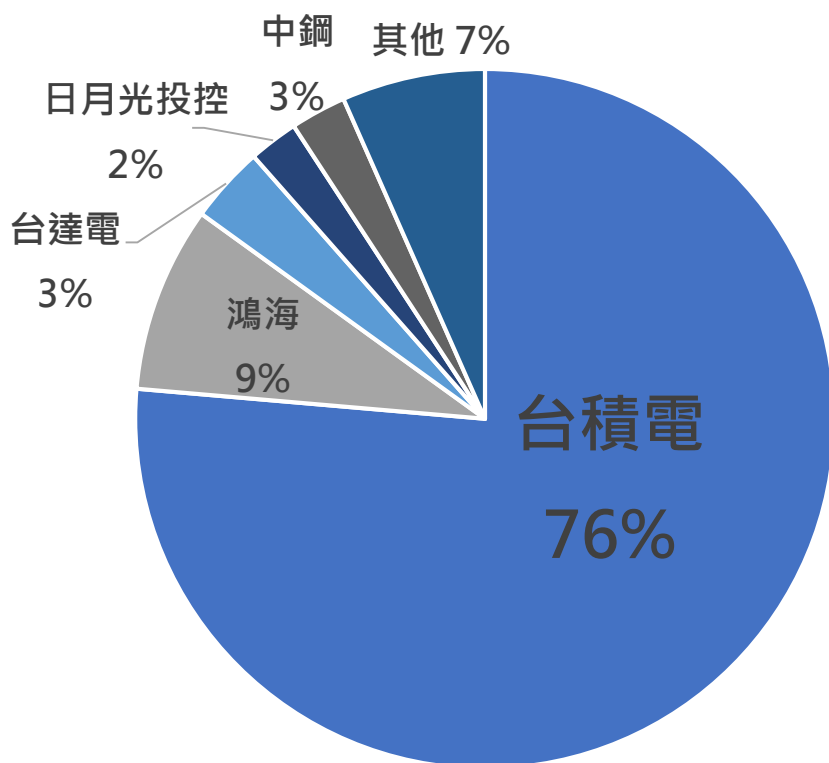
投資組合及績效評估 投資組合回測基本資料

股票	台灣上市公司
回測期間	2017/01 -2020/12
頻率	月
Rebalancing 期間	年
投組權重計算方式	MSCI ESG Score 加權 (分數等第：CCC、B、BB、BBB、A、AA、AAA)
選股方式	主題式 ESG選股
回測績效指標	年化報酬、年化標準差、夏普比率、最大回撤比率、勝算比

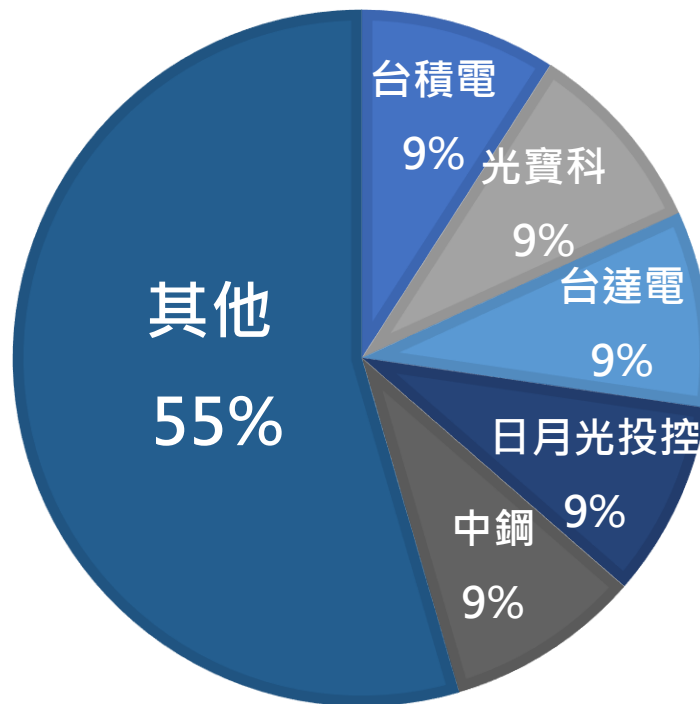
備註：排除 每一基金投資於任一上市櫃公司股票
總金額不得超過其基金淨資產價值之百分之十 限制

投資組合及績效評估 投資組合權重計算方式比較

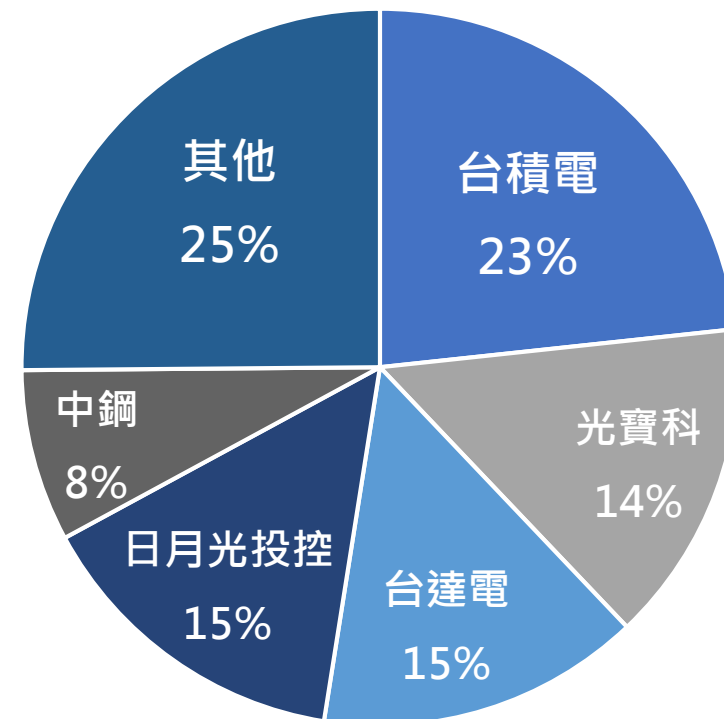
市值加權



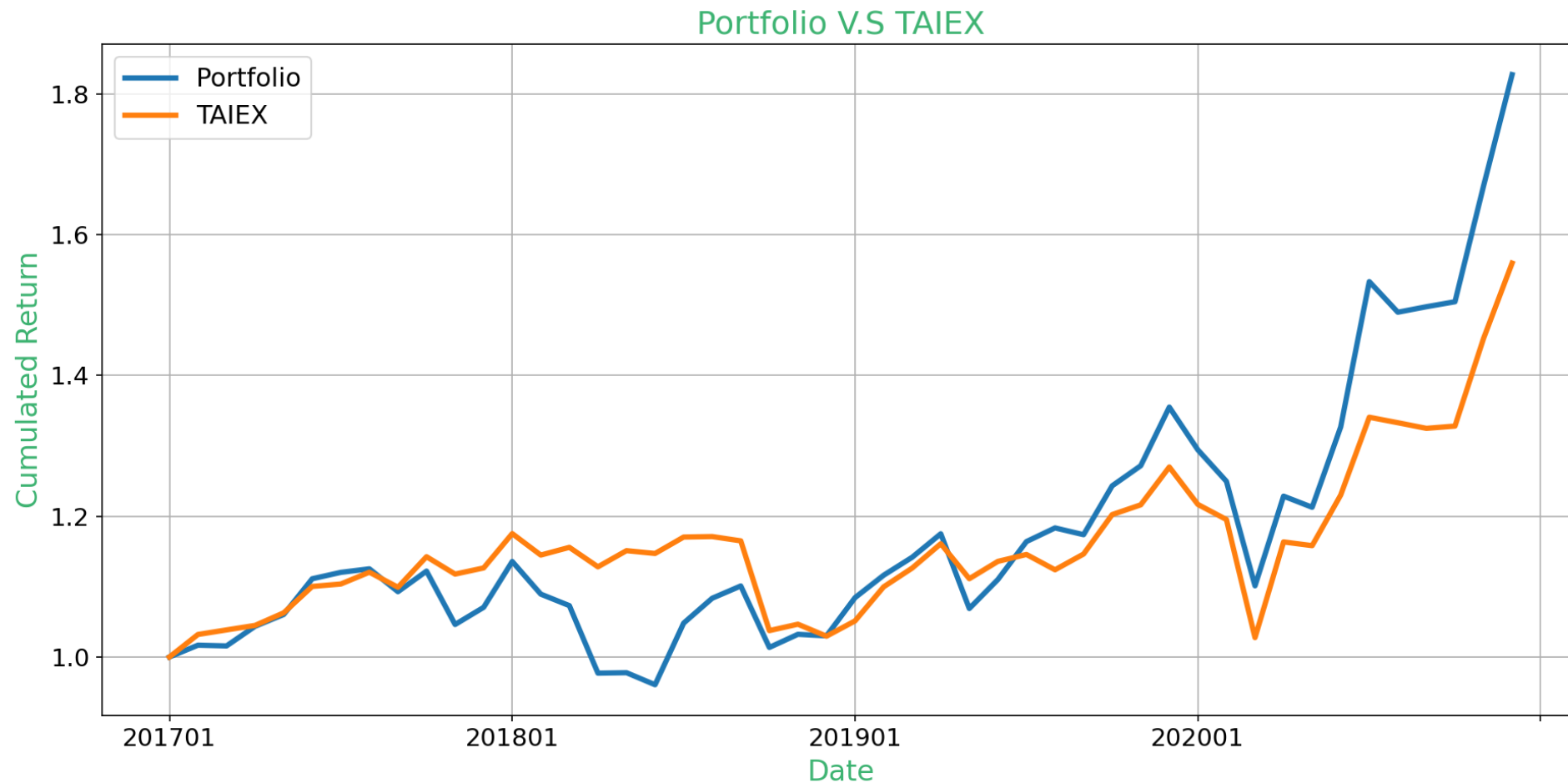
等權重加權



MSCI ESG Score 加權



投資組合及績效評估 投組 VS 大盤 (累積報酬)



統計檢定

投組 VS 大盤

F檢定 (母體變異數否相同)

p-value 小於0.05，母體變異數不相同



Welch 雙樣本 T檢定

p-value 小於0.05，在0.05顯著水準下，
投組與大盤平均月報酬差異顯著

```
F test to compare two variances

data: df_TAIEX$Port_return and df_TAIEX$Return_M
F = 1.5169, num df = 47, denom df = 47, p-value = 0.1569
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.8503492 2.7059085
sample estimates:
ratio of variances
 1.516894

Welch Two Sample t-test

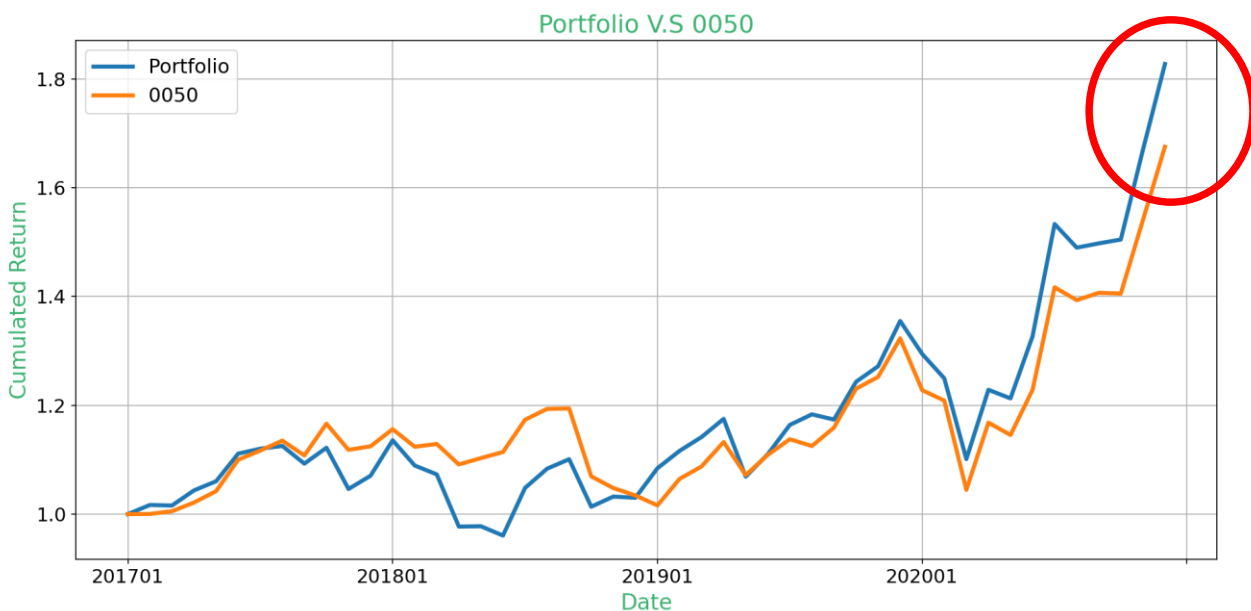
data: df_TAIEX$Port_return and df_TAIEX$Return_M
t = 0.37312, df = 90.196, p-value = 0.7099
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.01650741 0.02414202
sample estimates:
 mean of x mean of y
0.01410273 0.01028543
```

備註: 符合常態性假設

投資組合及績效評估 基金比較

	投資組合	元大 台灣 50 ETF (0050)	元大 台灣 ESG永續 ETF (00850)	國泰 永續 高股息 ETF (00878)	合庫 AI 電 動車及車聯 網創新基金 (T4812A)
投資地區	台灣	台灣	台灣	台灣	台灣、美國、 其他國家
持股分布	電腦及週邊設備、半導體	半導體、金融保險	半導體、金融保險	金融保險、電腦及週邊設備	資訊科技、 非核心消費
前五大持股	台積電 、光寶科、 台達電 、日月光投控、中鋼	台積電 、聯發科、鴻海、聯電、 台達電	台積電 、聯發科、鴻海、聯電、 台達電	華碩、開發金、群聯、英業達、南亞	ALPHABET、General Motors、聯發科、ANSYS、Twilio
總管理費 (內扣)	NA	0.43%	0.335%	0.34%	2.28%

投資組合及績效評估 投組 VS 元大台灣50 ETF (0050)



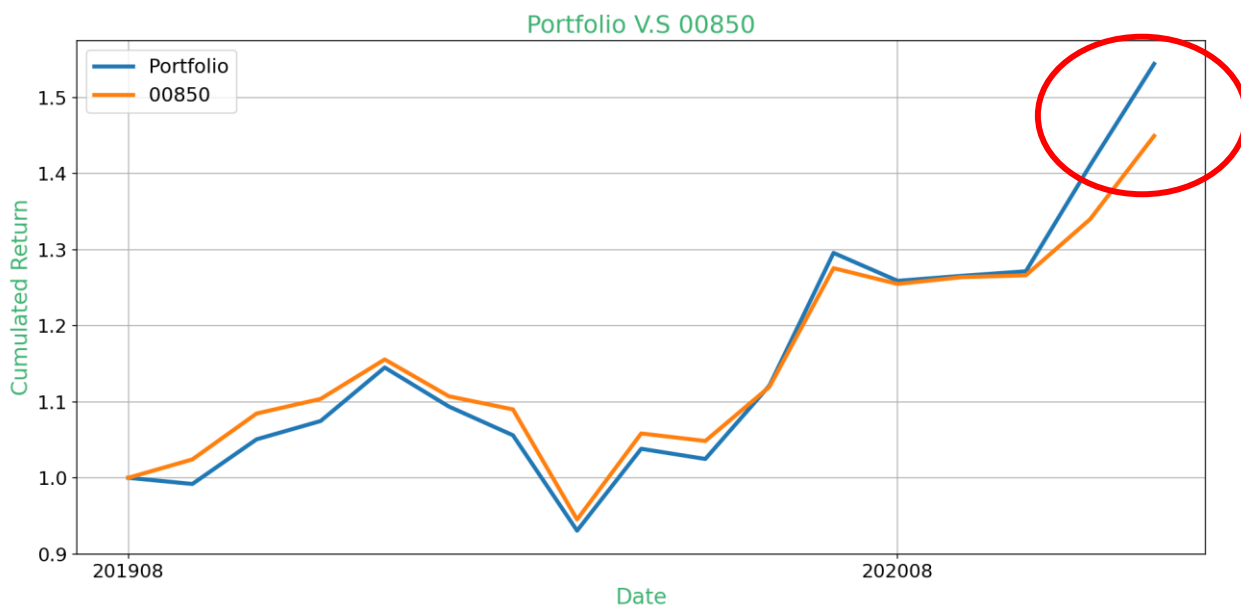
回測區間: 2017/01-2020/12

	ER	STD	Sharpe	Mdd	Odd
Portfolio	0.16	0.19	0.85	0.19	0.65
0050	0.14	0.18	0.77	0.21	0.65

母體變異數不相同，t檢定 p-value 小於0.05，
在0.05顯著水準下，投組與0050平均月報酬差異顯著

備註: 0050已加回內扣總管理費

投資組合及績效評估 投組 VS 元大台灣ESG永續 ETF (00850)



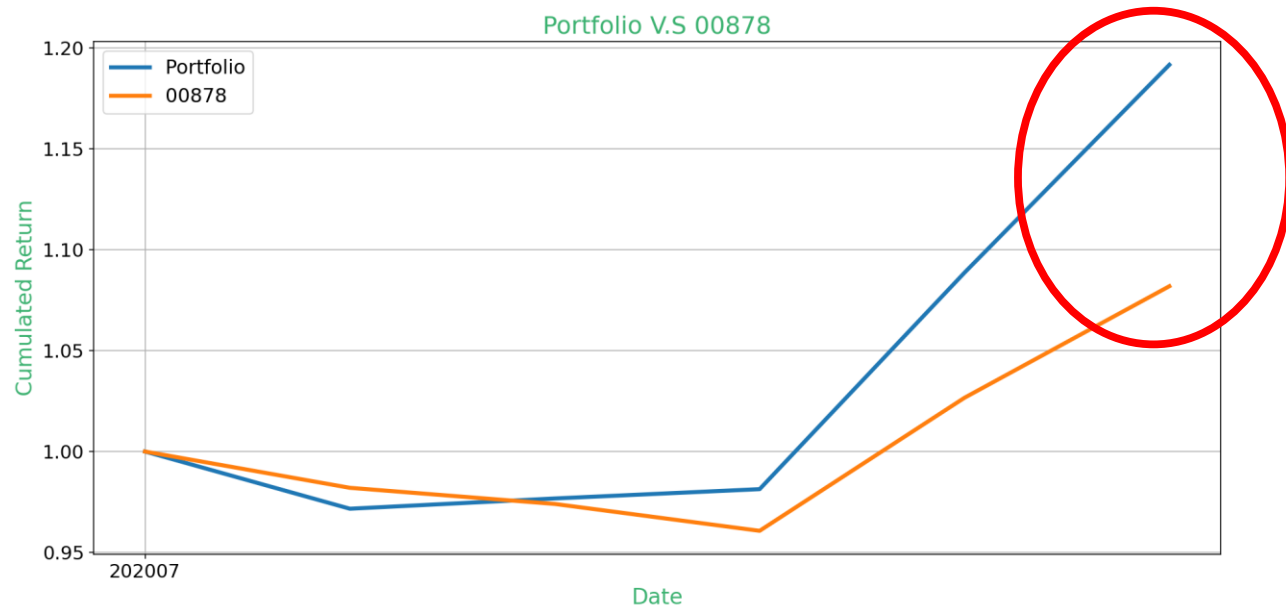
回測區間: 2019/08-2020/12

	ER	STD	Sharpe	Mdd	Odd
Portfolio	0.36	0.25	1.46	0.19	0.59
00850	0.30	0.23	1.32	0.18	0.65

母體變異數不相同，t檢定 p-value 小於0.05，
在0.05顯著水準下，投組與00850平均月報酬差異顯著

備註: 00850已加回內扣總管理費

投資組合及績效評估 投組 VS 國泰 永續高股息 ETF (00878)



回測區間: 2020/07-2020/12

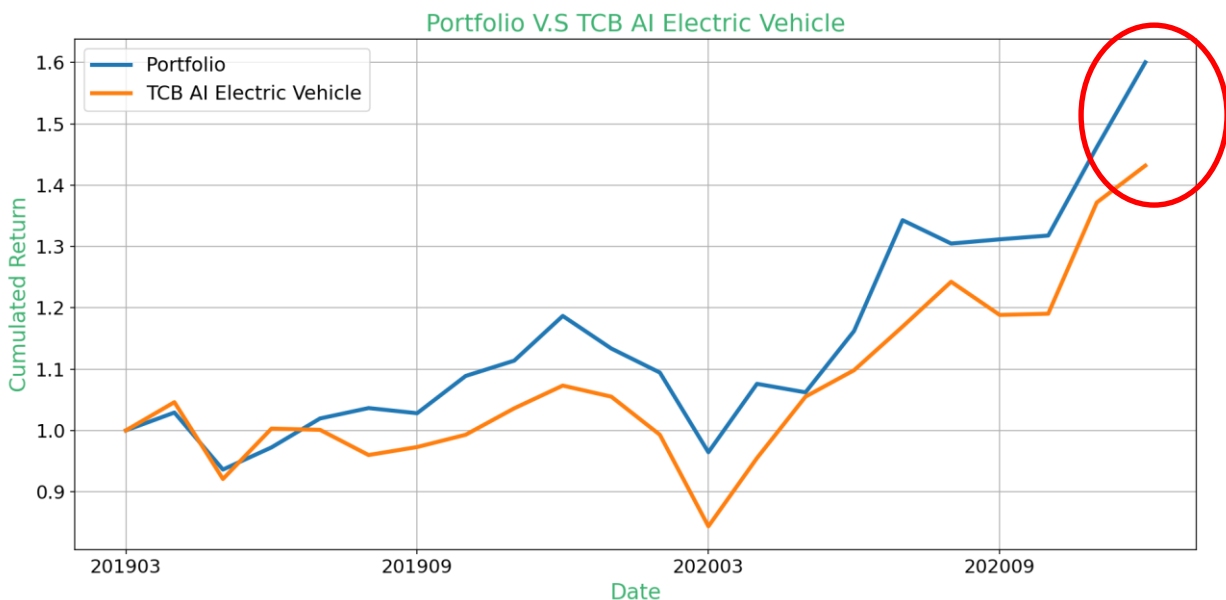
	ER	STD	Sharpe	Mdd	Odd
Portfolio	0.42	0.20	2.14	0.03	0.67
00878	0.17	0.14	1.19	0.04	0.33

母體變異數相同，t檢定 p-value 小於0.05，
在0.05顯著水準下，投組與00878平均月報酬差異顯著

備註: 00878已加回內扣總管理費

投資組合及績效評估

投組 VS 合庫 AI 電動車及車聯網創新基金 (T4812A)



回測區間: 2019/03-2020/12

	ER	STD	Sharpe	Mdd	Odd
Portfolio	0.29	0.23	1.26	0.19	0.64
T4812A	0.22	0.26	0.83	0.21	0.64

母體變異數不相同，t檢定 p-value 小於0.05，
在0.05顯著水準下，投組與T4812A平均月報酬差異顯著

備註: T4812A已加回內扣總管理費

結論

-
- A vibrant, stylized illustration of the Earth as a globe. The globe is primarily blue with green landmasses. Various environmental and human elements are depicted on and around the globe: wind turbines on a mountain peak at the top left; a purple dinosaur on a green hill; a white polar bear on a snowy mountain; an orange tiger in a forest; a person walking on a path; a person riding a bicycle; a person fishing; a white elephant; a pink elephant; a white building with solar panels; a yellow lightning bolt; a purple mountain; a yellow sun in the top right corner; and several birds in flight. The overall theme is environmental protection and sustainability.

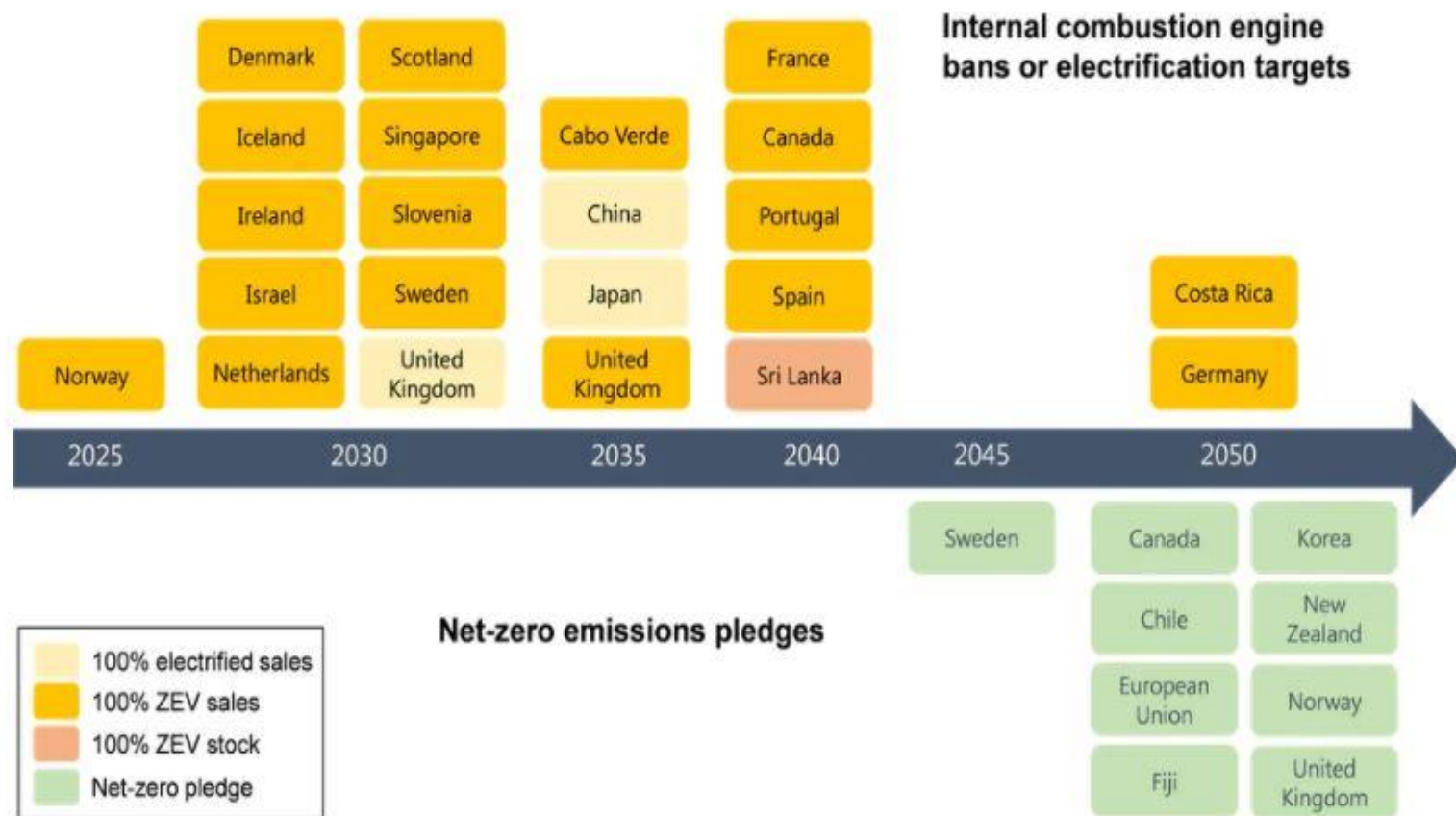
5. 附錄及參考資料

附錄及參考資料

電動車－國家政策

More than 20 countries have electrification targets or ICE bans for cars, and 8 countries plus the European Union have announced net-zero pledges

Open ↗



- 在巴黎協議之後，各國開始將減碳，甚至是零碳排作為國家政策和目標
- 台灣也訂下將在2030年較2005年減少20%碳排放的目標，且承諾將在2050年達到零碳排
- 各國開始制定相關綠能政策和進行補貼。以美國為例，拜登的基建政策承諾在2030年裝設50萬座電動車充電站
- 台灣則是對電動機車進行補助，2020年換購電動車給予新台幣7,000元的補助，若使用國產電池的車款，另加碼補助3,000元，最高新台幣1萬元。

附錄及參考資料

電動車－廠商政策

Original equipment manufacturer announcements related to electric light-duty vehicles

Open 

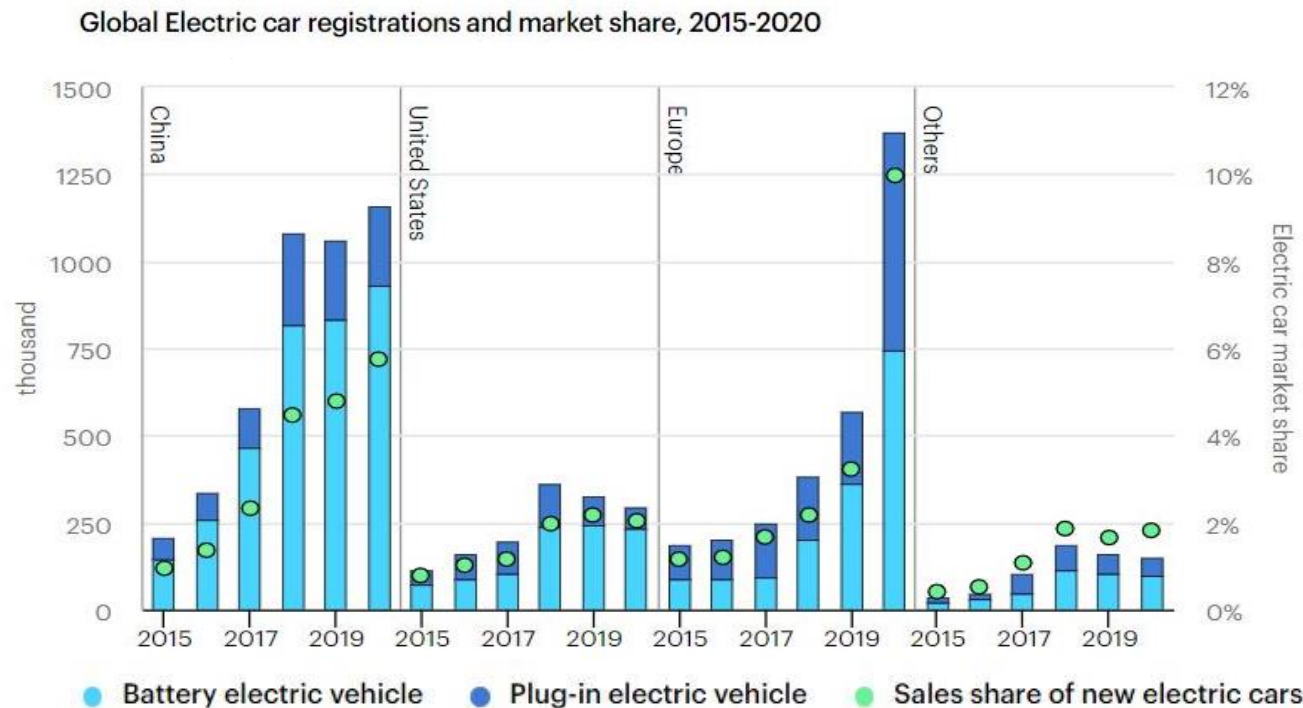
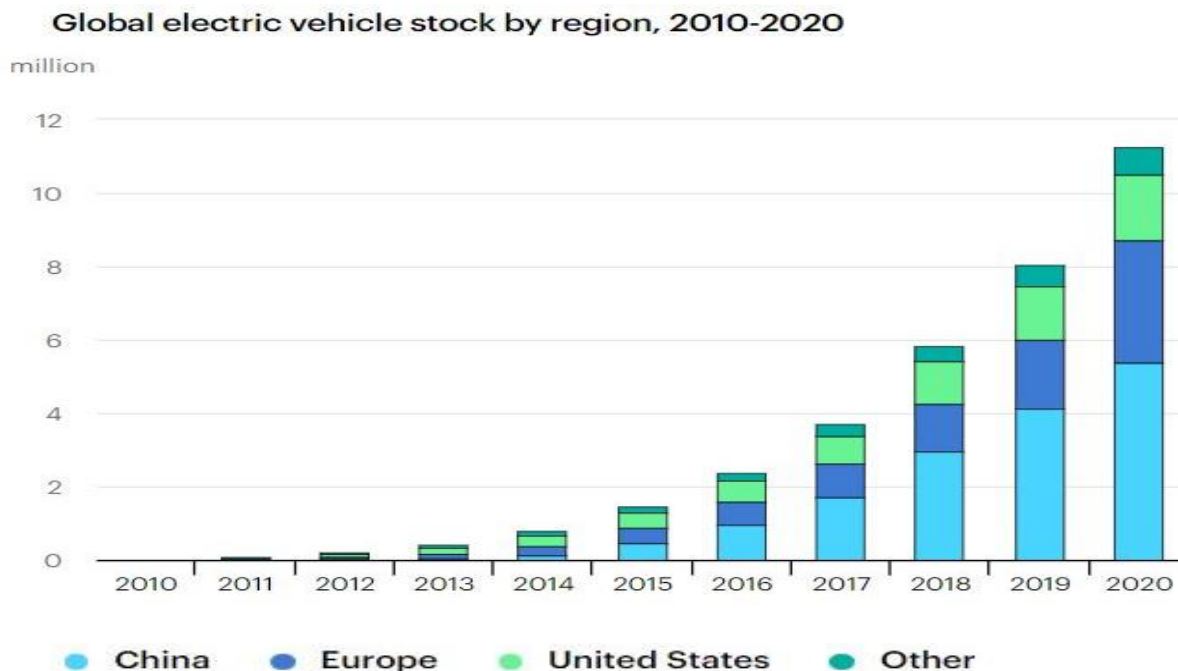


- 在前20大OEM廠中，其中18家廠商已經公布並且承諾要增加電動車的產量。以福特為例，其將在2030年將銷售車款全數改為電動車。
- 鴻海建立MIH電動車開放平台，結合車用和半導體產業上中下游的力量，透過開放技術規格，共同建構電動車軟體、硬體與零組件的生態系。
- Toyota 與松下合資公司 PPES (Prime Planet Energy & Solution)，研發電動車用棱型柱狀電池，並且在今年 5 月公佈，姬路廠電動車用電池產量將增加至 8 萬組，大連廠的油電車用電池則增加到 40 萬組。

附錄及參考資料

電動車－需求

- 在2020年大疫情之下，儘管汽車銷量年減16%，但電動車銷量年增41%，全球售出約300萬台的電動車
- 電動車市場現在佔整體汽車市場4.6%，主要市場是美國、歐洲和中國
- 2020年消費者花費1200億美金購買電動車，全球政府補助也年增25%，來到140億美金



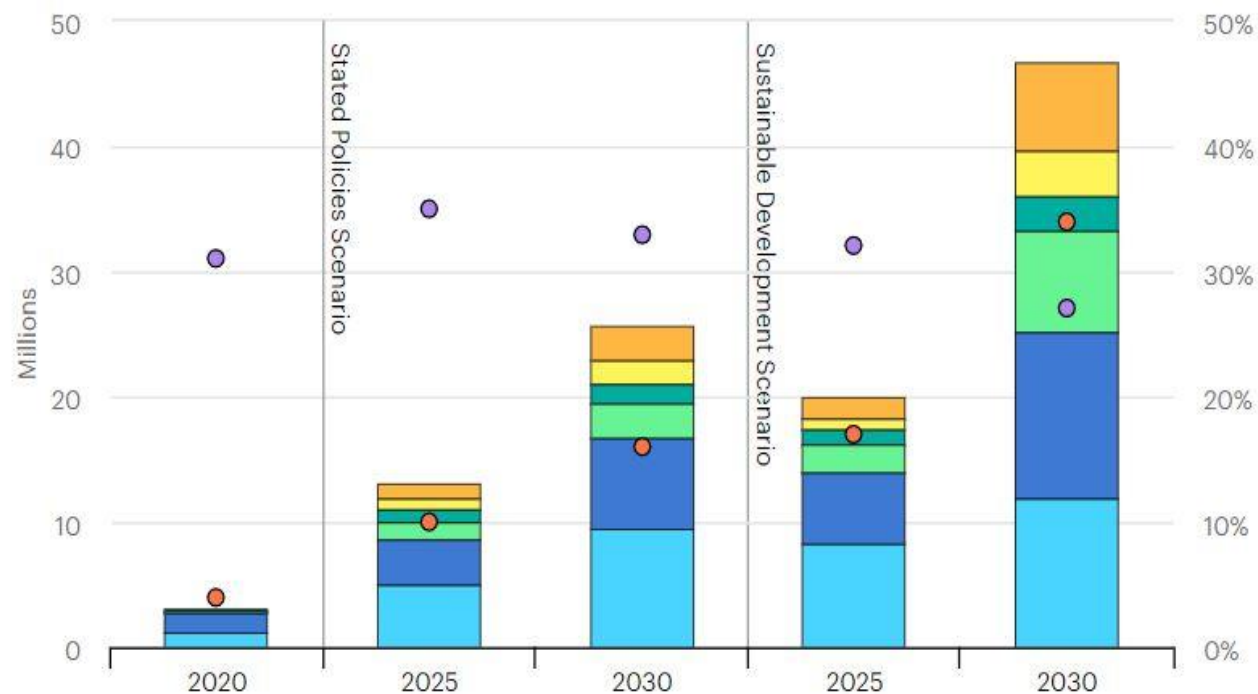
附錄及參考資料

電動車 – 未來

- **Stated Policy Scenario**：情境反映了所有政府對電動車的 policy、法規和目標，與相關業者對電動車的部屬行動和預期效果
- **Sustainable Development Scenario**：情境建立在三個假設之上，到 2030 年人人享有能源；大幅減少空氣污染物的排放；根據《巴黎協定》實現全球氣候目標。為了實現這一目標，該情景需要一個發電的碳強度迅速降低、駕駛行為的改變以及公共交通使用量提升，導致每年行駛的車輛公里數和車輛存量減少。
- 根據 **Stated Policy Scenario**，電動車總銷量在 2030 年將達到 1 億 4500 萬台；如果政府比現在更加看中環保需求的話，國際能源總署估計電動車總銷量更可達到 2 億 3000 萬台。其中，2030 年電動車的市佔可達到 12%

Global EV sales by scenario, 2020-2030

Open ↗



IEA. All Rights Reserved

China Europe United States Japan India Other EV sales share
PHEV share in EVs

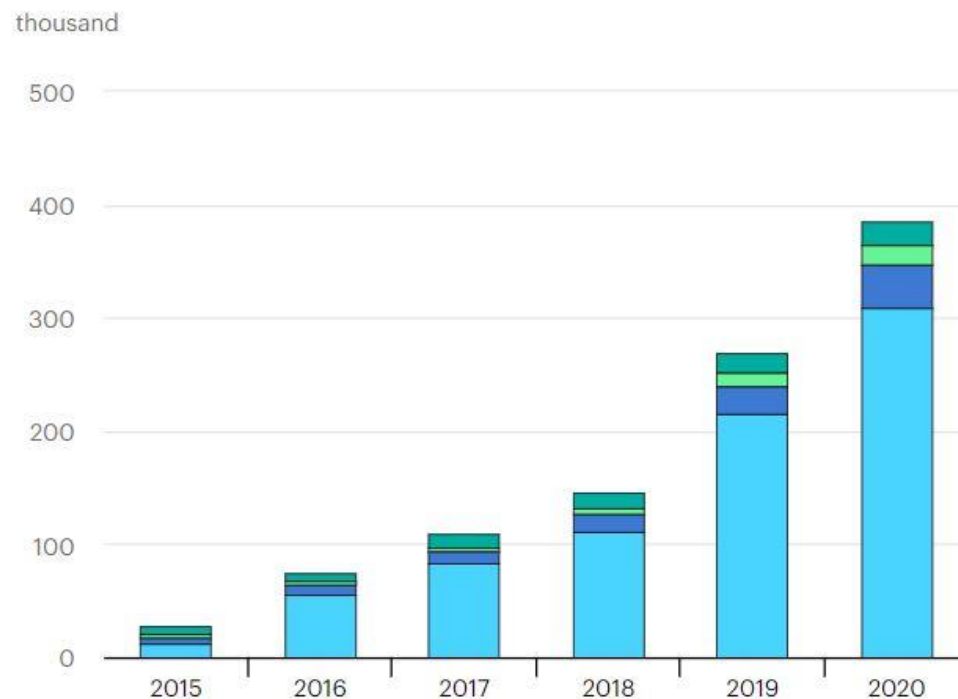
附錄及參考資料

電動車 – 充電基礎設施

- 歐盟政策建議，每新增10台電動車，就應增設一個公用的充電樁
- 2020 年公共充電樁達到 130 萬台，其中 30% 是快充，安裝量年增 45%
- 到 2030 年，在Stated Policy Scenario中，將設置 1400 萬個公共慢充和 230 萬個公共快充。其中，預設慢充為100GW，快充為205GW。到 2030 年，公共充電樁可提供 95 TWh 的電力。

Stock of fast public electric light duty vehicles chargers, 2015-2020

Open 



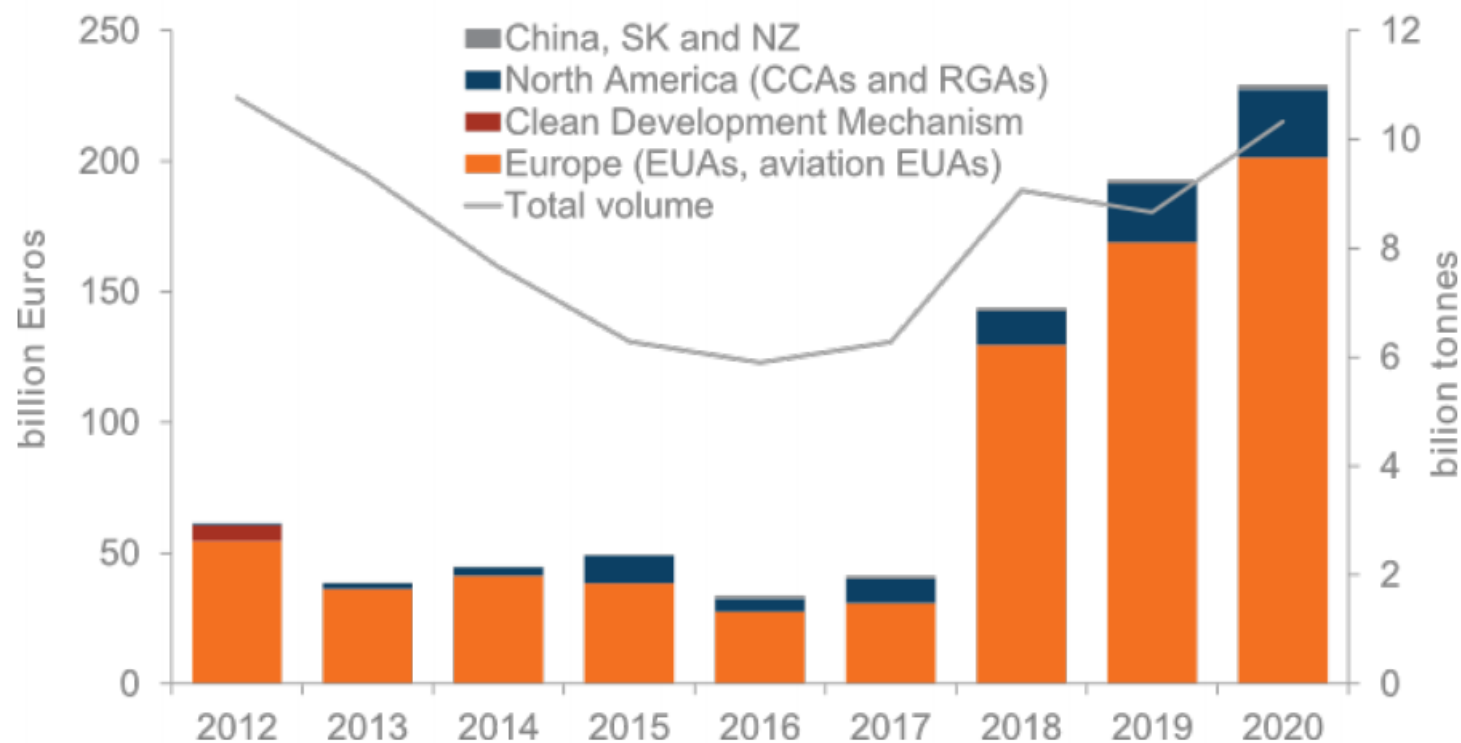
IEA. All Rights Reserved

附錄及參考資料

碳交易-四大碳排放權交易制度

- 歐盟的歐盟排放權交易制度
(EU ETS)
- 中國的中國碳排放權交易制度
(CN ETS)
- 美國的加利福尼亞州排放權交易制度
(California CAT)
- 紐西蘭的紐西蘭碳排放權交易制度
(NZ ETS)

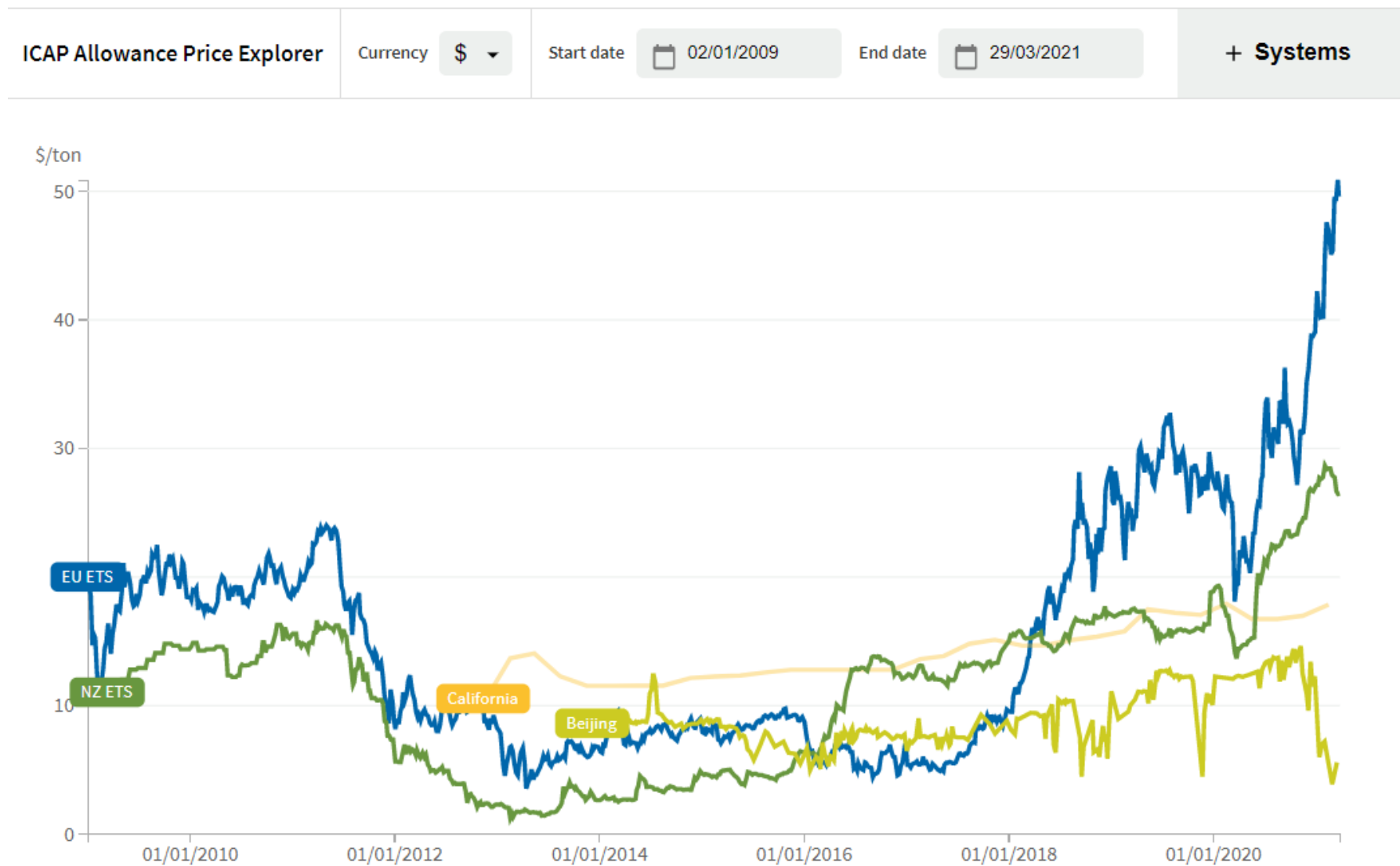
碳交易市場大小及交易量



Source: Refinitiv

附錄及參考資料

碳交易-四大碳交易市場價格(USD/Ton)



Source: ICAP

政府今(2021)年啟動《溫室氣體減量及管理法》修法程序，預計下會期把原法更名為《氣候變遷行動法》，並完成三讀，納入淨零碳排目標、提升氣候政策指揮層級、增訂「**碳費**」徵收機制。

碳費制度

先從製造業排碳大戶為收費對象，如發電、石化、鋼鐵、積體電路製造業等年產超過 2.5 萬噸以上碳排放的企業，目前全國約有 290 家企業已達碳費標準，約占全國七、八成以上碳排量。

將參考國際標準來制訂碳費，以每噸碳 10美元的費率計算。

目前有兩種可行方法：

1. 歷史法

根據公司過去幾年碳排量平均，減少一定比率後給予碳權

歐盟及許多國家都採用此法，計算相對簡易

2. 標竿法

依照產業碳排量平均值發放碳權

作法公平但相對困難，目前考慮納管的290家企業，約分成六、七種行業以上，須掌握每個行業的企業家數，以及每單位產品的碳排放平均值

統計檢定

投組 VS 元大台灣50 ETF (0050)

F檢定 (母體變異數否相同)

p-value 小於0.05，母體變異數不相同



Welch 雙樣本 T檢定

P-value 小於0.05，在0.05顯著水準下，
投組與0050平均月報酬差異顯著

```
F test to compare two variances

data: df_0050$Port_return and df_0050$M_0050
F = 0.15235, num df = 47, denom df = 47, p-value = 1.74e-09
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.08540536 0.27176963
sample estimates:
ratio of variances
 0.1523502

welch Two Sample t-test

data: df_0050$Port_return and df_0050$M_0050
t = -52.702, df = 60.996, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.194882 -1.107524
sample estimates:
mean of x mean of y
 0.01410273 1.16530587
```

備註: 符合常態性假設

統計檢定

投組 VS 元大台灣ESG永續 ETF (00850)

F檢定 (母體變異數否相同)

p-value 小於0.05，母體變異數不相同



Welch 雙樣本 T檢定

P-value 小於0.05，P-value 小於0.05，在0.05顯著水準下，
投組與00850平均月報酬差異顯著

```
F test to compare two variances

data: df_00850$Port_return and df_00850$M_00850
F = 0.27708, num df = 16, denom df = 16, p-value = 0.01433
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.1003423 0.7651202
sample estimates:
ratio of variances
      0.277081

welch Two Sample t-test

data: df_00850$Port_return and df_00850$M_00850
t = -30.427, df = 24.234, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.200098 -1.047703
sample estimates:
mean of x  mean of y
0.02819812 1.15209877
```

備註: 符合常態性假設

統計檢定

投組 VS 國泰 永續高股息 ETF (00878)

F檢定 (母體變異數否相同)

p-value 大於0.05，母體變異數相同



雙樣本 T檢定

P-value 小於0.05，P-value 小於0.05，在0.05顯著水準下，
投組與00878平均月報酬差異顯著

```
F test to compare two variances

data: df_00878$Port_return and df_00878$M_00878
F = 1.6255, num df = 5, denom df = 5, p-value = 0.6069
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.2274534 11.6162234
sample estimates:
ratio of variances
 1.625469

Two Sample t-test

data: df_00878$Port_return and df_00878$M_00878
t = -33.129, df = 10, p-value = 1.482e-11
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.0387417 -0.9078236
sample estimates:
mean of x mean of y
0.03093675 1.00421941
```

備註: 符合常態性假設

統計檢定

投組 VS 合庫 AI 電動車及車聯網創新基金 (T4812A)

F檢定 (母體變異數否相同)

p-value 小於0.05，母體變異數不相同



Welch 雙樣本 T檢定

P-value 小於0.05，P-value 小於0.05，在0.05顯著水準下，
投組與T4812A平均月報酬差異顯著

```
F test to compare two variances

data: df_T4812A$Port_return and df_T4812A$T4812A
F = 0.22188, num df = 21, denom df = 21, p-value = 0.001085
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
95 percent confidence interval:
 0.09212219 0.53442878
sample estimates:
ratio of variances
 0.2218845

welch Two Sample t-test

data: df_T4812A$Port_return and df_T4812A$T4812A
t = -31.209, df = 29.882, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -1.1176676 -0.9803528
sample estimates:
mean of x mean of y
0.02372615 1.07273638
```

備註: 符合常態性假設

- 投資組合建構 (Jupyter Notebook with Python)
- https://mail3nccu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/106302039_mail3_nccu_tw/EgPhQmNdzg5Hg_hvZ-wsanUBG_we3MFC3_ddaZfoKAOCBg?e=SnyH1N
- 統計分析 (R Markdown with R)
- https://mail3nccu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/106302039_mail3_nccu_tw/EnJVLjMNqWJMo-H7WBrVR2QBWDyMytE5YyAtAlXzN3l0pQ?e=YFiMkJ

附錄及參考資料

資料來源

- Future City@天下 <https://futurecity.cw.com.tw/article/1867>
- INSIDE <https://www.inside.com.tw/article/12230-green-industry-dictionary>
- Money DJ <https://www.moneydj.com/kmdj/wiki/wikiviewer.aspx?title=%E7%A2%B3%E6%AC%8A>
- Refinitiv
- ICAP <https://icapcarbonaction.com/en/ets-prices>
- 環境資訊中心 <https://e-info.org.tw/>
- 行政院環境保護署 https://ghgrule.epa.gov.tw/greenhouse/greenhouse_page/23/97
- 行政院環境保護署 環保統計查詢網 <https://stat.epa.gov.tw/>
- TEJ
- MSCI ESG Ratings
- 電動車輛產業產業鏈簡介 <https://ic.tpex.org.tw/introduce.php?ic=A300>
- 陳.,Li-Chung.(2020).重視ESG的企業是否有較小的下方風險—以台灣市場為例.
http://ir.lib.ncu.edu.tw:88/thesis/view_etd.asp?URN=107458021107458021
- R 使用 t 檢定判斷平均數是否相同教學與範例
- <https://officeguide.cc/r-t-test-population-mean-tutorial-examples/>