



## 大數據分析導論期末報告

充充充！

用地區電動車車輛預測充電樁的數量

第一組

孫梓翔、紀凱文、蔣佳穎、黃柏諺

王家宏、簡詩汶、王柏詒、林宇星、林嘉德

(名字依老師提供的名單順序排列)



# 目 錄



# 專案發展

1. 運輸業的 CO<sub>2</sub> 排放
2. 電動車與油車的比較
3. 可能蘊藏的商機





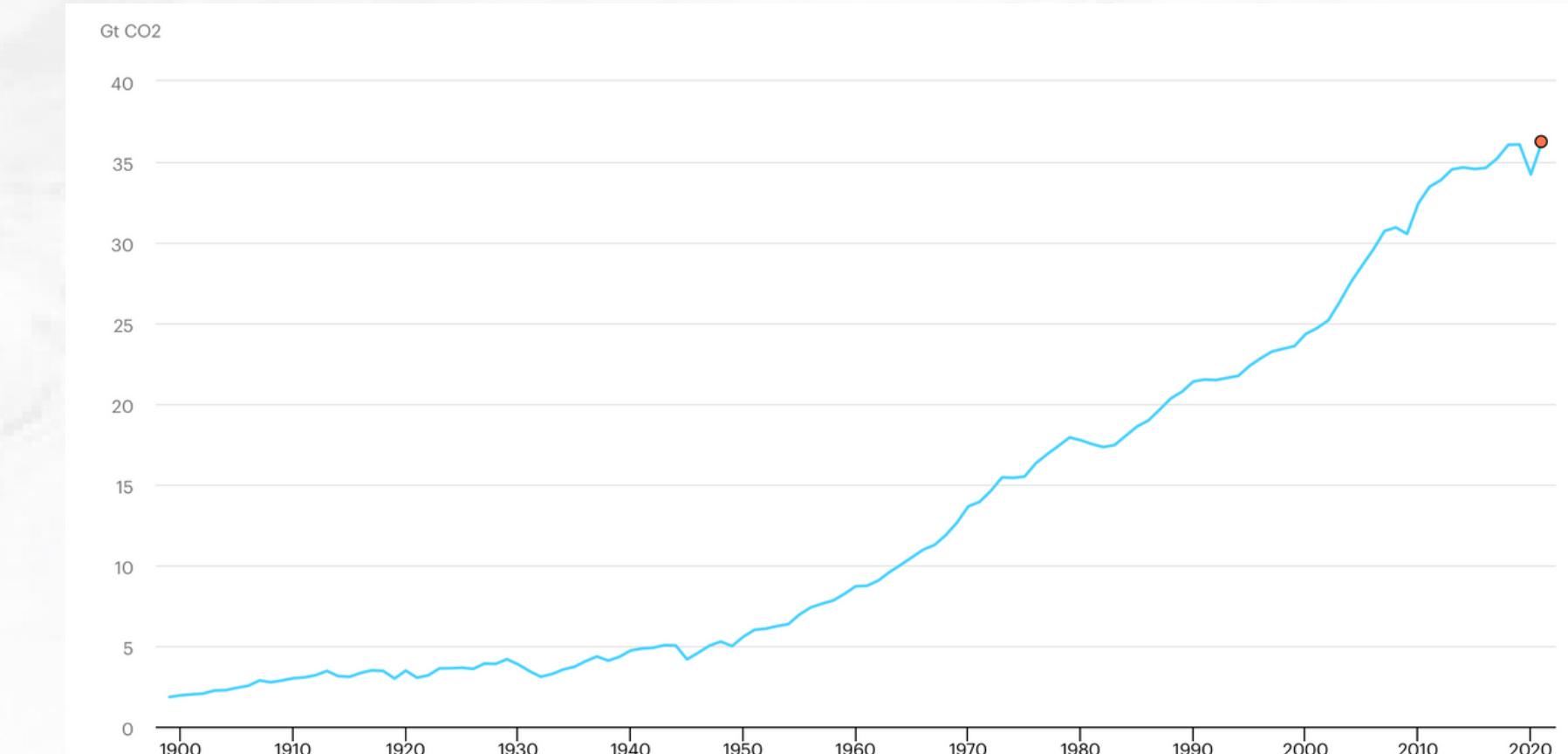
## 關於 IEA

IEA，全名 INTERNATIONAL ENERGY AGENCY，國際能源署

- 初設立是為了預防石油供給的異動，亦提供國際石油市場及其他能源領域的統計情報
- 3E 能源政策：能源安全（ENERGY）、經濟發展（ECONOMY）、環境保護（ENVIRONMENT）
- 致力於減輕氣候變化，發展替代性能源

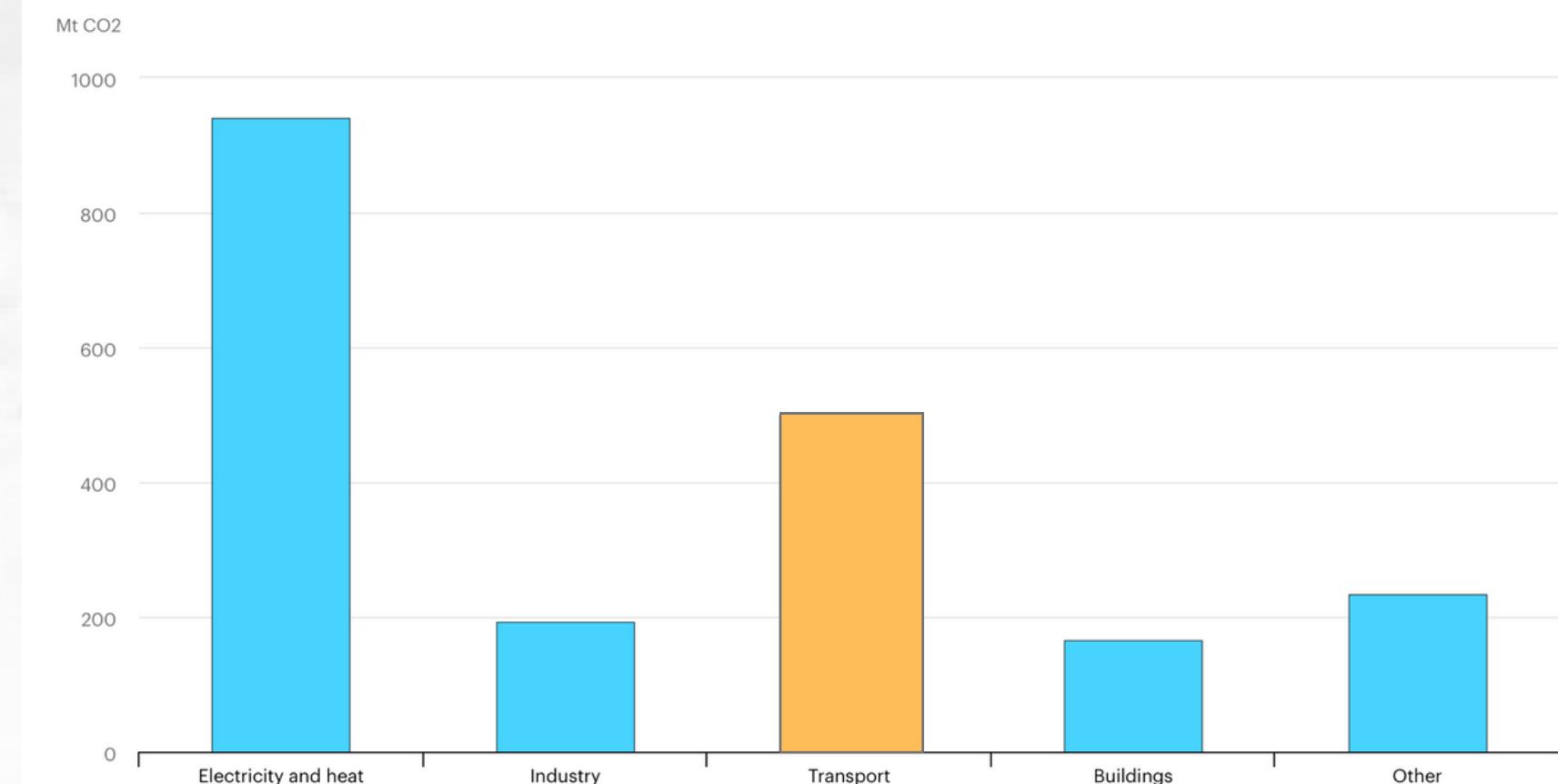
# 全球二氧化碳排放量 仍居高不下且逐年增長

1900 – 2021 的二氧化碳排放量  
由圖可見逐年增加  
且近 21 年的成長倍率接近兩倍

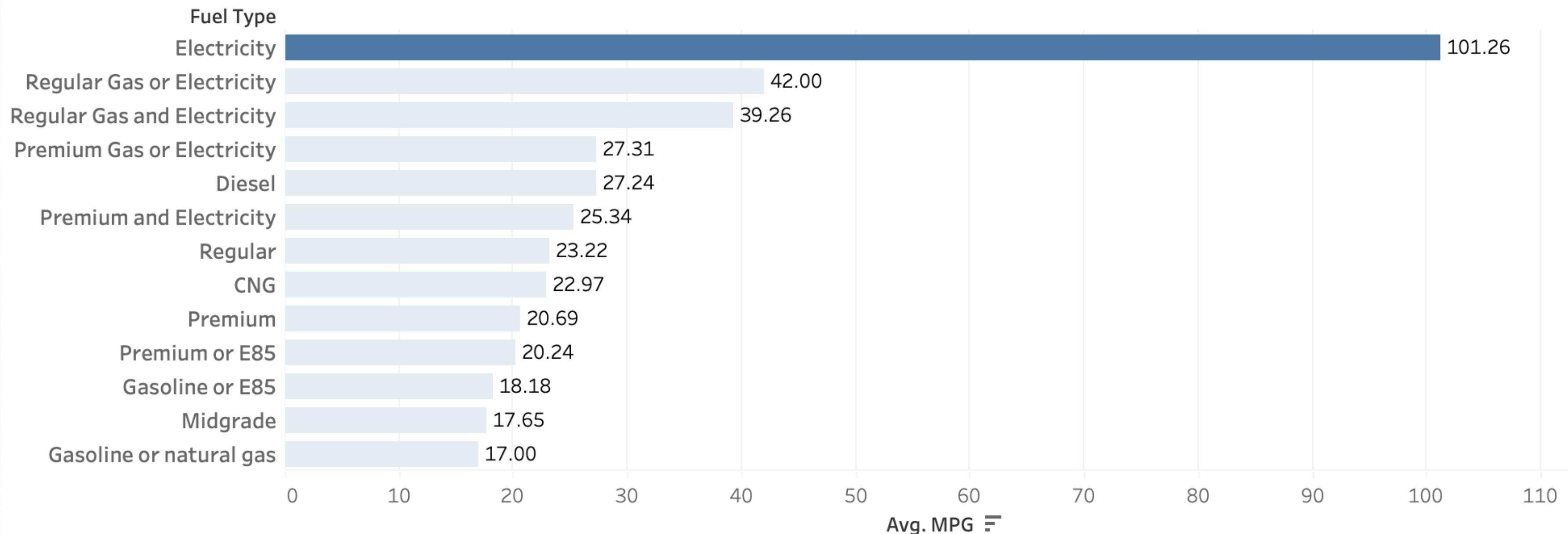


# 運輸業排放之二氣化碳 以及成長量皆不容忽視

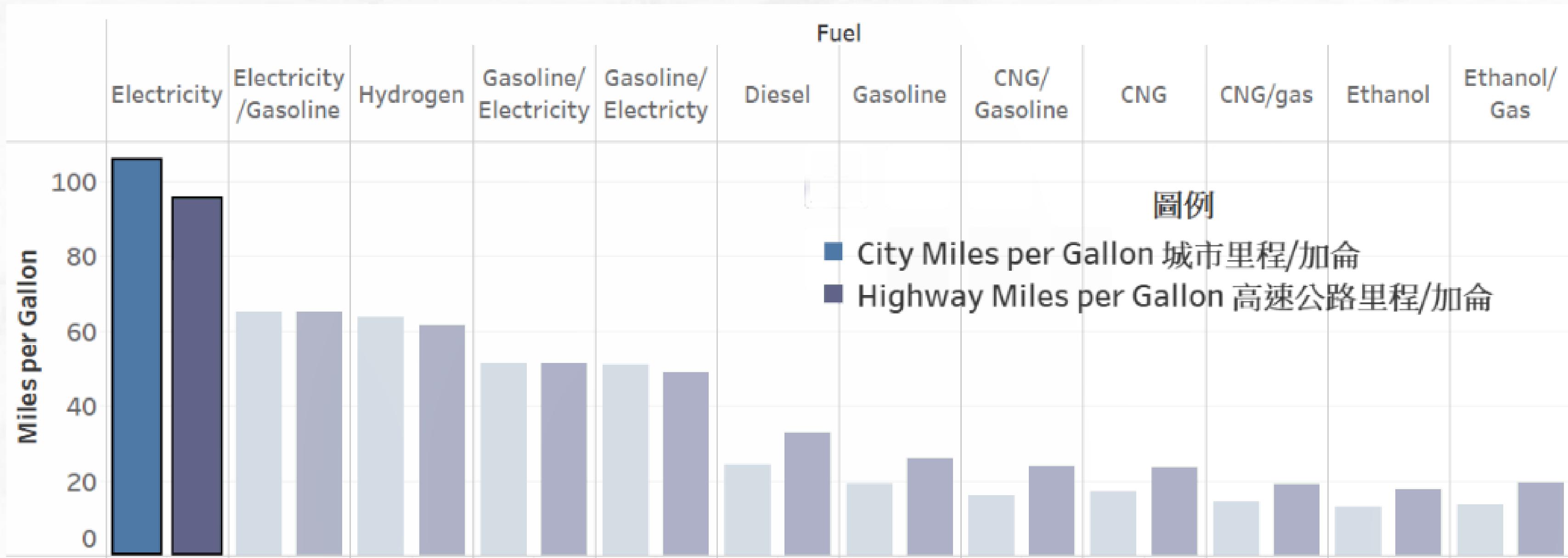
2021 年全世界碳排放量年變化量前五高的產業  
運輸產業位居第二，並且數值有 500 公噸



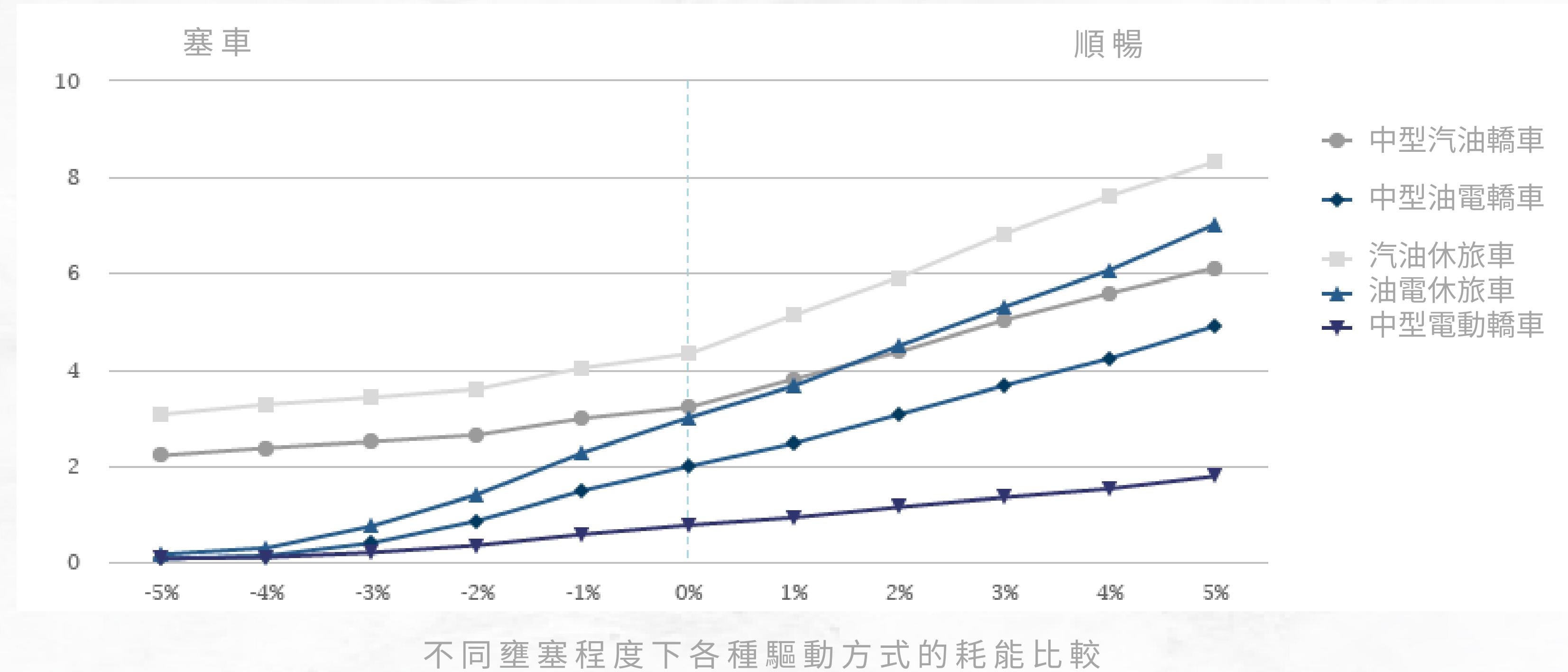
# 電動車的能源效率遠勝油車



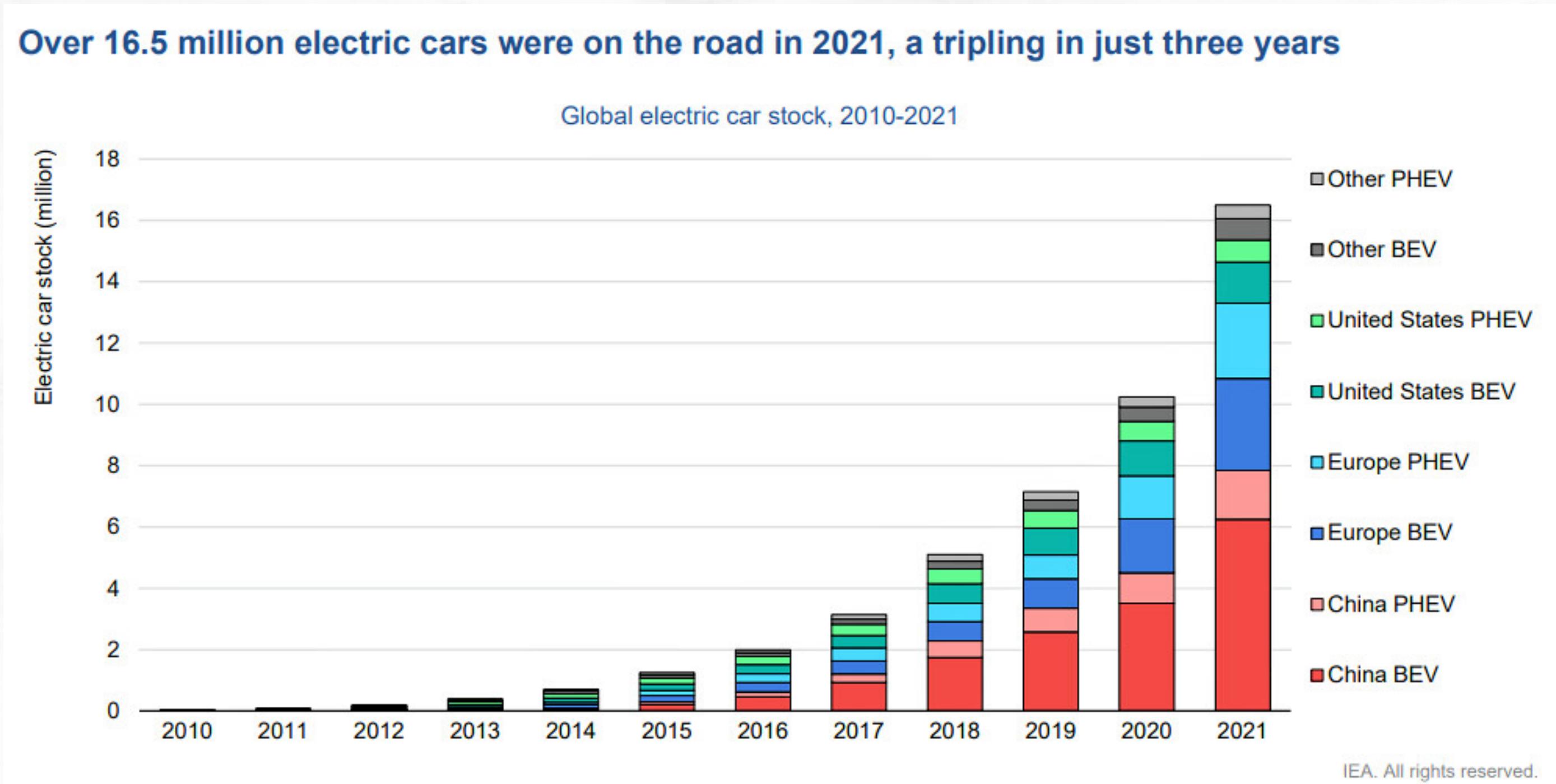
# 不論哪個車速下，電車都最省油



# 電動車、油電車在塞車時具有巨大優勢



# 電動車銷量逐年增加



## 電動車優勢

---

低  
污染

低  
噪音

稅務  
減免

更多  
空間

省  
能  
源

易  
保  
養

效  
率  
更  
高

技  
術  
發  
展

# 電動車產業的未來商機：充電樁



## 標準車樁比為「2比1」

充電站和充電樁是電動車順暢上路最重要的關鍵基礎建設，根據國際能源總署(IEA)最新發表的《全球電動車展望》，2021年全球合計新售660萬輛電動車，至今共有1650萬輛電動車在路上跑，規模已是2018年的3倍之多。由於電動車銷售快速成長，但是世界各國的電動車充電樁卻跟不上電動車銷售數量，美國在2020年的車樁比為16比1，歐盟為10比1，中國最積極建置為6比1，都離標準車樁比為2比1有很大的距離，顯示各國的建置數量還有很大空間。

### 2022 充電樁安裝費用

最低	\$4萬元 / 座
平均	\$7萬元 / 座
最高	\$10萬元 / 座

由於電動車充電樁的建置費用會受到充電設備價格、電纜長度、工程難易度等因素影響，因此價格落差極大，從\$40,000元~\$100,000元/座以上都有，以上費用僅供參考，仍需要充電樁廠商派人到現場勘後，才能提供精準的施工費用。

免費取得報價

# 階段結論

01

全球的碳排量依然持續增長，且運輸業的占比及成長率皆不可小覷。

02

電動車在能源效率與污染問題下都比油車來得有效率。

03

電動車的未來發展可觀，有極大的經濟潛力與商業價值。

# 模型分析

由各地區充電樁設置  
建立數據模型



# 資料蒐集：24筆資料

	A	B	C	D	E
1	地區(城市、國家)	電動車數	此地區土地面積(km^2)	此地區人口數	商用充電樁數
2	台北市	8,647	272	2,465,610	994
3	新北市	3,199	2,053	3,982,363	542
4	台中市	3,544	2,215	2,806,458	685
5	桃園市	2,260	1,221	2,273,968	230
6	台灣	26,928	36,197	23,196,178	4,380
7	英國	748,349	243,610	67,330,000	30,000
8	日本	294,000	377,915	125,700,000	33,940
9	美國	434,879	9,834,000	331,900,000	113,558
10	紐約	114,000	7,838,000	8,468,000	41,278
11	佛羅里達	95,000	170,312	21,780,000	4,001
12	波蘭	42,120	312,696	38,268,000	4,213
13	中國	3,877,000	9,597,000	1,412,000,000	1,322,000
14	挪威	330,000	385,207	5,408,000	15,001
15	丹麥	25,001	42,951	5,857,000	4,828
16	瑞典	50,579	528,447	10,420,000	25,197
17	荷蘭	300,001	41,543	17,530,000	90,284
18	德國	328,000	357,588	83,130,000	59,410

# 資料清洗：Min - max normalization

	A	B	C	D
1	Cars	Area	Population	Station
2	0.001648	0.000000		0.000136
3	0.000242	0.000181		0.001212
4	0.000331	0.000198		0.000378
5	0.000000	0.000097		0.000000
6	0.006366	0.003653		0.014841
7	0.192552	0.024745		0.046148
8	0.075293	0.038403		0.087553

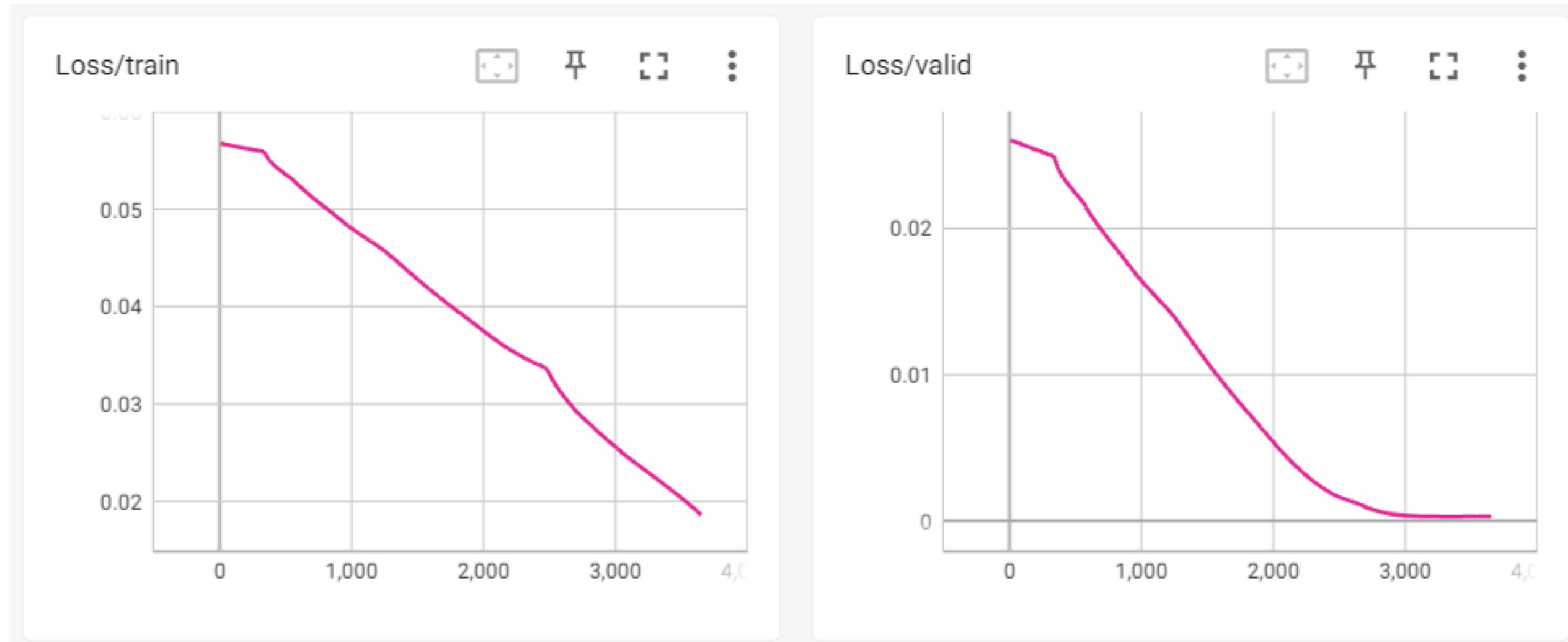
# 模型架構：Neural Network

Layer (type:depth-idx)	Param #
<hr/>	
—Sequential: 1-1	--
└Linear: 2-1	512
└LeakyReLU: 2-2	--
└Linear: 2-3	6,192
└LeakyReLU: 2-4	--
└Linear: 2-5	784
└LeakyReLU: 2-6	--
└Linear: 2-7	408
└LeakyReLU: 2-8	--
└Linear: 2-9	200
└LeakyReLU: 2-10	--
└Linear: 2-11	9
<hr/>	
Total params: 8,105	
Trainable params: 8,105	
Non-trainable params: 0	

```
class My_Model(nn.Module):
    def __init__(self, input_dim):
        super(My_Model, self).__init__()
        self.layers = nn.Sequential(
            nn.Linear(input_dim, 128),
            nn.LeakyReLU(),
            nn.Linear(128, 48),
            nn.LeakyReLU(),
            nn.Linear(48, 16),
            nn.LeakyReLU(),
            nn.Linear(16, 24),
            nn.LeakyReLU(),
            nn.Linear(24, 8),
            nn.LeakyReLU(),
            nn.Linear(8, 1),
        )

    def forward(self, x):
        x = self.layers(x)
        x = x.squeeze(1) # (B, 1) -> (B)
        return x
```

# 模型損失函數圖：Loss Curves



# 模型結果 – 1

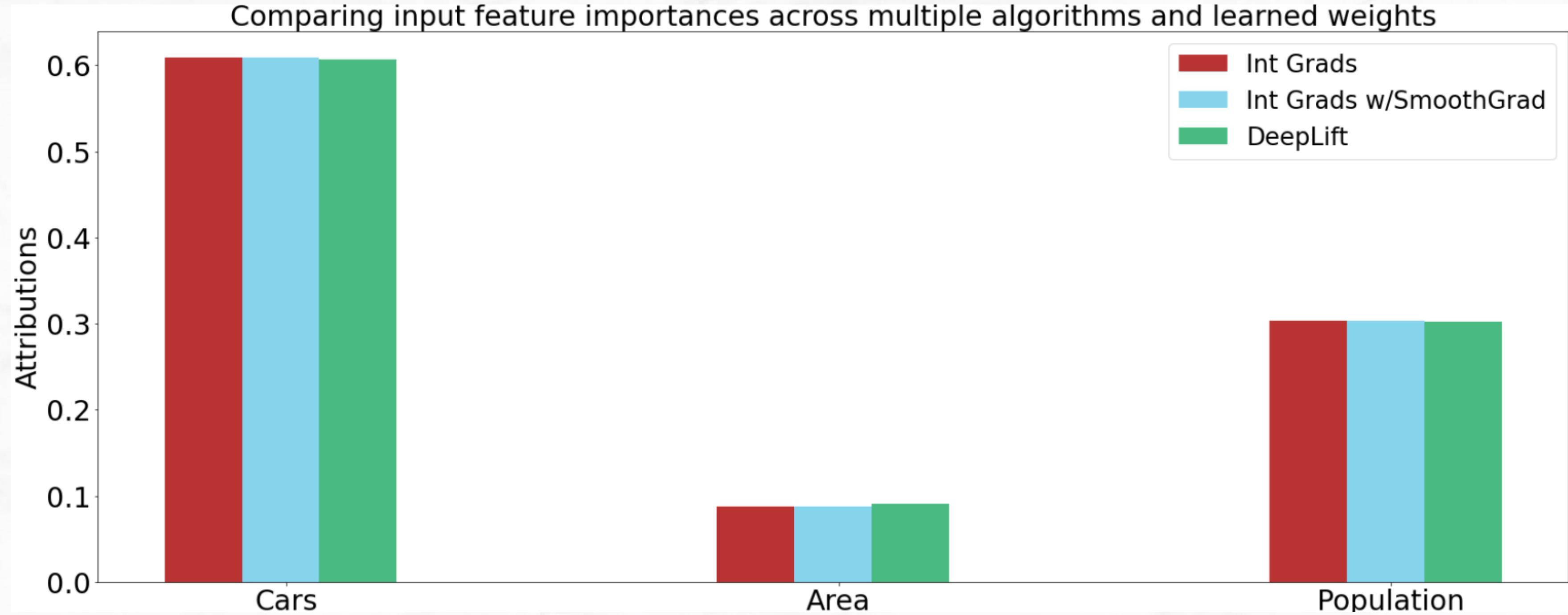
電動車數	此地區土地面積(km <sup>2</sup> )	此地區人口數	商用充電樁數	
1		0	1	0.15221985
0		1	1	0.15133083
1		1	0	0.11465894
1		0	0	0.08940005
0		0	1	0.07338164
0		1	0	0.03208117

多 ↓ 少

## 模型結果 – 2

電動車數	此地區土地面積(km <sup>2</sup> )	此地區人口數	商用充電樁數	多 少
3877000	272	1412000000	201382.16	
2260	9834000	1412000000	200207.03	
3877000	9834000	2273968	151733.17	
3877000	272	2273968	118345.31	
2260	272	1412000000	97171.76	
2260	9834000	2273968	42579.72	

# Explainable AI：電動車數量 > 人口數 > 地區大小



# 階段結論

01

模型分析顯示，影響商用充電樁數的比例多寡為：電動車數量 > 地區人口數 > 地區土地面積。

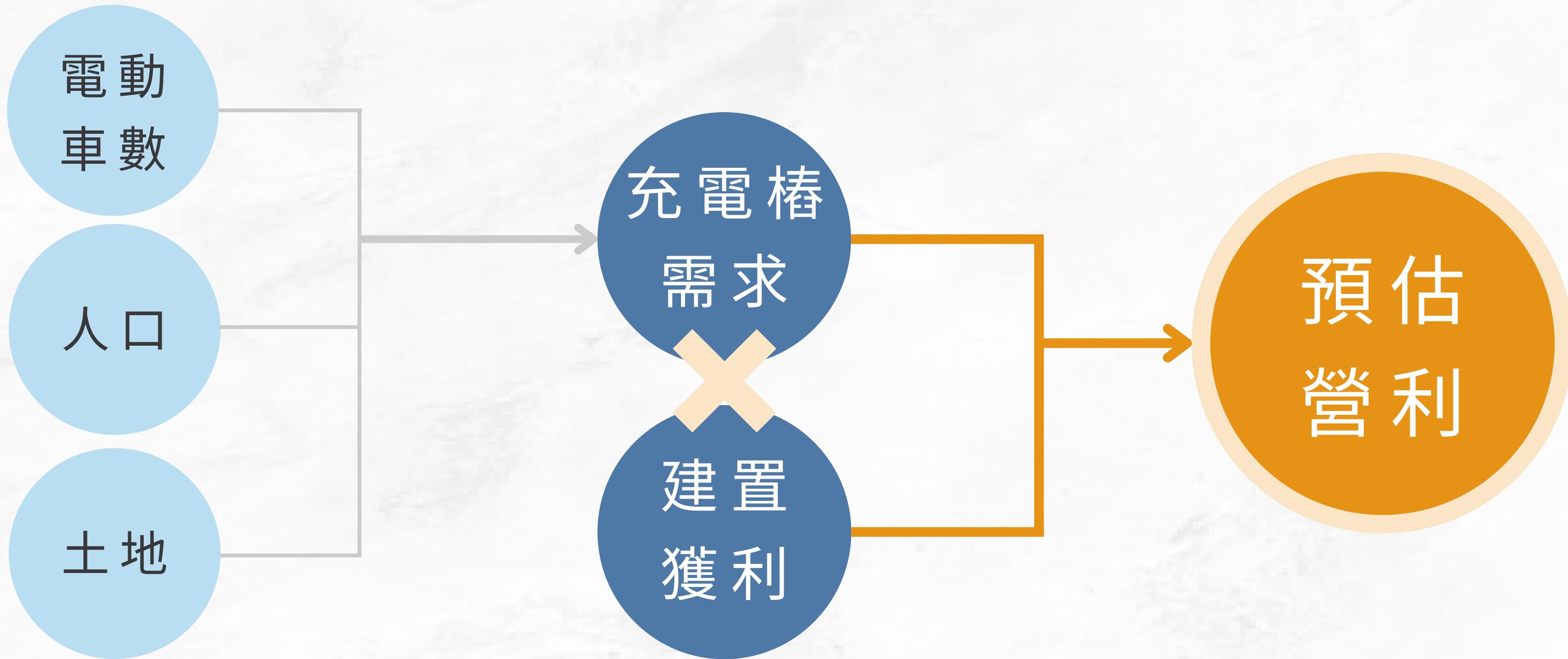
02

透過製作「充電樁模型」，可以發展成得重複使用與預測市場規模的商業工具。

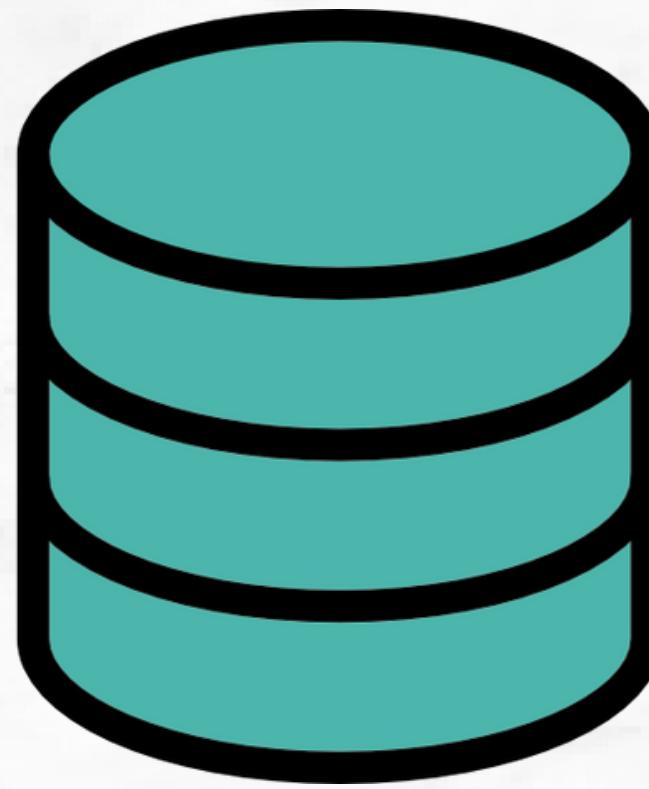
# 商業價值



# 成立顧問公司，幫助充電樁廠商預估獲利



# 未來發展



## 擴大資料庫大小

避免 Overfitting



## 增加資料特徵

車流量、收入、交通熱點等  
增加參數，提升預估精準度

從碳排趨勢、運輸佔比  
可以了解綠色運輸的重要性與發展性

資料、模型分析結果顯示  
電動車耗能低、效率高、具有高度商業價值

成立充電樁顧問公司  
預測充電樁需求與建置獲利，掌握市場規模與趨勢

從碳排趨勢、運輸佔比

電動車的發展具商業價值，  
也可以讓 CO<sub>2</sub> 上升趨緩！

預測充電樁需求與建置獲利，掌握市場規模與趨勢

# THANK YOU !

# 資料來源

IEA (2022), Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021, IEA, Paris  
<https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2>

Hannah Ritchie, Max Roser and Pablo Rosado (2020) - "CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions". Published online at OurWorldInData.org.  
<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

行政院環保署（2021），我國國家溫室氣體排放清冊報告  
[https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/2021nir/uploads/02\\_content.pdf](https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/2021nir/uploads/02_content.pdf)  
[https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/2021nir/uploads/03\\_content.pdf](https://unfccc.saveoursky.org.tw/nir/2021nir/uploads/03_content.pdf)

# 資料來源

充電樁股需求大爆發 營運商機即將起飛！  
<https://reurl.cc/6L91vb>

電動車充電樁安裝-pro360  
[https://www.pro360.com.tw/category/ev\\_charging\\_station](https://www.pro360.com.tw/category/ev_charging_station)

# 資料來源

Fuel Economy Data:SmartWay Vehicle List 2022  
<https://www.fueleconomy.gov/feg/download.shtml>

Average Fuel Consumption at Increasing Road Grades  
<https://afdc.energy.gov/data/10601>

# 資料來源

台灣行不行——各國電動車政策大評比

<https://csr.cw.com.tw/article/42336>

歐盟首季純電車銷量達 10%！燃油車市佔跌至 5 成

<https://www.inside.com.tw/article/27604-electric-vehicle-sales-in-eu-reach-10-percentage-in-first-quarter-2022>

# QA 時間

