

# 非核家園是夢想還是夢？

姓名：陳禹儒

科系：海洋科技與事務研究所

## 目錄

一、前言與目的 .....	1
二、資料概況 .....	2
三、分析結果與討論.....	3
四、總結 .....	7
附錄、Python 程式碼 .....	8

## 一、前言與目的

2025 年非核家園的目標，是新政府為因應國內外能源環境的變遷以及政治經濟的情勢而高喊的口號，台灣目前的電力結構大約分成七大類：燃煤、燃油、燃氣、核能、汽電共生、抽蓄水力、再生能源，然而各種發電來源供應的主要對象為國內的工業用電與民生用電，尤其在夏季均為高峰用電時段，依照台灣目前的發電狀況來說是否能夠供應足夠的電力所需，是政府與電力公司的一大考驗。

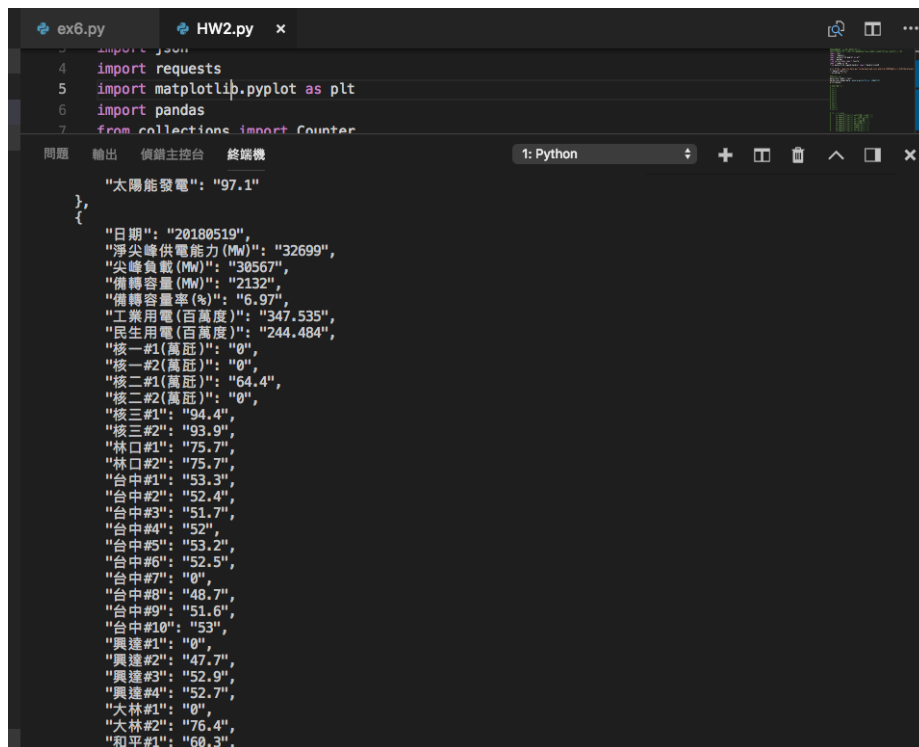
啟動能源轉型與電業改革是政府因應電力挑戰的一大方針，其中更推動千架海陸風機以及綠能屋頂方案計畫等等，另一方面要推動廢核政策，2018 年 7 月 4 日核四廠的燃料棒運離場區，同年 12 月核一廠一號機將停機、二號機於 2019 年 7 月停機誓言，如此頻頻大動作，可謂誓言朝向非核家園而努力，但台灣目前真的有能耐承擔發電結構中逐漸缺少核能一環嗎？完全讓再生能源比例提高取代核能發電嗎？我國行政院長對於台灣供電問題表示：「沒有外界擔心的缺電問題，而是剩得不夠多」，如此可知台灣電力結構受到嚴重的考驗！

本次 X-Village 的作業為利用 Python 語言編寫爬蟲或 GET request 來取得網路上資訊，因此我想針對上述台灣供電問題進行探討，從政府資料公開平台中擷取資料，主要分析目的有下列四點：

- I. 台灣目前工業用電與民生用電的所佔比例為何？
- II. 備轉容量與尖峰負載電量之趨勢，判斷是否存在缺電問題？
- III. 目前服役之各核能電廠一號與二號機發電概況。
- IV. 核能佔整個工業與民生用電之比例為何？

## 二、資料概況

本次資料來源從政府資料公開平台中「台灣電力公司過去電力供需資訊」擷取資訊進行分析，此檔案紀錄型態為.json，為一種以”key”與”value”進行資料紀錄的方式。本文欲分析之資料從 2017 年 1 月 1 日至 2018 年 6 月 30 日，圖 1 顯示從 Python 顯示欲分析之資料，可見日期與各發電來源一日發電資訊。圖 2 為 Excel 顯示的資料型態，



```

import json
import requests
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas
from collections import Counter

"太陽能發電": "97.1"
},
{
  "日期": "20180519",
  "淨尖峰供電能力(MW)": "32699",
  "尖峰負載(MW)": "30567",
  "備轉容量(MW)": "2132",
  "備轉容量率(%)": "6.97",
  "工業用電(百萬度)": "347.535",
  "民生用電(百萬度)": "244.484",
  "核一#1(萬瓩)": "0",
  "核一#2(萬瓩)": "0",
  "核二#1(萬瓩)": "64.4",
  "核二#2(萬瓩)": "0",
  "核三#1": "94.4",
  "核三#2": "93.9",
  "林口#1": "75.7",
  "林口#2": "75.7",
  "台中#1": "53.3",
  "台中#2": "52.4",
  "台中#3": "51.7",
  "台中#4": "52",
  "台中#5": "53.2",
  "台中#6": "52.5",
  "台中#7": "0",
  "台中#8": "48.7",
  "台中#9": "51.6",
  "台中#10": "53",
  "興達#1": "0",
  "興達#2": "47.7",
  "興達#3": "52.0",
  "興達#4": "52.7",
  "大林#1": "0",
  "大林#2": "76.4",
  "和平#1": "60.3",

```

圖 1 Python 顯示.json 之概況

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	日期	淨尖峰供電	尖峰負載(MW)	備轉容量(M	備轉容量率	工業用電(百	民生用電(百	核一#1(萬瓩	核一#2(萬瓩	核二#1(萬瓩	核二#2(萬瓩	核三#1	核三#2	林口#1
2	20170101	24957	22886	2071	9.05	268.503	196.229	0	62.8	0	0	94.4	94.2	0
3	20170102	26035	24483	1552	6.34	280.534	205.022	0	62.8	0	0	94.4	94.2	0
4	20170103	29152	28131	1021	3.63	320.449	234.193	0	62.7	0	0	94.4	94.2	0
5	20170104	29757	28485	1272	4.47	329.623	240.898	0	62.8	0	0	94.4	94.2	0
6	20170105	30065	28336	1729	6.1	330.137	241.273	0	62.8	0	0	94.4	94.2	0
7	20170106	29154	28002	1152	4.12	330.589	241.603	0	62.6	0	0	94.4	94.2	0
8	20170107	27814	25600	2214	8.65	306.516	224.01	0	62.8	0	0	94.4	94.2	0
9	20170108	25977	24133	1844	7.64	283.998	207.554	0	62.5	0	0	94.3	94.2	0
10	20170109	29377	27670	1707	6.17	315.17	230.335	0	62.7	0	0	94.4	94.3	0
11	20170110	29039	27787	1252	4.51	322.524	235.71	0	62.8	0	0	94.5	94.3	0
12	20170111	29590	27992	1598	5.71	325.791	238.098	0	62.9	0	0	94.5	94.3	0
13	20170112	29488	28186	1302	4.62	329.116	240.527	0	62.8	0	0	94.5	94.3	75.8
14	20170113	29140	27161	1979	7.29	325.652	237.996	0	62.9	0	0	94.6	94.4	56.6
15	20170114	26637	24726	1911	7.73	297.082	217.116	0	62.9	0	0	94.6	94.5	21.4

圖 2 Excel 之資料型態

### 三、分析結果與討論

根據「台灣電力公司過去電力供需資訊」，繪製出台灣目前工業用電與民生用電所佔比例之圓餅圖(圖 3)，明顯看出去年至今年 6 月，工業用電比例為 56.7%，明顯高於民生用電比率之 43.4%，台灣為科技代工廠，包括晶圓代工、半導體代工等，因此工業用電比例相當高，因此，可見若是出現缺電的危機，勢必會對台灣工業與經濟帶來嚴重衝擊。

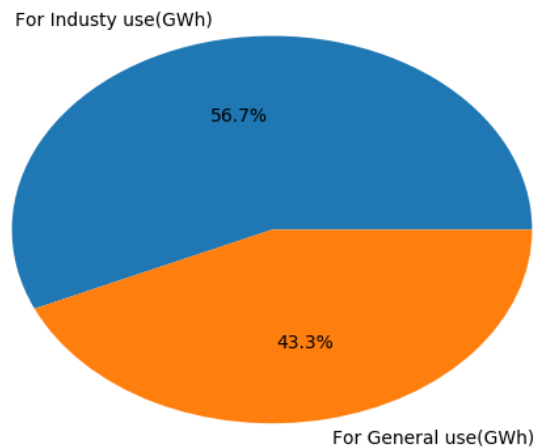


圖 3 工業用電與民生用電比例

工業、民生以及商業均為需要供應之三大用電區塊，然而一日的尖峰負載電量為台電公司需參考之重要指標，原因在於「備轉容量」是指「當天、當下、立即」的供電能力。台電官網定義，備轉容量是指當天實際可調度之發電容量裕度，也就是每天的供電餘裕。因此，備轉容量必須能夠應付尖峰負載電量。

圖 4 橫軸為時間軸，左側縱軸為尖峰負載電量(Peaking power)對應的是藍色曲線，右側縱軸為備轉容量(operating reserve)對應的是紅色曲線，可以看出在 400 日也就是 2018 年 2 月之前，尖峰負載電量與備轉容量之趨勢明顯，但至此時間點之後，備轉容量並無隨著尖峰負載電量之起伏，反而呈現平穩之趨勢，甚至在最後期間曲線明顯下降，可見備轉容量明顯似乎出現問題，這也正呼籲行政院長所提到目前台灣並沒有外界擔心的缺電問題，而是剩得不夠多，期望未來臺灣能找到解套的方針。

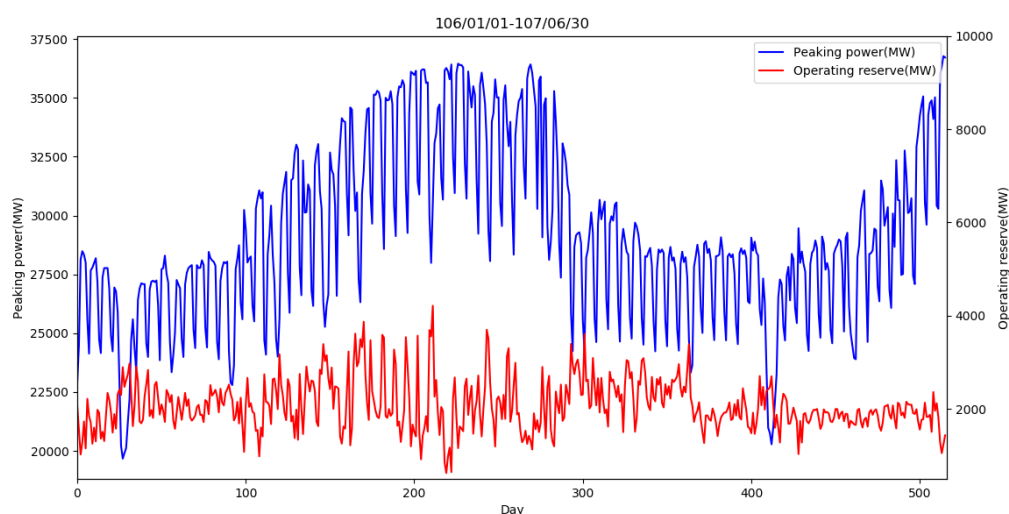


圖 4 尖峰負載與備轉容量之趨勢圖

備轉容量不足想必與台灣目前電力結構有極大相關性，然而核能一直被視為一種儲量充足並被廣泛應用的能量來源，若用它取代化石燃料來發電的話，溫室效應也會減輕，不過國際間也正在進行對核能安全性改善的研究。台灣目前有三座服役核電廠，分別為核一、核二、及核三廠，一座未服役之核四廠，每座核電廠均有一號與二號發電機。因此，本節將分析各核電廠之發電情況。

圖 4 橫軸為各服役發電廠之 1 號機與 2 號機發電千瓦數，核一 2 號機發電到 2017 年 6 月 1 號後，即與 1 號機一樣不再運轉，可看出約略提供 1000 瓩，主要因為核一廠為 1970 年代推動的十大建設之一，因此設備較為老舊，此外也無可燒的燃料與儲存的地方，因此幾乎無再轉之可能，2018 年年底將正式除役。核二 2 號機機組於 2016 年 5 月 16 日完成大修，進行併聯測試時，發電機避雷器絕緣故障立刻跳機，直到 2018 年 2 月 5 日台電向原能會提出核二 2 號機起動申請，此事件可從圖 4 中看出至今核二廠 2 號機尚無無法發電，核二之發電概況為一號機運轉而來。此外，核三 1 號 2 號機運轉幾乎佔核能發電的大宗，有將近 4 萬瓩的發電量，可看出台灣目前核能發電相當仰賴核三。

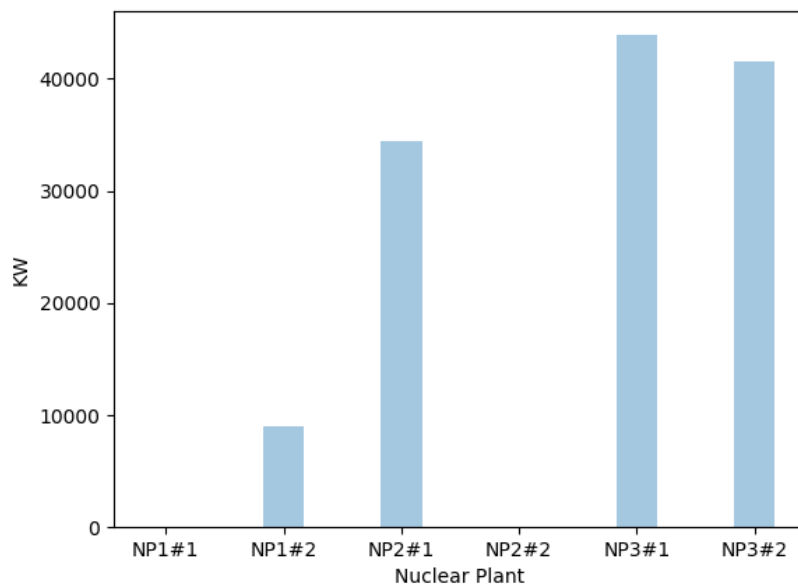


圖 4 各核能電廠一號二號機發電概況

圖 5 為根據「台灣電力公司過去電力供需資訊」中，將工業用電與民生用電總額相加並扣除核能發電的瓩數，與核能發電的瓩數進行比較，可看出在此二類用電中，核能所佔百分比。結果顯示傳統發電如燃煤、燃油、燃氣以及小型水力發電等等佔了發電比例七成，而核能發電則佔總體將近三成，因此若是廢核，勢必需要更大量的替代能源來彌補。此圖為近一年半之供電概況，亦有相當多的電力無考慮進去，包括台電採購用電以及商業用電負載無計算在內。因此僅顯示核能於工業及民生用電所佔之比率。不過還是可以明顯看出，台灣相當核能發電依舊佔重要之一環。

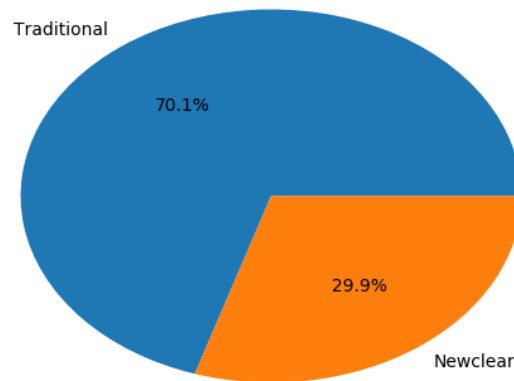


圖 5 傳統與核能發電佔工業與民生用電之比例



#### 四、總結

分析結果顯示工業用電比率明顯高於民生用電比率，可見若一但缺電首當其衝的必然是台灣的科技業與工廠，連帶將會影響台灣經濟，另外目前台灣備轉容量在今年二月與尖峰用電量不呈正比趨勢，可見每天的供電餘裕出現了問題，是變相的供電問題指標，需要特別關注。

各核能電廠發電概況可從圖中得知，並呼應新聞所提到之核電廠近況，此外也發現核三是支撐整個核能發電結構中重要一環，隨著核一除役以及核二 1 號機機組故障，甚至是未來核四已完全決定不啟用的情況下，核三還可在支撐臺灣電力幾十個年頭，其實是令人堪憂的。

2025 年非核家園的目標或許可以達成，但取而代之的是再生能源必須去彌補目前核能發電的貢獻，但台灣季風特性冬季吹東北風，夏季雖是西南風但並無東北季風來的強烈，而千架海陸風機架設地點幾乎是台灣西岸沿海，因此冬季風機可能無法轉換較強之東北季風，而本國的用電尖峰時刻為夏季，實為考驗台灣目前儲電之技術。

“非核家園是夢想還是夢?”是一個相當有趣的議題，藉由此次作業利用程式實際上網取得資料，用數據探討台灣用電的結構與情況，並做一系列的分析討論，相當有趣且令人深省。

## 附錄、Python 程式碼

```
###台灣電力公司_過去電力供需資訊
###每日電力供需資訊及機組發電量對尖峰備轉容量率之影響(2017 一月~2018 六月)。
import json
import requests
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas
from collections import Counter
import numpy as np
from matplotlib.legend_handler import HandlerLine2D

url='https://quality.data.gov.tw/dq_download_json.php?nid=19995&md5_url=b194
16acd7a4a1e9391f17095a0bbc7e'
r=requests.get(url)
r.encoding='urf-8'

###show json
data=json.loads(r.text)
data2=json.dumps(data, ensure_ascii=False, indent=4)
# print(data2)

###擷取資料
x=[]
y1=[]
y2=[]
y3=[]
y4=[]
y5=[]
y6=[]
y7=[]
y8=[]
y9=[]
y10=[]
y11=[]

for i in data:
```

```
y1.append(float(i['工業用電(百萬度)']))
y2.append(float(i['民生用電(百萬度)']))
y3.append(float(i['尖峰負載(MW)']))
y4.append(float(i['備轉容量(MW)']))
y5.append(float(i['備轉容量率(%)']))
y6.append(float(i['核一#1(萬瓩)']))
y7.append(float(i['核一#2(萬瓩)']))
y8.append(float(i['核二#1(萬瓩)']))
y9.append(float(i['核二#2(萬瓩)']))
y10.append(float(i['核三#1']))
y11.append(float(i['核三#2']))

###繪製工業用電與民生用電圓餅圖
y1=sum(y1)
y2=sum(y2)
labels='For Industy use(GWh)', 'For General use(GWh)'
y=(y1,y2)
plt.pie(y , labels = labels,autopct='%1.1f%%')
plt.show()

###雙Y軸圖表，比較尖峰負載以及備載容量
x=np.arange(0,len(y3),1)
fig = plt.figure()

ax1 = fig.add_subplot(111)
l1, =ax1.plot(x, y3, color='blue')
ax1.set_ylabel('Peaking power(MW)')
ax1.set_title("106/01/01-107/06/30")
ax1.set_xlabel('Day')

ax2 = ax1.twinx()
l2, =ax2.plot(x, y4, 'r', color='red')
ax2.set_xlim([0, len(x)])
ax2.set_ylabel('Operating reserve(MW)')
ax2.set_ylim([500, 10000])
```

```
#上標籤
plt.legend(handles = [l1, l2,], labels = ['Peaking power(MW)', 'Operating
reserve(MW)'], loc = 'best')
plt.show()

###統計各核能場總發電量
yt=sum(y6),sum(y7),sum(y8),sum(y9),sum(y10),sum(y11)
index = np.arange(1,7)
plt.bar(index,height =yt, width=0.35, alpha=0.4)
plt.xlabel('Nuclear Plant')
plt.ylabel('KW')
plt.xticks(index,('NP1#1','NP1#2','NP2#1','NP2#2','NP3#1','NP3#2'))
plt.show()

###統計核能場佔總發電量百分比
yttotal=sum(y)
yttotal_N=sum(yt)
labels='Traditional','Newclear'
y_present=(yttotal,yttotal_N)

##plot 圓餅圖，比較工業用電和民生用電
plt.pie(y_present , labels = labels,autopct='%1.1f%%')
plt.show()
```