



元智大學工業工程與管理學系

回收造粒智能輔助操作系統

指導教授：黃皓 教授

學生：林琬淳、葉玟玟、張議勻

製程介紹

- 1、輸送
- 2、攪碎
- 3、熔融
- 4、擠出
- 5、成形
- 6、切粒
- 7、輸送

實習工作內容

目標為協助提升產能，於了解工廠內部生產狀況後，利用工廠所提供之歷史資料，進行數據分析和程式建模，以求出具影響性之因素。

實習過程

1. 進行資料剖析，讓其每個欄位分開，有利於後續的處理
2. 剖析後利用Python將所有變因的檔案與閥門的檔案合併，因為閥門開啟的期間，所有的數據都是不準確的
3. 利用樞紐分析表建立時間序列型的資料，以分為單位，因為以秒為單位的效益不大，且數據量會相當龐大；並求出統計常用的平均值、標準差
4. 於Spyder利用OLS迴歸模型，去檢視模組的成效

```
80SH_LD01 Time;"80SH_LD01 ValueY"
4/29/2022 4:55:36 PM;146.477127075195
4/29/2022 4:55:37 PM;45.9826927185059
4/29/2022 4:55:38 PM;40.049446105957
```

Date	Time	Value
2022/4/29	16:55:36	146.4771271
2022/4/29	16:55:37	45.98269272
2022/4/29	16:55:38	40.04944611

Date	小時	分	平均值 - Value	標準差 - Value2
4月29日	16時	55分	53.5898215	26.20445419
4月29日	16時	56分	51.18870939	16.60747323
4月29日	16時	57分	49.39637349	16.6886275
4月29日	16時	58分	46.81499716	18.21519774
4月29日	16時	59分	41.59662031	10.28463905

研究結果

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: output R-squared: 0.033
Model: OLS Adj. R-squared: 0.033
Method: Least Squares F-statistic: 1181.
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 0.00
Time: 15:17:59 Log-Likelihood: 2.1209e+05
No. Observations: 208736 AIC: -4.242e+05
Df Residuals: 208729 BIC: -4.241e+05
Df Model: 6
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	0.7489	0.029	26.223	0.000	0.693	0.895
Shredder load	8.301e-05	1.75e-05	4.744	0.000	4.87e-05	0.000
Shredder speed	-0.0003	3.48e-05	-7.554	0.000	-0.000	-0.000
Extruder load	0.0007	3.49e-05	21.023	0.000	0.001	0.001
Extruder speed	-0.0024	0.000	-15.623	0.000	-0.003	-0.002
Meltpressure	0.0002	2.07e-05	11.243	0.000	0.000	0.000
Discharge temperature	-0.0143	0.000	-61.194	0.000	-0.015	-0.014

Omnibus: 87987.929 Durbin-Watson: 1.439
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 91572892.111
 Skew: 0.446 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 105.606 Cond. No. 3.40e+04

未經樞紐

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: output R-squared: 0.008
Model: OLS Adj. R-squared: 0.008
Method: Least Squares F-statistic: 274.0
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 6.67e-293
Time: 18:44:46 Log-Likelihood: 2.1189e+05
No. Observations: 166990 AIC: -4.238e+05
Df Residuals: 166984 BIC: -4.237e+05
Df Model: 5
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.1524	0.024	-6.460	0.000	-0.199	-0.106
Shredder load	3.382e-05	1.53e-05	2.217	0.027	3.92e-06	6.37e-05
Shredder speed	0.0010	2.9e-05	34.661	0.000	0.001	0.001
Extruder speed	0.0011	0.000	9.056	0.000	0.001	0.001
Meltpressure	6.026e-05	1.86e-05	3.238	0.001	2.38e-05	9.67e-05
Discharge temperature	-0.0033	0.000	-14.504	0.000	-0.004	-0.003

Omnibus: 212462.740 Durbin-Watson: 1.744
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 567840427.172
 Skew: 6.040 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 288.420 Cond. No. 3.12e+04

未經樞紐-20%測試

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: output R-squared: 0.008
Model: OLS Adj. R-squared: 0.008
Method: Least Squares F-statistic: 274.0
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 6.67e-293
Time: 20:08:08 Log-Likelihood: 2.1189e+05
No. Observations: 166990 AIC: -4.238e+05
Df Residuals: 166984 BIC: -4.237e+05
Df Model: 5
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.1524	0.024	-6.460	0.000	-0.199	-0.106
Shredder load	3.382e-05	1.53e-05	2.217	0.027	3.92e-06	6.37e-05
Shredder speed	0.0010	2.9e-05	34.661	0.000	0.001	0.001
Extruder speed	0.0011	0.000	9.056	0.000	0.001	0.001
Meltpressure	6.026e-05	1.86e-05	3.238	0.001	2.38e-05	9.67e-05
Discharge temperature	-0.0033	0.000	-14.504	0.000	-0.004	-0.003

Omnibus: 212462.740 Durbin-Watson: 1.744
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 567840427.172
 Skew: 6.040 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 288.420 Cond. No. 3.12e+04

經樞紐-20%測試

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: sum_output R-squared: 0.060
Model: OLS Adj. R-squared: 0.060
Method: Least Squares F-statistic: 297.6
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 0.00
Time: 15:28:27 Log-Likelihood: -580.9
No. Observations: 46480 AIC: 1.118e+04
Df Residuals: 46469 BIC: 1.128e+04
Df Model: 10
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	2.1477	0.192	11.178	0.000	1.771	2.524
avg_Shredder load	-0.0019	0.000	-6.894	0.000	-0.002	-0.001
avg_Shredder speed	-0.0024	0.000	-10.238	0.000	-0.003	-0.002
avg_Extruder load	0.0061	0.000	18.707	0.000	0.005	0.007
avg_Extruder speed	-0.0059	0.001	-5.882	0.000	-0.008	-0.004
avg_Meltpressure	0.0015	0.000	9.540	0.000	0.001	0.002
avg_Discharge temperature	-0.0509	0.002	-32.753	0.000	-0.054	-0.048
std_Shredder load	0.0042	0.000	13.278	0.000	0.004	0.005
std_Extruder load	0.0014	0.001	2.218	0.027	0.000	0.003
std_Meltpressure	-0.0032	0.000	-7.718	0.000	-0.004	-0.002
std_Discharge temperature	0.3160	0.026	12.318	0.000	0.266	0.366

Omnibus: 27824.835 Durbin-Watson: 0.892
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 1034697.837
 Skew: -2.296 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 25.653 Cond. No. 3.47e+04

經樞紐

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: sum_output R-squared: 0.025
Model: OLS Adj. R-squared: 0.025
Method: Least Squares F-statistic: 97.02
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 2.24e-199
Time: 19:33:55 Log-Likelihood: 10521.
No. Observations: 37185 AIC: -2.102e+04
Df Residuals: 37174 BIC: -2.093e+04
Df Model: 10
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.5159	0.136	-3.800	0.000	-0.782	-0.250
avg_Shredder load	-0.0017	0.000	-13.761	0.000	-0.002	-0.001
avg_Shredder speed	0.0017	0.000	9.910	0.000	0.001	0.002
avg_Extruder load	0.0012	0.000	4.681	0.000	0.001	0.002
avg_Extruder speed	0.0043	0.001	6.109	0.000	0.003	0.006
avg_Meltpressure	0.0011	0.000	9.170	0.000	0.001	0.001
avg_Discharge temperature	-0.0086	0.001	-6.471	0.000	-0.011	-0.006
std_Shredder load	0.0046	0.000	19.525	0.000	0.004	0.005
std_Extruder load	0.0035	0.000	7.260	0.000	0.003	0.004
std_Meltpressure	-0.0010	0.000	-3.281	0.001	-0.002	-0.000
std_Discharge temperature	0.1903	0.018	10.336	0.000	0.154	0.226

Omnibus: 22733.753 Durbin-Watson: 1.524
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 1761221.715
 Skew: 2.139 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 36.443 Cond. No. 3.28e+04

未經樞紐-80%訓練

```
OLS Regression Results
Dep. Variable: sum_output R-squared: 0.025
Model: OLS Adj. R-squared: 0.025
Method: Least Squares F-statistic: 97.02
Date: Tue, 29 Nov 2022 Prob (F-statistic): 2.24e-199
Time: 20:14:25 Log-Likelihood: 10521.
No. Observations: 37185 AIC: -2.102e+04
Df Residuals: 37174 BIC: -2.093e+04
Df Model: 10
Covariance Type: nonrobust
```

	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.5159	0.136	-3.800	0.000	-0.782	-0.250
avg_Shredder load	-0.0028	0.000	-13.761	0.000	-0.003	-0.002
avg_Shredder speed	0.0017	0.000	9.910	0.000	0.001	0.002
avg_Extruder load	0.0012	0.000	4.681	0.000	0.001	0.002
avg_Extruder speed	0.0043	0.001	6.109	0.000	0.003	0.006
avg_Meltpressure	0.0011	0.000	9.170	0.000	0.001	0.001
avg_Discharge temperature	-0.0086	0.001	-6.471	0.000	-0.011	-0.006
std_Shredder load	0.0046	0.000	19.525	0.000	0.004	0.005
std_Extruder load	0.0035	0.000	7.260	0.000	0.003	0.004
std_Meltpressure	-0.0010	0.000	-3.281	0.001	-0.002	-0.000
std_Discharge temperature	0.1903	0.018	10.336	0.000	0.154	0.226

Omnibus: 22733.753 Durbin-Watson: 1.524
 Prob(Omnibus): 0.000 Jarque-Bera (JB): 1761221.715
 Skew: 2.139 Prob(JB): 0.000
 Kurtosis: 36.443 Cond. No. 3.28e+04

經樞紐-80%訓練

誌謝

感謝指導老師-黃皓教授，在教授次次耐心指導下，獲得非常多專業知識以及專業能力，對未來很有幫助。

也感謝遠東先進提供的專題內容，讓我們有這個機會進行此次研究。且遠東人員也不斷地協助我們完成這次的專項目標，各方面都給予我們最大的幫助。

心得

榮幸參與本次產學合作計畫，讓我們把所學知識及技能，有實務應用的機會。對於軟體的使用方法有許多是課程未曾教到，經過此次研究，我們學會自己探索，培養了獨立的能力，也體會到團隊合作的重要！