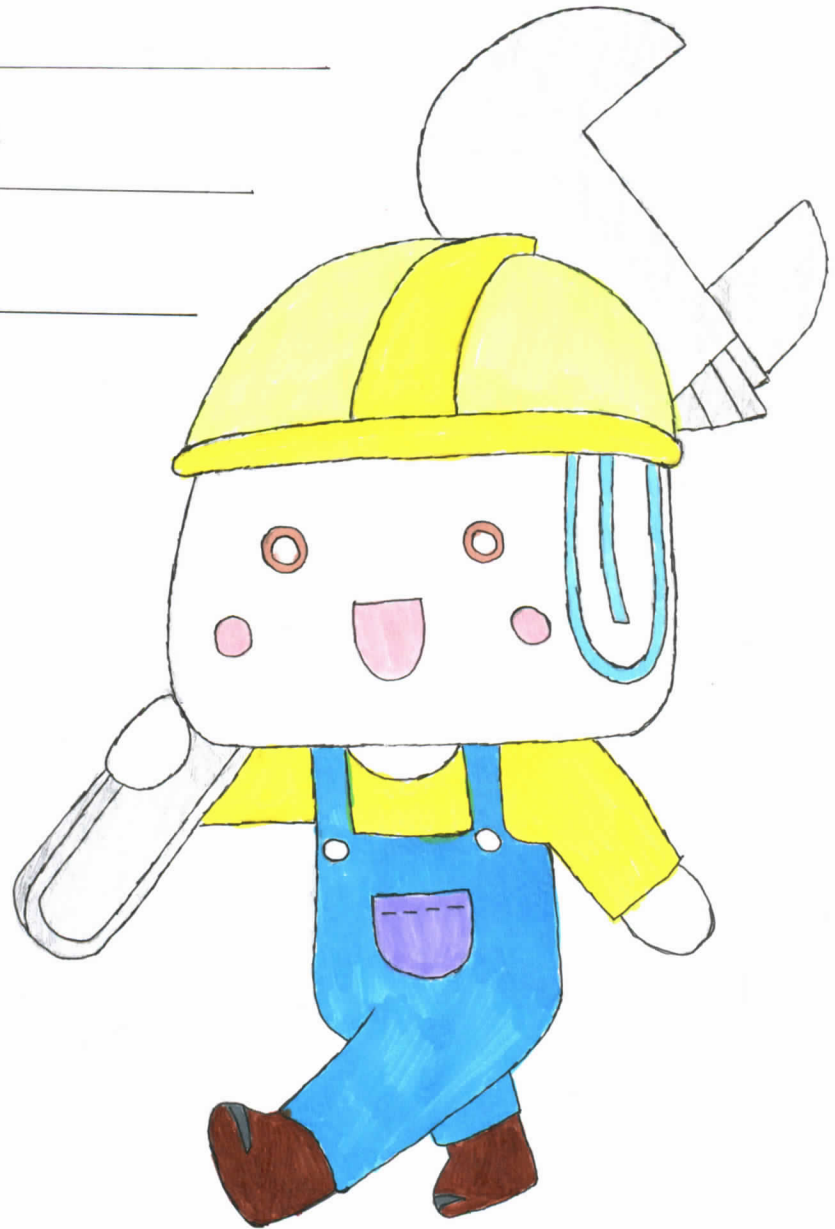


國立苗栗農工

電機科

專題製作

報告



主題：直流電動機特性與控制

指導老師：楊得明

班級：三電乙

B6

組員：廖文武、賴昱銓、謝翔宇

座號：24、29、31

繳交日期：109. 1. 16

1. PID 圖形能
比照 P9 比例
會更好 God

95

版面清楚用心

教師兼秘書 楊得明

109. 1. 16

一、前言

電動機是生活上最常見的動力來源,舉凡高鐵、電車、冷氣、冰箱等都是利用電動機將電能轉換為機械能,為人類帶來便利與舒適。

二、研究動機

1. 了解各式電機之特性

2. 進行特性研究

3. 找出可實際研究之場合

三、文獻探討

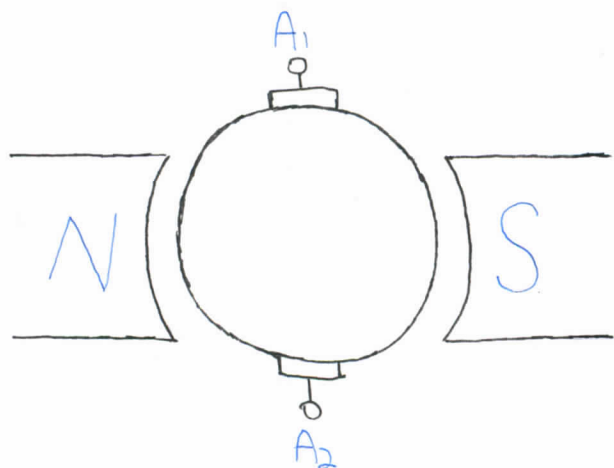
根據轉速與轉矩實驗結果,分激式電動機轉速率較低,轉速穩定,不適用於滿載起動;串激電動機雖轉速率較高,卻在滿載起動時擁有大轉矩,適合需大啟動轉矩之場所,若在無轉情況運轉,轉速極高,需注意發生飛脫可能;積複激式電動機,轉速位在分激式與串激式電動機之間,而轉矩卻高於分激式與串激式電動機,適用於需大啟動轉矩與負載可能變成輕載之場所。在電樞電阻控制轉速率實驗中,若改變電樞電阻,不影響電樞電流,卻能控制轉速;若改變磁場電阻,電樞電流與轉速皆會產生變化。



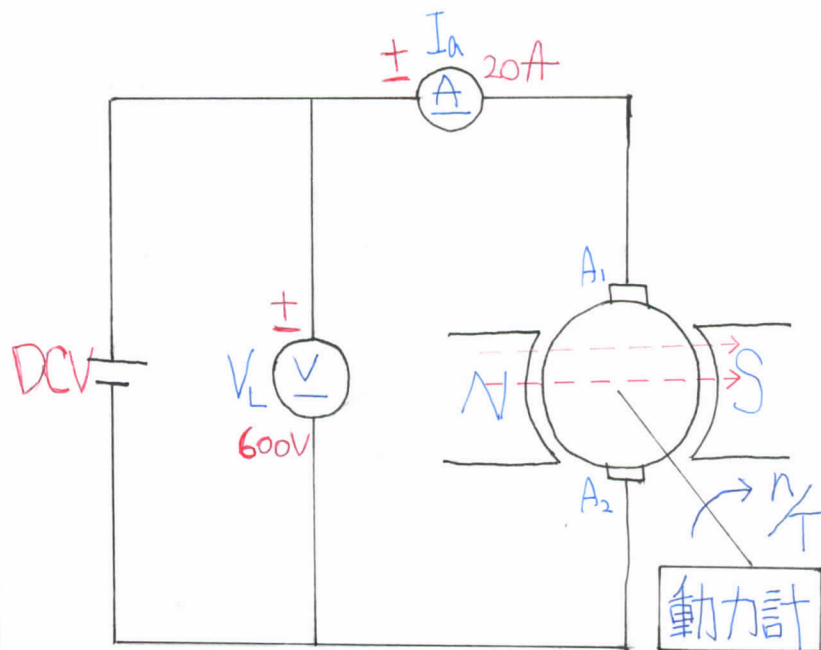
四、研究過程

(一) 直流永磁式

1. 構造圖



2. 電路圖

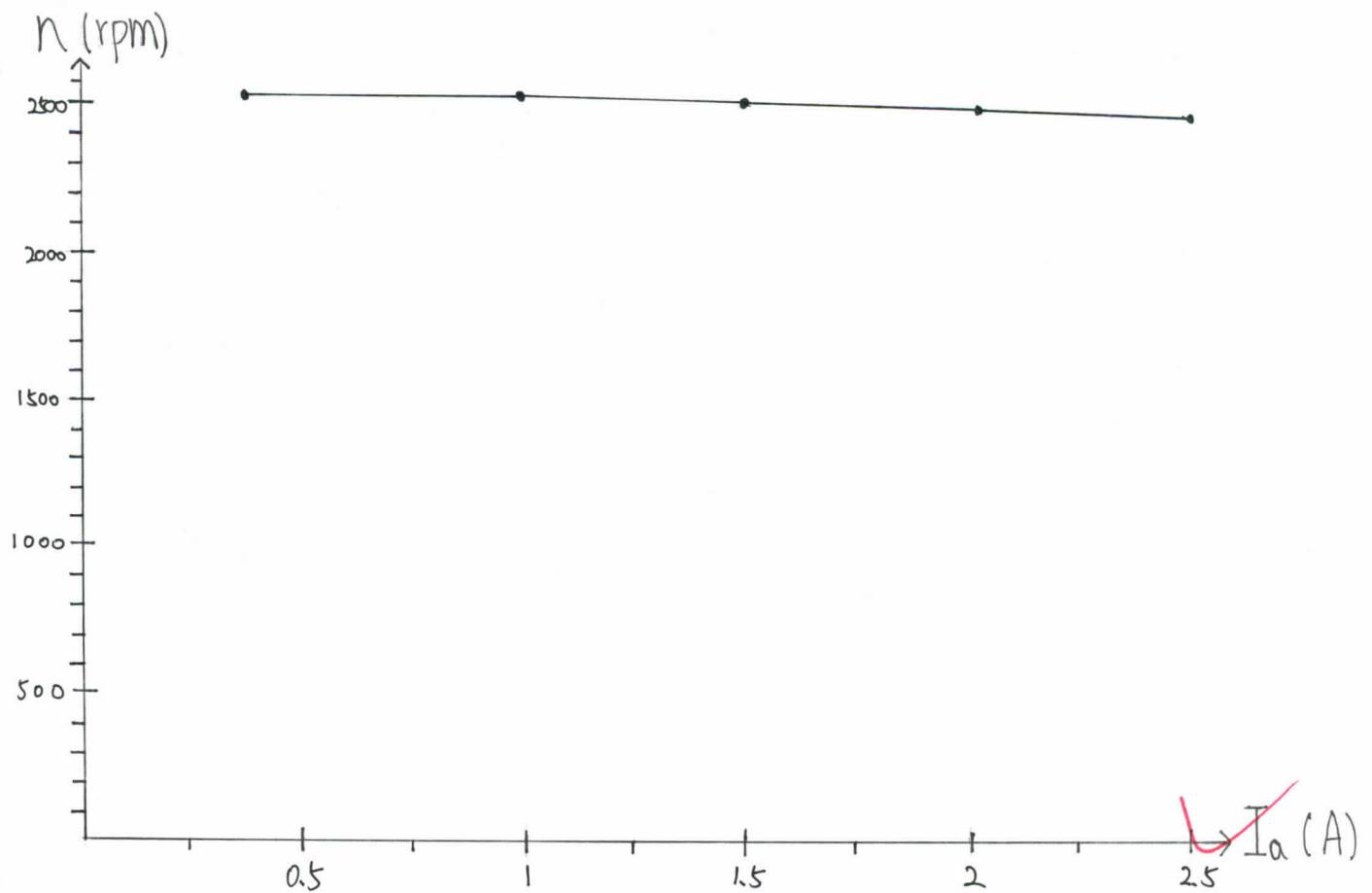


電樞繞組電阻: 4.1 Ω
($A_1 - A_2$)

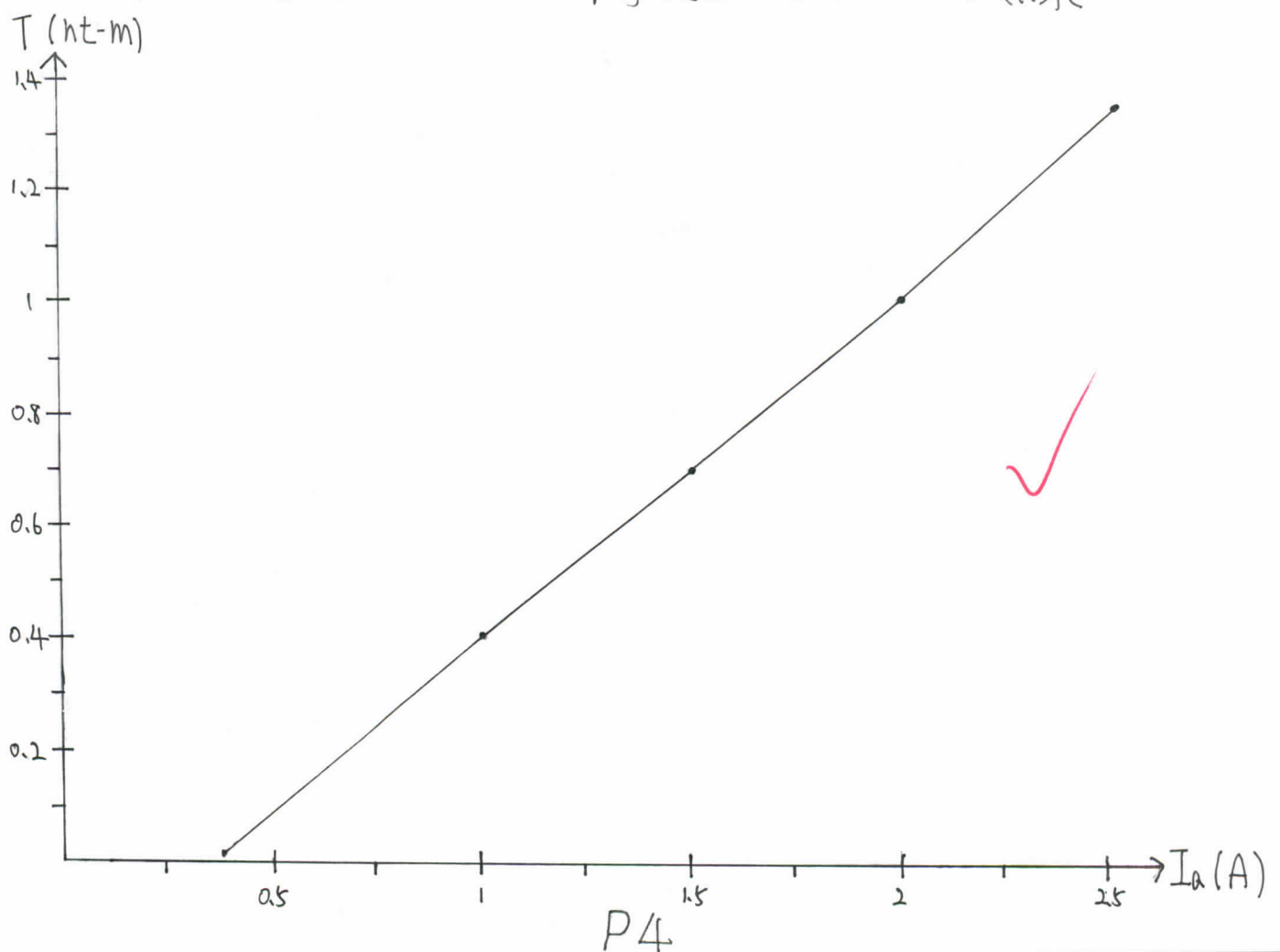
3. 實驗結果 (單位)

	無載	2	3	4	滿載
電樞電流 I_a (A)	0.38	1	1.5	2	2.5
端電壓 V_L (V)	181.1	181	181	181	182
轉速 n (rpm)	2579	2537	2498	2477	2439
轉矩 T (ht-m)	0.02	0.4	0.7	1	1.36
輸出功率 P_o (W)	5.4	106.3	183.1	259.4	347.4
輸入功率 P_{in} (W)	68.8	181	271.5	362	455
效率 η (%)	8	59	67	72	76

4. 直流永磁式轉速特性曲線

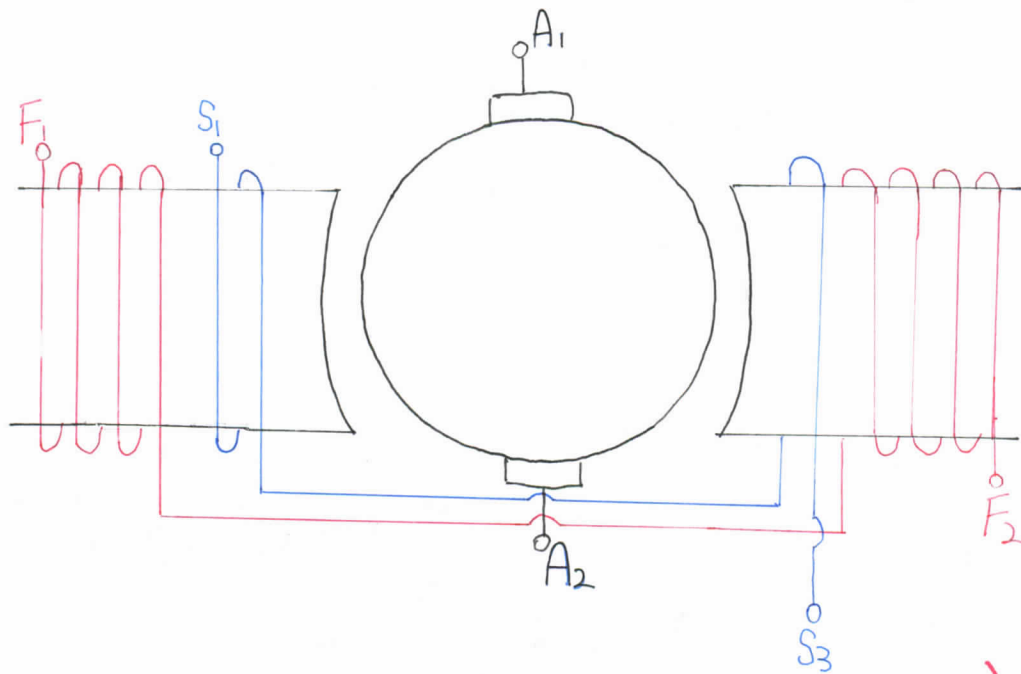


5. 直流永磁式轉矩特性曲線



(二) 直流多用途電動機

1. 構造

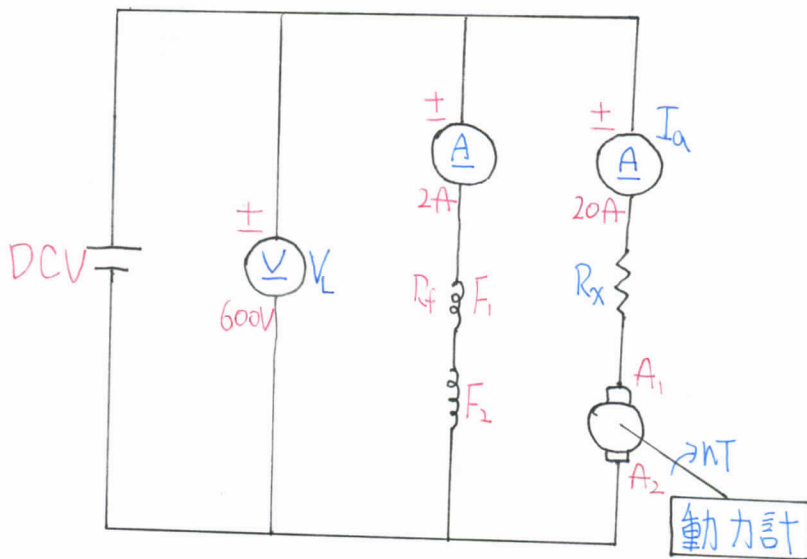


2. 電阻量度結果

代號	名稱	電阻值(Ω)
$A_1 - A_2$	電樞繞組	12.6
$S_1 - S_3$	串激磁場繞組	18.2
$F_1 - F_2$	分激磁場繞組	1.32k

(三) 直流分激式特性實驗

1. 電路圖

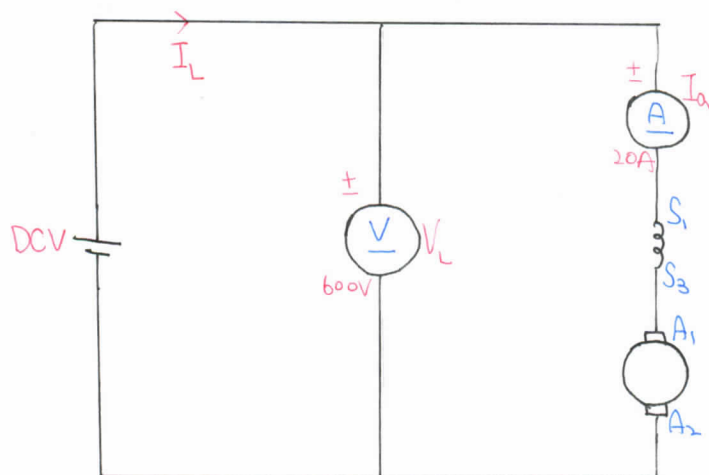


2. 實驗結果

	無載	2	3	4	滿載
電樞電流 I_a (A)	0.2	0.5	0.7	1	1.2
分激場電流 I_f (A)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
端電壓 V_L (V)	221.5	222.5	223	223	223
轉速 n (rpm)	2324	2266	2240	2219	2201
轉矩 T (Nt-m)	0.12	0.33	0.5	0.8	0.96
輸出功率 P_o (W)	29.2	78.3	117.3	185.9	221.3
輸入電流 I_L (A)	0.35	0.65	0.85	1.15	1.35
輸入功率 P_{in} (W)	77.5	144.6	189.6	256.5	301.1
效率 η (%)	37	54	62	72	73

(四) 直流串激式特性實驗

1. 電路圖

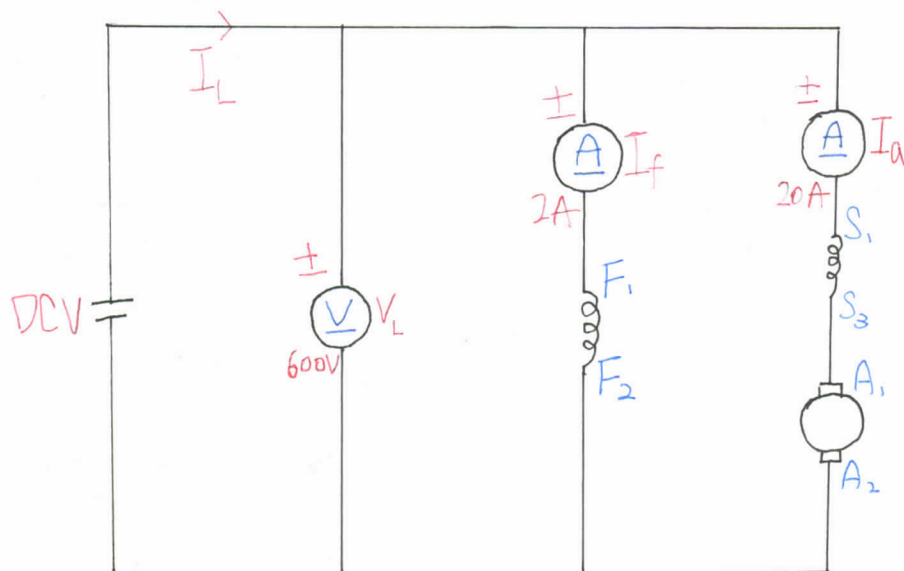


2. 實驗結果

	輕載	2	3	4	滿載
電樞電流 I_a (A)	0.76	0.9	1	1.1	1.2
端電壓 V_L (V)	221.3	221.7	221.8	222	222
轉速 n (rpm)	3600	3076	2864	2680	2506
轉矩 T (nt-m)	0.24	0.4	0.5	0.58	0.7
輸出功率 P_o (W)	90.4	128.8	150	162.7	186.3
輸入功率 P_{in} (W)	159.3	199.5	221.8	244.2	266.4
效率 (%)	57	65	68	67	70

(五) 直流積複激式特性實驗

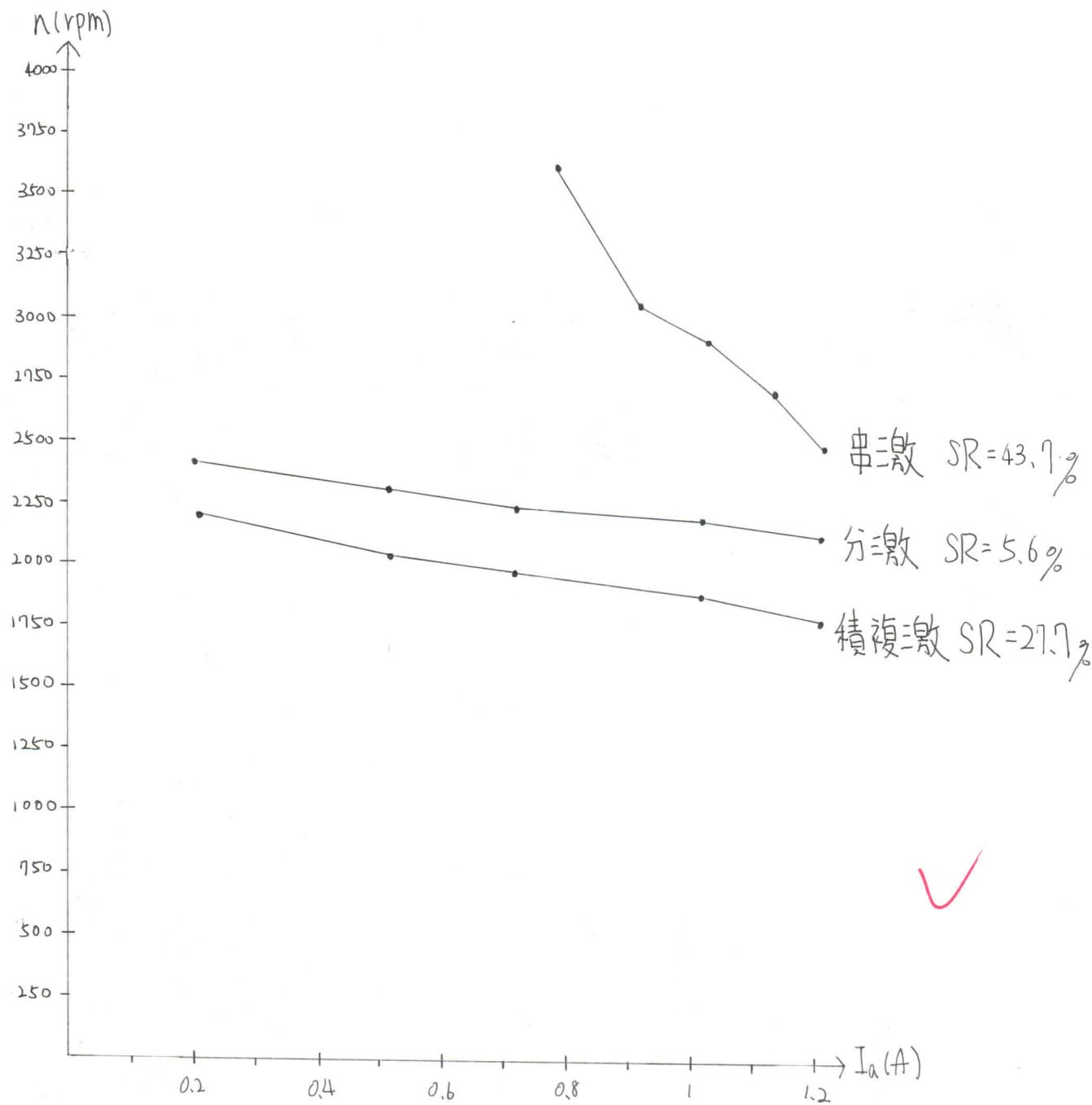
1. 電路圖 (長並聯)



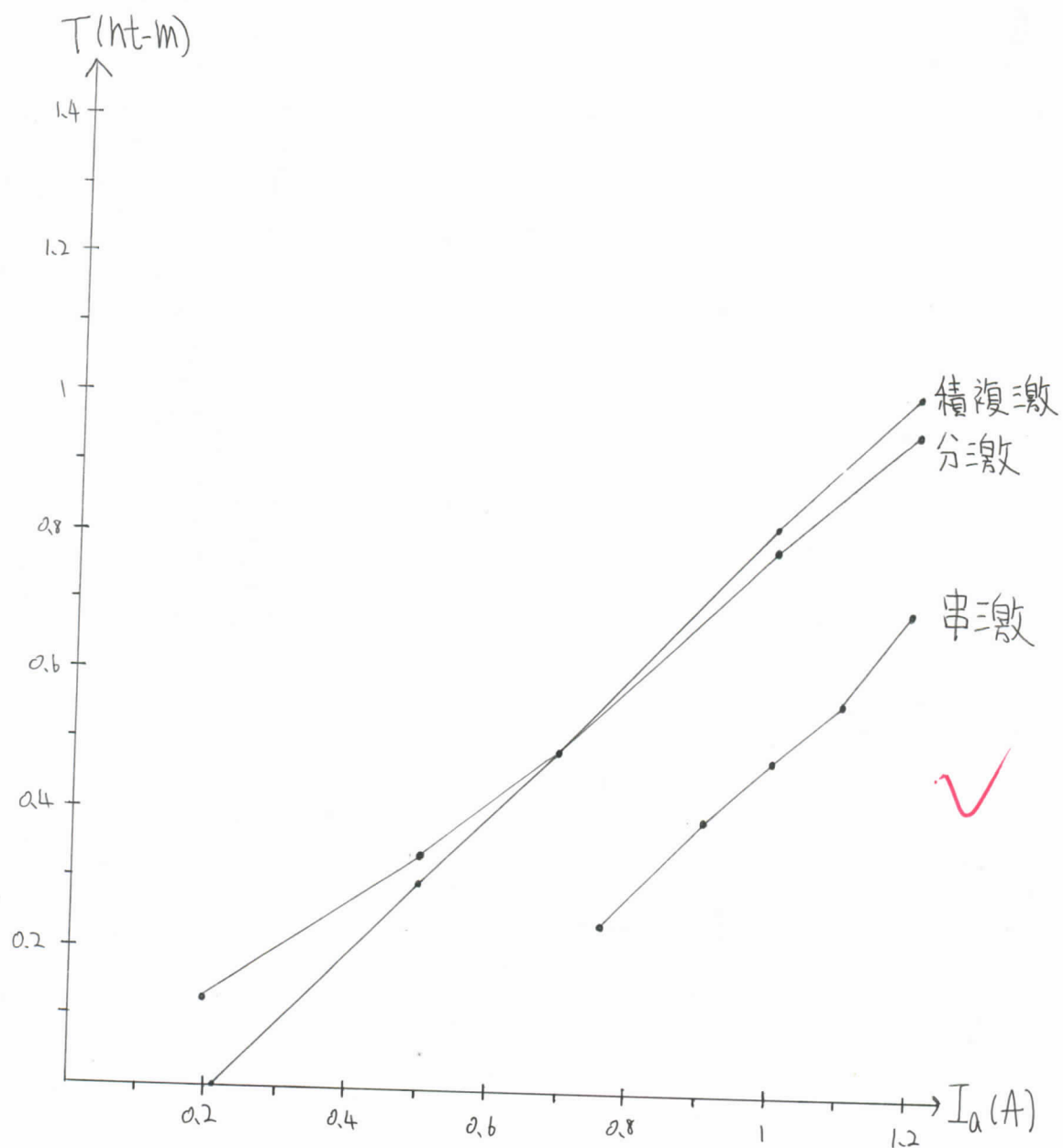
2. 實驗結果

	無載	2	3	4	滿載
電樞電流 I_a (A)	0.21	0.5	0.7	1	1.2
分激場電流 I_f (A)	0.16	0.157	0.156	0.156	0.154
端電壓 V (V)	221.4	222.1	222.5	222.5	222.6
轉速 n (rpm)	2196	2040	1948	1812	1720
轉矩 T (Nt-m)	0	0.3	0.5	0.82	1.04
輸出功率 P_o (W)	0	64.1	101.9	154.7	187.3
輸入電流 I_L (A)	0.37	0.657	0.856	1.156	1.354
輸入功率 P_{in} (W)	46.5	111.1	155.8	222.5	267.1
效率 η (%)	0	57.7	65.4	69.5	70.1

(六)轉速特性比較圖



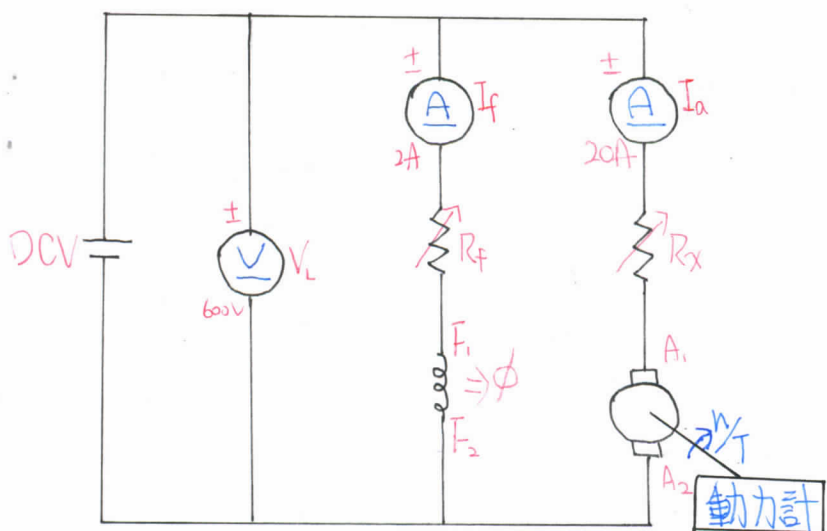
(七)轉矩特性比較圖



(一) 直流分激式電動機轉速控制

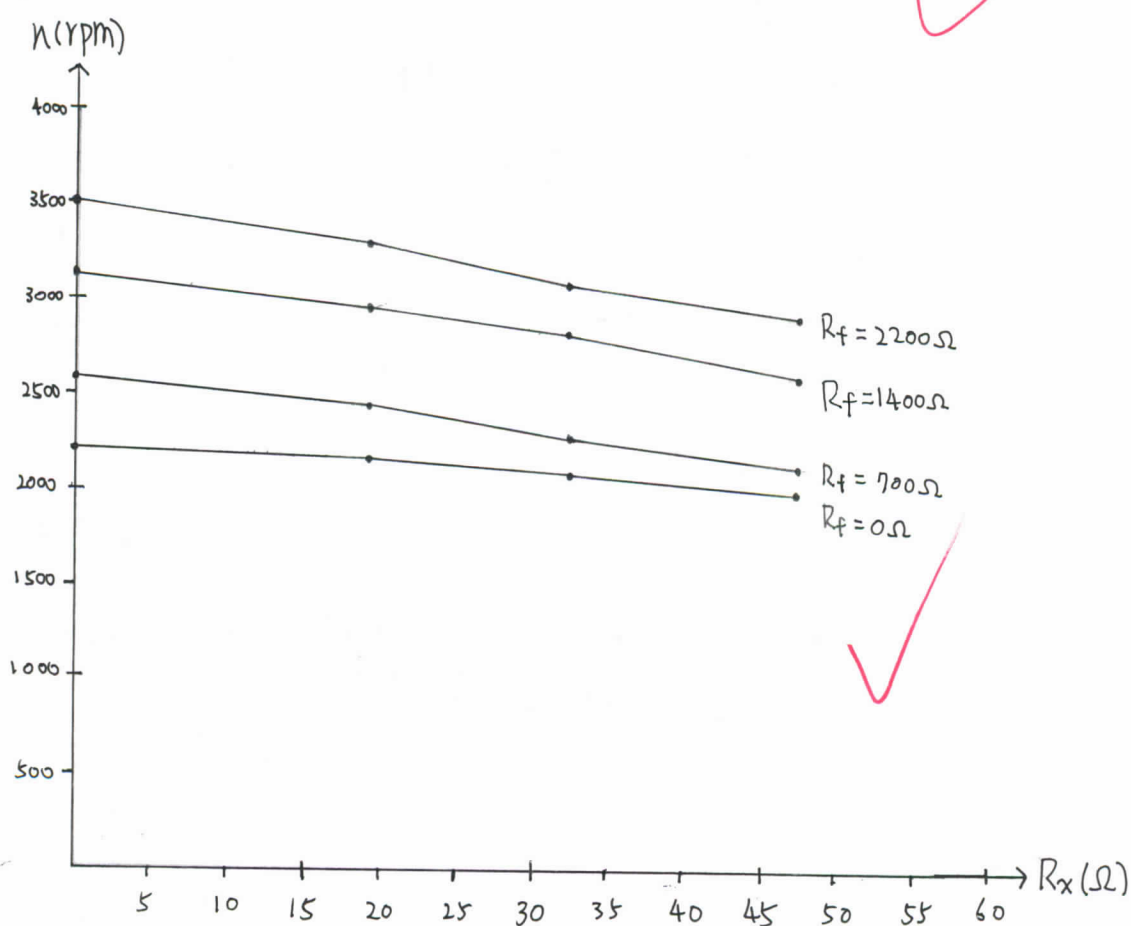
1. 電路圖

2. 實驗結果



$R_x (\Omega)$ \ $R_f (\Omega)$	47	33	19	0
0	1923 rpm	2025 rpm	2140 rpm	2234 rpm
700	2162 rpm	2319 rpm	2460 rpm	2573 rpm
1400	2572 rpm	2792 rpm	2965 rpm	3108 rpm
2200	2830 rpm	3069 rpm	3321 rpm	3500 rpm

3. 轉速控制比較



五、結果與討論

31. 電工機械實習課一開始上永磁式電動機，老師還拿出高阻計讓我們試試被電的感覺，之後上變壓器知道什麼接法燈炮會更亮和更暗，還有電動機的飛脫現象等等.....讓我了解電工機械的有趣。

29. 經過實驗讓我們了解到串激、分激、複激的差別和特性，如同老師說的做實驗更能了解電工概念和原理，也能學習如何看圖接線。

24. 很感謝老師的指導，讓我得到很多從書本中得不到的知識，雖然書本中有寫，但沒有實際做過一次真的無法理解，也很感謝組員們，可以互相幫助、教導我不會的地方，更感謝學校有開這門實習課，讓我們了解更多。