

419-435

揭開氣功神秘的面紗

作者：謝宛蓉·吳雯津·張鈞淳

指導：李嗣涔教授·顧建洲老師

壹、研究動機

中國氣功長久以來被視為神秘的另類醫學，雖早在黃帝時期的文獻中即已出現這種人體自我調適、改善能量及協調不平衡的方法，但直至目前經過國內媒體的大量報導，以及國科會研究計畫的支援後，它仍有許多難解的謎，導致坊間一片「氣功熱」，卻少有研究學者之外的人知其實際科學道理。

根據已有的文獻資料顯示，氣功對人體的影響大致上可歸納出四點：(一)腦電波。(二)皮膚電位。(三)肌肉運動時值。(四)前庭時值。(詳細內容請參閱中國氣功學)

這次我們選定掌管思想、協調身體各部的腦來觀測其電波在氣功態下之變化，並為未練過氣功的對照組設計出各種情境以探討有無相似之變化情形及其原因，期能以生物物理的角度簡明表出氣功能與常態的不同。

貳、研究目的

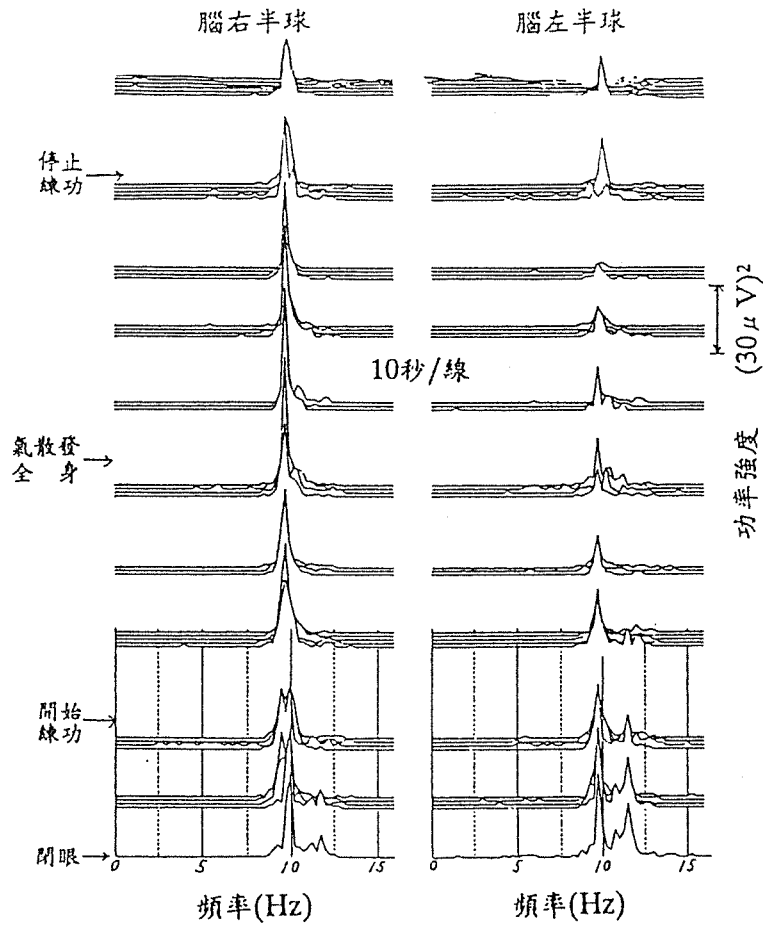
- (一)比較氣功能與常態的腦波變化。
- (二)討論人體在各種情況下的腦波變化。

參、研究原理

(一)氣功門派極多，然氣功能大略分兩種：

- 1.共振態：腦內電流的自然振盪大到能產生神經脈衝送往身體各部，而使身體之組織、脈管產生物理振動後的感覺；這時身體與腦產生電機共振。我們把這種腦 α 波突增至原來1.7倍以上的氣功能定義為「氣功共振態」。例如：道家的「放鬆」練功。(如圖(一))

道家師父「放鬆」練功

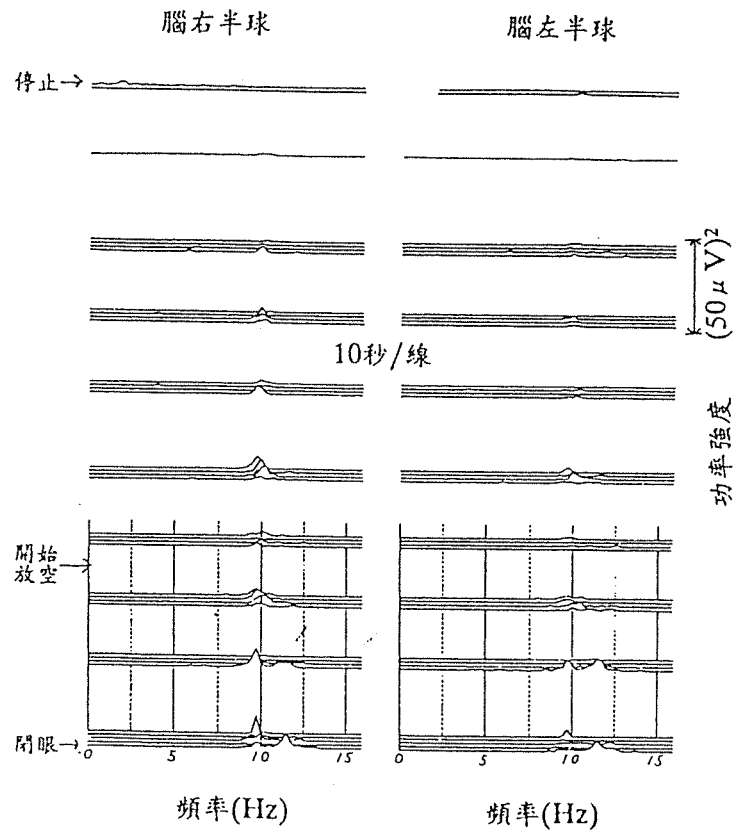


圖(一) 道家師父以「放鬆」法練功時，腦左右半球之 α 波功率頻譜隨時間之變化

註：人的腦波中頻率在8到13赫茲之波動，稱為 α 波。

2. 入定態：腦 α 波逐漸消失不見，有點類似打瞌睡的狀態，似乎表示大腦皮層與人體感覺器官已失去聯繫。例如：道家的「放空」狀態。（如圖(二)）

道家師父「放空」



圖(二) 道家師父以「放空」法練功時(入靜)，腦左右半球之 α 波功率頻譜隨時間之變化。

(二)從人的頭皮表面記錄出腦自發電位的準確圖形，即腦電圖，簡稱EEG (Electroencephalograph)。EEG是一種低電位、周期性變化、近似正弦波的電位波動，其頻率大約變動於0.5~100周/秒(Hz)的範圍內，主要頻率段位於0.5~25 Hz內。其電位幅度大體變動於數微伏(μV)至數百微伏範圍內。正常EEG可區分為四個具不同意義的頻率段：

α 節律	8~13Hz
β 節律	14~25Hz
θ 節律	4~7Hz
δ 節律	0.5~3Hz

其中又以 α 節律對氣功態有重要的意義。

肆、研究器材

(一) EEG Trend Monitor (腦波監視器)

(二) Control-1032 for ISO-1032 Amplifier 腦波儀

(三) 電腦

(四) 錄音機

(五) 已錄有五行音樂、太空音樂、潮水聲、搖滾音樂，以及電腦音樂（由電腦程式寫成的重覆性曲調）的錄音帶。

伍、研究步驟

(一) 實驗過程

1. 同學部分（代表一般人的情況）

使用電腦記錄以下各步驟之腦波變化。

(1) 背景資料（腦中沒有特定的想法），共記錄4分鐘。

(2) 聽音樂，包括「五行音樂」、「太空音樂」、潮水聲、搖滾音樂，各1分鐘，共4分鐘。

(3) 以數字計算問題問被測者，請她以口頭作答，共1分鐘。

(4) 請被測者心想自己心儀的對象，共1分鐘。

(5) 在步驟(1)中，由腦波監測器得知其 α 波的頻率，依照其頻率選擇相同頻率的電腦音樂讓她聽，共4分鐘。

(6) 請被測者想像自己是氣功師在練功，共3分鐘。

(7) 請被測者靜坐，盡量不想任何事，共3分鐘。

(8) 依照上述的流程共測試21位同學，並記錄下她們當時被測的情況，以便刪除無效的結果。

2. 氣功師部分

使用電腦記錄以下各步驟之腦波變化。

(1) 記錄背景資料，共4~6分鐘。

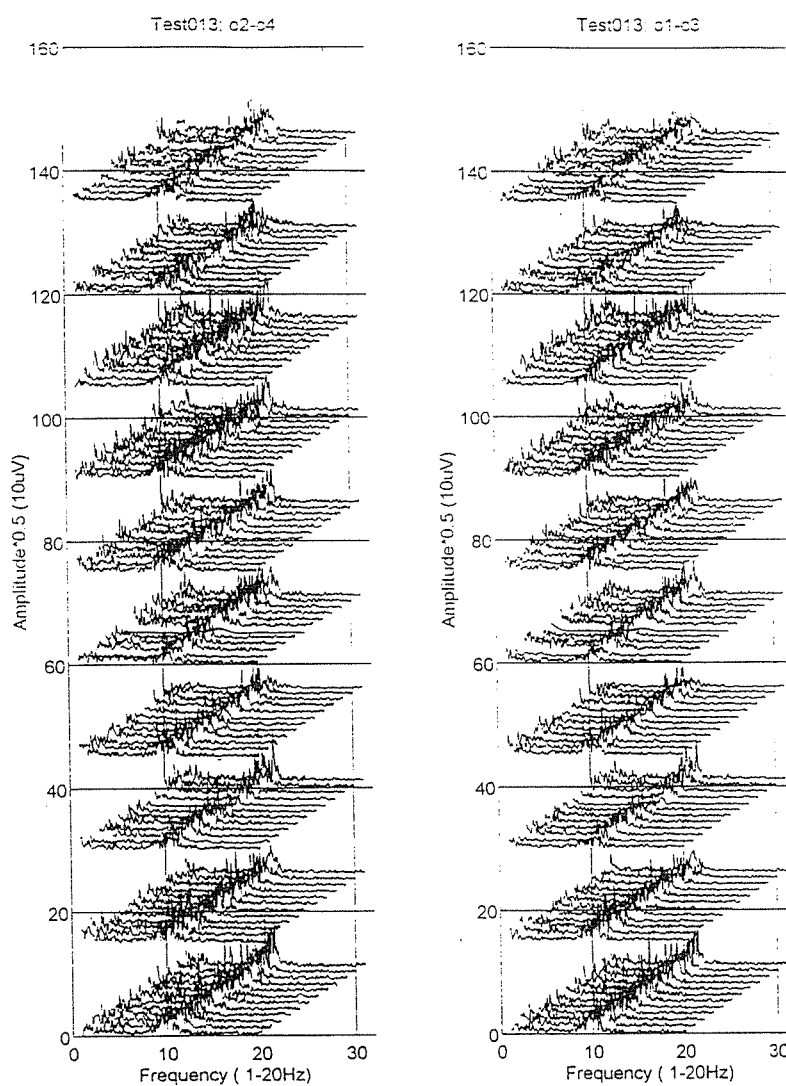
(2) 請氣功師練功，共12分鐘左右。

(3) 靜坐共4分鐘。

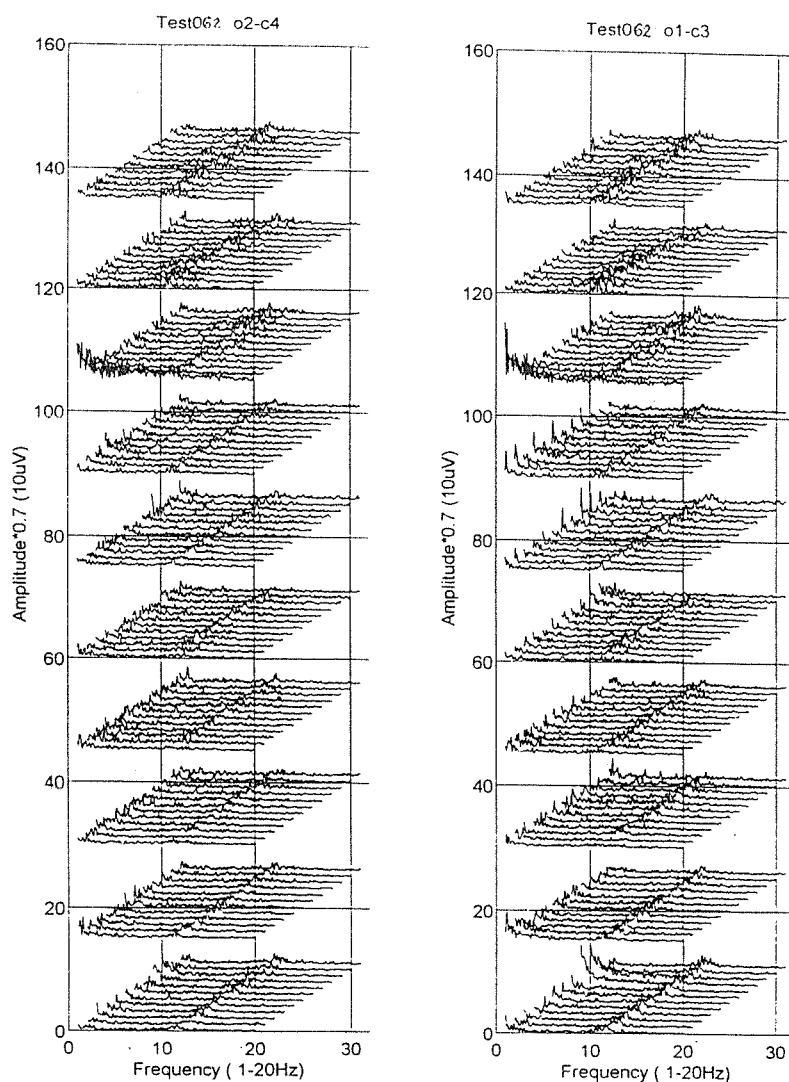
(4) 依照上述流程共測試10位氣功師（香功師父），並記錄當時測量情形以及他們練功的資歷。

(二) 數據處理

1. 將電腦記錄下的腦波資料製成圖表，如圖(三)、圖(四)。



圖(三) 同學的腦波紀錄



圖四 氣功師的腦波紀錄

在圖(三)、圖(四)中，每一條線代表10秒內的腦波。橫座標表示頻率，縱座標表示波幅。左圖中O2-C4表示從頭部O2測量處（位於後腦）所測得的腦波減去從C4處（位於耳後上方）測得的腦波，所得的結果可避免儀器受到干擾而造成的誤差。右圖同理。

2. 爲了進一步了解每個人腦波的差異，設計電腦程式，求出每個人 α 波的波幅變化後，再算出其平均值，以便比較。如表(一)、表(二)。

續前

表(一) 同學的 α 波波幅大小

第 1 組				第 2 組			
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
15.4542	9.2951	0.0515	5.5133	10.2242	9.2051	0.0604	16.1125
15.4142	9.4163	0.1152	16.5123	15.4865	9.4053	0.1115	13.8097
16.9102	9.6345	0.0268	15.4113	16.9720	9.6045	0.0565	12.7068
14.4622	9.4855	0.0011	11.7076	21.1298	9.6055	0.0795	5.0029
14.4479	9.4638	0.1043	15.5114	10.5043	9.5048	0.0556	7.8039
15.7634	9.2052	0.0194	17.9137	14.4062	9.2052	0.1125	12.1030
21.7597	9.1953	0.0776	6.1021	20.8077	9.4053	0.0003	15.1110
13.9195	9.2051	0.0168	15.5114	15.0395	9.0048	0.0550	17.1129
12.9139	9.1010	0.0440	15.4113	15.5882	9.1050	0.0447	13.5044
12.5916	9.8847	0.1478	18.3141	12.3329	9.8047	0.1456	16.0119
13.0389	9.7056	0.0499	17.6134	19.2802	9.7056	0.0662	14.6105
13.4001	9.7056	0.0816	17.0128	16.1915	9.7056	0.2011	12.4093
12.9177	9.4053	0.0512	12.1060	14.4378	9.9059	0.0789	19.0148
13.2012	9.7056	0.0768	12.0079	15.3000	9.6055	0.1595	4.9009
15.0010	9.7056	0.0560	14.4102	21.5423	9.7056	0.0051	15.0115
16.7022	8.8047	0.0875	14.6105	13.0753	8.8047	0.0634	13.4093
17.5292	9.4053	0.0539	19.2150	13.5342	9.7056	0.0813	12.8987
4.5117	9.4058	0.0802	12.7086	10.2287	9.9058	0.0831	17.2130
13.3039	9.2056	0.0472	11.7076	15.2782	9.7056	0.0472	18.1139
10.4077	9.7056	0.0590	5.4014	15.3375	9.7056	0.0936	16.5123
4.0100	9.0049	0.0722	5.2010	8.2030	9.5054	0.0169	14.1100
14.9426	9.2051	0.0428	13.1090	12.7980	9.6055	0.0480	18.2150
3.9527	9.0049	0.0449	16.4122	8.0563	9.3052	0.0681	5.3013
7.9178	9.4053	0.0080	14.6105	9.8081	9.4053	0.0794	10.4122
7.0854	10.0059	0.0043	13.9077	7.0854	9.7056	0.0411	5.0111
4.0176	9.2051	0.0358	13.2001	8.0980	9.8057	0.0534	17.1129
8.7502	9.0058	0.0534	14.1100	11.0954	9.9058	0.0937	5.9019
9.1017	9.5054	0.0191	17.1135	9.1341	9.5054	0.0558	16.5113
1.9038	9.8058	0.0049	5.9119	15.8900	9.8057	0.0659	13.6095
9.2488	9.8058	0.0887	15.4113	11.9021	9.9058	0.0090	15.5114
5.4017	9.8058	0.0607	4.9009	7.1555	9.9058	0.0720	14.5104
7.5000	9.9058	0.0408	14.1100	3.1476	9.9058	0.0275	4.9009
8.5293	9.4053	0.0408	4.9009	7.6050	10.2081	0.0261	18.7145
8.7093	9.8057	0.0512	11.8078	11.5210	9.8057	0.0884	17.7135
14.9134	9.7056	0.0458	10.9068	13.1900	9.7056	0.0563	12.1090
11.7429	9.8057	0.0813	17.5133	17.2168	9.9057	0.1124	16.5123
12.5170	9.8056	0.0504	10.9146	12.8955	9.6045	0.0488	12.3082
14.7600	9.8055	0.0620	13.0089	15.8009	9.6055	0.1581	10.6124
8.3828	9.0040	0.0551	8.2041	10.2880	9.5064	0.0217	15.7118
9.4873	9.0040	0.0145	10.7125	9.9129	9.9058	0.0328	16.5123
12.3364	9.0055	0.0320	10.0148	13.4430	9.6055	0.0527	12.9088
12.0882	9.4053	0.0048	11.9078	11.8121	9.4053	0.0358	15.2111
3.4150	9.5054	0.0161	14.8107	4.7663	9.7056	0.0255	11.1070
5.1239	9.8057	0.0019	13.9077	6.7626	9.7056	0.0275	4.9009
10.6785	9.8055	0.0510	5.5025	13.0318	9.6055	0.0296	5.4014
12.0004	9.8057	0.0581	4.5005	13.3889	9.8057	0.0550	12.0079
9.9125	9.5054	0.0557	18.4142	8.9720	9.3052	0.0496	4.5005
9.7561	9.4053	0.0130	16.4122	4.3447	9.4053	0.0312	17.0128
9.7215	9.8057	0.0060	15.6115	10.1077	9.5054	0.0781	11.8077
3.2023	9.8055	0.0402	4.5005	4.2026	9.3052	0.0543	13.2091
11.1507	9.7056	0.0050	6.1014	12.6388	9.9058	0.0987	10.4122
13.9000	10.0059	0.0232	17.1331	16.6243	10.0059	0.0482	16.7125
9.2178	10.1060	0.0018	11.9078	10.1060	10.1060	0.0471	16.1100
1.2650	9.9058	0.0126	19.2150	1.0013	9.9058	0.0359	19.2150
8.6100	9.5054	0.0450	17.4132	7.0192	9.5054	0.0382	17.0128
7.9160	10.0059	0.0300	13.4093	9.9153	10.0059	0.0945	7.2032
12.0011	9.4053	0.0415	13.3092	14.7472	9.4053	0.1650	16.9127
12.8106	9.8055	0.0447	13.1060	12.7880	9.8055	0.0948	7.1031
13.5906	9.7056	0.0989	12.8088	12.0939	9.6055	0.0967	15.2111
13.3260	9.8057	0.1232	14.9108	6.9717	9.8057	0.0231	13.8095
5.2811	9.8058	0.0758	16.9144	9.3112	9.8058	0.0585	7.4024
9.8801	9.4053	0.0043	0.0010	9.1063	9.4053	0.1248	17.1129
14.9359	9.5054	0.1540	4.4024	12.5228	9.8055	0.0134	16.1100
9.9530	9.4053	0.0432	16.3122	11.1574	9.6054	0.0442	12.5133
14.1405	9.5054	0.0475	14.4103	10.0038	9.5054	0.0526	16.3098
7.2283	9.5054	0.0470	15.2111	9.9123	9.1060	0.0751	11.9078
10.8750	10.0059	0.0826	17.6134	12.5614	10.0059	0.1200	6.7027
9.6897	9.8058	0.0651	13.6095	0.2460	9.9058	0.0910	16.8126
9.6981	10.0059	0.0507	14.5104	7.3230	9.2051	0.0216	14.5104
14.2215	9.7056	0.0490	13.3092	12.2500	9.7056	0.0179	16.9127
3.3703	10.1060	0.1110	17.3131	11.8780	10.1060	0.0457	7.4004
8.7512	9.8055	0.1105	15.7116	12.7615	10.0059	0.1588	15.5114
14.3247	9.8057	0.0850	13.5094	16.8933	9.8057	0.1444	14.1100
10.4638	9.4053	0.0415	15.7116	12.2500	9.8057	0.1089	14.7100
11.0547	9.5054	0.0912	12.8008	12.2821	9.3052	0.1554	16.1100
12.9654	10.0059	0.0625	4.6005	16.8304	10.0059	0.2378	18.7145
7.1634	9.8057	0.0201	17.1135	11.7145	9.8055	0.1721	14.1100
8.4307	10.0059	0.0003	16.9138	10.8302	10.0059	0.0687	15.6115
9.6896	9.8058	0.0083	14.4103	14.5134	9.9058	0.0374	10.3122
7.7237	9.3052	0.0727	16.7145	11.1048	9.3052	0.1749	12.8087
10.9894	9.8058	0.0607	10.8127	13.7143	9.9058	0.0471	16.9146
10.2922	9.8055	0.0340	18.4142	11.0604	9.6055	0.1480	7.0030
7.7203	9.8058	0.0070	14.3102	12.8955	10.2061	0.0362	17.0128
10.0314	9.7056	0.0484	6.9020	12.2968	9.8055	0.0388	16.8124
10.1000	9.8058	0.1018	18.9107	12.6330	9.8058	0.0707	14.4103
9.8083	9.2051	0.0365	6.8026	12.8898	9.2051	0.6029	16.1139
11.2803	10.0059	0.1255	14.1100	13.4111	9.8057	0.1117	13.4093
12.8827	10.0059	0.0548	16.8130	14.0406	10.0059	0.0532	18.2140
15.7418	9.8058	0.0482	5.9018	17.9783	9.9058	0.1212	15.7118
24.0118	9.7056	0.0405	17.3131	14.3235	10.0059	0.0057	18.9146
16.1302	10.0059	0.0400	12.1060	20.7143	10.0059	0.0637	13.8097
18.5087	9.7056	0.0301	12.9088	14.0540	9.7056	0.0000	16.8126
10.0673	10.0059	0.0507	18.5143	11.0839	10.0059	0.0487	15.2111
12.0488	10.0059	0.0384	16.8124	14.3235	10.0059	0.0057	18.9146
14.7043	9.8058	0.0907	18.0144	17.7599	9.9058	0.0422	14.1100
13.3612	9.8057	0.0710	18.4142	15.0944	9.6055	0.0484	12.0005
10.3021	9.7056	0.0502	16.4122	10.0141	8.8047	0.0020	13.2091
5.9218	9.4053	0.0049	17.0128	7.8748	9.2052	0.0089	8.0008
11.8181	9.8058	0.0306	4.0000	10.6444	9.9058	0.0248	18.1139
4.7222	8.1041	0.0230	13.5094	8.9483	8.5044	0.1072	15.8117
7.9588	10.3092	0.0330	13.3092	7.5874	8.8047	0.0440	14.1100
10.8440	10.5064	0.0122	14.0105	10.3888	10.3082	0.1178	6.3023
5.8644	9.1050	0.0573	18.5143	15.8330	10.5064	0.0540	14.6105
7.9298	10.0059	0.0544	4.0000	8.7746	9.1050	0.0223	12.8087
12.5230	10.3092	0.0526	17.3131	14.1540	10.0059	0.1088	15.1110
10.4803	9.3052	0.0571	17.3131	13.6828	9.3052	0.0322	17.9130
6.3731	8.5044	0.0304	15.0109	8.2741	8.5044	0.0737	16.1120
6.7026	10.4093	0.0740	14.9106	7.8183	9.7056	0.0957	14.3102
8.9448	10.1060	0.0740	18.3141	7.8974	9.3052	0.0098	17.0128
5.1700	8.5044	0.0454	18.5143	7.4441	9.1050	0.0278	6.2022
4.8844	10.5064	0.0278	15.6115	7.1093	8.9048	0.0938	13.7086
10.8703	9.8057	0.0003	18.7145	12.4041	10.2061	0.1500	13.8097
12.9472	10.7091	0.0708	16.9127	14.5885	10.2061	0.1002	9.9029
9.8885	9.8055	0.1375	15.1444	4.2221	9.8057	0.1264	18.8146
13.8200	9.8058	0.0334	12.6085	14.4382	9.9058	0.0284	15.9118
6.2956	9.3052	0.0392	13.3092	7.0848	9.4053	0.0074	14.5104
12.8405	10.0059	0.0638	16.4122	15.2227	10.0059	0.2069	5.9019
9.2787	10.3092	0.0907	17.1135	12.7953	10.3082	0.0893	15.7116
7.4202	9.8058	0.1154	18.9146	8.4037	10.1060	0.1278	16.0119

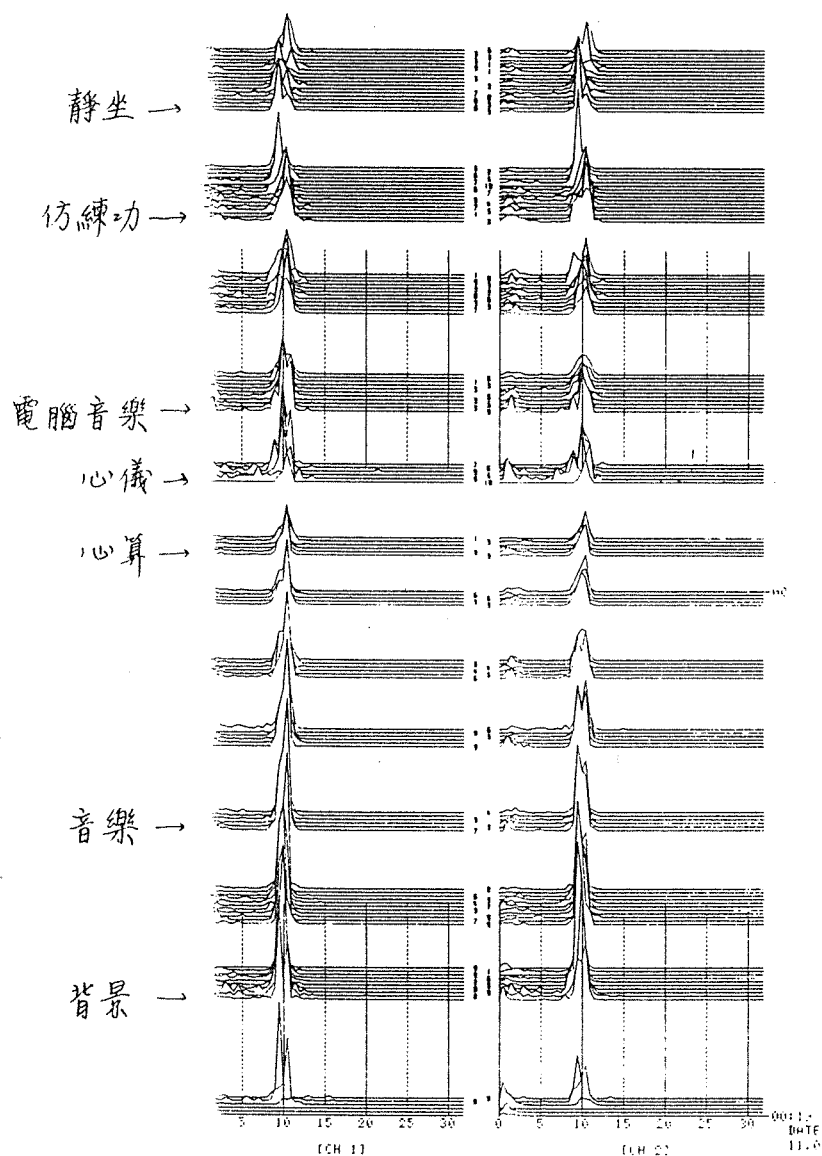
表(一) 同學的 α 波波幅大小
(單位為 $10 \mu V$)

續前

表(二) 氣功師 α 波波幅大小

第 1 組				第 2 組			
Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
2.4450	10.9048	0.0542	19.0148	2.1258	10.9048	0.0418	6.8028
2.7042	10.9048	0.0937	9.9058	1.4061	11.4073	0.0235	13.4093
2.1502	11.2848	0.0282	14.3102	2.2639	11.0068	0.0274	14.5104
2.7241	11.0069	0.0554	6.7027	1.9532	10.1060	0.0242	

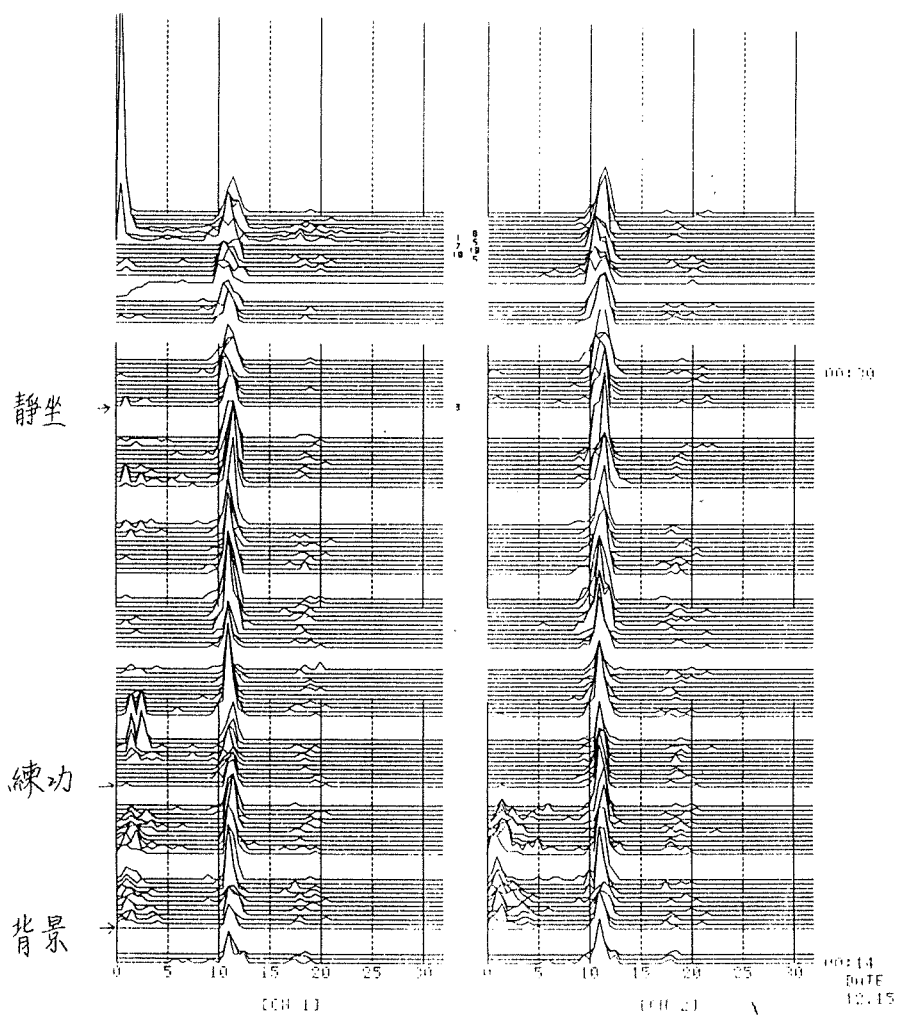
註：在實驗過程中，腦電波監測器也記錄下每10秒的腦波（如圖(五)、圖(六)），使我們能立即掌握腦波變化的概況，但是在此只作為輔助資料，因為它無法像電腦所記錄的資料可以經過處理得到我們所要的數據。



圖(五) 腦波監測器記錄同學的腦波。

橫座標表頻率，縱座標表腦波強度。

左圖為右半球，右圖為左半球。



圖(六) 腦波監測器記錄氣功師的腦波。

陸、研究結果

(一) 同學部分

將各種情況的 α 波波幅分別平均後，得到結果如下：

對 照 組

(右)

編號	背景數據	五行音樂	太空音樂	潮水音樂	搖滾音樂	計 算	心儀對象	仿練功	靜 坐	電腦音樂
1	8.6920	9.9059	13.5805	10.3279	12.3650	3.5270	15.0868	12.9955	13.1551	13.9030
2	3.5004	3.2833	2.9717	3.6129	3.1518	3.7051	3.6997	3.7678	3.7735	3.4531
3	3.7254	4.2584	3.8428	4.0676	3.7771	/	3.1097	2.6388	2.3827	3.0762
4	2.6133	2.3800	1.6906	2.0839	2.1678	2.1805	1.7264	1.7545	1.9957	1.6341
5	8.4200	10.2206	10.5423	9.8956	9.9659	9.6449	9.8927	9.7387	11.0514	9.1690
6	2.8952	2.0331	2.8302	2.6030	2.1440	2.3794	2.7722	2.3061	2.5247	1.8927
7	2.1696	2.3685	1.5961	1.6222	1.9090	1.4171	1.6786	1.4275	1.1460	1.8700
8	2.1417	1.7559	2.3753	1.6382	1.4476	1.7165	3.6063	1.9034	1.9715	1.9799
9	3.2309	3.7184	3.2734	3.3748	3.6916	3.7407	3.7711	4.0383	2.7484	3.4172
10	13.2278	12.0070	12.9110	13.6308	12.3106	13.5035	14.7244	13.4798	11.6540	11.7587
11	9.3825	6.1834	7.5572	8.0878	9.1586	5.8270	7.3562	8.6777	7.1248	9.4819
12	1.6796	1.7371	2.1055	1.7150	1.9364	1.6527	1.6993	1.4602	1.4044	1.5991
13	14.7870	11.2314	9.9789	12.3586	8.5434	9.5859	11.6392	13.7123	11.1197	12.1144
14	3.0670	2.8266	3.0488	2.6830	2.4485	1.9164	2.1512	3.3300	3.6902	2.9680
15	6.0054	5.7197	5.5069	6.2534	7.5623	6.4204	5.8454	7.2717	6.1238	6.3320
16	1.4371	1.6387	1.1975	1.4115	1.6557	1.4055	2.1008	1.9042	1.4694	/
17	9.8789	7.2790	8.2967	8.4572	8.7984	7.2883	9.1780	7.3432	6.7595	8.4159
18	4.6871	3.3567	3.5526	3.6763	3.6275	3.5551	4.1022	4.1574	4.8729	3.8306
19	0.4023	0.4028	0.3548	0.3423	0.4107	0.3465	0.3367	0.3042	0.3012	0.3584
20	1.5460	1.5856	1.2180	1.5726	1.8948	1.7204	1.7648	2.1598	2.0257	/
21	9.9413	8.5255	8.7635	11.3919	7.5963	8.6523	10.9337	10.0185	8.3538	10.0741
平均	5.4014	4.8770	5.1045	5.2765	5.0744	4.5093	5.5798	5.4471	5.0309	5.6489
變異百分比		-9.71%	-5.50%	-2.31%	-6.05%	-16.52%	+3.30%	+0.84%	-6.86%	-2.82%

表(一)

單位：10 μ V

對 照 表

(左)

編號	背景數據	五行音樂	太空音樂	潮水音樂	搖滾音樂	計 算	心儀對象	仿 練 功	靜 坐	電腦音樂
1	12.0749	9.6607	13.4197	10.3739	13.0997	3.3947	15.7456	11.8916	13.3857	14.3190
2	4.0556	3.7530	3.4143	4.1830	2.8659	4.9425	3.9962	4.1813	4.5598	3.7513
3	1.3371	1.2066	1.3923	1.1166	1.4213	/	1.4467	1.2223	1.0008	1.3387
4	6.6201	5.5358	4.7352	5.2135	5.0956	4.9230	4.0364	6.4926	6.1571	3.9979
5	4.8660	5.000	6.4522	6.4289	5.8503	4.3550	5.4896	4.9239	5.4850	6.0276
6	3.0393	1.9840	2.9633	1.9962	2.1159	2.1056	2.8872	2.2568	2.2695	1.8178
7	1.9570	2.1137	1.6482	1.7361	2.2112	1.7376	1.9235	1.5896	1.3098	1.8875
8	1.7632	1.4111	1.9081	1.4006	1.2887	1.3855	3.2221	1.5945	1.8607	1.6064
9	1.9331	2.1077	2.2074	2.5569	2.4599	2.0950	2.0984	2.3340	1.8735	2.2754
10	11.5406	10.3523	11.0372	12.7831	11.6120	11.5797	13.0862	12.4454	11.1064	10.5126
11	5.9845	3.5074	4.9111	5.4289	6.0608	3.3048	4.9679	5.3570	4.7374	6.6664
12	1.4758	1.7922	1.8872	1.5626	1.5927	1.2801	1.5590	1.2929	1.2293	1.3936
13	12.9007	9.8443	8.8409	11.4374	7.3296	7.8373	11.0529	11.9282	8.8963	10.4323
14	1.8476	1.5687	1.3627	3.1330	2.0571	2.2405	1.2844	1.9902	1.3853	2.9820
15	4.6683	4.9106	3.8380	4.0343	5.2696	4.0703	4.4545	5.4357	4.6310	4.7915
16	1.5783	1.9511	1.3035	1.5476	1.8288	1.6151	2.2272	2.0189	1.7361	/
17	8.0211	5.9149	7.8767	6.9824	6.8267	6.4128	7.3876	5.9401	6.2443	6.7417
18	5.3881	2.9307	3.4302	4.0578	3.5355	3.2359	4.3861	4.4671	4.8221	3.9464
19	0.3465	0.2909	0.3426	0.2802	0.3020	0.2637	0.2835	0.2899	0.3177	0.3229
20	1.2794	0.9478	0.8713	0.9686	1.2854	1.1182	1.1147	1.3745	1.3555	/
21	8.2260	7.4452	7.6137	8.9829	6.8110	6.8679	8.9993	8.2683	7.4625	8.3944
平均	4.8049	3.9895	4.3550	4.5812	4.3295	3.7378	4.8404	4.6331	4.3727	4.9055
變異百分比		-16.97%	-9.36%	-4.66%	-9.89%	-22.21%	+0.74%	-3.58%	-8.99%	-4.94%

表四

單位：10 μ V

□氣功師部分

將其 α 波波幅分別平均後得到結果如下：

實 驗 組 (右)

編 號	背景資料	練 功	靜 坐
1	3.3592	2.3050	2.0628
2	5.5446	6.2706	
3	3.5540	3.2456	4.4193
4	9.7440	9.0063	6.2992
5	5.0606	6.2643	5.1896
6	1.6100	2.3989	
7	2.8818	2.6386	1.2542
8	2.1443	2.0279	2.6082
9	3.9019	4.4418	4.5440
10	1.8621	1.8357	1.5967
平 均	3.9663	4.0435	3.4968
變異百分比		+1.95%	-13.95%

表(五)

單位：10 μ V

實 驗 組 (左)

編 號	背景資料	練 功	靜 坐
1	2.8098	1.9217	1.8696
2	4.0292	3.7635	
3	3.3518	3.2365	3.9573
4	6.4973	6.1059	4.5611
5	5.4724	6.2077	6.0673
6	1.3687	2.2942	
7	2.2551	2.5593	1.5285
8	2.5946	2.2928	3.1002
9	2.8016	1.9476	1.6756
10	1.7702	1.8445	1.3619
平 均	3.2951	3.2174	3.0152
變異百分比		-2.36%	-19.47%

表(六)

單位：10 μ V

柒、實驗討論

(一)實驗組——氣功態：

1. 由表(五)及表(六)，我們發現氣功態下的練功及靜坐時，腦波振幅有明顯下降的現象。雖然右腦 α 波振幅在練功時有些微的上升，但在靜坐時又隨即以高比例的變異性下降。因此，整體而言，實驗結果相當接近「入定態」時的腦波特徵，即腦電活動降低。很有可能是雜訊的減少，促使人體進入放空的入定狀態。直觀幾位氣功師的腦波圖， α 波甚至有完全消失或振幅甚小的情形。
2. 同時，我們意外地發現有幾位氣功師在練功時腦波並沒有太大的變化，但是在靜坐時卻明顯地振幅下降。而平均值也顯示靜坐狀態相對於背景的變異性較練功時還大。我們認為：由於實驗組的大部分對象練的是香功，也許香功的一套肢體動作有所謂「引發氣感」的功用。也就是說，藉著香功這套動作中上肢的反覆運動，帶動、引發出人體內的氣。但一般而言，氣感的產生，是指腦內電流大到使身體與腦產生共振的感覺，即前面所敘述的「共振態」。這與實驗結果不太符合，因此我們推論：不同於氣感的引發，香功是幫助「入定態」的引導。由於實驗對象仍顯不足，所以香功究竟是對「共振態」或「入定態」的引導，我們並不能下定論。
3. 有少數氣功師的實驗結果與平均值呈現反向的變化，他們在練功及靜坐時的 α 波振幅較背景資料還高，顯示他們比較接近「共振態」。推測原因有二：(1)承討論2，香功可能確實能引發氣感，促使進入「共振態」。(2)據實驗對象的個人資料，這些氣功師除香功外，之前另有練過瑜珈、外丹功之類的其他派別，所以會比較傾向「共振態」的趨勢，或者介於兩者之間而沒有明顯地變異性。
4. 在實驗組與對照組中，練功時右腦的腦波振幅都有些微的增大，是比較特殊的現象。我們認為若不是實驗儀器造成的誤差，就有可能是腦右半球會先有秩序地運行，然後 α 波才減弱或消失，進入「入定態」。但目前這種說法還未有任何實驗證實，只是推論而已。

(二)對照組——常態：

1. 觀察表(三)、表(四)，顯示在大部分的狀態下都比背景資料中的振幅小。主要是由於受外界聲訊的刺激，使處於「警覺狀態」或「注意集中」的精神活動，因此腦波表現出低幅的現象。這並不同於前述的「入定態」。我們發現同學們仿練功時的腦波相較於其他狀態，並沒有太大的變化，其變異性也比氣功師小得多。所以實驗組確實在練功時產生異於常態的 α 波變化，也就是所謂「氣功態」下， α 波有特別大的變異性。
2. 就較特殊的實驗結果，單一狀態提出討論：

- (1)計算：同學們在計算時， α 波更為明顯下降。由於大多數人在實驗計算中，顯得十分焦急、緊張、不耐煩，所以很可能使大腦無法秩序性地活動，呈現上述的低幅腦波。另有文獻提出：計算會擾亂 α 波節律，也可能會減弱 α 波的振幅。
- (2)心儀對象：異於其他狀態下的 α 波，同學們在冥想心儀對象時，左右腦的 α 波都呈現振幅變大的情形。這是個相當有趣、新奇的發現，顯示同學們在當時腦電活動旺盛。尤其以右半腦的變化率甚大，不符合一般所謂「左腦主管感性」的說法，頗耐人尋味。
- (3)電腦音樂：乍看之下，電腦音樂的實驗數據也是正向變化率。但後來我們發現是因為未做電腦音樂的兩人其腦波振幅恰都很小，所以影響整體背景的平均值。在除去背景中這兩筆資料後，我們所得結果修正如下：

	背 景	變化率 (電腦音樂)
(左)—19人	5.1603	-4.94%
(右)—19人	5.8130	-2.82%

由此結果，我們認為實驗中電腦音樂的部分，和其他狀態下的腦波並沒有太大的差異，但並不就此否定與 α 波同頻率的音樂對人體的影響，因為就目前坊間也已出現配合人腦 α 波、增進工作效率的電腦合成音樂。針對這項實驗，有些處理不善之處將提出於後（討論(三)1.）。

- 3.由平均值顯示：大部分實驗組的右腦腦波振幅比左腦大，表示右腦的腦電活動較強。很可能是因為本班為數理資優班，而右腦主要掌管音樂、空間、算數，所以實驗結果顯示同學們的右腦活動較旺盛。

(三)實驗缺失：共分三部分討論

1. 實驗設計

(1)最初的設計中，我們有進行「邏輯問答」的部分，但因實驗者受限於必需閉眼才能測出 α 波，所以發問、思考、回答都不易。於是我們改以「電腦音樂」取代之。原則上我們依照個人在背景中的腦波頻率，取用該頻率的電腦音樂。但發現有二點缺失如下：

- ①少數實驗對象左右腦有不同的頻率，我們只能選擇最接近的來進行。另外，更有幾組的頻率在實驗中又有所改變。總之，在頻率的選取上，並不能達到最精確。
- ②電腦音樂為一段簡短的音階，不斷地反覆。但實驗後有部分同學反應，容易

覺得煩躁厭倦。所以它的重複性，可能也影響了實驗者的投入程度。

- (2)在數據的處理過程中，我們經過計算每位實驗者在每部分實驗的標準差，確定了平均值的意義。但因腦波確實因人而異，實驗者之間常有很大的差距，且取樣不多，所以除了討論平均值的變化率，我們仍有必要討論一些個別的現象。換言之，平均值仍不足以代表所有的氣功態與常態。
- (3)細部觀察，實驗組中 α 波振幅的變化缺乏一致性。有些氣功師在練功開始1~2min內即能進入狀況，但有些卻要經過比較長的時間才可以達到氣功態。我們認為，在練功的過程中，很可能會有漸強——最強——轉弱（收功）的階段性，但因練功本就因人而異，所以我們無法分段討論。而這是單就平均值而言所顧及不到的。也就是說，在某些時段實驗者其實還未進入氣功態，但這些數據卻仍存在於「練功」部分的資料中，而減低了平均值的變異性。
- (4)實驗對象的參與程度不同，也會影響到實驗數據的精確度。儘管我們給每個人相同的情境，但畢竟無法控制每個人以相同的投入程度來感受音樂、思考。像是對照組中就有不少因緊張、沒耐心而影響到計算時的秩序性思維。

2. 取樣問題

- (1)受限於實驗空間、器材及氣功師的實驗時間有限，我們的實驗數據仍顯不足。所有的推論仍需更龐大的實驗資料予以支持。
- (2)就對照組而言，我們只能在能力範圍內以本班同學來代表常態。而人體的腦波，其實仍會受年齡、性別……等因素影響。因此，我們的對照組可能較真正的常態有些差距。
- (3)就實驗組而言，我們的實驗對象更為有限。我們以香功為主要研究對象，使實驗組本身較具一致性。但事實上，中國氣功派別繁複、功法各異，絕對需要針對各門派再做深入的探究，才能一窺氣功的全貌。
- (4)氣功師的功力深淺不同也是在平均值中無法考慮的。氣功態本就是人體內部的潛在狀態，我們不能從外在界定被實驗者的進入程度。甚至我們所調查的練功資歷，也不能肯定地代表功力的強弱。

3. 環境因素

- (1)我們很感謝李嗣涔教授的大力協助、指導，使我們能使用如此精密的腦波儀器。但據某些文獻，認為EEG僅是大腦皮層的活動狀況，仍欠準確。不過，對我們而言，實驗儀器方面已經是非常理想了。
- (2)實驗過程中，儀器共出現兩方面的問題。因為牽涉到電學的原理，所以我們對解決的方法並不十分理解。
 - ①原本除了O₁、O₂、C₃、C₄的四個電極外，前額另有一個Ground的電極，關係EEG腦波機的接地。但是顯示出來的腦波並不正確，經修正後，前額處改接

兩條Ground的電極。

②在電線均可通電的情況下，有時卻不能同時以EEG及腦波監視器同時測量。由於單獨使用兩者都沒有問題，這情形顯得相當奇特。所以，我們監視器的資料並不完整。

(3)實驗進行中，腦波監視器的列印產生了很大的噪音，很容易影響被實驗者的專心程度，干擾思考與靜坐。

(4)由於實驗場所的空調不甚理想，容易使被實驗者感到昏昏欲睡，對思考的流暢性可能有些許的影響。

4. 實驗限制

(1)我們測量 α 波，爲了去除外界光訊的干擾，被實驗者都需要閉眼來進行全程的實驗。有時候，會因爲不適應或突然忘記而張眼，使得 α 波突然消失。

(2)香功師父練功時所做的動作，偶而會拉扯到電線，使得電極脫落；或使腦波也隨著擾動而出現低頻（但這個誤差會在 O_1-C_3 、 O_2-C_4 的相減中除去）。

同時也有香功師父反應，因爲平時是站著練功，所以改爲坐著練時效果會不佳。但礙於電線的長度及腦波的正确性，我們還是請他們坐著練。

捌、結論與展望

針對氣功態與常態的人體 α 波之比較，我們發現氣功態的振幅變異性確實較大，且說明本實驗的實驗組大致上是趨向於「入定態」。

幾位師父在練功後的靜坐部分，才比較進入「入定態」。他們的 α 波振幅減少許多，甚至有消失的情形。我們認爲香功能幫助導引進入氣功態。

至於一般常態，若外界的雜訊減少，使大腦能秩序性、規律性的運作，便能使腦電活動旺盛， α 波振幅增大。但在大部分的狀態下，人體受外界刺激，或處於警覺、紊亂的心境，常使腦電活動不規律而減弱。

此外，左右腦的 α 波並因左右腦不同的職司，而對不同狀態的變化程度有差異。半腦在掌管特定狀態時，腦電活動自然較另外半腦強，所以 α 波振幅也較大。

但是，我們認爲實驗還未能提出一個明確、精準的定論。主要歸因於中國氣功的門派廣博，而個人火候深淺亦不同。同時，腦波的複雜、微妙，更是因人而異。所以讓此次的實驗充滿了很大的變異性。

再者，以高中生的所學，對氣功及腦波的認知實在少之又少。但經過長時間的實驗過程，我們除了對此探究有高度的興趣外，更肯定「氣功態腦波變化」的研究空間與價值。

氣功在中國歷史上，一直扮演一個神秘、深不可測的角色，但它在強身、治病方

面的長久貢獻，確實值得我們以科學的角度予以支持與發揚。

因此，我們擬定了下列值得未來研究的方向：

(一)關於本實驗的研究修正：

- 1.更廣泛的研究對象，包括實驗組與對照組。
- 2.更長期、更多狀態的研究。
- 3.更細的時段畫分，使能研究練功的階段性。

(二)其他方向的相關研究：

- 1.皮膚電位。
- 2.肌肉運動時值。
- 3.前庭時值。

企盼在近期內，我們能見到氣功探究有更深、更廣的發展。

玖、參考資料

- 氣功的科學觀 —— 李嗣涔 著
右腦革命 —— T.R.布雷克 著
中國氣功學 —— 馬濟人 著（陝西科學）
氣功養生叢書 —— 馬濟人 著（上海古籍）
中國氣功大全 —— 張有竊·等著（天津人民）
中國大百科全書之現代醫學（I）
圖解腦波入門 —— 林景福·等譯
生物統計學

拾、誌謝

- | | |
|---------|-----------|
| 臺大電機系 | 李嗣涔 教授 |
| | 助理 陳淑娟小姐 |
| | 研究生 蔡政良先生 |
| 臺大醫院腦波室 | 護士小姐 |
| 香功師父 | 共10人 |
| 北一女中 | 顧建洲 老師 |
| 特教組 | 黃通鑑 組長 |
| | 及本班同學 21人 |