

GST-43-M

智能地震監控器

使用說明書

- ✧ 版本：1.00 2010/06
- ✧ 泓格科技股份有限公司
- ✧ 新竹縣湖口鄉光復北路 111 號(新竹工業區)
- ✧ TEL:03-597-3366 FAX:03-597-3733
- ✧ <http://www.icpdas.com>

1. 特徵：	6
2. 系統架構：	7
3. 硬體接線說明：	8
3.1. 電源 LED 與七段顯示器.....	8
◎電源指示 LED.....	8
◎七段顯示器 LED	9
3.2. 輸入接點功能	9
◎回復出廠設定值	9
◎顯示 IP 資訊	9
◎顯示最後地震資訊	9
3.3. RTD(Real Time Data stream)輸出控制功能	10
3.4. 自動執行檔 autoexec.bat 參數說明.....	10
3.5. DO 接線與動作.....	11
3.6. DI 接線	11
4. 安裝設定說明：	12
4.1. 參數一覽表	12
4.2. 參數說明.....	15
◎位址 100，Server 同步旗標.....	15
◎位址 101，X 軸即時加速度.....	15
◎位址 102，Y 軸即時加速度.....	15
◎位址 103，Z 軸即時加速度.....	15
◎位址 104，三軸向即時加速度合成向量	15
◎位址 105，X 軸零點補償	15
◎位址 106，Y 軸零點補償	16
◎位址 107，Z 軸零點補償	16
◎位址 108，三軸合成向量最大值	16
◎位址 109，現在震度	16
◎位址 110，最大震度	16
◎位址 111，地震旗標.....	17
◎位址 112，LTA 旗標.....	17
◎位址 113，資料寫入旗標	17
◎位址 114，時區	17
◎位址 115，STA 長度.....	17
◎位址 116，LTA 長度.....	18
◎位址 117，地震判斷 STA/LTA 準位.....	18
◎位址 118，GB/T 17742-2008 模式與 DO 控制模式選擇.....	18
◎位址 119，DI/O 狀態	18

◎位址 120，地震警報時間	18
◎位址 121，零點校正週期	19
◎位址 122，零點校正取樣筆數	19
◎位址 123，DO0 啟動值設定	19
◎位址 124，DO1 啟動值設定	19
◎位址 128，STA / LTA 現在值	19
◎位址 129，地震事件 X 軸向最大加速度	19
◎位址 130，地震事件 Y 軸向最大加速度	19
◎位址 131，地震事件 Z 軸向最大加速度	20
◎位址 132，地震事件中最大合成向量震動值其 X 軸向加速度值	20
◎位址 133，地震事件中最大合成向量震動值其 Y 軸向加速度值	20
◎位址 134，地震事件中最大合成向量震動值其 Z 軸向加速度值	20
◎位址 136，自動零點校正殘餘時間	20
◎位址 141，地震事件時間記錄-年	20
◎位址 142，地震事件時間記錄-月	20
◎位址 143，地震事件時間記錄-日	20
◎位址 144，地震事件時間記錄-時	20
◎位址 145，地震事件時間記錄-分	21
◎位址 146，地震事件時間記錄-秒	21
◎位址 147，系統時間-年	21
◎位址 148，系統時間-月	21
◎位址 149，系統時間-日	21
◎位址 150，系統時間-時	21
◎位址 151，系統時間-分	21
◎位址 152，系統時間-秒	21
◎位址 153，設定系統時間-年	21
◎位址 154，設定系統時間-月	21
◎位址 155，設定系統時間-日	21
◎位址 156，設定系統時間-時	21
◎位址 157，設定系統時間-分	22
◎位址 158，設定系統時間-秒	22
◎位址 165，0g 時 X 軸向校正係數	22
◎位址 166，0g 時 Y 軸向校正係數	22
◎位址 167，0g 時 Z 軸向校正係數	22
◎位址 168，1g 時 X 軸向校正係數	22
◎位址 169，1g 時 Y 軸向校正係數	23
◎位址 170，1g 時 Z 軸向校正係數	23
◎位址 171~174，NTP 網路校時主機 IP 位址設定	23

◎位址 175，星期幾.....	23
◎位址 176～179，TCP Server 網路位址設定	23
◎位址 180～191，GST-43 網路位址設定	24
◎位址 192，TCP Socket 剩餘數量	24
◎位址 193，串流資料輸出控制.....	25
◎位址 194，Modbus RTU 位址	26
◎位址 199，GST-43-M 軟體版本.....	26
◎位址 200，GST-43-M 機器序號.....	26
4.3. Modbus 相關說明.....	27
4.4. GST-43-M 運作時序圖	28
4.4.1. 開機時序圖.....	28
4.4.2. 參數設定時序圖.....	28
4.4.3. 初始化時序圖	29
4.4.4. 地震事件時序圖.....	29
附表一 CWB 之震度分級標準	30

文件變更註記

日期	說明	修訂者
2010/06/21	1.00 初版定稿	Josh

GST-43-M 說明書

1. 特徵：

GST-43-M 為一先進之地震震度計，其內部包含一組三軸向微機電(MEMS)加速度計、16 位元 80MHz 之 CPU；三軸向微機電加速度計以每秒 100 筆之取樣率擷取類比振動訊號，經過低通濾波器濾除 20Hz 以上之非地震震動訊號後，直接饋入 CPU 做為地震事件之判別。

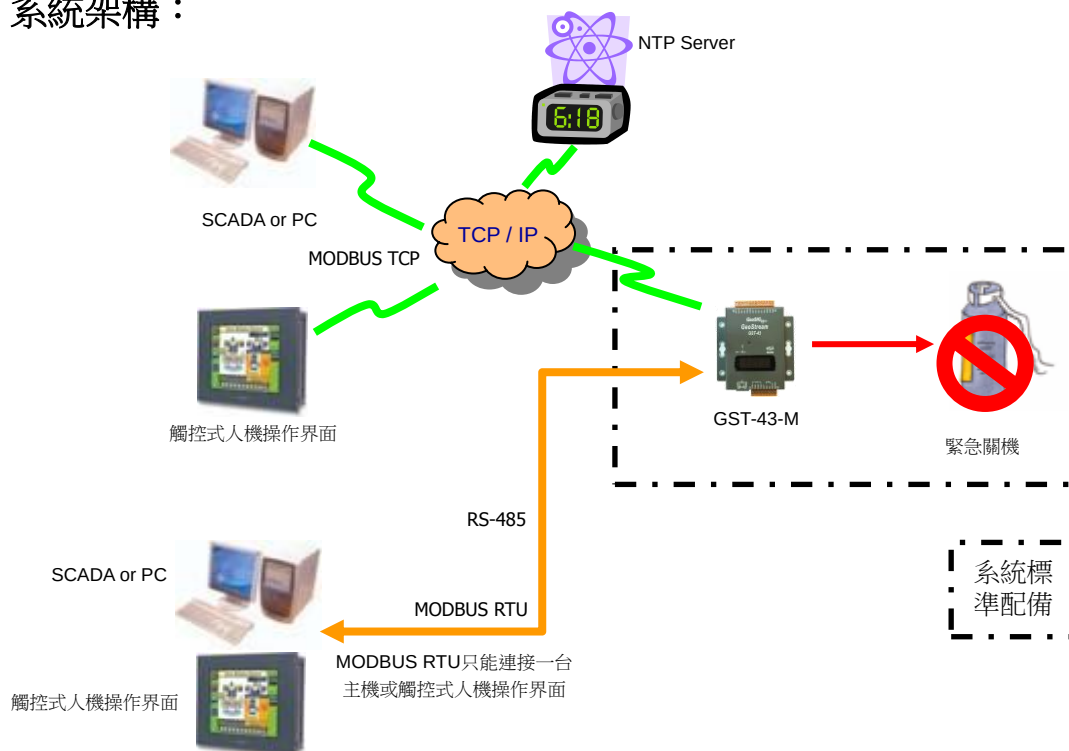
地震判別技術是本機特點之一，GST-43-M 採用 STA/LTA 地震判斷邏輯，使得來自人為之高頻振動訊號可被有效的濾除，而其之所以有別於傳統之地震判斷邏輯，乃在於新的軟體數值計算技術，使得三軸合成向量得以即時運算，透過零點漂移補償、大容量先進先出資料緩衝器，使得 STA(短週期加速度平均值)與 LTA(長週期加速度平均值)得以高速與穩定的計算，地震事件的判別才能達到大小地震不漏網，人為振動干擾拒其外之境界。

內建即時時鐘(RTC)並提供 NTP 網路校時功能，可即時顯示目前之精確時間，並可記錄最近一筆地震事件之正確發生時間、震度與三軸向最大加速度。

可即時顯示 CWB(台灣)之七級地震震度，或中國大陸 GB/T-17742-2008 地震烈度，地震之最大震度、三軸合成向量加速度、瞬時三軸向最大加速度等；另可依據使用者之設定來分級驅動內藏繼電器，以作為直接連動外界設備之界面，例如與電梯連接使其可停靠於最近之樓層，或切斷瓦斯或電熱設備等，或啟動精密機台之緊急停機，以降低地震二次災害。

提供 Modbus RTU 與 Modbus TCP Server 協定，可同時支援 TCPIP Client 與 TCPIP Server 之功能，可直接連接電腦、PLC 與人機界面，使用 Modbus TCP 協定時，最多可同時連接三部電腦或主機，搭配 PC Utility 時可以記錄地震波形在 PC 上，可與廣播與防災系統直接連接，進而達到廠區、大樓安全自動監控。

2. 系統架構：



3. 硬體接線說明：

Pin NO	Pin Definition	Description
E1	E1	Modbus TCP 標準 10 / 100M 乙太網路
1	CTS1	COM1 CTS
2	RTS1	COM1 RTS
3	RxD1	COM1 Rx
4	TxD1	COM1 Tx
5	INIT*	For Service only. Please do not connect.
6	D2+	COM2, Modbus RTU (RS-485 D+)
7	D2-	COM2, Modbus RTU (RS-485 D-)
8	(R)+Vs	電源 10 ~ 30 VDC 300mA
9	(B)GND	電源地
10 - 12	GND	訊號地
13	DI0	輸入接點 0 (接地時顯示 IP 資訊)
14	DI1	輸入接點 1 (接地時顯示最後一筆地震資訊)
15	DI2	輸入接點 2 (RTD 輸出控制)
16	DI3	輸入接點 3 (保留)
17、20、21	N/A	未使用
18	DO0+	警報輸出 a 接點 0+ (Photo MOS Relay, Form A) Normal Open , 0.6A/60VDC
19	DO0-	警報輸出 a 接點 0- (Photo MOS Relay, Form A) Normal Open , 0.6A/60VDC
22	DO1+	警報輸出 a 接點 1+ (Photo MOS Relay, Form A) Normal Open , 0.6A/60VDC
23	DO1-	警報輸出 a 接點 1- (Photo MOS Relay, Form A) Normal Open , 0.6A/60VDC

3.1. 電源 LED 與七段顯示器

◎電源指示 LED

開機時點亮約 5 秒，LTA 計算期間熄滅，LTA 計算完畢則以閃爍顯示，表示 GST-43-M 已經開始做地震偵測，地震發生時恆亮，地震結束後則恢復閃爍。

◎七段顯示器 LED

當無地震事件時：

顯示年、月、日、星期、時、分、秒，顯示之格式為“YYYY.MM.DD WWW “ “hh.mm” “.ss.”，當無法與 NTP Server 同步時則會閃爍。

YYYY ：西元年

MM ：月

DD ：日

WWW ：星期

hh ：時

mm ：分

ss ：秒

當發生地震事件時：

顯示最大震度、最大加速度，若本機設定為 CWB 模式時之顯示格式為“IIIII” “VVVV.V”。

I ：最大地震震度(烈度)

V ：最大合成加速度，單位為 mg。

若本機設定為 GB/T 17742-2008 模式時之顯示格式為“I” “VVVV.V”

I ：最大地震烈度

V ：最大水平合成加速度，單位為 m/sec²。

3.2. 輸入接點功能

◎回復出廠設定值

當在電源開機時如果所有四個 DI 都接地，則 GST-43-M 將會回復所有參數為出廠設定值。

◎顯示 IP 資訊

當 DI0 接地時，七段顯示器將顯示本機 IP 資訊。

◎顯示最後地震資訊

當 DI1 接地時，七段顯示器將顯示最後之地震資訊，其顯示格式為：

CWB 模式操作時：“YYYY.MM.DD hh.mm.ss I.I.I.I.I VVVV.V”

YYYY ：地震發生時間之西元年

MM ：月

DD ：日

hh ：時

mm ：分

ss : 秒
I : 最大震度
V : 最大加速度(mg)

GB/T 17742-2008 模式操作時：“YYYY.MM.DD hh.mm.ss II VV.VVV”

YYYY : 地震發生時間之西元年
MM : 月
DD : 日
hh : 時
mm : 分
ss : 秒
I : 最大地震烈度
V : 最大水平加速度(m / sec²)

3.3. RTD(Real Time Data stream)輸出控制功能

當 DI2 接地時，則 GST-43-M 將會提供 RTD 輸出功能，其輸出格式如下：

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x0d	a High	a Low	b High	b Low	c High	c Low	0x0a

此 RTD 輸出之通信埠由開機之自動執行檔之參數決定，而硬體通信協定固定為 9600,n,8,1，有關自動執行檔之參數在下一節說明，另外，使用者要注意，在此模式下之兩組 DO 會交由 RTD 埠來控制，而 RTD 之資料是未經濾波與零點校正之資料。

DO 控制協定：

	ON	OFF
DO0	#ON0#\r	#OFF0#\r
DO1	#ON1#\r	#OFF1#\r

\r 代表 0x0d

3.4. 自動執行檔 autoexec.bat 參數說明

GST-43-M 之開機自動執行檔案 autoexec.bat 共有五個參數，說明如下：

例：runexe 1 V S N Y

參數一：Modbus RTU 埠，可為 1 或 2，若 DI2 enable 時，RTD 埠會自動選擇另一個通信埠，以本範例而言，Modbus RTU 為 1，RTD 為 2 號通信埠。

參數二：V 或 N，在 CWB 模式時，震度是以合成向量(V)或各軸之最大分量(N)來計算。

參數三：自動連接 Server 功能是否啟動，S 代表啟動，N 代表無。

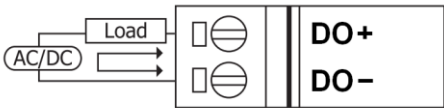
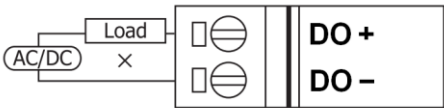
參數四：DHCP Client 功能是否啟動，Y 代表啟動，N 代表無。

參數五：NTP 校時功能是否啟動，Y 代表啟動，N 代表無。

注意！本參數應由專業人員來設定，否則可能會影響 GST-43-M 之正常運作。

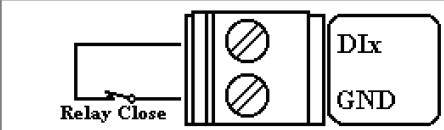
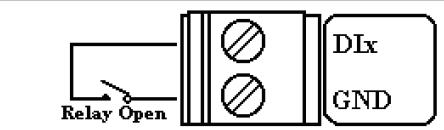
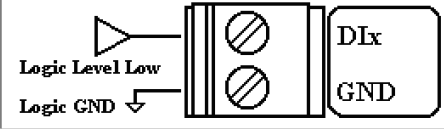
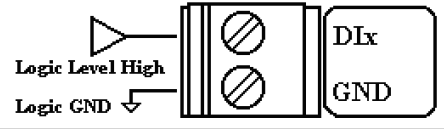
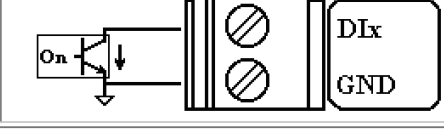
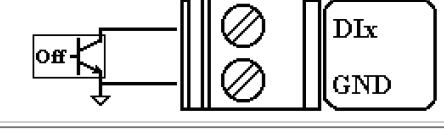
3.5. DO 接線與動作

可將 DO 視為一個開關，在下圖中的 AC/DC 為負載所需電源，負載以 Load 來表示。當命令 DO 輸出為 1 時，如左圖所示，電流可以流過負載；如果令 DO 為 0，則如右圖所示，負載將不會有電流通過，注意，DO 之容量為 60V，0.6A。

Output Type	Readback as 1	Readback as 0
	Relay On	Relay Off
From A Relay Contact		

3.6. DI 接線

最簡單的使用方式是利用一個開關來控制 DI 的狀態，沒接地(DIx 與 GND 短路)是一個狀態，接地是另一個狀態，請參考下圖的第一列 Relay Contact 的圖形說明 (Relay 可以用一般開關來取代)。其它接線法請參考另外兩列所示。由於 DI 並沒有隔離處理，建議使用第一種方式。

Input Type	ON State DI value as 1	OFF State DI value as 0
Relay Contact		
TTL/CMOS Logic		
Open Collector		

4. 安裝設定說明：

GST-43-M 出廠時，地震模式判斷參數已預設最佳化，然而，有時因為安裝地點之背景震動雜訊過大等因素而必須做調整，故以下針對 GST-43-M 所有參數作一說明。

4.1. 參數一覽表

GST-43-M Modbus 點表 (40XXX)		
Address	Label	Description
100	sync_flag	Server 同步旗標
101	x_axis	X 軸即時加速度
102	y_axis	Y 軸即時加速度
103	z_axis	Z 軸即時加速度
104	vector	三軸向即時加速度合成向量
105	x_offset	X 軸零點補償
106	y_offset	Y 軸零點補償
107	z_offset	Z 軸零點補償
108	vector_gal_max	三軸合成向量最大值
109	intensity_now	現在震度
110	intensity_max	最大震度
111	event	地震旗標
112	lta_flag	LTA 旗標(1 表示開始監測)
113	data_changed	資料寫入旗標(2 表示寫入 EEPROM，4 表示將 GST-43 之 IP 位址資訊寫入 EEPROM，8 表示更改系統時間)
114	time_diff	時區
115	sta_time	STA 長度，單位 0.1 秒
116	lta_time	LTA 長度，單位 0.1 秒
117	sta_lta_th	地震判斷 STA/LTA 準位
118	op_mode	GB/T 17742-2008 模式與 DO 控制模式選擇
119	DIO_status	DI 與 DO 之狀態
120	event_time	地震警報時間
121	offset_period	零點校正週期-分
122	offset_records	零點校正取樣筆數
123	DO0_mg	DO0 啟動值，單位 mg
124	DO1_mg	DO1 啟動值，單位 mg
128	sta_lta	STA/LTA 現在值

GST-43-M Modbus 點表 (40XXX)		
129	x_maximum	地震事件 x 軸向最大加速度
130	y_maximum	地震事件 y 軸向最大加速度
131	z_maximum	地震事件 z 軸向最大加速度
132	vector_max_x	地震事件最大合成向量 x 軸向加速度
133	vector_max_y	地震事件最大合成向量 y 軸向加速度
134	vector_max_z	地震事件最大合成向量 z 軸向加速度
136	offset_min_lap	自動零點校正殘餘時間(分)
141	e_year	地震事件時間記錄-年
142	e_month	地震事件時間記錄-月
143	e_day	地震事件時間記錄-日
144	e_hour	地震事件時間記錄-時
145	e_minute	地震事件時間記錄-分
146	e_second	地震事件時間記錄-秒
147	sys_year	系統時間-年
148	sys_month	系統時間-月
149	sys_day	系統時間-日
150	sys_hour	系統時間-時
151	sys_minute	系統時間-分
152	sys_second	系統時間-秒
153	set_year	設定系統時間-年
154	set_month	設定系統時間-月
155	set_day	設定系統時間-日
156	set_hour	設定系統時間-時
157	set_minute	設定系統時間-分
158	set_second	設定系統時間-秒
165	x_0g	0g 時 X 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
166	y_0g	0g 時 Y 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
167	z_0g	0g 時 Z 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
168	x_1g	1g 時 X 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
169	y_1g	1g 時 Y 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
170	z_1g	1g 時 Z 軸向校正係數(Unit 0.1mg)
171	ntp_svr_ip1	網路校時主機 IP Address 1
172	ntp_svr_ip2	網路校時主機 IP Address 2

GST-43-M Modbus 點表 (40XXX)		
173	ntp_svr_ip3	網路校時主機 IP Address 3
174	ntp_svr_ip4	網路校時主機 IP Address 4
175	week_day	星期幾
176	server_ip1	TCP Server IP Address 1
177	server_ip2	TCP Server IP Address 2
178	server_ip3	TCP Server IP Address 3
179	server_ip4	TCP Server IP Address 4
180	IP1	GST-43-M IP address
181	IP2	GST-43-M IP address
182	IP3	GST-43-M IP address
183	IP4	GST-43-M IP address
184	subnet mask 1	GST-43-M IP subnet mask
185	subnet mask 2	GST-43-M IP subnet mask
186	subnet mask 3	GST-43-M IP subnet mask
187	subnet mask 4	GST-43-M IP subnet mask
188	gateway 1	GST-43-M IP gateway
189	gateway 2	GST-43-M IP gateway
190	gateway 3	GST-43-M IP gateway
191	gateway 4	GST-43-M IP gateway
192	sck_remain	剩餘可連接主機數量(TCP/IP)
193	stream_output	串流資料輸出控制
194	rtu_address	GST-43-M Modbus RTU 位址
199	version	韌體版本
200	serial_no	GST-43-M 機器序號

4.2. 參數說明

◎位址 100，Server 同步旗標

bit 0

與網路校時主機時間同步時，其數值為 1，若為 0 則表示無法與網路校時主機取得時間同步。

當 GST-43-M 有設定網路校時功能時，每 10 分鐘會啟動網路校時，如果無法與 NTP Server 同步時，則每個第 10 秒會重新再嘗試同步，如果超過 700 秒而仍然無法同步時，則 GST-43-M 會關閉 NTP socket 並再重新開啟一個新的 Socket。有關此 NTP Server 之 IP 位址設定請參照位址 171~174。

bit 1

當 GST-43-M 有設定主動連接 TCP Server 之功能時，此旗標表示主動與 TCP Server 之連接狀態，1 表示已成功連接，0 表示未連接，有關此 TCP Server 之 IP 位址設定請參照位址 176~179。

◎位址 101，X 軸即時加速度

X 軸即時加速度輸出，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count，在乙太網路環境與一台主機連線時，其輸出速率約為 100 samples / second。

◎位址 102，Y 軸即時加速度

Y 軸即時加速度輸出，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count，在乙太網路環境與一台主機連線時，其輸出速率約為 100 samples / second。

◎位址 103，Z 軸即時加速度

Z 軸即時加速度輸出，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count，在乙太網路環境與一台主機連線時，其輸出速率約為 100 samples / second。

◎位址 104，三軸向即時加速度合成向量

三軸合成向量即時加速度輸出，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count，在乙太網路環境與一台主機連線時，其輸出速率約為 100 samples / second；其計算公式如下。

$$Vector = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$$

◎位址 105，X 軸零點補償

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，此值為 X 軸之零點補償值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 106，Y 軸零點補償

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，此值為 Y 軸之零點補償值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 107，Z 軸零點補償

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，此值為 Z 軸之零點補償值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 108，三軸合成向量最大值

當地震發生時，此位址會儲存本次地震事件之最大合成向量加速度值，其單位為 0.1 mg，此數值將會保持，到下一次地震發生後才會被改變。

本位址之內容會依據位址 118(GBT_enable)之設定來決定是 GB/T 17742-2008 或是合成向量或是三軸向之最大值。

◎位址 109，現在震度

當地震發生時，此位址會儲存本次地震事件之即時地震震度，此震度階係依據使用者所設定之 CWB 震度分級標準(請參照附表一)或 GB/T 17742-2008 地震烈度表來決定，請參照位址 118 之設定。

CWB

GST-43-M 計算之標準係以即時合成加速度值來推算震度(亦可採用各軸向之最大值來作為計算震度階之依據，請參照自動執行檔之設定)。

GB/T 17742-2008

GST-43-M 以水平合成向量來決定地震烈度，本機會依據安裝時之姿態來自動決定那二軸分量為水平分量，但是安裝時應保持垂直或水平，以獲得產品之最佳量測精度；另因為 GB/T 17742-2008 並未制訂第一級到第四級地震之加速度標準，故本機在此範圍之地震烈度採下述之標準：

一級： $\leq 0.008 \text{ m/sec}^2$

二級： $\leq 0.022 \text{ m/sec}^2$

三級： $\leq 0.08 \text{ m/sec}^2$

四級： $\leq 0.22 \text{ m/sec}^2$

◎位址 110，最大震度

當地震發生時，此位址會儲存本次地震事件之最大地震震度，此震度階係依據使用者所設定之 CWB 震度分級標準(請參照附表一)或 GB/T 17742-2008 地震烈度

表來決定，請參照位址 118 之設定。

◎位址 111，地震旗標

當地震發生時，此位址之數值會變為 1，正常時為 0。

◎位址 112，LTA 旗標

LTA 為 Long Time Average 之縮寫，也就是長時間加速度平均值，另一要素為 STA，是 Short Time Average 之縮寫，也就是短時間加速度平均值，GST-43-M 主要採用 STA/LTA 之地震判斷邏輯，當 STA 除以 LTA 之值大於設定值(此設定值出廠時預設為 3)時即視為地震發生，所以當 GST-43-M 初始化開始時，必須要有足夠之時間讓 GST-43-M 累積計算 LTA 之值，故當此旗標為 1 時即表示 GST-43-M 已累積足夠之資料並已計算出 LTA 之數值，也就是說此旗標必須為 1，地震之判斷功能才有啟動，此時電源 LED 會從 OFF 變為開始閃爍。

◎位址 113，資料寫入旗標

當有對 GST-43-M 進行設定值修改時，必須將此位址寫入相對應之數值，才能使 GST-43-M 正式完成修改。

寫入 2 表示將設定寫入 EEPROM，並會迫使 GST-43-M 進行初始化工作。

寫入 4 表示將 GST-43-M 本身之 IP、Mask 與 Gateway 位址設定並寫入 EEPROM，並會迫使 GST-43-M 進行初始化工作。

寫入 8 表示設定系統時間，GST-43-M 會將位址 153 至 158 之時間資訊(年月日時分秒)寫入即時時鐘(RTC)。

當 GST-43-M 初始化時，其會重新計算三軸向加速度之零點補償值，並會重新計算 LTA 與 STA 之數值。

◎位址 114，時區

當 GST-43-M 連上 NTP Server 時，會以 UTC 之時間來加上此位址之內容來決定時間，台灣地區之時區為 8。

◎位址 115，STA 長度

STA 為 Short Time Average 之縮寫，也就是短時間加速度平均值，另一要素為 LTA，是 Long Time Average 之縮寫，也就是長時間加速度平均值，GST-43-M 主要採用 STA/LTA 之地震判斷邏輯，當 STA 除以 LTA 之值大於設定值(此設定值出廠時預設為 3)時即視為地震發生，此位址儲存計算 STA 之時間，單位為 0.1 秒，出廠預設值為 20，即 2 秒。

◎位址 116，LTA 長度

LTA 為 Long Time Average 之縮寫，也就是長時間加速度平均值，另一要素為 STA，是 Short Time Average 之縮寫，也就是短時間加速度平均值，GST-43-M 主要採用 STA/LTA 之地震判斷邏輯，當 STA 除以 LTA 之值大於設定值(此設定值出廠時預設為 3)時即視為地震發生，此位址儲存計算 LTA 之時間，單位為 0.1 秒，出廠預設值為 800，即 80 秒。

◎位址 117，地震判斷 STA/LTA 準位

GST-43-M 主要採用 STA/LTA 之地震判斷邏輯，當 STA 除以 LTA 之值(位址 128)大於本位址之設定值(此設定值出廠時預設為 3)時即視為地震發生。

◎位址 118，GB/T 17742-2008 模式與 DO 控制模式選擇

bit 0：CWB 或 GB/T 震度判別模式

GST-43-M 具備兩種地震震度判別標準，由本位址之 bit 0 來決定：

0：表示本機採用 CWB(Taiwan)標準

1：表示本機採用 GB/T 17742-2008 標準

當有修改本位址之內容時，必須對位址 113 寫入 2 以迫使 GST-43-M 進行初始化工作才能使新的設定生效。

bit 1：氣體電磁閥 DO 控制模式

0：表示兩組 DO 之控制模式為標準方式，ON 之時間由地震警報時間決定(位址 120)。

1：表示兩組 DO 在觸發後只會 ON 2 秒，適合控制氣體電磁閥。

◎位址 119，DI/O 狀態

本位址會以每一秒更新之速度來顯示 DI 與 DO 之狀態，High Byte 為 DI，Low Byte 為 DO；另外使用者也可以使用 Modbus DI 與 DO 之查詢指令來查詢，位址都是從 100 開始。

◎位址 120，地震警報時間

當地震發生時，GST-43-M 會進入地震模式，在此模式下，除了會將地震旗標(位址 111)設為 1 以外，也會即時將最大震度、各軸向加速度值即時更新，並且會判斷是否要啟動內藏繼電器，此地震事件之結束與否依據此位址所設定之時間而定，單位為秒，出廠預設為 80。

地震發生時，GST-43-M 開始計時，當時間大於本位址之數值時即關閉地震模式，當地震過程中有持續之大震動時，則 GST-43-M 會重新計時，請參照 4.4.4 地震事件時序圖。

◎位址 121，零點校正週期

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，本位址即是儲存定時計算零點補償值之時間，單位為分鐘，出廠預設為 1440。

◎位址 122，零點校正取樣筆數

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，本位址即是儲存計算零點補償值時所須採樣平均之筆數，出廠預設為 200。

◎位址 123，DO0 啟動值設定

當地震發生時，GST-43-M 會進入地震模式，在此模式下，除了會將地震旗標設為 1 以外，也會即時將最大震度、各軸向最大加速度值更新，並且會判斷是否要啟動內藏 DO，本位址為設定 DO0 之啟動值，單位為 mg，出廠預設為 10，當加速度值超過此設定值時，DO0 即啟動，直到地震事件結束，有關地震警報時間請參考位址 120 之設定。

◎位址 124，DO1 啟動值設定

當地震發生時，GST-43-M 會進入地震模式，在此模式下，除了會將地震旗標設為 1 以外，也會即時將最大震度、各軸向最大加速度值更新，並且會判斷是否要啟動內藏 DO，本位址為設定 DO1 之啟動值，單位為 mg，出廠預設為 50，當加速度值超過此設定值時，DO1 即啟動，直到地震事件結束，有關地震警報時間請參考位址 120 之設定。

◎位址 128，STA / LTA 現在值

GST-43-M 主要採用 STA/LTA 之地震判斷邏輯，此位址之數值為 STA / LTA 之即時計算值，當此數值大於位址 117 之設定值時即視為地震。

◎位址 129，地震事件 X 軸向最大加速度

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算各軸向之最大震動值，本位址儲存 X 軸向在本次地震事件中曾經出現過之最大震動值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 130，地震事件 Y 軸向最大加速度

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算各軸向之最大震動值，本位址儲存 Y 軸向在本次地震事件中曾經出現過之最大震動值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 131，地震事件 Z 軸向最大加速度

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算各軸向之最大震動值，本位址儲存 Z 軸向在本次地震事件中曾經出現過之最大震動值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 132，地震事件中最大合成向量震動值其 X 軸向加速度值

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算三軸向加速度合成向量之最大震動值，本位址儲存本次地震事件中，最大合成向量震動值之 X 軸分量值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 133，地震事件中最大合成向量震動值其 Y 軸向加速度值

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算三軸向加速度合成向量之最大震動值，本位址儲存本次地震事件中，最大合成向量震動值之 Y 軸分量值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 134，地震事件中最大合成向量震動值其 Z 軸向加速度值

當地震事件發生時，GST-43-M 會即時計算三軸向加速度合成向量之最大震動值，本位址儲存本次地震事件中，最大合成向量震動值之 Z 軸分量值，單位為 count，1 個 mg 等於 16.384 個 count。

◎位址 136，自動零點校正殘餘時間

加速規會因安裝地點之水平或環境等因素而造成零點漂移，GST-43-M 具備自動歸零與定時歸零之機能，本位址即是儲存定時計算零點補償值之倒數時間，單位為分。

◎位址 141，地震事件時間記錄-年

本位址記錄最後一次地震事件之時間-年。

◎位址 142，地震事件時間記錄-月

本位址記錄最後一次地震事件之時間-月。

◎位址 143，地震事件時間記錄-日

本位址記錄最後一次地震事件之時間-日。

◎位址 144，地震事件時間記錄-時

本位址記錄最後一次地震事件之時間-時。

◎位址 **145**，地震事件時間記錄-分
本位址記錄最後一次地震事件之時間-分。

◎位址 **146**，地震事件時間記錄-秒
本位址記錄最後一次地震事件之時間-秒。

◎位址 **147**，系統時間-年
本位址為系統之時間-年。

◎位址 **148**，系統時間-月
本位址為系統之時間-月。

◎位址 **149**，系統時間-日
本位址為系統之時間-日。

◎位址 **150**，系統時間-時
本位址為系統之時間-時。

◎位址 **151**，系統時間-分
本位址為系統之時間-分。

◎位址 **152**，系統時間-秒
本位址為系統之時間-秒。

◎位址 **153**，設定系統時間-年
本位址為設定系統之時間-年，當位址 **113** 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會被設定為位址 **153** 至 **158** 之時間資訊。

◎位址 **154**，設定系統時間-月
本位址為系統之時間-月，當位址 **113** 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會被設定為位址 **153** 至 **158** 之時間資訊。

◎位址 **155**，設定系統時間-日
本位址為系統之時間-日，當位址 **113** 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會被設定為位址 **153** 至 **158** 之時間資訊。

◎位址 **156**，設定系統時間-時
本位址為系統之時間-時，當位址 **113** 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會

被設定為位址 153 至 158 之時間資訊。

◎位址 157，設定系統時間-分

本位址為系統之時間-分，當位址 113 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會被設定為位址 153 至 158 之時間資訊。

◎位址 158，設定系統時間-秒

本位址為系統之時間-秒，當位址 113 被設為 8 時，系統之即時時鐘(RTC)即會被設定為位址 153 至 158 之時間資訊。

◎位址 165，0g 時 X 軸向校正係數

GST-43-M 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

本位址為加速度計 X 軸向之零點校正系數，校正方式如下：

先寫入 0 並迫使系統做初使化，將 X 軸向水平於地面，查出 X 軸向之 Offset 值，假如此數值為 10.2mg，則寫入 102 並迫使系統做初使化，此時 X 軸向之 Offset 值應接近 0g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 166，0g 時 Y 軸向校正係數

GST-43-M 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

本位址為加速度計 Y 軸向之零點校正系數，校正方式如下：

先寫入 0 並迫使系統做初使化，將 Y 軸向水平於地面，查出 Y 軸向之 Offset 值，假如此數值為 10.2mg，則寫入 102 並迫使系統做初使化，此時 Y 軸向之 Offset 值應接近 0g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 167，0g 時 Z 軸向校正係數

GST-43 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

本位址為加速度計 Z 軸向之零點校正系數，校正方式如下：

先寫入 0 並迫使系統做初使化，將 Z 軸向水平於地面，查出 Z 軸向之 Offset 值，假如此數值為 10.2mg，則寫入 102 並迫使系統做初使化，此時 Z 軸向之 Offset 值應接近 0g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 168，1g 時 X 軸向校正係數

GST-43 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

先寫入 10000 並迫使系統做初使化，將 X 軸向垂直於地面，查出 X 軸向之 Offset 值，假如此數值為 1010.5mg，則寫入 10105 並迫使系統做初使化，此時 X 軸

向之 Offset 值應接近 1g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 169，1g 時 Y 軸向校正係數

GST-43-M 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

先寫入 10000 並迫使系統做初使化，將 Y 軸向垂直於地面，查出 Y 軸向之 Offset 值，假如此數值為 1010.5mg，則寫入 10105 並迫使系統做初使化，此時 Y 軸向之 Offset 值應接近 1g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 170，1g 時 Z 軸向校正係數

GST-43-M 在出廠時已校驗過，故不建議使用者自行更動與調整。

先寫入 10000 並迫使系統做初使化，將 Z 軸向垂直於地面，查出 Z 軸向之 Offset 值，假如此數值為 1010.5mg，則寫入 10105 並迫使系統做初使化，此時 Z 軸向之 Offset 值應接近 1g。

注意！執行此動作時有可能會觸發地震信號，故應先確認與其他系統離線。

◎位址 171~174，NTP 網路校時主機 IP 位址設定

GST-43-M 具備 NTP 校時之功能，本位址群儲存 NTP Server 網路位址資訊，預設為 192.43.244.18(time.nist.gov)。

當完成此位址群之變更後，使用者必須將位址 113 寫入 2 以使變更生效。

當 NTP 功能啟動時(請參照自動執行檔之設定)，GST-43-M 會每隔 10 分嘗試與 NTP 校時主機連線，連線成功時，位址 100 之 Server 同步旗標之 bit 0 會設為 1，若尚未完成時間同步時，七段 LED 顯示器會閃爍。

◎位址 175，星期幾

本位址為系統之日期-星期幾(1~7)。

◎位址 176~179，TCP Server 網路位址設定

GST-43-M 具備主動連接 Modbus TCP Server 之功能，本位址群儲存 Server 之 IP 位址，使用者如欲更改 Server 之網路位址時，除了更改本位址群外，另必須將為位址 113 設為 2，以便將網路位址資料重新啟用與初始化 GST-43-M，請參照位址 113 之設定說明(出廠時預設為 192.168.255.2)。

當主動連接 Server 之功能啟動時(請參照自動執行檔之設定)，GST-43-M 會嘗試與此 Server 連線，連線成功時，位址 100 之 Server 同步旗標之 bit 1 會設為 1。

◎位址 180～191，GST-43-M 網路位址設定

GST-43-M 具備 Modbus TCP 之功能，本位址群儲存 GST-43-M 之網路資訊，180～183 為 IP Address，184～187 為 Subnet Mask，188～191 為 Gateway，出廠時 IP 預設為 192.168.255.1，255.255.0.0，192.168.0.1，使用者如欲更改 GST-43-M 之網路位址時，除了更改位址 180～191 外，必須將為位址 113 設為 4，以便將資料寫入 EEPROM 與初始化 GST-43，請參照位址 113 之設定說明。

◎位址 192，TCP Socket 剩餘數量

GST-43-M 總共可同時連接 3 部主機，此位址為剩餘可連接之主機數量，修改無效。

◎位址 193，串流資料輸出控制

以 Modbus TCP 協定在本位址寫入 1 後，當 GST-43-M 內部累積 200 筆加速度資料時(每 2 秒一筆封包)，會送出如下表所述內含 200 筆加速度資料之 TCP 封包，一直到本位址被寫入 0。

Integer No.	Description	Remark
1	Synchronal Character 0x30	
1	Synchronal Character 0x33	
2	Synchronal Character 0x30	
2	Synchronal Character 0x35	
3	Synchronal Character 0x31	
3	Synchronal Character 0x35	
4	Synchronal Character 0x30	
4	Synchronal Character 0x31	
5	Year	Event time will be replaced when earthquake is detected.
6	Month	
7	Day	
8	Hour	
9	Minute	
10	Second(High Byte), 10ms(Low Byte)	
11	Event Flag	
12	Maximun Intensity	
13	Current Intensity	
14	X axis Acceleration of Record 1	
15	Y axis Acceleration of Record 1	
16	Z axis Acceleration of Record 1	
..	..	
1224	X axis Acceleration of Record 200	
1225	Y axis Acceleration of Record 200	
1226	Z axis Acceleration of Record 200	

Remark:

1. Integer format is low byte at first and follow by high byte.
2. Host will get above data packet every 2 seconds when GST-43-M received "01 02 00 00 00 06 01 06 00 C0 00 01" command.

◎位址 194，Modbus RTU 位址

出廠值預設為 101，使用者可依據其需求來修改(1~255)，當有修改本位址時，必須將位址 113 寫入 2 以讓此設定生效。

◎位址 199，GST-43-M 軟體版本

本位址可讀取 GST-43-M 軟體版本，修改無效。

◎位址 200，GST-43-M 機器序號

本位址可存取 GST-43-M 機器序號。

當 GST-43-M 之主動連接 TCP Server 功能啟動時(請參照自動執行檔之設定)，當 GST-43-M 主動連上 TCP Server 時或接受 TCP Client 之連接之時，會自動送出一個含有本機 ASCII 序號之封包。

4.3. Modbus 相關說明

GST-43-M 支援 Function codes 1, 2, 3, 6 及 16。Function code 3 是用來讀取 Modbus 暫存器資料的內容；Function codes 6 與 16 是用來寫 Modbus 暫存器內容，使用 Function code 6 時一次只能寫一個暫存器，而 Function code 16 可以一次寫多個暫存器。其他有關 Modbus 之通訊協定請自行參考相關資料，這裡只舉 Function code 6 來說明。GST-43-M 可同時支援 Modbus TCP 與 Modbus RTU。當以 Modbus TCP 通訊時，Modbus 位址永遠為 1，當以 Modbus RTU 連接時，預設之 Modbus 位址為 101，通訊設定為 19200, 8, N, 1，如果使用者需要更改 Modbus RTU 位址時，請利用工具軟體來設定（暫存器位址為 40194）。

範例：以 Modbus 命令來設定 STA 的時間長度為 2.5 秒

Sol:

單位為 0.1 秒，所以 2.5 秒 = 25*0.1 秒，而 25 = 0x0019，使用 FC = 6 方式，PLC 暫存器位址編號為 40115，真正暫存器位址為 0x0072 (GST-43-M 為 0 based 系統)，所送出之 Modbus TCP 命令將如下表所示：

TID (hex)	PID (hex)	Field Length (hex)	UID (hex)	FC (hex)	Reg_Offset. (hex)	Value (hex)
0001	0000	0006	01	06	0072	0019

TID: Transaction Identifier;

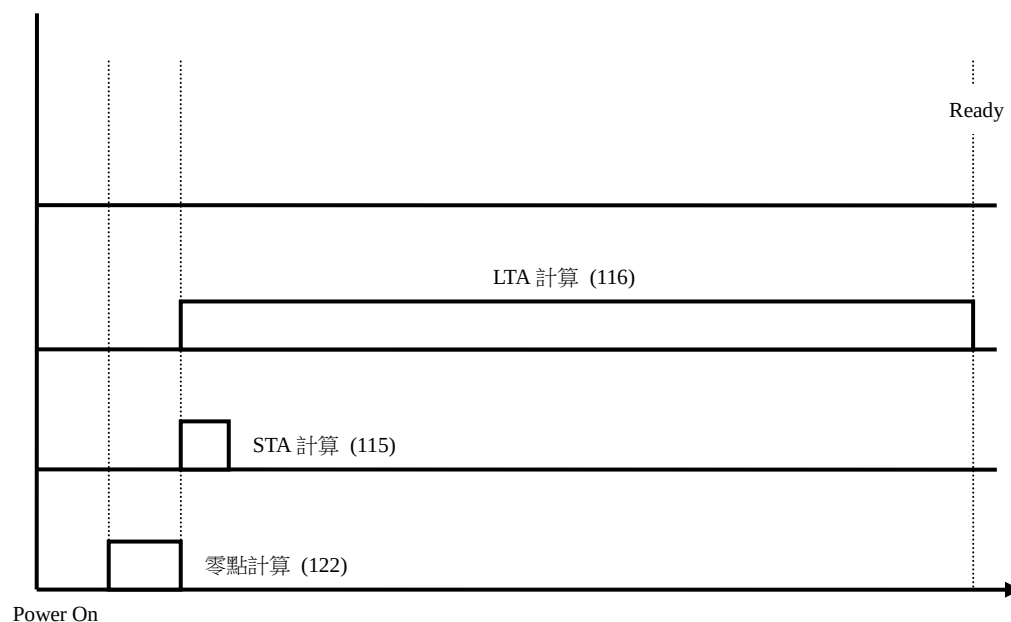
PID: Protocol Identifier (Protocol Length);

UID: Unit Identifier;

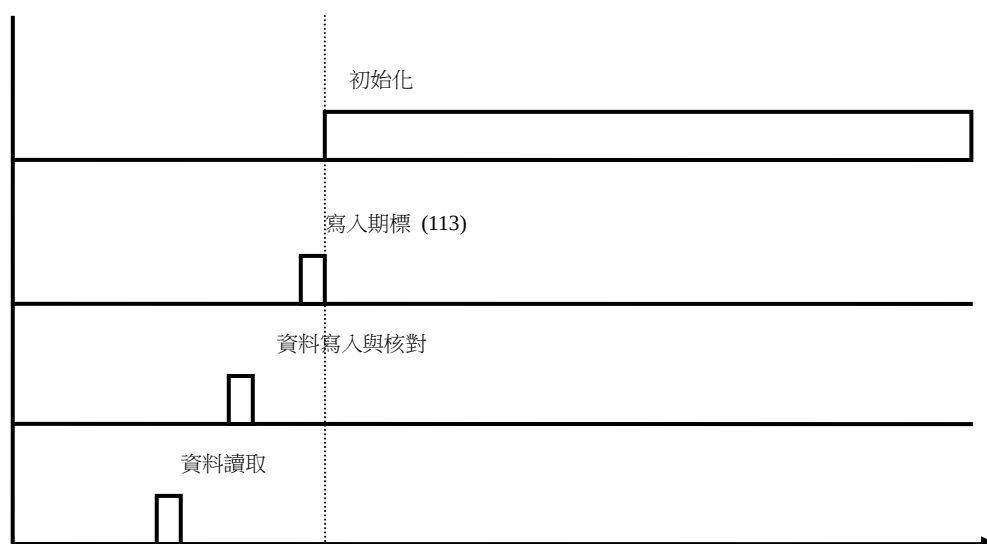
FC: Function Code

4.4. GST-43-M 運作時序圖

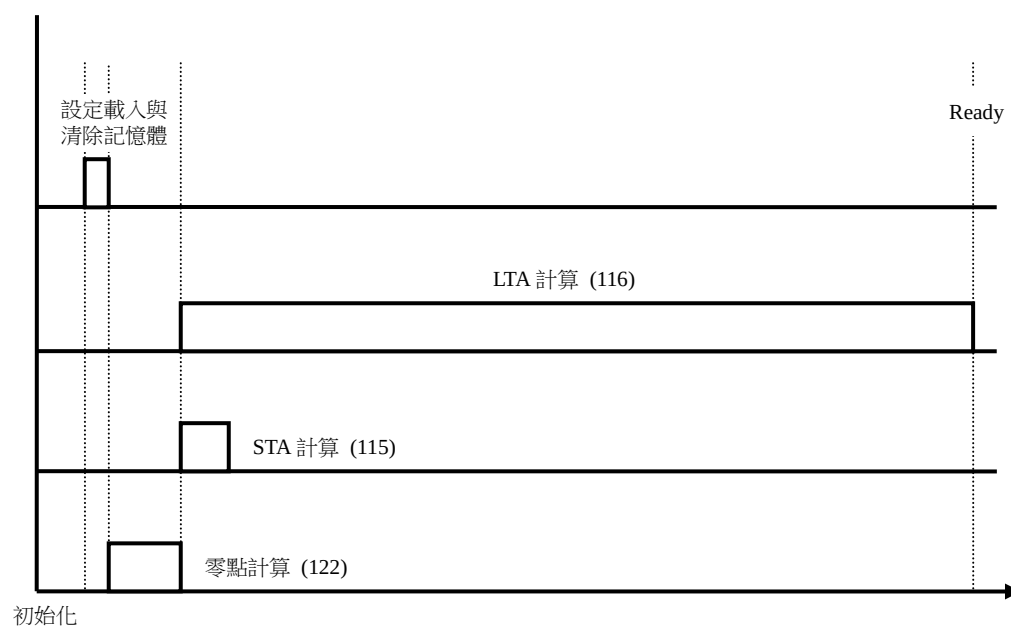
4.4.1. 開機時序圖



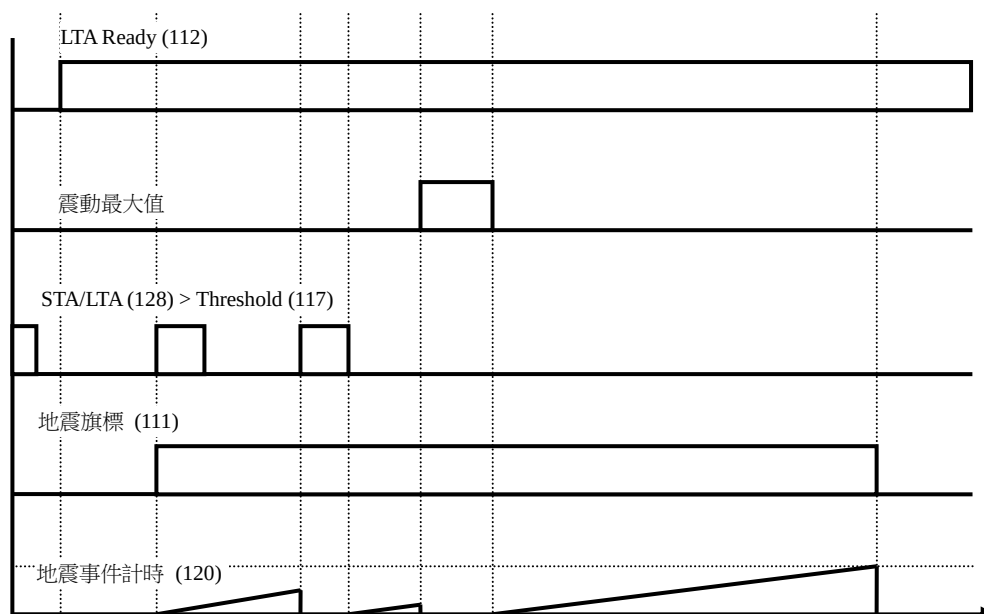
4.4.2. 參數設定時序圖



4.4.3. 初始化時序圖



4.4.4. 地震事件時序圖



附表一 CWB 之震度分級標準

震度分級	地動加速度範圍	人的感受	屋內情形	屋外情形
0 無感	0.8gal 以下	人無感覺。		
1 微震	0.8~2.5gal	人靜止時可感覺微小搖晃。		
2 輕震	2.5~8.0gal	大多數的人可感到搖晃，睡眠中的人有部分會醒來。	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃，類似卡車經過，但歷時很短。
3 弱震	8~25gal	幾乎所有的人都感覺搖晃，有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音，懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動，電線略有搖晃。
4 中震	25~80gal	有相當程度的恐懼感，部分的人會尋求躲避的地方，睡眠中的人幾乎都會驚醒。	房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒，較重傢俱移動，可能有輕微災害。	汽車駕駛人略微有感，電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5 強震	80~250gal	大多數人會感到驚嚇恐慌。	部分牆壁產生裂痕，重傢俱可能翻倒。	部分牆壁產生裂痕，重傢俱可能翻倒。
6 烈震	250~400gal	搖晃劇烈以致站立困難。	部分建築物受損，重傢俱翻倒，門窗扭曲變形。	汽車駕駛人開車困難，出現噴沙噴泥現象。
7 劇震	400gal 以上	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	部分建築物受損嚴重或倒塌，幾乎所有傢俱都大幅移位或摔落地面。	山崩地裂，鐵軌彎曲，地下管線破壞。
註：1gal = 1cm/sec ²				