

無刷馬達電子變速器 (ESC) 說明書

感謝您購買泰世科技模型有限公司的產品！無刷動力系統功率強大，錯誤的使用可能造成人身傷害和設備損壞。為此我們強烈建議您在使用設備前仔細閱讀本說明書，並嚴格遵守規定的操作程式。我們不承擔因使用本產品而引起的任何責任，包括但不限於對附帶損失或間接損失的賠償責任；同時，我們不承擔因擅自對產品進行修改所引起的任何責任。我們有權在不經通知的情況下變更產品設計、外觀、性能及使用要求。

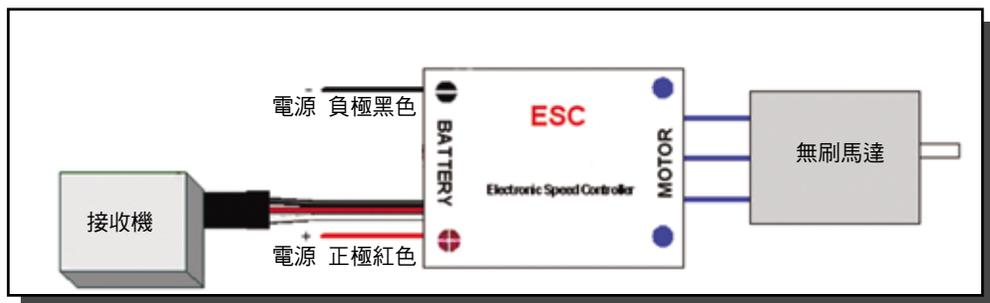
產品特色

- ◎ 使用高性能處理器，具有出色的馬達相容性和很高的驅動效率。馬達最高轉速可以達到210000 RPM (2極馬達)、70000 RPM (6極馬達)、35000 RPM (12極馬達)。
- ◎ 具有“普通啟動/柔和啟動/超柔和啟動”三種啟動模式，相容固定翼飛機及直升機。
- ◎ 可設定油門行程，相容市面上所有遙控器。具備平滑、細膩的變速手感、一流的變速線性和極快的油門回應速度。
- ◎ 微處理器採用獨立的穩壓IC 供電，具有更好的抗干擾能力，大大降低失控的可能性。
- ◎ 具備“輸入電壓異常保護/電池低壓保護/過熱保護/油門信號丟失保護”等多重保護功能，有效延長電變使用壽命。
- ◎ 內置BEC的輸出電壓可以在5.25V和6V之間進行切換，開關電源模式的內置BEC輸出能力強大。
- ◎ 支援定速功能。
- ◎ 完全採用正品料件確保產品具有一流的品質和穩定的性能。

產品規格

208610-(GUJC GE-610) 電子變速器 100A (內建SBEC)										
電流級別	型號	持續輸出電流	瞬間電流10秒	BEC 類型	BEC 輸出	程式設定功能	電池節數		重量	體積
							鋰電	鎳鎘鎳氫		長x寬x高
44A	(GUJC GE-401)	40A	60A	Switch	5.25V or 6V, 4A	Yes	2-6	5-18	38g	59*27*12
100A	(GUJC GE-610)	100A	150A	Switch	5.25V or 6V, 4A	Yes	2-6	5-18	82g	70*34*16

接線示意圖



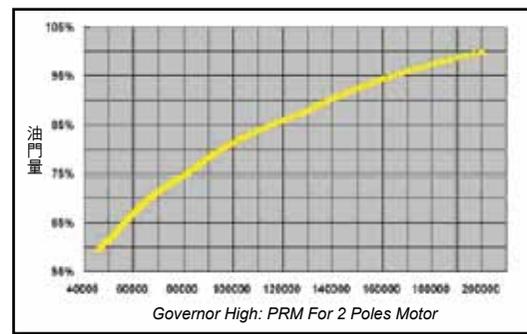
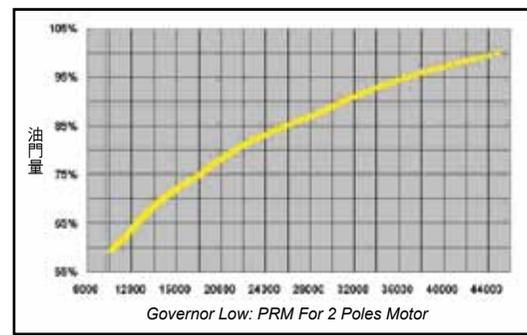
可設定參數說明

1. 煞車設定：*Off (無煞車)/Soft (軟煞車)/Hard (重煞車)/Very Hard (超重煞車)，出廠預設值為 Off。
2. 電池類型：*LiPo/NiMH (鋰聚/鎳氫)，預設值為 LiPo。
3. 低壓保護模式：*Soft Cut/Hard Cut (降低輸出功率/立即切斷輸出)，預設值為 Soft Cut。
4. 低壓保護閾值：Low/*Middle/High/Custom (低/中/高/自定義)，預設值為 Middle。
 - a. 當設定為LiPo電池時，電變根據鋰電節數自動計算出整個電池組的低壓保護閾值。
對於普通電壓電變 (支援2-6節鋰電)，低/中/高情況下每節鋰電池的截止電壓分別為：2.85V/3.15V/3.30V。
例如使用3節鋰電，設定為中截止電壓，則該電池組低壓保護閾值為：3.15×3=9.45V。
 - b. 當設定為NiMH電池時，低/中/高情況下截止電壓為開機時輸入電壓的50%/62.5%/75%。例如：使用6節充滿電的鎳氫電池組，開機通電時電壓為1.44×6=8.64V，當低壓保護閾值設定為“低”時，則電池組的保護電壓閾值為：8.64×50%=4.3V。
5. 啟動模式：Normal/Soft/*Very Soft (普通/柔和/*超柔和)，預設值為Very Soft。
普通啟動適用於固定翼飛機，柔和啟動/超柔和啟動適用於直升機。柔和啟動和超柔和啟動的初始轉速都比較低，從啟動到全速分別需要3秒和8秒。
需要注意的是，以柔和啟動或超柔和啟動方式起飛後，若關閉油門，3秒內再次啟動時均會臨時自動切換至普通啟動模式，以免在做一些特技飛行動作時因反應過慢而導致摔機。

6. 進角：0° /3.75° /7.5° /11.25° /*15° /18.75° /22.5° /26.25°，預設值為15°。
一般情況下，低進角可以適應大部分馬達。但是因為馬達結構差異很大，請試用各個進角以獲得滿意的驅動效果。為提高轉速，可以將進角設為高進角。
改變進角設置後，建議先在地面進行測試，然後再飛行。
7. 定速模式：*Off/Governor Low/Governor High (關閉/低速定速/高速定速)，預設值為Off。
定速模式下，啟動後不論油門搖杆處於何種位置及負載如何變化，電變都會盡力維持恒定的轉速 (在定速模式下，遙控發射機中的油門曲線應設置為水平直線，通過調整該直線的高度可以預設希望的轉速值)。
低速定速模式下，2極馬達的定速範圍是10000-45000RPM；高速定速模式下，2極馬達的定速範圍是46000-200000RPM (請參考下面的油門量和馬達電氣轉速關係圖)。
需要注意的是，此處的RPM 都是指馬達的電氣轉速，即2極馬達在無減速組情況下的轉速。
實際應用時，用戶需要知道馬達的極對數、減速組齒輪比才可以算出對應的主旋翼轉速。
請注意：電變進入定速模式後，電變上的紅色LED快速閃亮 (每秒約10次) 表示電變正在進行定速運算處理，恆亮表示電變一直處於全速輸出狀態。
在非定速模式下，電變上的紅色LED閃亮時表示此刻電變已經達到全速輸出狀態。
例如：你使用6極馬達 (即3對極)，大齒盤150T, 馬達小齒13T, 則根據如下公式就可計算出直升機主旋翼的轉速：

$$\text{主旋翼轉速} = (\text{一對極馬達的電氣轉速} * 13) / 3 / 150$$

請注意：油門量在60%以下時，禁止使用定速模式 (即油門量在60%以下時，電調會自動關閉定速功能)。



8. 備用參數1：暫未使用。
9. PWM頻率：*12KHz/8KHz，預設值為12KHz。對於一些極數多且轉速高的馬達，設置12KHz的PWM頻率可以使馬達驅動更平滑，但是也同時導致電調的開關損耗加大，發熱更嚴重。多數電機可使用8KHz的PWM頻率。
10. 內置BEC電壓：*5.25V/6V，預設值為5.25V。
11. 備用參數2：暫未使用。
12. 鋰電節數：*Auto/2S/3S/4S/5S/6S (自動/2節/3節/4節/5節/6節)，預設值為Auto。
此參數在電池類型選擇為鋰電時才有效。開機後，電變會根據自動檢測出來的結果或手工設定的鋰電節數，驅動馬達發出N聲“嗶”鳴音來表示當前鋰電節數。請注意如果選擇了“Auto (自動)”，當單節鋰電電壓低於3.7V時，會導致誤判。因此，我們強烈建議您手工設定鋰電節數。

無刷馬達電子變速器 (ESC) 說明書

首次使用您的無刷電子變速器

在使用全新的變速器之前請您仔細檢查各個連接是否正確可靠 (此時請勿連接電池)。檢查無誤後,請按以下順序啟動電子變速器。

1. 將發射機油門搖杆推至最低位置,接通發射機電源。
2. 將電池組接上無刷電子變速器,變速器開始自檢,馬達發出(♫123)通電提示音後,接著發出N聲短促的“嗶”鳴音表示鋰電池節數,然後馬達發出一聲(嗶——)長鳴音表示自檢正常,系統準備就緒,等待您加大油門啟動馬達。
 - ◎ 若無任何反應,請檢查電池是否完好,電池連線是否可靠。
 - ◎ 若通電後馬達沒有鳴叫,電變上的LED 持續閃燈(每秒快閃2次),表示電池組電壓過低或過高,請檢查電池組電壓。
 - ◎ 若通電後2秒馬達發出“嗶—嗶—”的鳴音,5秒後又發出(♫56712)特殊提示音,表示電變進入參數設定模式,這說明您的遙控器未設置好,油門通道反向,請參考遙控器說明書正確設置油門通道的“正/反”向。
3. 特別強調!為了讓電變適應您的遙控器油門行程,在首次使用本電變或更換其他遙控器使用時,均應重新設定油門行程,以獲得最佳的油門線性。具體操作請參閱本頁下端的說明。

警示音說明

1. 輸入電壓不正常警示音:電變開機時,會對電源電壓進行檢測,當電源電壓不在正常範圍內時,電變上的LED會持續閃燈(每秒快閃2次),直到電源電壓正常為止。
2. 油門信號丟失警示音:當電變未檢測到油門信號時,電變會作如下警示:(嗶-嗶-嗶-) (每聲之間的間隔為2秒)。
3. 油門未歸零(油門搖杆未置於最低位置)警示音:當油門未打到最低時,電變會作如下警示:“嗶-嗶-嗶-嗶-嗶-”(很急促的單音鳴叫)。
4. 油門行程過小警示音:當所設定油門總行程過窄時(電變設計時,要求油門總行程不得小於三格油門),電變會做警示,表明本次行程設定無效,需重新設定。警示方式為:(嗶-嗶-嗶-嗶-)(很急促的單音鳴叫);

其他保護功能說明

1. 啟動保護:當加大油門時,兩秒內未能正常啟動馬達,電變將會關閉馬達,油門搖杆需再次置於最低點後才可以重新啟動。(出現這種情況的原因可能有:電變和馬達連線接觸不良或有個別輸出線斷開、螺旋槳被其他物體阻擋、減速齒卡死等)
2. 溫度保護:當電變工作溫度超過 110 攝氏度時,電變會降低輸出功率進行保護,但不會將輸出功率全部關閉,最多只降到全功率的40%,以保證馬達仍有動力,避免因動力不足而摔機。溫度下降後,電變會逐漸恢復最大動力。
3. 油門信號丟失保護:當電變檢測到油門遙控信號丟失0.25秒以上即立即關閉輸出,以免因螺旋槳繼續高速轉動而造成更大的損失。信號恢復後,電變也隨即恢復相應的功率輸出。
4. 過負荷保護:當負載突然變得極大時,電變會切斷動力,或自動重新啟動。出現負載急劇增大的原因通常是螺旋槳堵轉。

故障快速處理

故障現象	可能原因	解決方法
通電後馬達無法啟動,無任何鳴音	電源線接觸不良	重新插好接頭或更換接頭
通電後馬達無法啟動,LED持續閃燈(每秒快閃2下)	電池組電壓不正常	檢查電池組電壓
通電後馬達無法啟動,馬達鳴叫(嗶-嗶-嗶-) 警示音(每聲之間的間隔時間為2秒)	接收機油門通道無信號輸出	檢查發射機和接收機的配合是否正確,油門控制通道接線是否插緊
通電後馬達無法啟動,馬達鳴叫(嗶、嗶、嗶、嗶) 急促單音	油門未歸零或油門行程設置過小	將油門搖杆置於最低位置;重新設置油門行程
通電後馬達無法啟動,馬達鳴叫(嗶-嗶-) 提示音,然後發出(♫56712)特殊提示音	油門通道(正/反)向錯誤	參考遙控器說明書,調整油門通道的(正/反)向設置
馬達反轉	電調輸出線和馬達連線的線序錯誤	將三根輸出線中的任意兩根對調
馬達中途停轉	油門信號丟失保護	檢查遙控器和接收機的配合是否正確,檢查油門通道接線是否接觸良好
	電池電壓不足,進入低電壓保護狀態	重新給電池充滿電
	接線接觸不良	檢查電池組插頭是否正確、電調輸出線和馬達連線是否穩固可靠
隨機性的重新啟動和工作狀態失常	使用環境中具有極強烈的電磁干擾	電變的正常功能會受到強烈電磁波的干擾。出現這種情況時,請參閱說明書的指示,嘗試重新通電啟動來恢復正常的工作狀態,當故障反復出現時,說明使用環境中的電磁波干擾過於強烈,請在其他場所使用該產品。

正常開機過程

1. 開啟遙控器,將油門搖杆打到最低點。
2. 電調接上電池,鳴叫“♫123”提示音,表示上電正常。
3. 馬達發出N聲短鳴音(嗶-),表示鋰電池節數。
4. 馬達發出一聲長鳴音(嗶——),表示系統準備就緒,隨時可以起飛。

油門行程設定

- 強調!當首次使用電變或者更換其他遙控器使用時,均應重新設定油門行程,其他時候則不用。
1. 開啟遙控器,將油門打到最高點。
 2. 電變接上電池,馬達鳴叫“♫123”提示音,表示通電正常。
 3. 等待2秒,馬達發出(嗶-嗶-)雙短鳴音,表示油門最高點校準成功。
 4. 將油門搖杆推到最低,等待1秒,油門最低點校準成功。
 5. 馬達發出N聲鳴音,表示鋰電池節數。
 6. 馬達發出長鳴音(嗶——)表示系統準備就緒,可隨時起飛。

使用遙控器進行參數編程設定的說明

一. 進入編程模式:

1. 開啟遙控器,將油門搖杆打到最高點
2. 電變接上電池,馬達鳴叫(♫123)提示音,表示通電正常
3. 等待2秒,馬達鳴叫(嗶-嗶-)提示音
4. 再等待5秒,馬達鳴叫(♫56712)特殊提示音,表示已經進入編程模式。

二. 選擇設定項:

進入編程設定模式後,會聽到14組鳴音按如下順序迴圈鳴叫,在馬達發出某組鳴音後,3秒內將油門打到最低,則進入該設定項

1	煞車	嗶	(1短音)
2	電池類型	嗶-嗶-	(2短音)
3	低壓保護方式	嗶-嗶-嗶-	(3短音)
4	低壓保護閾值	嗶-嗶-嗶-嗶-	(4短音)
5	啟動模式	嗶——	(1長音)
6	進角	嗶——嗶-	(1長1短)
7	定速模式	嗶——嗶-嗶-	(1長2短)
8	備用參數1	嗶——嗶-嗶-嗶-	(1長3短)
9	PWM頻率	嗶——嗶-嗶-嗶-嗶-	(1長4短)
10	內置BEC電壓	嗶——嗶——	(2長音)
11	備用參數2	嗶——嗶——嗶-	(2長1短)
12	鋰電池節數	嗶——嗶——嗶-嗶-	(2長2短)
13	恢復出廠預設值	嗶——嗶——嗶——嗶-	(3長1短)
14	退出	嗶——嗶——嗶——嗶-嗶-	(3長2短)

注:長音(嗶——)相當於5聲短音(嗶-),所以在第二步(選擇設定項)中,(嗶——嗶-)一長一短表示第6選項。

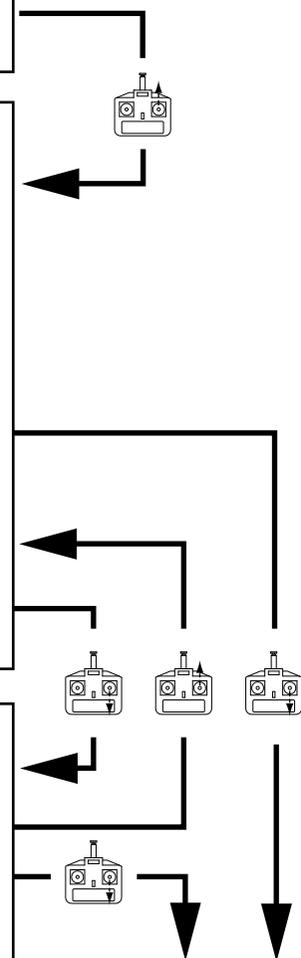
三. 選擇參數值:

馬達會迴圈鳴叫,在鳴叫某個提示音後將油門搖杆打到最高點,則選擇該提示音所對應的設定值,接著馬達鳴叫特殊提示音(♫1515)表示該參數值已被保存。(此時如果不想再設定其他選項,則在3秒內將油門搖杆打到最低,即可快速退出編程設定模式;如果還要設定其他選項,則繼續等待,退回第二步驟,再選擇其他設定項)

設定選項	提示音	1短音	2短音	3短音	4短音	1長音	1長音 1短音	1長音 2短音	1長音 3短音
1. 煞車	*Off	Soft	Hard	Very Hard					
2. 電池類型	*LiPo	NiMH							
3. 低壓保護方式	*Soft Cut	Hard Cut							
4. 低壓保護閾值	Low	*Middle	High	Custom					
5. 啟動模式	Normal	Soft	*Very Soft						
6. 進角	0°	3.75°	7.5°	11.25°	*15°	18.75°	22.5°	26.25°	
7. 定速模式	*Off	Governor Low	Governor High						
8. 備用參數1									
9. PWM頻率	*12KHz	8KHz							
10. 內置BEC電壓	*5.25V	6V							
11. 備用參數2									
12. 鋰電池節數	*Auto	2S	3S	4S	5S	6S			

表中帶*符號的數值為出廠預設值

- 一. 進入編程:開啟遙控器,將油門搖杆打到最高點,電調接上電池,馬達鳴叫(♫123)提示音,表示通電正常,等待2秒,馬達鳴叫(嗶-嗶-),再等待5秒,馬達鳴叫(♫56712)特殊提示音,表示已經進入編程模式。
- 二. 進入設定選項:馬達開始鳴叫,當發出代表第5個設定項目(啟動模式)的一聲長音(嗶——)時,將油門打到最低點,此時已進入啟動模式設定選項。
- 三. 選擇參數值:馬達開始鳴叫1短音(嗶-),等3秒後,馬達鳴叫2短音(嗶-嗶-),再等3秒後,馬達鳴叫3短音(嗶-嗶-嗶-),此時將油門搖杆打到最高,馬達隨後鳴叫(♫1515)表示已經設置為超柔 and 啟動。
- 四. 退出設定:在第三步驟完成後2秒內將油門打到最低點



四. 退出設定:

有如下兩種方式退出設定。

1. 在第三步驟,選擇設定值時,鳴叫特殊提示音(♫1515)後,2秒內將油門打到最低點,則退出設定。
2. 在第二步驟,選擇設定項時,當馬達鳴叫代表第14設定選項的3長2短的鳴音後,3秒內將油門打到最低點,則退出設定。