

# 电摩电机控制器产品规格书

产品型号: MC2K-72H220

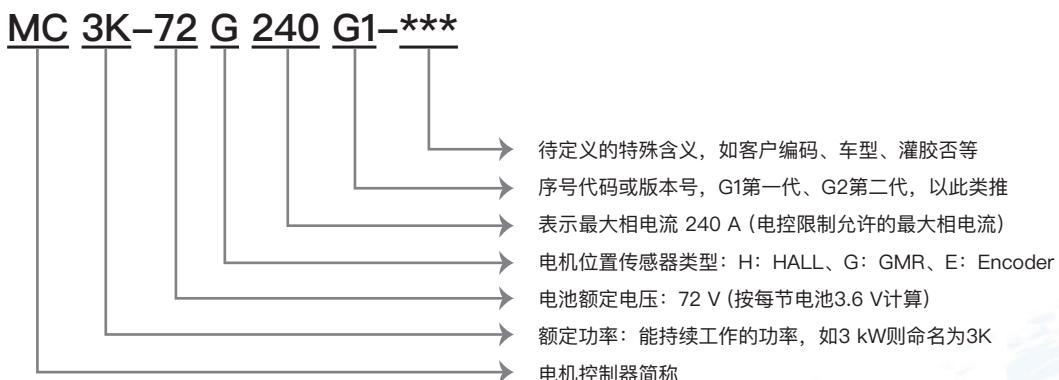
## 目录

1 产品基本信息 .....	1
1.1 命名说明 .....	1
1.2 应用范围 .....	1
1.3 产品简介 .....	2
1.4 外观尺寸 .....	3
1.5 产品重量 .....	3
2 产品功能描述 .....	4
2.1 整车功能 .....	4
2.2 安全保护功能 .....	5
3 产品电气规范 .....	6
3.1 控制器技术参数 .....	6
3.2 工作边界 .....	7
3.3 电气安全 .....	9
4 电气连接及接口定义 .....	9
4.1 电气结构框图 .....	10
4.2 控制端口针脚定义 .....	10
4.3 功率端子接线定义 .....	12
5 产品环境适应规范 .....	13
5.1 环境温度范围 .....	13
5.2 产品环境适应性 .....	13

6 产品安装.....	14
6.1 控制器安装注意事项 .....	14
6.2 线束安装注意事项 .....	14

## 1 产品基本信息

### 1.1 命名说明



注:

- ① 额定功率测定条件, 环温 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、自然冷却。如为5.5 kW, 则命名为6K, 如为15 kW则命名为15K。
- ② 最大相电流测定条件, 环温 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、自然冷却。240 A表示产品的最大相电流能力240 A持续1分钟, 此值可能随用户的使用的电机及使用场景不同会有变化。

### 1.2 应用范围

本产品规格书提供了深圳市好盈科技股份有限公司（简称好盈）电摩控制器的相关技术信息——好盈电摩控制器功能安全描述、允许的工作条件、技术边界条件、其他模块的接口技术条件及相关安装使用注意事项。

好盈电摩控制器只在本产品规格书所规定的条件下正常工作, 好盈不对超出此产品规格书范围之外的使用负责。好盈对由于设计、生产、运输的问题而导致控制器失效负责, 不对由于整车系统其他部件失效而引起的控制器失效负责。

建议客户在装配了好盈控制器的整车说明书中加以说明, 注意如下安全事项:

- 1) 确保整车工作时, 其转把不会发出错误的调速信号。

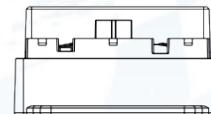
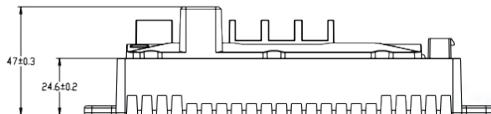
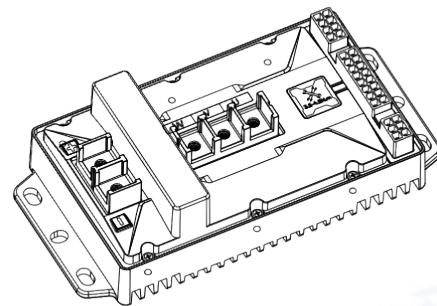
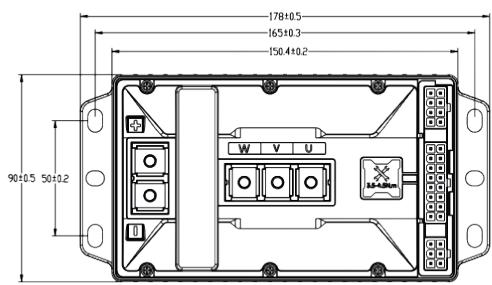
- 2) 确保给控制器的电刹信号的可靠性。
- 3) 确保机械刹车能提供足够的刹车力。
- 4) 整车在重载工况下，控制器的表面温度升得很高，需告知用户在触摸温度很高的控制器或其安装区域时，需事先进行防护，以免被烫伤。
- 5) 控制器的工作电压超过了规定的36 V安全电压，需告知用户不能直接接触控制器的带电部分（接插件），以免触电。

### 1.3 产品简介

本品采用32位ARM高速MCU为主控芯片，采用高可靠的汽车级软件架构及FOC矢量驱动算法，使得动力驱动顺滑噪音低且加速澎湃。深度调校的软件使得动力整体高效率、长续航，且支持多种个性化驾驶体验的动力调校。具备电压，电流，温度，短路，堵转等全方位保护和上电自检功能及IP67级三防等级确保动力可靠运行。具备三档运行模式切换、EABS刹车、TCS、跛行、定速巡航、Boost加速、辅助推车等功能，大大增强了驾驶体验及安全性。具有OTA升级，黑匣子故障追溯，电机自学习，支持多元通讯接口及编码器种类，使得控制器具有良好的兼容性及快速的故障分析解决能力。公司成立于2005年，深耕无人机等行业20多载，准航空级品控能力值得信赖。

## 1.4 外观尺寸

控制器尺寸 (178 \* 90 \* 47 ) mm。



## 1.5 产品重量

控制器重量约为 630 g。

## 2 产品功能描述

### 2.1 整车功能

定义的整车基础功能如下表（整车功能可以依据客户需求进行相应地调整）。

序号	整车功能	功能说明
1	无极调速	通过检测转把输入（1.2 V – 3.8 V）的条件对整车进行无极调速
2	档位（三速）	通过检测档位电平判断是否切换档位，三档位高、中、低可选
3	P档	通过检测P档电平变化判断是否有效，无效时不能启动车辆
4	刹车	通过检测刹车电平变化判断是否启动该功能，刹车分高、低刹
5	倒车	通过组合键启动倒车模式
6	推车	通过组合键启动推车模式
7	边撑	通过检测边撑电平启动该功能，边撑电平无效时车辆无法启动
8	巡航	通过组合键启动巡航模式，通过油门或刹车退出巡航模式
9	坐垫	通过检测坐垫电平启动该功能
10	防盗	通过检测防盗器锁车信号，启动防盗模式，静止过程，直接锁，骑行状态先停车再锁车
11	一键修复	当发生转把、刹车故障时，通过组合键启动该功能
12	TCS	防止车轮打滑，提高车辆的稳定性和安全性
13	驻坡	在半坡中停车，可通过组合键进入辅助驻车模式
14	自学习	控制器具有自学习功能，适配所工作电机参数
15	主动能量回收	松开油门或者捏刹车，控制器进入制动馈电状态

## 2.2 安全保护功能

本产品通过软件实现转把故障、刹车故障、位置传感器故障、过压故障、欠压故障、过流故障、堵转故障、控制器过温故障、电机过温故障等检测。

序号	安全保护功能	功能说明
1	过压保护	电池电压过高，控制器会切断到电机的输出
2	软欠压保护	电池电压低于软欠压阈值的时，电池限流开始下降，直至最小值
3	欠压保护	电池电压过低，控制器会切断到电机的输出
4	过流保护 (电机相线短路)	控制器不会因为电机相线之间的短路而损坏 (注：短路保护只适用于电机任两相之间 以及某相与电源正极，不适用相线对地短路)
5	过温保护	控制器具有过热保护功能，防止因过热而损坏
6	缺相保护	支持整车零速状态的缺相检测
7	堵转保护	电机发生堵转，控制器会在 2 秒钟之内切断输出
8	传感器故障	检测到1个以上的电机位置信号失效，控制器会切断输出
9	转把故障	调速把任何一根线的开路或任两根线之间的短路 控制器停止驱动电机
10	起动锁止	上电时转把已不在零位 ( $> 1.2 \text{ V}$ )，控制器不能驱动电机 转把复位并重新拧转把方可正常起动电动车

## 3 产品电气规范

### 3.1 控制器技术参数

参数项	型号
	<b>MC2K-72H220</b>
母线最大电流	60 A
相线最大电流 (幅值)	220 A
额定母线电压	48 V、60 V、72 V
额定功率	2 kW
峰值功率	4 kW
满电压最大边界值	见表1 控制器供电边界条件
支持电机传感器	H: HALL G: GMR
控制方式	有感FOC
通信方式	CAN / RS485 / UART / 一线通 / 蓝牙
最大控制器效率	98%
冷却方式	自然风冷
工作环境温度	-25°C ~ 60°C
湿度边界	0% ~ 95% RH
防护等级	IP67

## 3.2 工作边界

表1 控制器供电边界条件 (注: 表中\*的参数可能随客户的技术规格书而变化。)

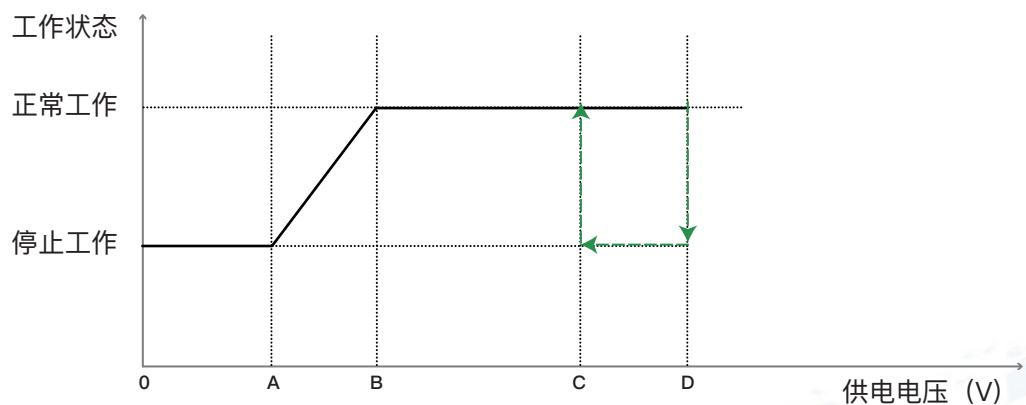


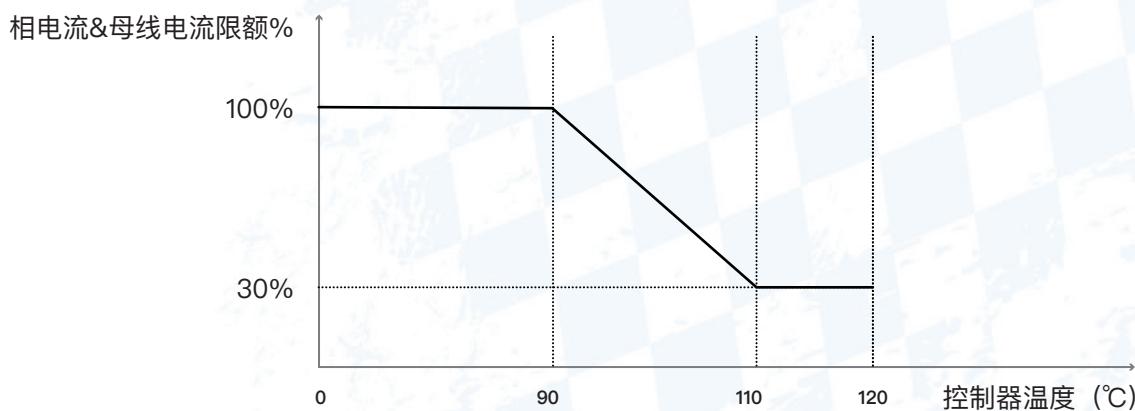
表2 欠压 / 过压保护边界条件 (注: 表中\*的参数可能随客户的技术规格书而变化。)

电池电压	A	B	C	D
48 V	35 V*	40 V*	56 V*	58 V*
60 V	48 V*	53 V*	70 V*	72 V*
72 V	58 V*	62 V*	84 V*	86 V*

表3 额定电流 / 峰值电流边界条件 (注: 表中的参数可能随客户的技术规格书而变化。)

规格系列	性能参数	边界描述
MC2K-72H220	额定电流	环温 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、自然冷却, 母线电流50 A及相电流80 A, 持续运行30分钟。
	峰值电流	环温 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、自然冷却, 母线电流60 A及相电流220 A, 持续运行60秒, 240 A 30秒。

图1 母线电流、相电流温度边界 (注: 图中的参数可能随客户的技术规格书而变化。)



### 3.3 电气安全

序号	试验项目	试验条件 / 要求
1	绝缘电阻试验	正极输出端与电调功率部分输入输出相连接, 负极与信号输出端子或地(外壳)相连接。施加DC 500V, 试验历时1分钟。电调动力端子对信号端子及外壳之间绝缘电阻均 $> 1 M\Omega$ 。试验结束后, 控制器功能正常。
2	绝缘强度试验	控制器被测电路的导线和保护接地电路之间施加DC 1500V, 试验历时1分钟。试验过程中, 漏电流 $\leq 10 mA$ , 且不得发生击穿或飞弧现象。试验结束后, 控制器功能正常。

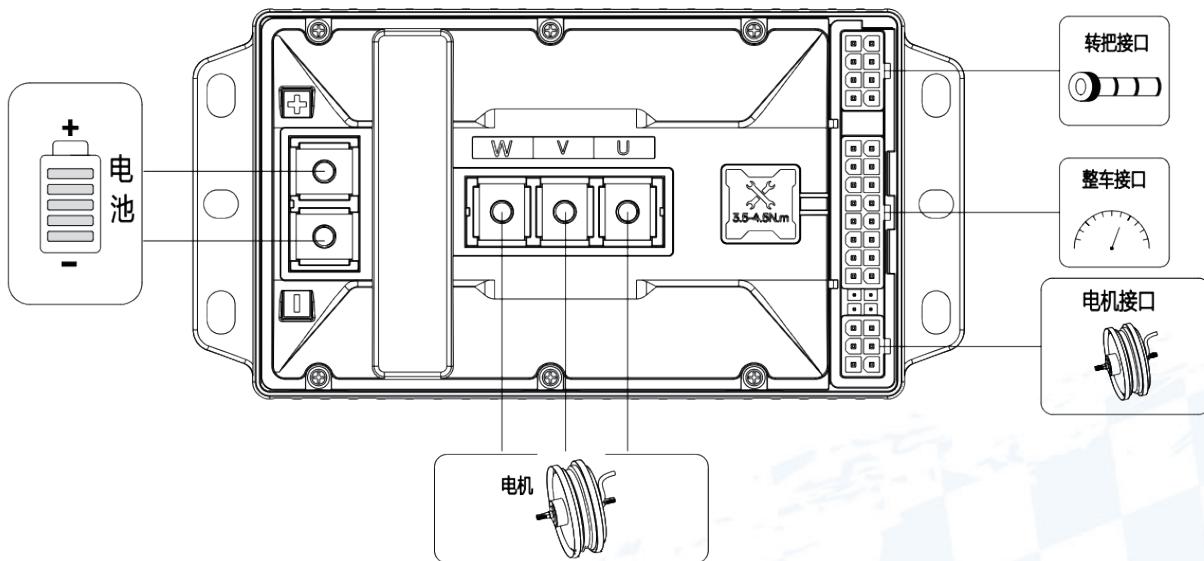
## 4 电气连接及接口定义

控制器接线分两大类: 控制线和功率线。

控制线通过控制线插头插到控制器的控制端口上, 实现控制线的连接。

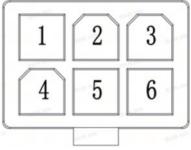
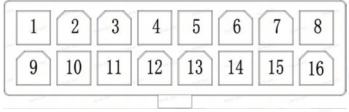
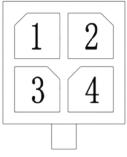
功率线通过接线端子接到控制器的功率端子上, 实现电池对控制器的供电, 以及控制器对电机的功率控制。

## 4.1 电气结构框图



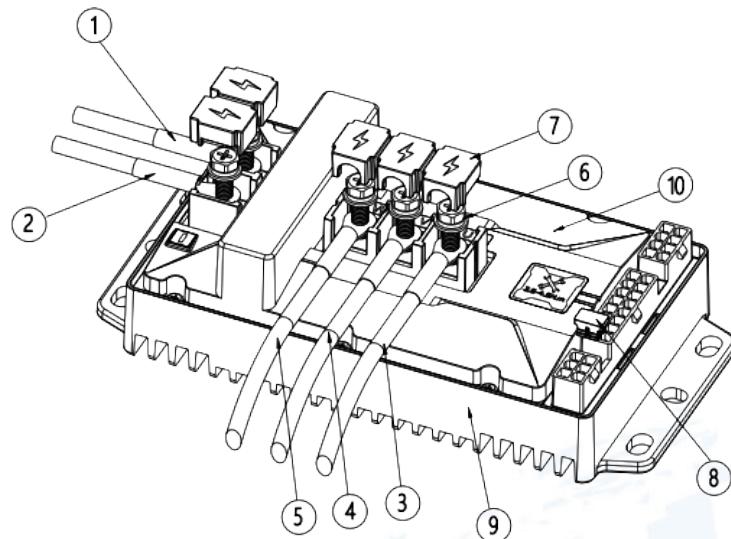
## 4.2 控制端口针脚定义

控制端口型号：6-16-8PIN母座，适配的控制线插头型号分别是：浙江振特ZTA31006-6P-A、ZTA31006-8P-A、ZTA31006-16P-A。另外预留一个4PIN外部蓝牙端口（对应插头型号：ZTA31006-4P-A）、4PIN调试端口。

脚位	脚位种类	脚位功能
	1 2 3 4 5 6	输入 输入 输入 地 输入 电源
	1 2 3 4 5 6 7 8	通讯 输入 输出 外置蓝牙 通讯 外置蓝牙 电源 输出
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	电源 输入 输出 输入 输入 输入 输入 电源 输入 输入 输入 输入 输入 地 输入 / 输出 输入 / 输出 输入 / 输出 地 电源
	1 2 3 4	烧录 地 烧录 电源
	5	CLK
	6	GND
	7	DIO
	8	3.3 V

## 4.3 功率端子接线定义

功率线端子接线定义如下图所示：



序号	端子接线	材质	数量	安装扭矩(N·m) / 规格
1	电源负极SC16-5端子		1	3.5 ~ 4.5
2	电源正极SC16-5端子		1	3.5 ~ 4.5
3	U相线SC16-5端子		1	3.5 ~ 4.5
4	V相线SC16-5端子		1	3.5 ~ 4.5
5	W相线SC16-5端子		1	3.5 ~ 4.5
6	接线端子固定螺丝	35K碳钢 / 本色 / 8.8级	5	三组合外六角内十字M5 * 12
7	接线座硅胶盖	硅橡胶 / 60A	5	
8	调试端子硅胶盖	硅橡胶 / 60A	1	
9	铝底座	AL6063 / 本色	1	
10	塑胶上盖	PC / V0防火	2	

## 5 产品环境适应规范

### 5.1 环境温度范围

工作环境温度范围:  $-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$

长期存储环境温度范围:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$

存储环境适应温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

### 5.2 产品环境适应性

序号	试验项目	试验条件 / 要求														
1	低温存储试验	控制器放置温控箱 $-40^{\circ}\text{C}$ 环境中 24h, 恢复常温后能正常工作。														
2	高温存储试验	控制器放置温控箱 $85^{\circ}\text{C}$ 环境中 48h, 恢复常温后能正常工作。														
3	恒温恒湿试验	$40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $93 \pm 5\%$ 、48h 的恒定湿热, 试验完成后恢复到常温状态下外观无明显异常, 控制器能正常工作, 且各个功能都正常。														
4	振动试验	<p>扫频振动: 频率 <math>10 \sim 25\text{ Hz}</math>, 振幅双振幅 <math>1.2\text{ mm}</math>; 频率 <math>25 \sim 500\text{ Hz}</math>, 加速度 <math>30\text{ m/s}^2</math>。X、Y、Z 共 3 个方向, 每个方向振动时间: 8h。            随机振动: X、Y、Z 共 3 个方向, 每个方向振动时间: 8 h。随机振动: 每个轴向试验时间持续 8 h, 加速度均方根 (r.m.s.) 值为 <math>27.8\text{ m/s}^2</math>, PDS 与频率关系:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>频率 Hz</th> <th>PDS (<math>\text{m/s}^2</math>)<sup>2</sup> / Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>6.5</td> </tr> <tr> <td>180</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>360</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.14</td> </tr> </tbody> </table> <p>试验后外壳无变形、断裂 (裂缝) 等现象, 无器件和固定螺钉无松动, 实验过程中和试验后控制器应能正常工作。</p>	频率 Hz	PDS ( $\text{m/s}^2$ ) <sup>2</sup> / Hz	10	20	55	6.5	180	0.25	300	0.25	360	0.14	1000	0.14
频率 Hz	PDS ( $\text{m/s}^2$ ) <sup>2</sup> / Hz															
10	20															
55	6.5															
180	0.25															
300	0.25															
360	0.14															
1000	0.14															

## 6 产品安装

### 6.1 控制器安装注意事项

- 1) 安装区域应平整，不允许有异物，毛刺和焊接残渣等。
- 2) 散热面需要有良好的空气流通，使控制器散热效果更好，能最大发挥控制器的工作性能。
- 3) 注意安装后的线材与车身是否出现干涉，避免线材磨损短路，导致功能异常。
- 4) 控制器安装使用螺栓固定（建议用M6螺栓），锁付力矩 $3.5\text{ N}\cdot\text{m} \sim 4.5\text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- 5) 连接器接插次数在控制器生命周期内需要小于20次,否则会增大接触电阻，进而导致温升过高。
- 6) 控制器功率端子采用螺栓固定，需要控制好力矩范围，确保端子锁紧，否则会导致接触不良，引起发热。
- 7) 控制器控制端子需要用力插入控制器插座，确保插到位，否则会松脱，接触不良，导致功能异常。

### 6.2 线束安装注意事项

- 1) 线束上不同颜色的导线和防呆的接插件是用来防止接线错误，错误接线会导致控制器不能正常工作。
- 2) 高温线与其他非高温线束不能捆扎在一起，防止因为高温导致绝缘层损坏，从而引起短路。
- 3) 确保正确的电池连线，防止极性接反或者错误的把电池线连到了相线。
- 4) 确保正确的电机连线，防止相线的短路或开路。
- 5) 确保正确的控制器接线操作，相线和电源线需按照规定的接线方式连接，否则电机不能正常工作甚至造成控制器损坏。
- 6) 确保线束组装完成后，需安装控制器硅胶防尘塞。



深圳市好盈科技股份有限公司

深圳市龙岗区宝龙工业城诚信路 8 号亚森科技产业园4栋