

凯利 **HPM** 大功率全桥永磁系列 电机控制器用户手册

适用的产品型号:

HPM07601

HPM07801

HPM12401

HPM12601

HPM12801

HPM14301

HPM14501

HPM14701

版本3.3
2013年4月

目录

第一章 概述.....	2
第二章 主要特性和规格.....	3
2.1 基本功能.....	3
2.2 特性.....	4
2.3 规格.....	4
第三章 安装方法.....	5
3.1 安装控制器.....	5
3.2 连线.....	8
3.3 安装时检查.....	12
第四章 维护.....	13
4.1 清理.....	13
4.2 配置.....	13
表 1: LED 错误代码.....	14
联系我们:.....	19

第一章 概述

本手册主要介绍凯利公司 HPM 系列电机控制器产品的特性，安装使用方法以及维护等方面的知识。用户在使用凯利控制器之前，请仔细阅读本手册，这会帮助您正确的安装和使用凯利控制器。如果在使用过程中遇到任何问题，请从本文档最后一页查询联系方式与我们联系。

凯利 HPM 系列电动车控制器是凯利公司为大中型电动车辆提供的一种高效、平稳和容易安装的电动车控制器。主要应用对象为高尔夫球车、混合动力车、电动叉车以及电动船和工业调速电机控制。凯利控制器采用大功率 MOSFET 高频设计，效率可达 99%。强大智能的微处理器为凯利控制器提供了全面精确的控制。用户还可以通过我们提供的连接线连接计算机与控制器，自己配置控制器、引导测试并且可以简单快速的获得诊断信息。

凯利 HPM 电机控制器，是全桥或四象限控制器。它提供快捷及可靠的电子方向控制。电机方向转变时没有电弧，火花，或寿命限制。

第二章 主要特性和规格

2.1 基本功能

- (1)故障检测和保护。红色 LED 闪烁代码识别故障，绿色 LED 指示正常工作。控制器在某些故障情况下会停止输出。
- (2)电池电压实时监控。电池电压太高或是太低都将停止工作。
- (3)内置电流检测和过流保护。
- (4)控制器带有温度测量和保护功能。在低温和高温情况下，将进行电流削减以保护控制器和电池。如果控制器温度高于 80℃，电流将会急剧下降，达到 100℃时会自动切断输出。
- (5)在发电时，电压会一直处于被控制器监控的状态。如果发现电压太高，控制器会立即削减电流直至停止发电。
- (6)可配置换向时的最大速度是最大前进速度的一半。
- (7)可通过连接计算机串口对控制器进行配置，控制器配置程序可运行在 Windows XP/2000, Windows 7, VISTA 版本之上。
- (8) 提供 5V 传感器电源。
- (9)4 个开关输入。接 GND 时为有效信号。默认为踏板安全开关输入，刹车开关输入和换向开关输入，Boost/Economy 开关输入。
- (10)3 个 0-5V 模拟输入。默认是踏板模拟信号输入，刹车模拟信号输入和电机温度传感器模拟信号输入。
- (11)换向时喇叭输出。
- (12)主接触器控制，可在检测到故障的时候切断主回路。
- (13)电流表指示功能，需配用凯利电流表。不需使用分流器。
- (14)可配置 Boost 开关。开关打开后，控制器将输出其所能达到的最大电流。
- (15)可配置 Economy 开关。开关打开后，限制控制器最大驱动电流是正常情况的一半。
- (16)可配置换向时的最大电流是最大前进电流的一半。
- (17)加强的发电刹车功能。独创的 ABS 刹车技术，使您的刹车更加有力和平稳。
- (18)可配置 12V 刹车信号输入。
- (19)可选的专为游艇设计的踏板控制方式，单独的 0-5V 信号可分为前进和后退控制。
- (20)电机过温检测和保护(设计使用半导体温度传感器 KTY84-130)。
- (21)可选 CAN 总线。

2.2 特性

- (1)采用光耦隔离技术，使控制器运行更加稳定稳定
- (2)使用强大智能的微处理器
- (3)高速低损耗，同步整流 PWM 调制
- (4)限制电池电流功能，不会触发电池限流保护，延长电池寿命。
- (5)更大的启动电流，能获得更快的启动速度
- (6)抗电磁干扰，抗震动性能强
- (7)故障指示灯指示各种故障，方便用户检测和维护
- (8)设有电池保护功能：当电池电压较低时会及时进行报警并进行电流衰减，过低时停止输出以保护电池
- (9)美观并能快速散热的铝制带散热刺外壳
- (10)设有过温保护功能：当温度过高或过低时会自动进行电流衰减，以保护控制器和电池
- (11)刹车开关用于控制进入再生制动
- (12)0-5V 刹车信号用于控制再生制动力度
- (13)可配置防飞车：当打开钥匙时将检测踏板信号，如果存在有效信号将不输出
- (14)三种发电模式：刹车开关发电，释放踏板时发电，0-5V 模拟信号发电
- (15)电流倍增：小的电池电流能获得较大的电机输出电流
- (16)安装简易：使用一个 3 线式踏板电位器即可工作

2.3 规格

- (1)工作频率：16.6KHz
- (2)待机电流依型号而定，一般小于 2mA
- (3)5V 传感器电源电流：40mA
- (4)控制器电源电压：10V-30V(推荐 24V)
- (5)控制器电源输入功率：小于 10W
- (6)标准踏板输入：0-5V（三线电阻式），1-4V（霍尔式）。
- (7)刹车模拟信号及踏板信号输入：0-5V,可用三线电阻式踏板产生 0-5V 信号。
- (8)反向喇叭：小于 150mA
- (9)全功率工作温度范围：0℃ 至 50℃ (控制器外壳温度)
- (10)工作温度范围：-30℃ 至 90℃，100℃关机(控制器外壳温度)
- (11)电机 1 分钟工作电流：300A-800A，根据型号而定
- (12)电机持续工作电流：135A-400A，根据型号而定

型号	1 分钟电流	持续电流	标准电压	发电
HPM72601	600A	300A	72V	是
HPM72801	800A	400A	72V	是
HPM12401	400A	200A	120V	是
HPM12601	600A	300A	120V	是
HPM12801	800A	400A	120V	是
HPM14301	300A	135A	144V	是
HPM14501	500A	225A	144V	是
HPM14701	700A	315A	144V	是
免费赠送 J1&J2 的内孔插头				

第三章 安装方法

3.1 安装控制器

控制器的安装方位可以是任意的，但应保持控制器的清洁和干燥。如找不到干净的安装位置，则应加一遮盖物使其免受水和其他污物的浸渍。

为了保证全功率输出，控制器应使用四个或六个螺丝固定在一个干净且平坦的金属表面上，使控制器底部与固定金属板紧密接触，建议填充导热硅脂以充分散热。外壳轮廓和安装孔见图 1、2：

注意：

失控:在某些情况下可能会导致车辆失控，所以在操作电动车控制电路之前，应将车辆架起使轮胎离开地面。

高电流注意:电动车电池能够供应很高的电流，在安装电动车控制电路之前务必断开电池电路。带上绝缘工具，防止发生短路。

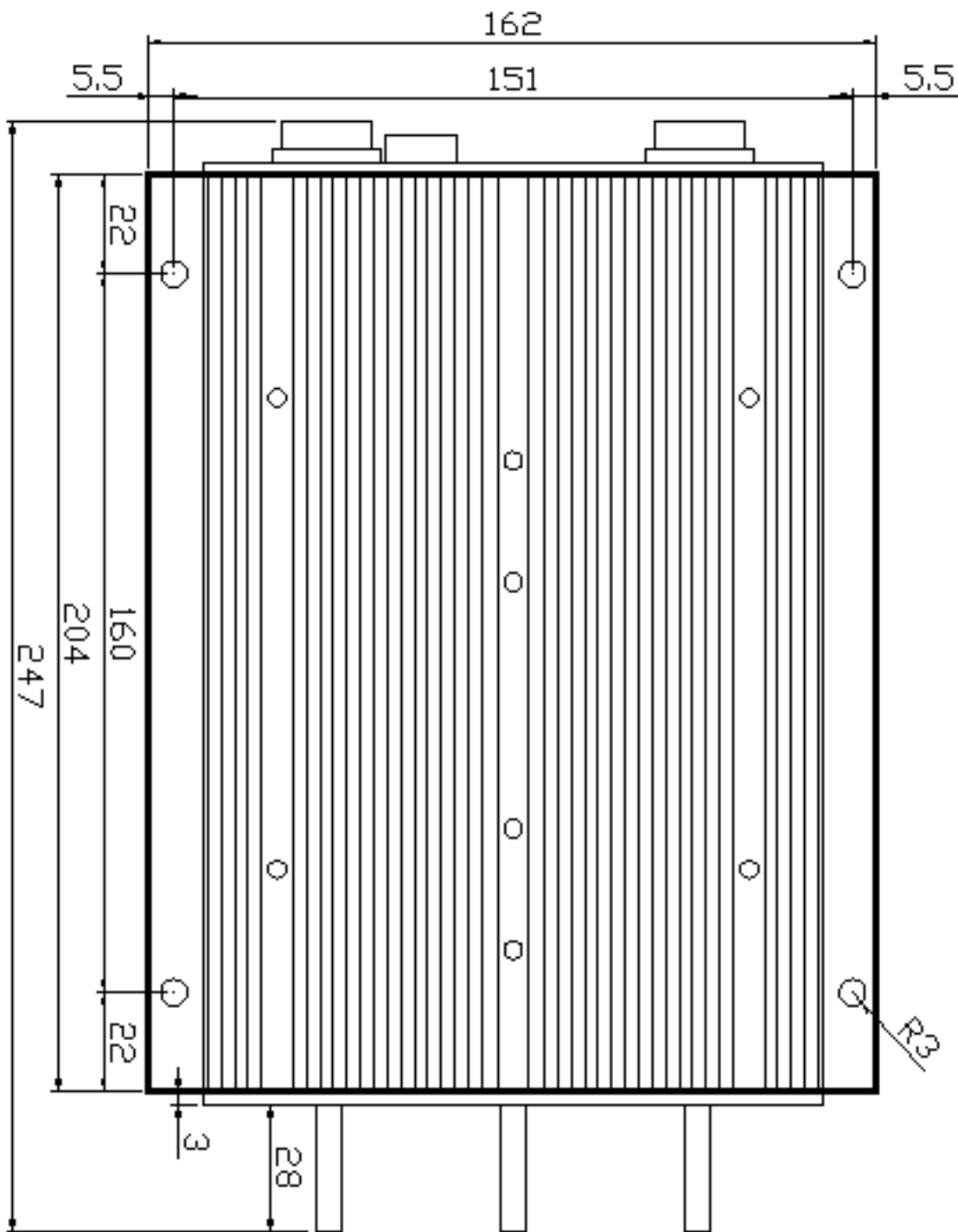


图 1: 高度: 84 毫米
长度: 204 毫米

此尺寸的控制器的型号有: HPM72601, HPM72801, HPM12401
HPM12601, HPM14301, HPM14501

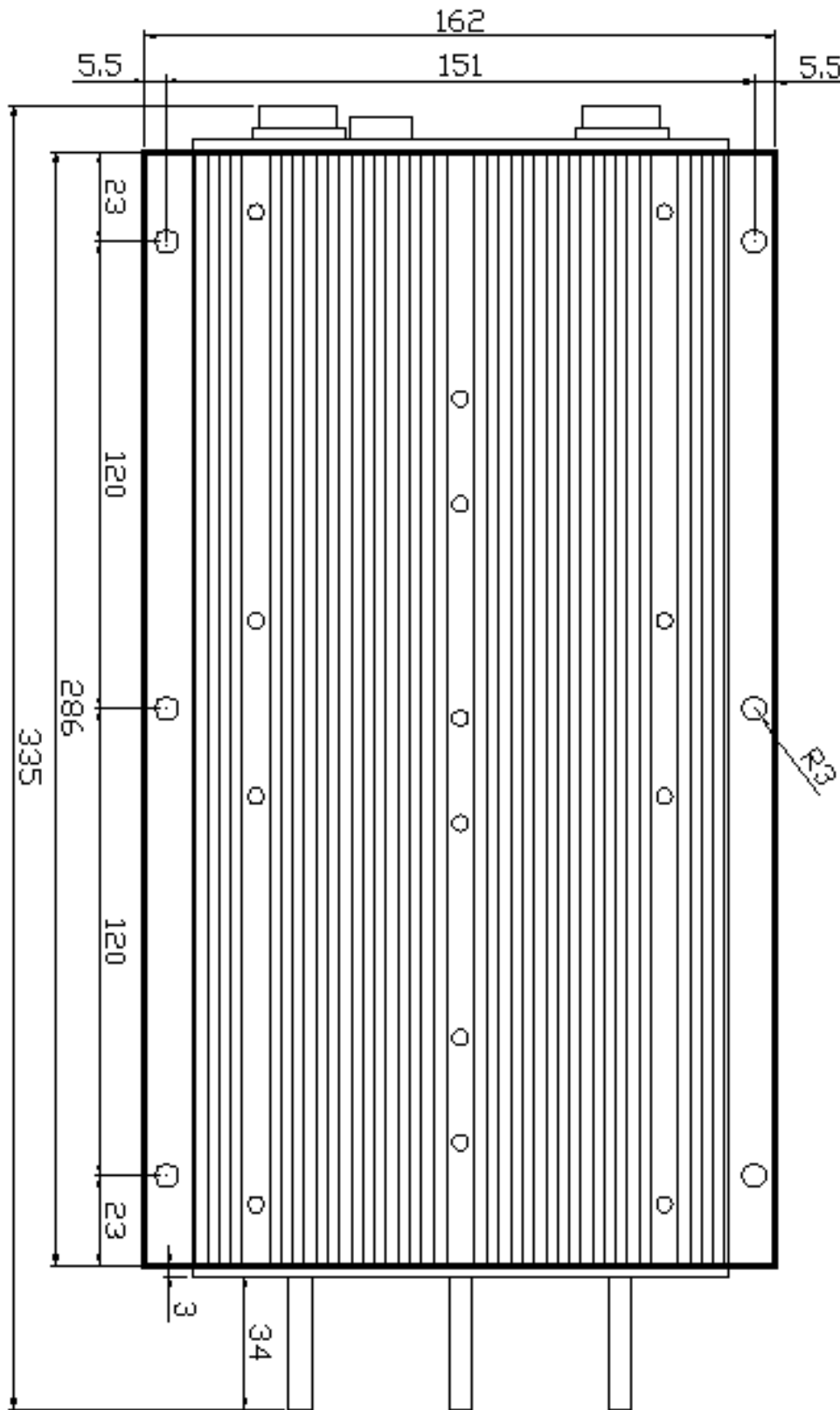


图 2: 高度: 84 毫米
长度: 286 毫米

此尺寸的控制器的型号有: HPM12801, HPM14701

3.2 连线

3.2.1 电机控制器前后面板

四个金属条和两个航空插头（J1，J2）为电池、电机和控制器信号提供连接环境。如图 3、4 所示。

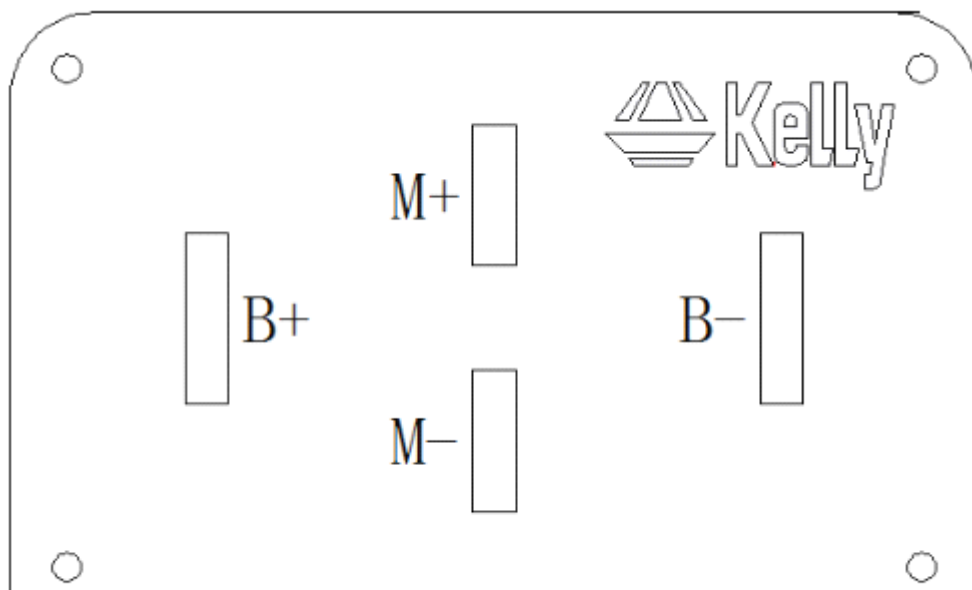


图 3: HPM 电机控制器前面板

- B+: 电池正极
- B-: 电池负极
- M+: 电枢正极
- M-: 电枢负极

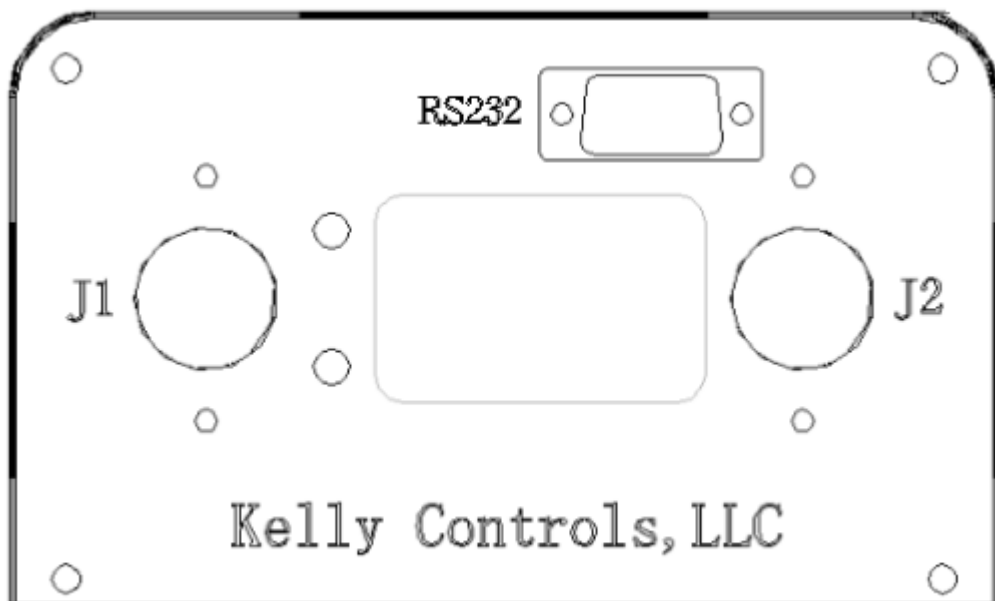
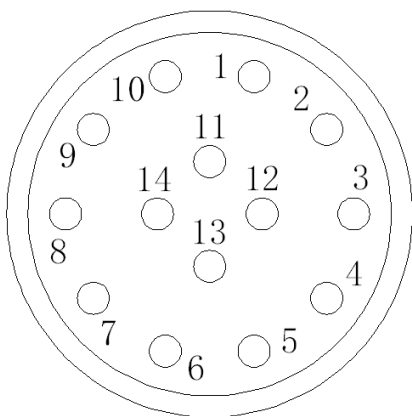


图 4: HPM 电机控制器后面板

J1, J2 的引脚位置如左图

J1 引脚定义:



- 第 1 脚: PWR: 控制电源输出。
- 第 2 脚: 凯利电流仪表, <200mA
- 第 3 脚: 主接触器驱动, <1.5A
- 第 4 脚: 倒车喇叭, <200mA
- 第 5 脚: GND: 信号地
- 第 6 脚: 绿灯: 运行指示灯
- 第 7 脚: GND: 信号地
- 第 8 脚: 保留
- 第 9 脚: 保留
- 第 10 脚: CAN 总线高端
- 第 11 脚: CAN 总线低端
- 第 12 脚: 保留
- 第 13 脚: 信号地
- 第 14 脚: 红灯,故障代码指示灯。

J2 引脚定义:

- 第 1 脚: PWR: 控制电源输入
- 第 2 脚: GND: 信号地, 或是电源地
- 第 3 脚: GND: 信号地
- 第 4 脚: 电机温度传感器信号输入, 必须使用 KTY84-130 半导体温度传感器
- 第 5 脚: 踏板模拟输入, 0-5V
- 第 6 脚: 刹车模拟输入, 0-5V
- 第 7 脚: 5V 电源输出, <50mA
- 第 8 脚: 踏板安全开关输入
- 第 9 脚: 换向开关输入
- 第 10 脚: 刹车开关输入
- 第 11 脚: 保留
- 第 12 脚: 保留
- 第 13 脚: 保留
- 第 14 脚: GND, 信号地

注释:

- 1.所有 GND 和 RTN 引脚内部连接在一起。
- 2.两个控制电源引脚, J1-1 和 J2-1, 内部连接在一起。我们推荐使用 J1-1 作为控制电源提供给外围的喇叭和接触器。控制器内部的回流二极管为喇叭和接触器提供回流通道。
- 3.凯利电流表正极接控制器 5V 电源输出, 负极接 J1-2。
- 4.所有的开关接地作为有效状态, 开关处于断开是无效状态。

注意: 确信在上电之前所有的连接都是正确的。否则可能会损坏控制器! 请确保 B-的安全性。决不能将接触器或是刹车信号接到 B-。在所有断路器前都应加上预充电电阻, 否则可能会损害控制器。

3.2.2 电机控制器标准接线图

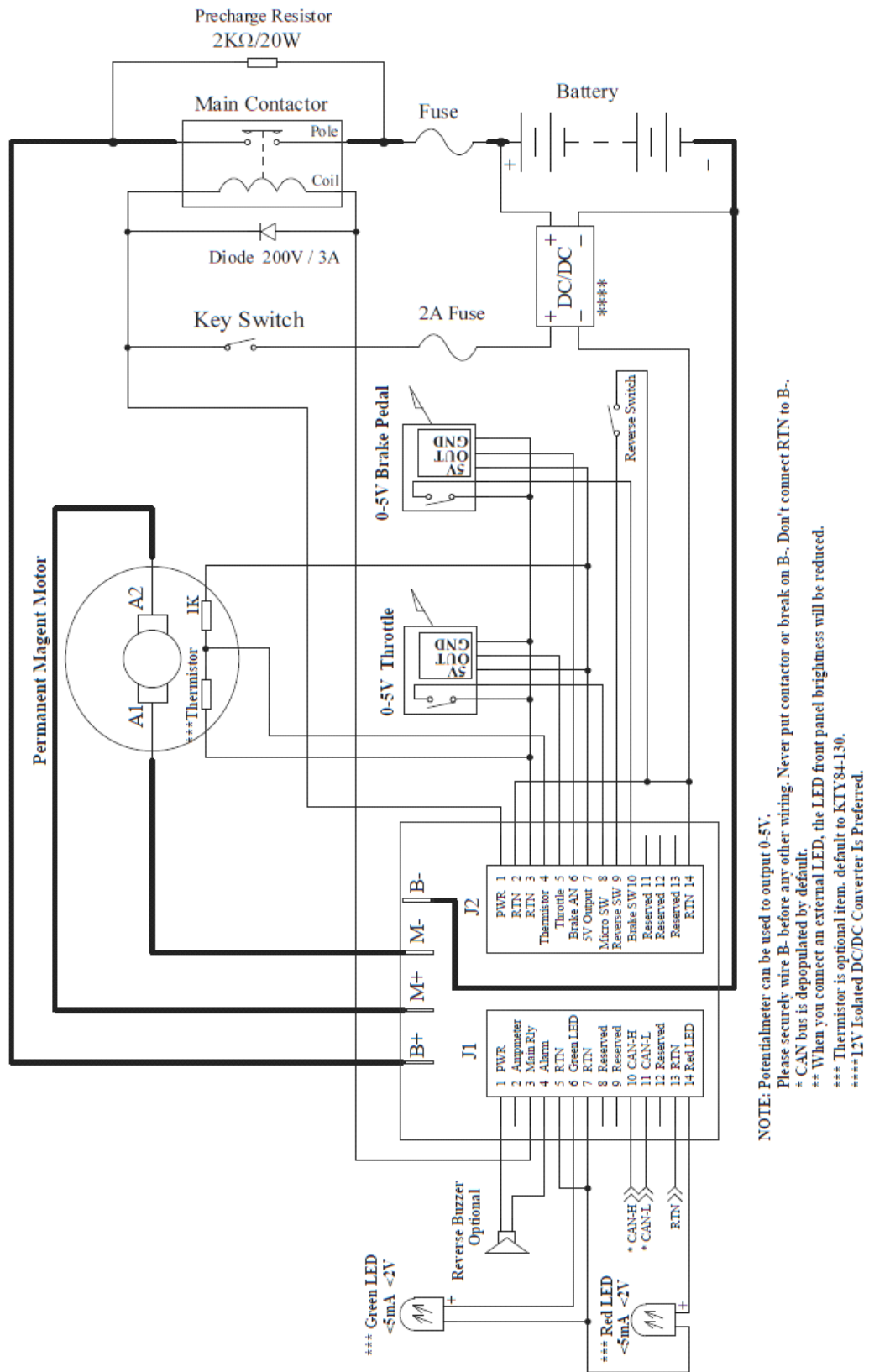


图 5: 凯利 HPM 大功率全桥永磁电机控制器标准接线图

3.2.3 连接计算机串口

连接计算机的串口如图 6 所图示:

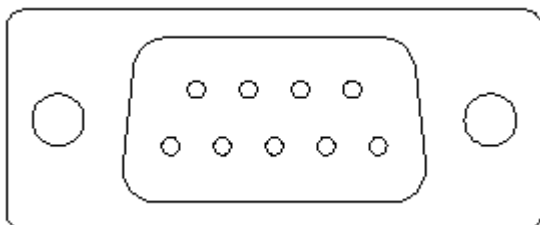


图 6 是一个标准的 RS232 接口，可通过我们提供的转换器与计算机连接对控制器进行配置和标定。请使用标准 **DB9** 串口延长线连接控制器至电脑（非交叉延长线）。

图 6:标准串口接线图

3.3 安装时检查

在车辆工作之前，仔细地完成下列检查过程。安装检查可通过 LED 来判断错误代码（LED 错误代码对照表在附件表 1 中）

注意：

- 1.通电前，应将车辆架起使驱动轮离开地面。**
- 2.在通电过程中，车辆前后不要站人。**
- 3.接电池线前须确认电源开关和主接触器处于断路位置。**
- 4.运行前须确认换向开关处于前进或者后退位置。**
- 5.使用绝缘工具。**

*确保接线连接正确。

*打开电源开关，红色 LED 闪烁一次，绿色 LED 不亮。经过启动延时后，红色 LED 常灭，绿色 LED 常亮，表示控制器正常运行。若红色 LED 闪烁，应根据表 1 的故障代码排除故障。

若产品序列号为 11xxxxxx 以前：打开电源开关，红色 LED 闪烁一次，绿色 LED 常亮。然后红色 LED 常灭，表示控制器正常运行。若红色 LED 闪烁，应根据表 1 的故障代码排除故障。

*重启时将会自动复位并重新检测故障。

*在刹车开关断开情况下，选择一个行驶方向然后对油门进行操作，电动车应按所选择的方向运行。如果电动车不工作，请检查换向开关、换向接触器以及电动机的各点连线。在缓慢加速油门的情况下，电动车应该相配合的运行。如果未运行，请参考表 1 的 LED 故障代码，然后根据故障代码表排除故障。

*将车辆置于空旷平坦的地方，运行时车辆应能平滑的起动并达到全速。

第四章 维护

凯利控制器内部没有用户可以自行维修的部分，自拆维修可能会造成控制器损坏。打开控制器外壳将不能获得保修服务，但控制器外壳应该定期进行清理。

包括但不限于以下注意事项：适当的技术培训，佩戴眼镜保护眼睛，使用绝缘的工具，避免穿宽松的衣服和佩戴金属首饰等。

4.1 清理

完全安装好控制器之后，需要按以下步骤进行一些细微的维护。

(1)切断电源。

(2)在控制器 B+、B-端连接一个 2-30 欧姆/10-20 瓦负载，为控制器中的电容器放电。

(3)去除母线上的灰尘和污物，用抹布将控制器擦净，干燥后再重新与电池连接。

(4)确保母线与接头之间的接线牢固，为防止母线上产生附加电压。使用两个良好的绝缘工具完成接线。

4.2 配置

你可以通过连接计算机的 RS232 或 USB 口来配置控制器。

(1)使用一个标准的 RS232 延长线或凯利 USB 转换线，一头连接控制器，一头连接计算机 9 针串口。

(2)提供给控制器一个(10V-30V)电源连接至 PWR (J2 的 1 脚 或 J1 的 1 脚)，连接电源负至控制器 B-。

(3)不要连接 B+，油门，输出至电机的相线等。某些情况下控制器将会显示错误代码，但不影响控制器配置程序运行。


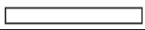



配置软件的下载与设置请访问以下链接：

<http://www.kellycontroller.com/china/Support.html>

注意：

- 1.电机在运转的时候禁止连接控制器配置软件，禁止更改控制器配置。
- 2.配置软件定期更新并发布到网站上，请定期自行卸载旧版本的配置软件，安装新版本的配置软件。

表 1: LED 错误代码

LED 代码	说明	故障排除
绿灯灭 	没电或未工作	1. 没电时需要检测接线是否正确。 2. 检查保险丝和供电开关。
绿灯亮 	正常工作	
红和绿灯同时亮		1. 软件更新中。 2. 过压或者欠压复位 3. 控制器损坏，请联系我们。
红灯较暗 常亮		1. 输出 5V 短路。 2. 检查连线
红色 LED 错误代码		
1, 2		过压错误 1. 电池电压高于控制器最大工作电压，请检查电池电压。 2. 发电时电池电压过高。控制器将停止发电。 控制器检测过压可能有 2% 的误差。
1, 3		低压错误 1. 如果电压在 5 秒后恢复正常，控制器将试图去自动清除故障代码。 2. 检查电池电压。 3. 必要时给电池充电。
1, 4		温度警告 1. 控制器外壳温度高于 90 °C。这时控制器将会对输出电流进行弱化。建议停止输出或减小输出使温度下降以保护控制器。

2, 2	000 000	内部电压错误	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电池电压和控制电压是否正确，可能是控制电压太低。 2. 检查 5V 电压的负载，可能是 5V 电压负载过高，不正确的外部器件接线可能其负载电压过高。 3. 控制器损坏，请联系我们。
2, 3	000 0000	过温错误	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此时控制器外壳温度超过 100℃，控制器停止输出以保护控制器。 2. 此时需要关闭控制器等温度下降，控制器温度低于 80℃ 时控制器将继续工作。
2, 4	000 00000	启动时踏板错误	<ol style="list-style-type: none"> 1. 打开控制器时踏板踏板存在有效区域信号时出现此错误(默认 20%-80% 区间有效。例：0-5K 踏板实际是 1K 开始当做 1%，4K 当做 100%)，通过配置程序重新设置踏板有效范围或设置踏板安全开关。 2. 如果踩着踏板开机，关机重新打开后或释放掉踏板踏板后故障消失。
3, 1	0000 0	控制器进行多次复位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器过流保护。 2. 可能由于电机故障以及地线接触不良等问题引起。 3. 如果重复发生复位请联系凯利公司。
3, 2	0000 000	控制器内部进行了一次复位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由于过流、电池电压过高或过低引起的控制器复位，偶尔出现无需关心。

3, 3	○○○○ ○○○	控制器启动时或者运行过程中 1—4V 霍尔式油门或刹车踏板被短路或断路	1. 请检查油门或者刹车踏板是否短路或者断路。 2. 故障排除后, 重启控制器可消除错误报警。
3, 4	○○○○ ○○○○	切换方向时踏板有信号	1. 控制器将停止输出。释放踏板后恢复正常。
4, 1	○○○○○ ○	再生发电或启动时过压错误	1. 通电后检测到过压控制器就不会启动电机, 发电时过压错误控制器会消减电流或者停止发电。可以在图形用户界面上设置过压值, 最大为控制器额定电压的 1.25 倍, 比如 48V 控制器可设置过压值最大为 60V。
<p>当红色 LED 亮灭时表示有错误代码。例: 1, 2 表示当有过压错误时亮灭 1 次然后等 1 秒再亮灭 2 次, LED 亮与灭的时间为 0.5 秒, 显示一个错误后 LED 熄灭 2 秒后循环显示下一个错误直至错误消除。</p>			

联系我们:

合肥凯利科技投资有限公司

公司网站: <http://www.kellycontroller.com/china/>

邮箱: Support@KellyController.com

电话: 0551-64456275, 64397760

传真: 0551-64396770

凯利自控有限公司

电话: (001) 224 637 5092 (美国)