



电机综合测试系统

方案

V1.0



目录

一. 公司简介:	3
二. 文档目的:	4
三. 客户需求概述:	4
四. 方案简介	5
4.1. 系统综述:	5
4.2. 系统框图:	5
4.3. 产品外观:	6
五. 关键核心部件	6
5.1 磁滞测功机	6
5.2 加载控制器(测功机控制器)	7
5.3 电参数仪	8
5.4 工业控制计算机和显示器	9
5.5 电机供电电源:	9
六. 负载测试功能介绍	10
6.1 常规参数测量(根据客户选定)	10
6.2 负载特性测试:	10
6.3 转矩转速特性	10
6.4 全程自动测试	10
6.5 定转速或定扭矩测试	11
6.6 手动加载测试	11
七. 测试软件界面	12
7.1 仪器配置界面	12
7.2 配置参数界面	12
7.3 测试设定界面	13
7.4 手动测试界面	13
7.5 合格不合格测试界面	14
7.6 定点扭矩测试界面	14
7.7 校正测试界面	15
7.8 全程测试界面(此界面只适用于电机转速与转矩成反比的电机)	15
7.9 测试数据界面	16
7.10 测试曲线界面	16
八. 机械结构	17
8.1 测试台架(滑轨式3维可调台架)新增	17
8.2 电机固定装置	17
九. 系统配置	18

一. 公司简介:

东莞麦珂威尔自动化科技有限公司是电机生产装备领先的综合解决方案提供商。公司集研发、生产、销售、服务为一体；公司十多年积累的电机设备生产经验，稳固的技术优势，优质的客户资源，快捷的售后服务，始终坚持技术创新、产品创新、苛刻的品质管控，致力于微电机行业半自动，全自动生产设备的研发生产销售，软件技术服务。

公司的技术团队是由新加坡南洋理工大学罗博士带领，专业从事高精密度力学传感器及运动控制的研究。公司主要产品有力矩传感器、伺服压力机、电机加载测试设备及自动化智能装备设备等。广泛应用于汽车、航空、医疗、军工等电机装备及测试领域。

我们是由一群充满活力和怀着梦想的年轻人所组成的团队，拥有着丰富的企业经营管理经验，坚持“立品牌之本，唯客户至上”的经营方针和“以人为本，唯才是贤”的人才管理理念，秉承“学习力才是未来的竞争力”的价值观念，使我们的产品得到客户的高度认可。



主要产品:



二. 文档目的:

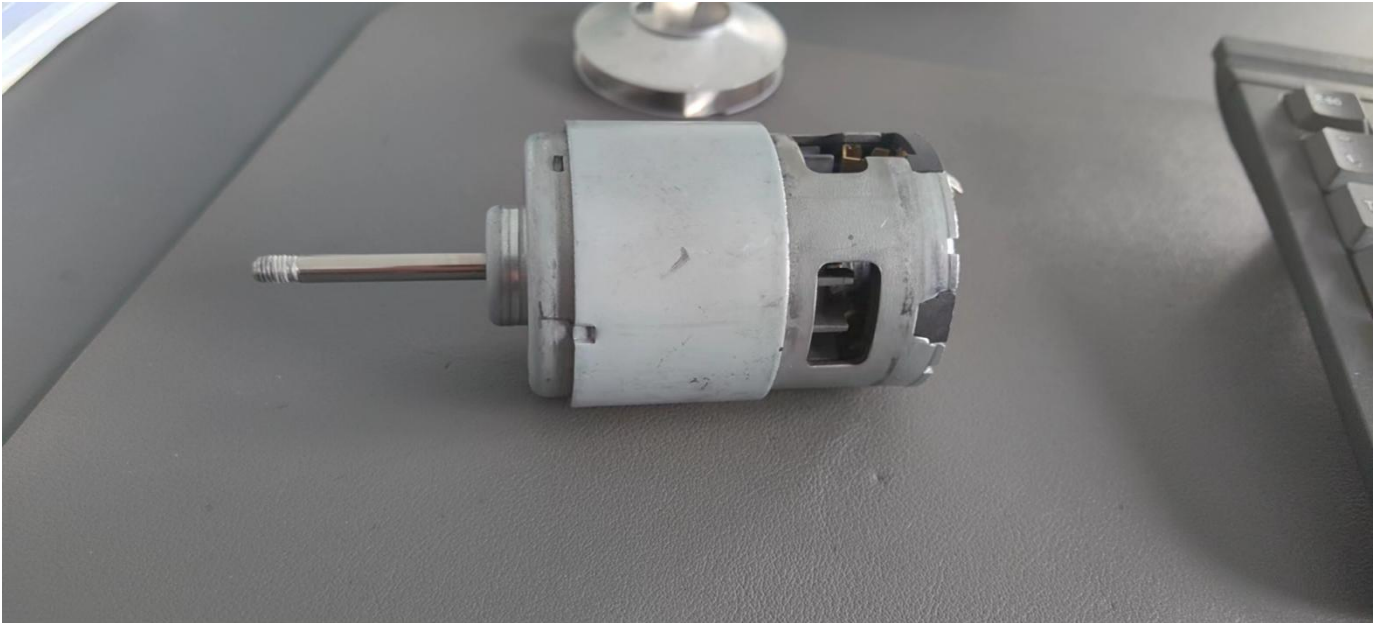
本文档目标在于详细描述方案的技术细节, 作为项目验收的核心标准文档。

三. 客户需求概述:

电压 24V 测试项目 负载电流, 负载转速, 负载功率

电机负载扭矩 0.5NM 左右

空载电机转速 15000 左右

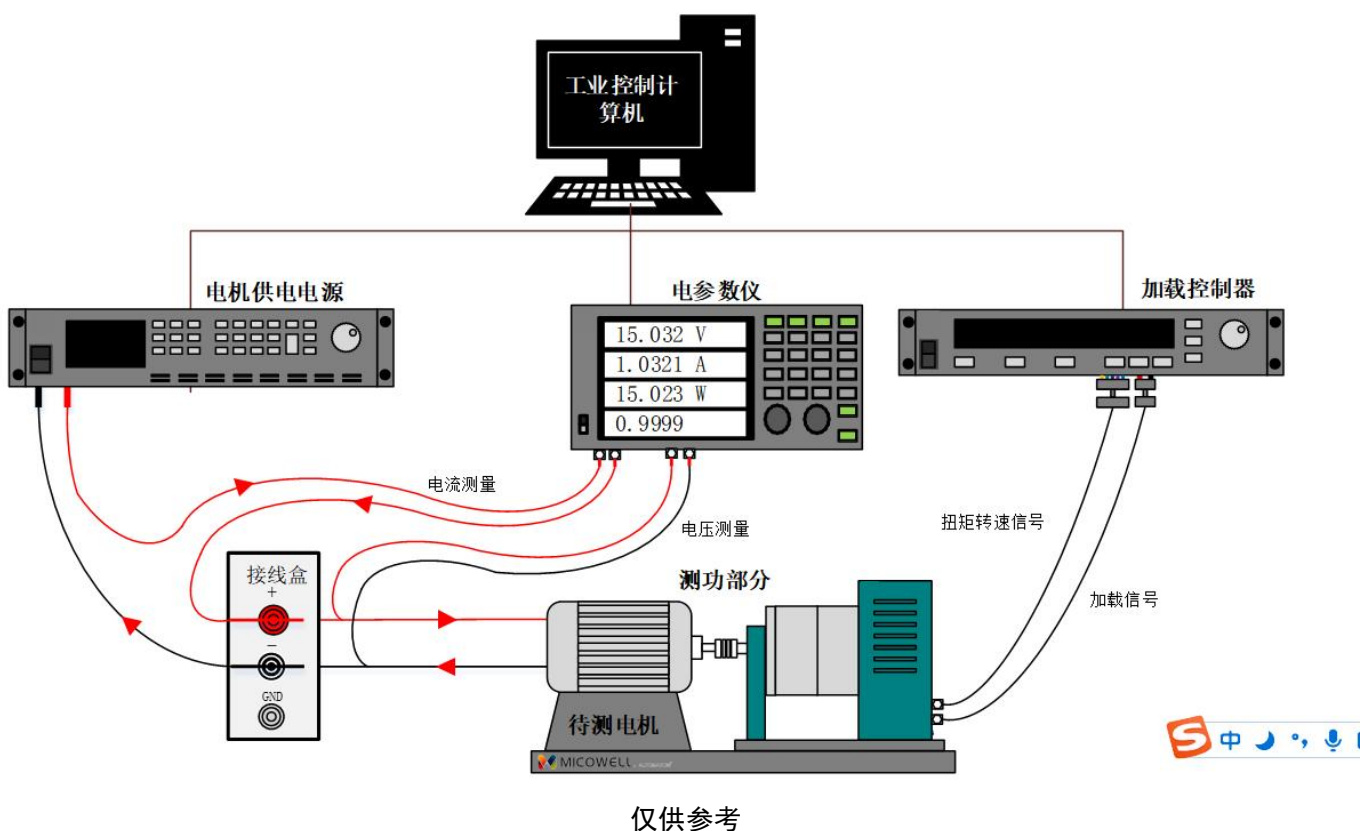


四. 方案简介

4.1. 系统综述:

电机综合性能测试系统（传统类）是由电机测试行业国际领先的 MICOWELL 团队精心打造的磁滞式/磁粉式/涡流式加载低惯量高精度系统，系统可用于有刷电机、机器人关节电机、无刷电机及其他各种电机或驱动器的综合特性测试。系统具有使用灵活，测试精准、稳定，操作安全方便等特点，且具有测试范围宽广、分析功能强大等优点，广泛运用于各种电机研发、检测、质量认证、选型等电机测试行业，如航空、航天、军事、民用、院校、科研机构、机器人等领域。电机综合性能测试系统是一款先进的，可在计算机（Windows 7/10）操作系统下进行数据采集并模拟各种工况的电机测试设备。电机综合性能测试系统由磁滞/涡流/磁粉测功机、功率分析仪、被测电机供电电源等组成。产品外观如下图所示；测功机测控系统以测功机实时测控系统（测控仪 + 数据采集模块）+ 上位机测试软件为核心，测试软件用 LABVIEW 编写，具有特色的测试与图形绘制功能，可以计算并显示多个参数（扭矩，转速，输出功率，电压，电流，输入功率，效率，转向等）。能测试种类繁多的各式电机。凭借友好的用户界面，它所产出的测试数据可以储存显示并易于转换为表格。能够进行扭矩开环；扭矩、转速闭环控制，它可以根据客户要求进行了定制。

4.2. 系统框图:



4.3. 产品外观:



产品外观参考

五. 关键核心部件

5.1 磁滞测功机

磁滞测功机适用于低到中等功率的电机测试，扭矩变化不受转速影响，因此可以进行从空载到堵转的全程测试。根据冷却方式的不同，我们公司生产的磁滞测功机分为三种类型：

HD 型— 对流空气冷却型；

AHD 型—压缩空气冷却型；

BHD 型—鼓风机冷却型；

根据测功机的型号及配置不同，其扭矩精度到满量程的 0.2%F. S. ~ 0.5%F. S.

扭矩量程从 0.01N. m-56N. m 共 27 种型号可选

产品特点：

磁滞制动系统不受转速影响，可提供精确转矩负载。

电机测试可提供从空载到堵转的全程测试。



底座可先长板型/短板型，可更具特殊转矩，特殊转速的需求定制。

标准转矩单位：kg. cm/N. m 或 g. cm/mN. m.

转矩精度：0.2%F. S. ~0.5%F. S.

温度检测：防止设备过热运转

平衡杆加砝码校正

转速范围分为以下几种：

高转速：0~25000rpm (100~25000rpm 精度 0.2%FS) 100rpm 以下精度 5%FS。

低转速加编码器：600 脉冲：0~2000rpm (10~2000rpm 精度 0.2%FS) 10rpm 以下精度 5%FS；低转速加编码器：6000 脉冲：0~600rpm (5~600rpm 精度 0.2%FS) 5rpm 以下精度 5% FS。

测功机转子为杯形结构，惯量小，适用于低速与高速电机测试

测功机采用高精度的扭矩与转速传感器，测试精度高

整机灵敏度高，负载转矩的稳定性与重复性好

测功机激磁电源为单端直流稳压电源，加载转矩的大小调节方便

磁滞测功机型号和规格如下表

型号	额定扭矩	最高转速	短时运行功率	连续运行功率	其他
AHD-103	1 N. m	25000rpm	800W	350W	

5.2 加载控制器(测功机控制器)

HDC-1050 加载控制器是用来控制磁滞测功机/涡流测功机/磁粉测功机/扭矩转速传感+制动器给被测电机加载，同时采集测功机反馈的扭矩和转速信号。HDC-1050 可编程加载控制器采用 RS232 通讯，数据更新速度为 20 次每秒，具有手动加载（开环）；自动加载（扭矩闭环；转速闭环）；全程测试等功能。其中采用 18 位 ADC 采样芯片，采样精度可达 0.02%F. S.。开放 PID 给用户调节扭矩闭环控制精度可达 0.1%。具体规格参数如下

量程特性	
最大扭矩	10,000 单位，±5V TSC1，
最大转速	99,999rpm
	速度：从 10-100,000rpm 范围内，精度达到读数的 0.1% 扭矩：量程的 0.02% (±1mv)
电气特性	
保险丝 (5×20mm)	电源：5 A 250 V
功率需求	120VA

电压需求	220V 50Hz / 110V 60HZ
最大恒流输出电压	24 VDC
输入说明	
最大输入扭矩	TSC1: ±5V
使用环境	
工作温度	5-40°C
相对湿度	<80 %
温度系数	两个通道在输入 5V 电压时, 温度每变化 1°C, 扭矩则变化其量程的 0.004%

尺寸与	重量
宽度	483mm
高度	89mm
进深	302mm
重量	4 k g



5.3 电参数仪

致远电子的 PM100 系列功率计简单易用, 是电力量测的理想选择。这款功率计数据更新率最高可达 100ms, 是进行静态和动态测试分析的理想设备。PM100 可测试电压、电流、输入功率、频率和功率因数等参数并显示于显示屏上。设备的核心是处理速度超快的数字信号处理器。这款功率计均配有易读取的真空荧光显示屏和可选购插入式电流传感器的输入通道。测量范围: 0~600V, 0~20A, 精度 0.1%, 可外接电流传感器扩展电流量程。

PM100 型高精度功率计的主要功能特性如下: λ 基本功率参数测量。可测量电压、电流、功率、功率因数等基本功率参数, 同时支持交直流信号测量; λ 支持积分测量功能。可计算 Ah、Ah+、Ah-、Wh、Wh+、Wh-、积分平均有功功率、积分时间参数, 可设置连续积分模式、标准积分模式或普通积分模式; λ 具有自动量程功能, 可在指定几档量程内自动选择或改变量程; λ 全中文按键操作与显示; λ 滤波功能。具有线路滤波和频率滤波功能, 可以抑制基波测量时不需要的噪声和谐波成分; λ 具有测量值最大值保持功能, 包括: 电压与电流及其 PEAK 值、有功功率 P/PEAK 值、无功功率 Q 和视在功率 S

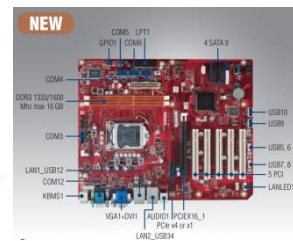
高级别的功率测量精度: 0.1%; 功率、积分等数值都是通过电压电流的数据采集后运算得出的结果, 功率计的功率测量精度直接影响这些测量结果的准确度; λ 采样频率: 20KS/s; λ 带宽: DC, 0.5Hz~10kHz; λ 50 μA 低电流测量, 可准确测量家用电器的待机功耗; λ 宽电流输入量程: 5mA~20A; λ 数据更新率最快可达 100ms。

PM100 型高精度功率计可自由更改数据刷新率：100ms、250ms、500 ms、1s、2s、5s，满足不同频率信号的测量需求； λ 具有侦测功能：电流、电压、功率等参数上下限设定、判别及报警。



5.4 工业控制计算机和显示器

工业控制计算机在整个测试设备中相当于大脑部分，工控机采用研华原装机，IPC-610 系列，CPU: INTEL I5，内存 4G，硬盘 1T，配置 5 个 PCI，1 个 PICE，6 个串口，4 个 USB2.0，2 个 PS/2，等接口。匹配 19 英寸嵌入式显示器。商品具有中国强制性产品认证（CCC）编号。



5.5 电机供电电源：

此电源是用来给被测电机测试时供电用，由于测试时随着给被测电机施加负载，被测电机的电流也会越来越大，这时将会有线损（电压差）故配置电源时需要有电压外部补偿功能。为了适应多电压下测试，要求供电电源可调。为了适应操作系统一体管理要求供电电源能程控。

采用天虹电源；型号选择：KX30V30A 电压 0-30V；最大电流 30A；最大功率 900W；带电压外部补偿功能，带 RS232/485 通讯。

六. 负载测试功能介绍

电机测试功能，包含了电机基本运行情况的测试，同时，也可模拟不同转速下电机的运行情况，方便用户对电机实际应用时所遇到的情况进行预判。例如，模拟电机工况带载运行，模拟恒扭矩状态，可以显示扭矩转速相对应的变化情况。

6.1 常规参数测量（根据客户选定）

电量参数：电压；电流；输入功率；功率因素等；

机械参数：电机运行转速、扭矩、输出功率、转向；

其他参数：效率。

6.2 负载特性测试：

功能介绍：电机驱动系统带动实际的负载运行时其受到的力矩不是恒定不变的，为了测试这种情况，给被测电机加载扭矩来模拟现场工况。

测试目的：试验的目的是确定电机在不同负载的情况下，电机的电压、电流、转速、输出功率、功率因素、效率等参数是否在设计范围内。

测试方法：利用测功机给电机加载来测取其转矩、转速等参数并联合电量参数进行测试。

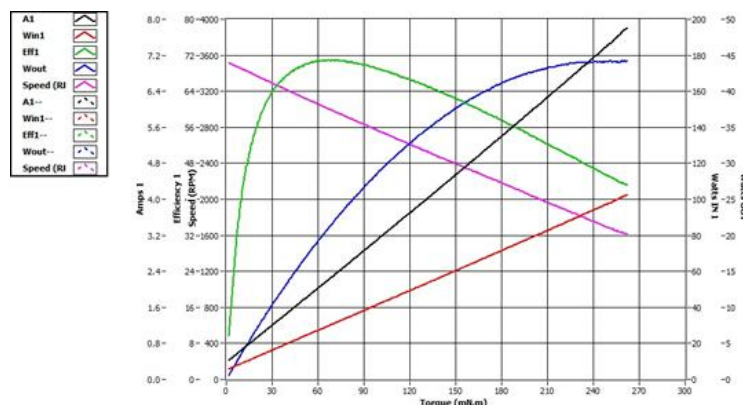
6.3 转矩转速特性

转矩转速曲线是通过工控机软件自动测试且描绘出响应的曲线，驱动电机、驱动器、系统效率的测量主要依赖于高精度功率分析仪以及测功机，通过工控机软件自动测量且会以报表的形式自动给出。具体的测量方法以及标准如下所示：

6.4 全程自动测试

测试目的：描绘出电机工作区间的转速、转矩关系特性曲线。

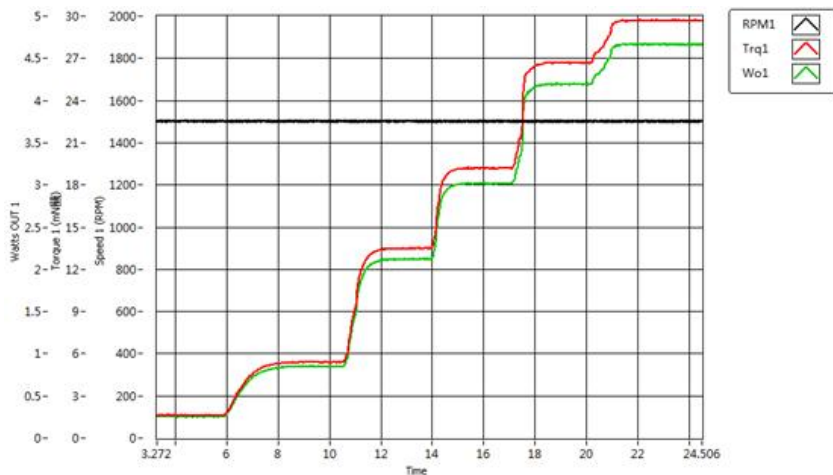
测试方法：使用测功机作为被测电机的负载且使被测电机处于热工作状态，被测驱动电机控制器的直流母线工作电压为额定电压，设定最大工作电流。实验时测功机软件根据设定的转速上下限及下降速度，调节最佳PID数值，在设定转速区间内全程自动加载绘制成特性曲线。



6.5 定转速或定扭矩测试

测试目的：指定若干个转速点或扭矩点进行加载控制，观察电机在指定工况下的性能指标。

测试方法：使用测功机作为被测电机的负载且使被测电机处于热工作状态，被测驱动电机控制器的直流母线工作电压为额定电压，设定最大工作电流。实验时测功机软件根据设定的转速点或扭矩点加载，调节最佳PID数值，根据用户设定的加载步骤自动加载绘制成特性曲线。



6.6 手动加载测试

手动加载大幅压缩了闭环负载加载时的PID调节时间，通过开环加载的方式手动测试，实现任意负载波形动态加载，为用户提供电机实际运行工况的真实模拟试验。



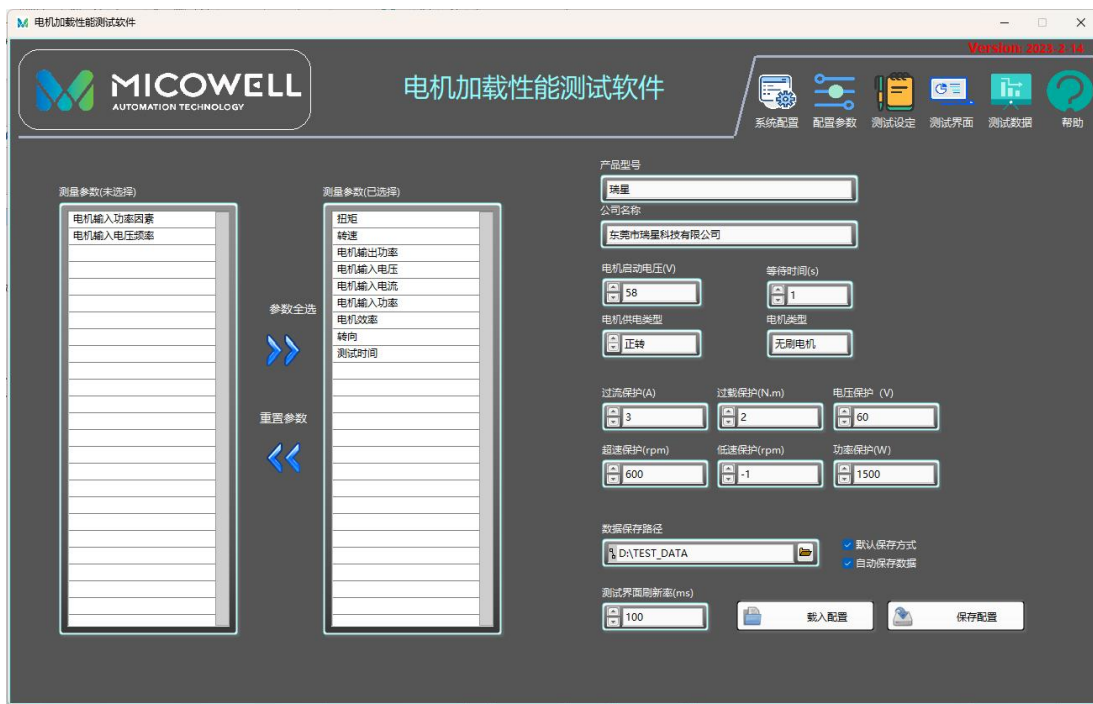
任意波形动态加载

七. 测试软件界面

7.1 仪器配置界面



7.2 配置参数界面



7.3 测试设定界面



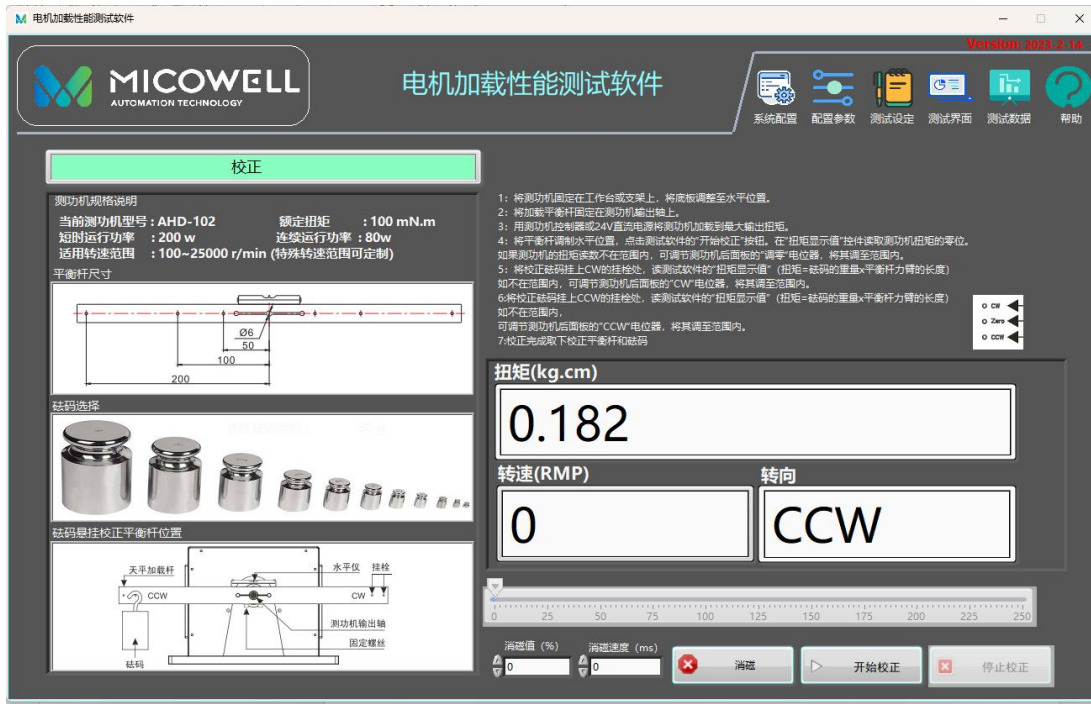
7.4 手动测试界面

在测试过程中可实时显示 扭矩；转速；相电压；相电流；平均功率；视在功率；无功功率；效率；频率；转向。
可手动或点动保存数据。图表能实时显示扭矩/转速/输出功率等曲线。可设定保护电流，过压保护，超速保护，堵转保护等功能。



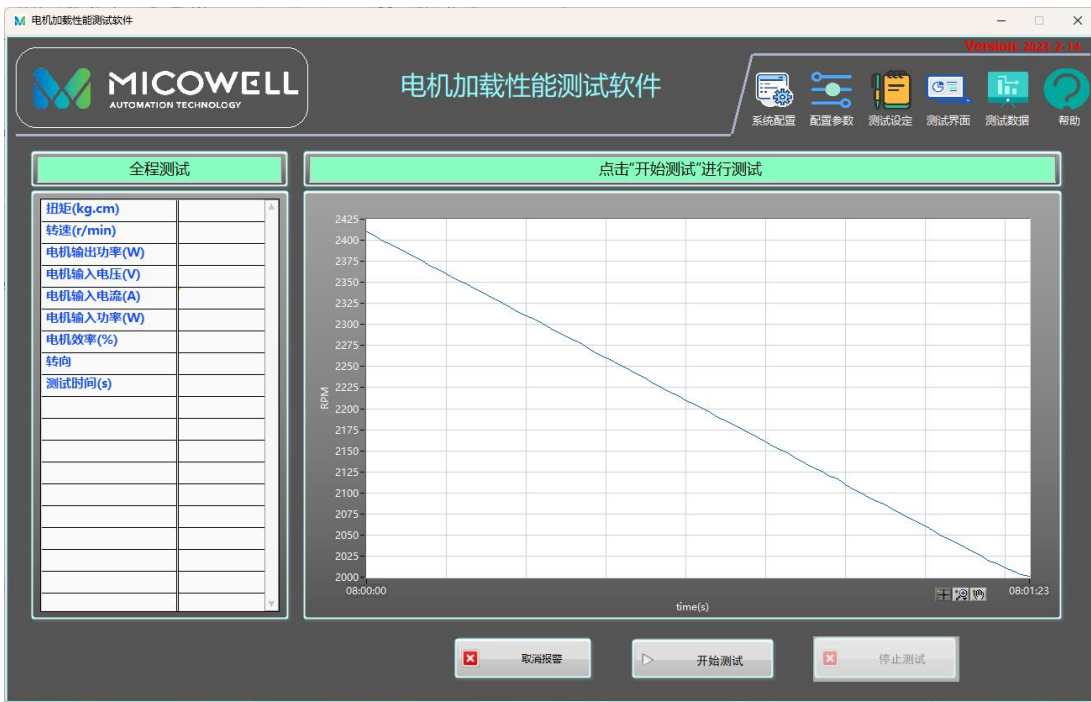
7.7 校正测试界面

此界面主要用于校正测功机是否准确。



7.8 全程测试界面（此界面只适用于电机转速与转矩成反比的电机）

在测试电机的时候随着测功机在给电机加载时与测功机从一定负载到空载，电机测试的数据是有差异的。如同一个电机在 0 N.m 加载到 5N.m 与 5N.m 减载到 0 N.m 的特性曲线是有差异的。此界面将测试电机的加载减载整个过程，得出的数据来分析达到我们想要可靠数据。



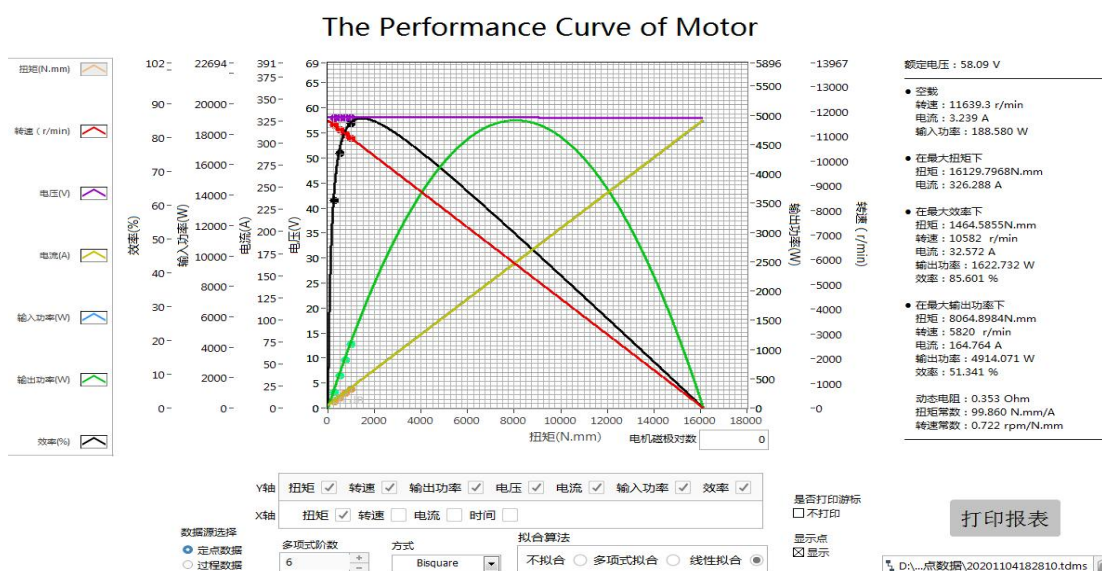
7.9 测试数据界面

此界面可查看和保存测试数据。



7.10 测试曲线界面

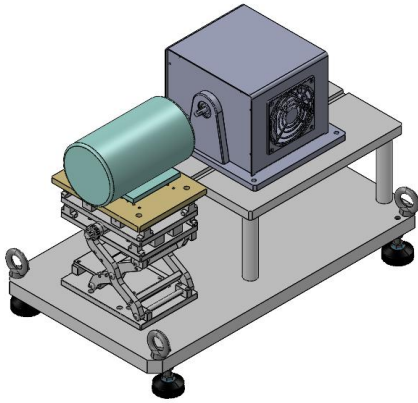
可以直观明了的查看测试曲线来分析电机的性能。



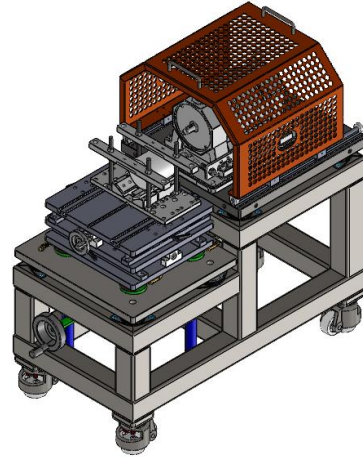
八. 机械结构

待客户的实际要求和电机图纸订制

8.1 测试台架（滑轨式 3 维可调台架）



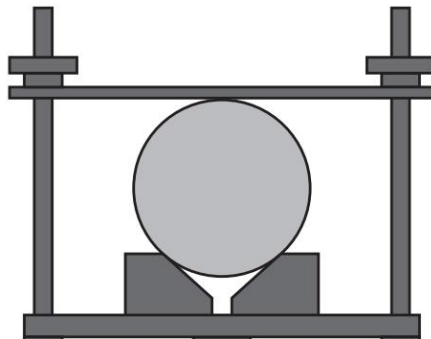
0.1/1N.m 简易型小扭矩台架参考



1/10N.m 高配型扭矩台架参考

8.2 电机固定装置

以上夹具为 V 型夹具，适配的圆形；方形；H 形电机安装。通过三维可调平台来实现对中。



九. 系统配置与报价

Product Name 产品名称	Specification 规格	MOQ 数量	Unit 单位	Remark 备注	单价
测试机柜	标准型；33U 机柜；含电木板；交流接触器；继电器；漏电开关；IO 卡；熔断器；24 开关电源，按钮指示灯等	1	台		
加载控制器	型号：HDC-1050；RS232 通讯；能扭矩开环；扭矩闭环。	1	台		
电参数仪	型号：PM100；电流测量范围 0.001-20A；电压测量范围 0.01-600V	1	台		
电机供电电源	型号 KX-30V-30A；电压范围 0-30V；电流范围 0-30A	1	台		
磁滞测功机	型号：AHD-103；额定扭 1N.m；最高转速 25000rpm	1	台		
测试机架 (2 选一)	简易型；含三维可调夹具；	1	套		2 选 1
	高配型；含三维可调夹具；	1	台		
测试软件	标准型软件	1	套		
辅件	安装调试，联轴器，上门培训费	1	套		
总价	选择简易型机架总金额为元；选择高配机架元				

Remark/备注：

1. 以上报价含税 13%增值税；
2. 付款方式：预付合同总价 50%货款，发货前付合同总价 50%货款；
3. 交货地点：客户指定地点
4. 报价有效期：30 天；
5. 交期：从收到订金的那天算起 45 天内交付