
汽车无线充电试验检测平台

技术方案

项目经理：王金柱

手 机：18013140938

邮 箱：jeff_wjz86@163.com

编制单位：良策（苏州）电子科技有限公司

2018年5月28日

第 1 章 检测平台项目概述.....	4
1.1 建设目标.....	4
第 2 章 检测平台结构.....	4
第 3 章 检测平台测试检测能力.....	6
第 4 章 检测平台技术指标.....	7
4.1 检测平台技术指标.....	7
4.2 使用条件.....	7
4.3 使用场所.....	7
4.4 系统入电及重量.....	7
4.4.1 本测试平台入电需求.....	8
4.4.2 测试平台重量.....	8
第 5 章 系统配置清单.....	8
第 6 章 设备技术参数.....	9
6.1 可编程交流电源.....	9
6.2 可编程高压直流电源.....	10
6.3 可编程低压直流电源.....	10
6.4 高精度功率分析仪.....	11
6.5 可编程高压直流电子负载.....	11
6.6 可编程低压直流电子负载.....	12
6.7 XYZ 六轴全自动测试平台.....	13
6.8 示波器.....	13
6.9 磁场分析仪/热像仪.....	14
6.10 集控系统.....	14
6.10.1 采集柜.....	14

6.10.2 集控软件	15
6.10.3 软件界面	16
第 7 章 系统布局及平面规划	19
第 8 章 技术服务	19
8.1 安装调试	19
8.2 培训	19
8.2.1 培训目标:	19
8.2.2 培训内容:	19
8.2.3 训练计划:	20
8.3 验收	20
第 9 章 售后服务	20
第 10 章 结束语	21

第 1 章 检测平台项目概述

本测试检测平台可满足单三相(11kW)及以下功率等级无线充电设施检测的要求,可实现自动导出测试报告,对充电设施的电性能指标实现自动化测试,满足汽车无线充电器电性能一键测试的要求。

1.1 建设目标

本测试平台建设完成后最大可满足单三相11kW 无线充电测试。可实现汽车无线充电电性能测试。

第 2 章 检测平台结构

检测平台主要配备:可编程交流电源、功率分析仪、示波器、集成控制系统(采集柜、系统配套软件)及其他通讯辅助设备等。图 1 电动汽车无线充电系统框架示意图。

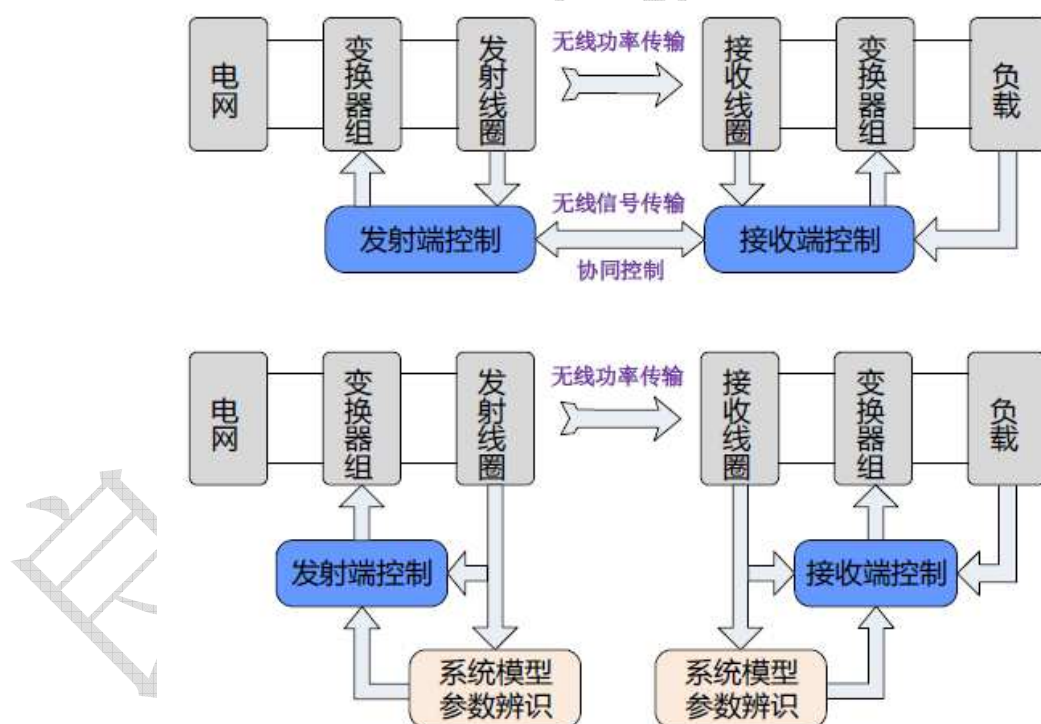


图 1 电动汽车无线充电系统框架示意图

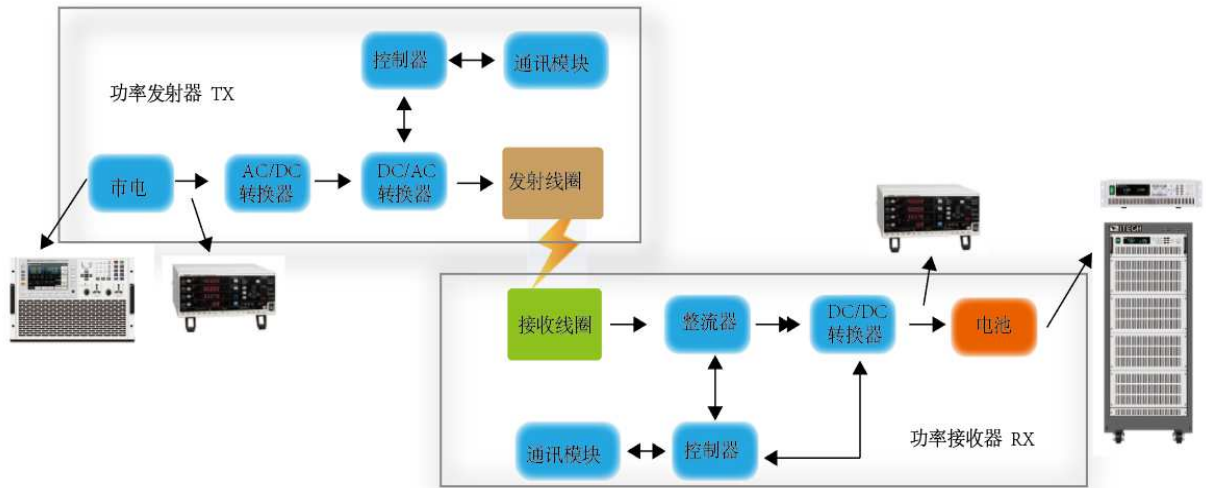


图 2 电动汽车无线充电系统拓扑图



图 3 系统示意图（仅供参考）

检测平台工作原理如上图所示：可编程交流电源用于模拟电网扰动工况，来测试充电机在不同电压工况下的工作状态；可编程直流电源模拟动力电池初始电压状态；高精度功率分

析用来精确测量充电机的各项参数；示波器用于精确测量充电机输出的纹波。通过配套集控软件控制上述设备，并分析采集到的电参数并生成测试报告。

第 3 章 检测平台测试检测能力

以下测试项目主要参考国家标准 SAE J1772/QCT 895 中部分内容

No	测试项目 (英文)	测试项目 (中文)	备注
1	Input RMS current	输入有效值电流	
2	Input power	输入功率	
3	Input power factor	输入功率因素	
4	Standby power consumption	无载功率测试	
5	AC cycle drop out	输入骤降/断电测试	SAE J1772 7.6/p24
6	Input voltage ramp	输入电压缓升/降测试	
7	Harmonic distortion	总谐波失真电压量测	
8	PLD simulation	输入电源失真模拟测试	SAE J1772 7.4/p24
9	DC output voltage	直流输出电压	QC/T 895 6.5.5
10	DC output current	直流输出电流	QC/T 895 6.5.5
11	Output power	直流输出功率	QC/T 895 6.5.5
12	Peak-Peak noise	峰对峰值噪声	QC/T 895 6.5.4
13	RMS noise	有效值噪声	QC/T 895 6.5.4
14	Overshoot voltage	过冲电压	
15	Line regulation	电压稳定度	QC/T 895 6.3
16	Load regulation	负载稳定度	QC/T 895 6.5.2
17	Combine regulation	电压/负载整合稳定度	
18	Over load(current) protection	过载(过电流)保护	QC/T 895 6.4.2.2
19	Over voltage protection	过电压保护	
20	Short circuit	短路测试	QC/T 895 6.4.3.3
21	Efficiency with X axis Offset	X 轴错位距离效率量测	SAE 2954 14.3.1
22	Efficiency with Y axis Offset	Y 轴错位距离效率量测	SAE 2954 14.3.1
23	Efficiency with Z gap Offset	Coil Gap 距离效率量测	SAE 2954 14.3.1
24	High Freq. module test	高频模块特性量测	依客户指定仪器整合
25	Magnetic Field measurement	磁场强度量测	依客户指定仪器整合 SAE 2954 9.3.8
26	Surface Temperature	待测物表面温度量测	依客户指定仪器整合

第 4 章 检测平台技术指标

4.1 检测平台技术指标

- ◇ 可具备汽车无线充电工作状态模拟功能，具备测试设备的功率范围：0~11kW
- ◇ 交流电压参数采集范围满足 0-400V 采集，分辨率 0.01V；测量精度：0.2%FS；
- ◇ 交流电流数据采集范围：0-60A，分辨率：0.01A；测量精度：0.2%FS；
- ◇ 具备无线装置输入输出参数采集通道；
- ◇ 集成系统所有软件兼容 WindowsXP、Windows7 等多个版本操作系统。
- ◇ 通讯接口采用 RS232、USB、以太网等多种通讯方式设计，具备高抗干扰性能、兼容性等特点。

4.2 使用条件

- ◇ 海拔高度：≤1000m
- ◇ 使用场所：室内
- ◇ 环境温度：-5℃~40℃
- ◇ 环境湿度：≤ 90%
- ◇ 使用温度：0℃ ~40℃
- ◇ 工作位置：垂直地面安装。

4.3 使用场所

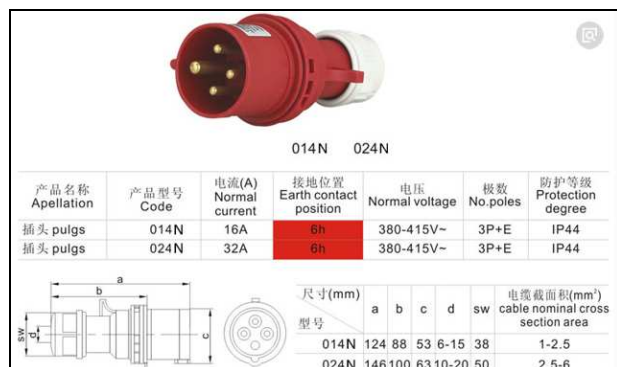
A. 无爆炸危险介质，周围介质中不含有腐蚀金属的破坏绝缘的介质及导电介质，不允许有明显的水汽及有较严重的霉菌。

B. 具备防御雨、雪、风、沙的设施及消防设施。

C. 避开易燃易爆场所。

4.4 系统入电及重量

系统入电均采用工业级航插，IP67 级防水，依据不同功率要求选型。



4.4.1 本测试平台入电需求

输入电压范围：340 ~ 430 Vac，三相

输入频率：47-63 Hz

系统满载功率：20KVA

系统入电电缆务必满足此规格，以防发生意外

4.4.2 测试平台重量

序号	型号	质量
1	系统集成柜（含设备）	200KG
2	AC Source	300KG
3	DC Load	300KG

第5章 系统配置清单

根据以上测试系统规划，系统配置清单（11KW）见下表：

无线充电测试系统配置 清单 (WPT11KW)					
序号	产品规格	名称(型号)	硬件规格	厂家	数量
1	电网模拟器交流三相(具有波形编辑功能)	IT7628	1or3 单相电流可达 144A , 18KVA	ITECH	1
2	可编程高压直流电源	IT6516D	750V/15A/1.8KW	ITECH	1
3	可编程低压直流电源	IT6932A	60V/10A/200W	ITECH	2

4	可编程高压直流电子负载	IT8918-600-720	600V/720A/18KW	ITECH	1
5	负载模组 Frame	IT8702	4CH	ITECH	1
6	可编程低压模组直流电子负载	IT8732	80V/60A/400W	ITECH	2
7	数字功率计	PW3337	3CH, 电压 1000V , 电流 65A 量测	HIOKI	2
8	200MHZ 数字示波器	R&S 3004	示波器 4CH 200MHZ	R&S	1
9	6 位半数字万用表	34461A	1000V/6 位	Keysight	1
10	VN-1630	Vector CAN	2CH	Vector	1
11	Can CandelaStudio 诊断测试服务	CandelaStudio		Vector	1
12	XYZ 六轴全自动测试平台	LC183001	XYZ 六轴全自动	良策	1
13	16CH I/O 控制盒	LC100002	16Bit Digital I/O BOX	良策	1
14	系统控制盒	LC183002	面板接线及控制线路	良策	1
15	19" 设备机柜	LC100000	40U 19 寸标准工业机柜	良策	1
16	PCI Bus GPIB	NI GPIB 卡	接口控制卡 (National Instrument)	NI	1
17	系统工控机	工控机	Win7 /8G/1TG Office	研华	1
18	硬体整合	LC10001	(急停开关&连接面板&控制线路)	良策	1
19	软体整合	LC10002	无线充电自动测试系统整合软件包	良策	1
20	智能水冷模块	吉米诺水冷设备			1
21	电磁场分析仪	FT3470-51	手持式电磁场分析仪	Hioki	1
22	红外线热显像仪	FLIR E8	红外线热显像仪	FLIR	1

第 6 章 设备技术参数

6.1 可编程交流电源

- ◇ 7" DSO 功能, 可显示单机或者并机情况下电压及电流的实时波形
- ◇ 内置功能强大的单相或三相交流功率表 输出频率 10-5000Hz, 电压或频率输出变动率可调 最大功率可达 54kVA 电压可达 300V/600V/1200V
- ◇ 可实现 AC、DC、AC+DC 各个输出模式, AC+DC 模式可实现直流电压 偏移模拟
- ◇ 可模拟任意波形输出, 支持 CSV 文件导入波形
- ◇ 内建丰富的波形数据库 强大的主从并机功能, 实现多模块同步均流输出 支持单/三相输出, 并可模拟三相不平衡输出

- ◇ 强大的谐波模拟能力，最高可达 50 次谐波 强大的谐波分析功能，可以测量高达 50 次电压和电流谐波成份 List 模式模拟市电再现功能，实现瞬间电源中断仿真功能
- ◇ 可设置输出波形起始/停止相位角 支持远端 SENSE 补偿功能，提高测量精度 自带 Relay Ctrl 继电器控制输出功能，可实现待测物与源之间的电气隔离
- ◇ 自带扫描功能，可测试开关电源的效率，抓取最大功率点的电压和频率 过温度、过电流（包括峰值和有效值）、过电压和过功率保护功能 标配 USB/RS232/LAN/GPIB/CAN 通讯接口 前置 USB 接口实现导入导出文件功能，及数据保存功能



6.2 可编程高压直流电源

- ◇ 主从模式支持并联，主动均流，扩展高达 30kW 输出能力
- ◇ 支持 LIST 序列文件
- ◇ 支持输出阻抗设定功能*1
- ◇ 低涟波和低噪音 高分辨率及精度
- ◇ 支持源 OVP、OCP、OPP，载 OCP、OPP，OTP，Vsense 反接保护，掉电及输入欠压保护
- ◇ 搭配选件输出反接保护模块，实现防反接功能*4
- ◇ 远端量测功能
- ◇ 模拟量控制接口 内置 USB/RS232/CAN/GPIB/LAN 通讯接口



6.3 可编程低压直流电源

- ◇ 高可见度的真空荧光显示屏（VFD）

- ◇ 可利用数字键盘或旋钮对电压和电流进行调节
- ◇ 可利用光标调节数字步进值
- ◇ 高准确度和高分辨率
- ◇ 可按照程序所编的电压电流值输出
- ◇ 可设置定时输出时间 (0.1~99999.9 秒钟)
- ◇ 低涟波和低噪音
- ◇ 智能型风扇控制, 节约能源, 降低噪音
- ◇ 远端补偿功能, 补偿线上压降
- ◇ 具有丰富的 SCPI 指令, 方便组建智能化测试平台
- ◇ 具过电压, 过电流和过热保护功能
- ◇ 支持前后面板输出
- ◇ 可选外部模拟量功能



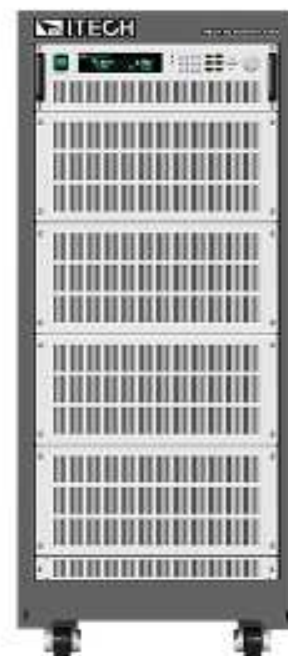
6.4 高精度功率分析仪

- ◇ 电压: 0-1000Vrms, 7档量程
- ◇ 电流: 0-50Arms;
- ◇ 通道数: 3个
- ◇ 电压/电流谐波测量分析
- ◇ 基本功率精度: $0.01\% \text{reading} + 0.03\% \text{ of full scale}$



6.5 可编程高压直流电子负载

- ◇ 具备超高的电压和电流分辨率, 最高可达1mV 和1mA
- ◇ 支持主/从并联, 并保持单机所有功能
- ◇ 提供多达六种的工作模式: CC/CV/CR/CW/CC+CV/CR-LED
- ◇ CV环路速度可调节, 匹配多种电源
- ◇ 瞬间过功率加载能力
- ◇ 超高回路响应, 支持18Bits高速测试, 电压/电流测量速度最高可达50kHz
- ◇ 独特的Measure功能, 可测量电压或电流爬升/下降时间



- ◇ 整机模块化设计，便于后期维护和服务
- ◇ 全面保护功能，具备过电压/过电流/过功率/过热/反极性保护/限电流/限功率保护
- ◇ 内置LAN/USB/RS232/GPIB通讯口
- ◇ 支持VISA/USBTMC/SCPI通讯协议
- ◇ 25 kHz动态模式
- ◇ 短路功能
- ◇ 电池测试功能
- ◇ OCP/OVP测试功能
- ◇ 远端量测功能
- ◇ I-monitor监控功能
- ◇ 外部模拟量控制
- ◇ 可达100组的超大记忆容量，具备断电保持记忆功能
- ◇ 可通过上位机软件进行软件监控

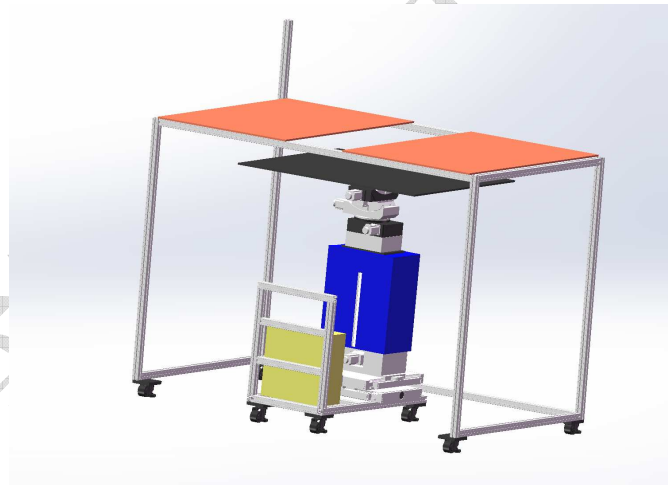
6.6 可编程低压直流电子负载

- ◇ 抽换式模块，可自由搭配所需的测试方案；
- ◇ 双信道模块可同时显示每一信道数据，无需切换
- ◇ 单个机框可达8个通道，扩展机框可达16通道
- ◇ 双信道负载模块具有动态功率分配功能，大幅节约设备成本
- ◇ 高达0.1mV/0.01mA的分辨率和高精度
- ◇ 具有短路峰值电流和峰值电压的测量功能
- ◇ 电压、电流测量速度可达50KHz
- ◇ 可调整电流上升/下降斜率
- ◇ 在List模式下，可仿真各种带载波形
- ◇ 高达 25KHz 的动态模式
- ◇ 自动测试功能，可自动判定测试结果是否有超出设定规格
- ◇ 可同步执行多组电子负载模块拉载
- ◇ 主控单元及负载模块均采用高亮度 VFD 显示
- ◇ OVP/OCP/OPP/OTP/防反接保护功能
- ◇ 内置Ether Net/GPIB/USB/RS232通信接口，支持SCPI协议



6.7 XYZ 六轴全自动测试平台

1. XYZ 平台尺寸: 800mm x 1000mm
2. Z 轴行程 ± 200 mm, 配行程尺, 方便用户调整测试间隙
3. X,Y 轴行程 ± 150 mm, 配金属尺 (目测) + 光栅 (自动读取)
4. X,Y,Z 角度 ± 15 度, 配金属尺 (目测) + 角位移 (自动读取)
5. 平台荷重 80kg
6. 移动精准度 0.1mm
7. 全封闭设计, 防尘防异物, 大大增加使用寿命
8. 与 PC 通讯界面: USB
9. 电气规格: 单相 220Vac
10. 待测物接收器支撑架, 配激光笔方便用户对位
10. XYZ 平台上方的非导磁固定支撑架, 可选配更换 Rx, Ry, Rz 三轴倾斜/旋转手动调整座



6.8 示波器

- ◇ 带宽: 200MHz
- ◇ 采样率: 2.5GS/s
- ◇ 通道数: 4个
- ◇ 记录长度: 10M
- ◇ 输入阻抗: $1M\Omega \pm 1\%$; $50\Omega \pm 1\%$; $75\Omega \pm 1\%$
- ◇ 输入灵敏度范围: $1M\Omega$: 1mv/格-10v/格
- ◇ 50Ω 、 75Ω : 1mv/格-1v/格



6.9 磁场分析仪/热像仪



E8



Hioki FT3470

6.10 集控系统

集控系统由:信号采集柜、集控软件等组成;

6.10.1 采集柜

- ◇ 采集柜带有交流电源输出侧和交流负载接入侧电压、电流采集接口，接口接线方式采用4mm标准安全插座，可实现与功率分析仪、示波器及其他参数采集设备的对接，同时可作为电压、电流计量的接口，实现对内置采集设备的计量功能;
- ◇ 采集柜预留功率分析仪、示波器等设备安装位置，满足各个设备安装的需求;
- ◇ 采集柜内部汽车无线充电、汽车无线充电控制导引电路，
- ◇ 采集柜采用下面进线（接线室在机柜的内部后侧），前面出快速接线插口
- ◇ 采集柜满足充电器交流输入侧、直流输出侧电压电流采集功能，交直流电流量程60A，电流采集精度0.1%Fs。
- ◇ 采集柜带有交流电源、可编程直流负载等设备的接入接口，满足系统测试的需要。

- ◇ 工控机为国内著名品牌，具备2串口，2路网口，内存8G，1TG超大硬盘，满足大容量数据存储。配备21英寸显示器，视觉效果震撼。

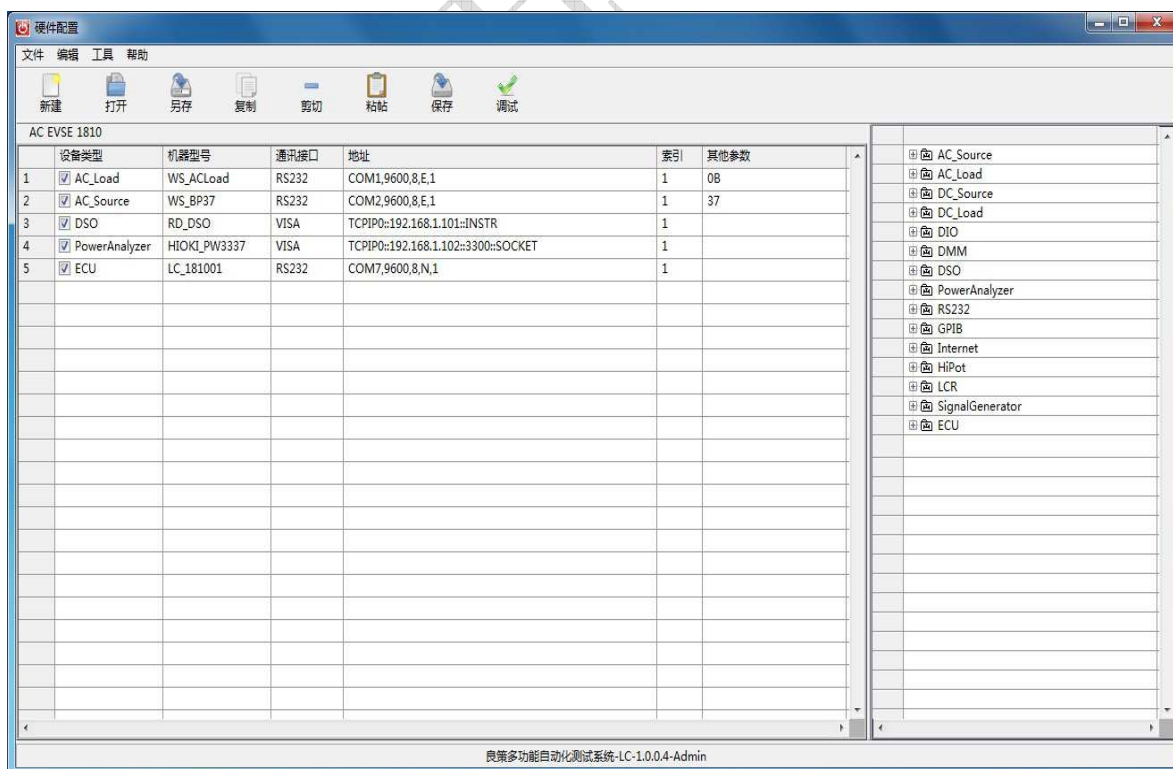
6.10.2 集控软件

- ◇ 集成软件可实现可编程交流电源、功率分析仪、可编程交流负载、可编程交流负载、录波仪、示波器等设备控制、参数配置、系统监测的需要；
- ◇ 系统集成软件能够自动完成数据召测，实时监测系统运行状况；
- ◇ 系统集成软件具备软件编程功能，可实现按照预先设定的测试步骤自动执行，在测试过程中可进行暂停、停止等操作，可满足在测试其他设备时，根据编程自动执行的功能；
- ◇ 系统集成软件具备充电桩稳压精度、稳流精度、纹波系数、效率测试、谐波测试、过欠压等各项电气性能指标自动测试功能；
- ◇ 系统集成软件可实现测试项目建立、查询、保存、删除等功能，可对用户操作界面效果进行更改和编辑；
- ◇ 系统集成软件采用模块化设计，可对系统中设备进行添加和删除，实现整个系统对其它设备检查，同时可编辑新增加设备的各项操作命令；
- ◇ 系统集成软件具备系统自检功能，打开软件可自动检测系统中所有设备的连线情况，并自动提示报警当前连线状态；
- ◇ 系统集成软件可自动导出测试过程中测试报告，可实现测试过程中数据自动导出功能，系统执行过程中当前状态的监测功能，同时能够直观的观察当前运行状态，每台设备的工作状况，系统自动加载执行时，执行的步骤、已完成、正在执行及该测试项目完成时间预估功能；

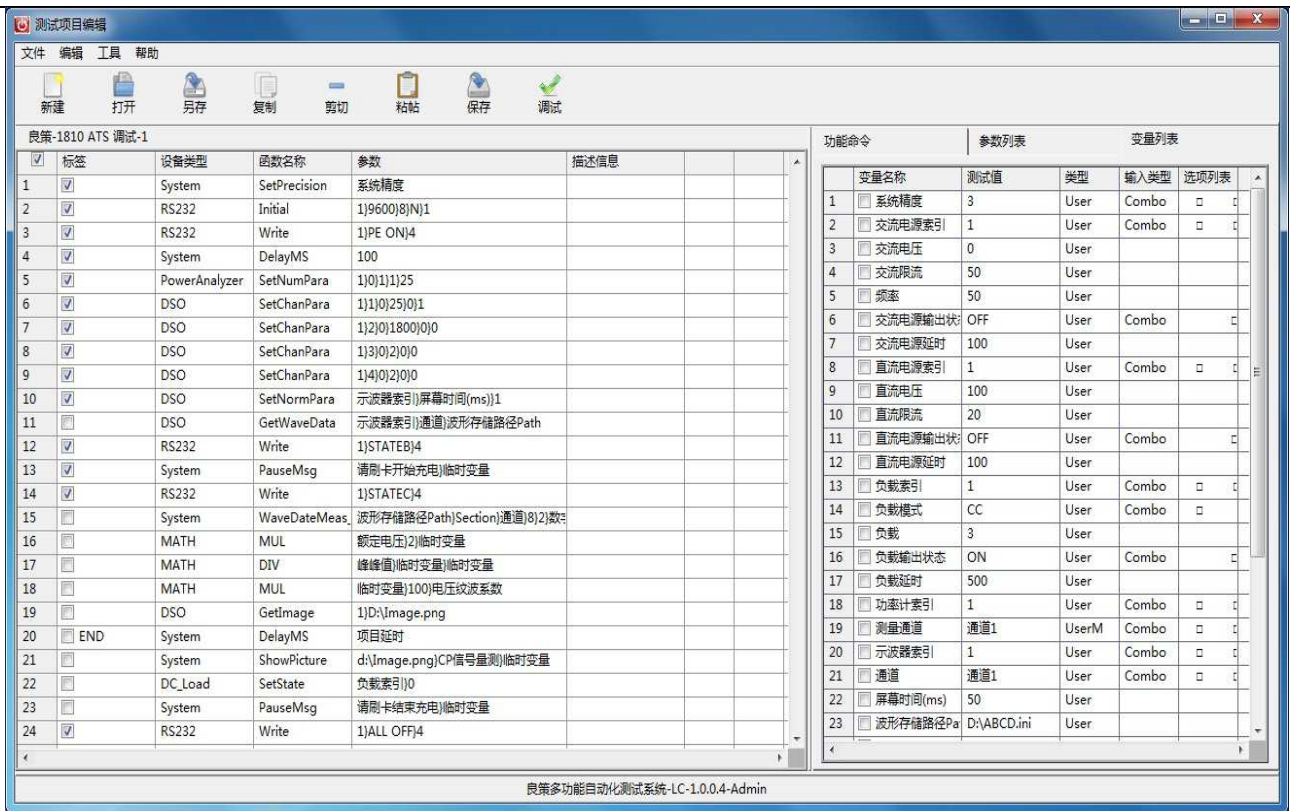
6.10.3 软件界面



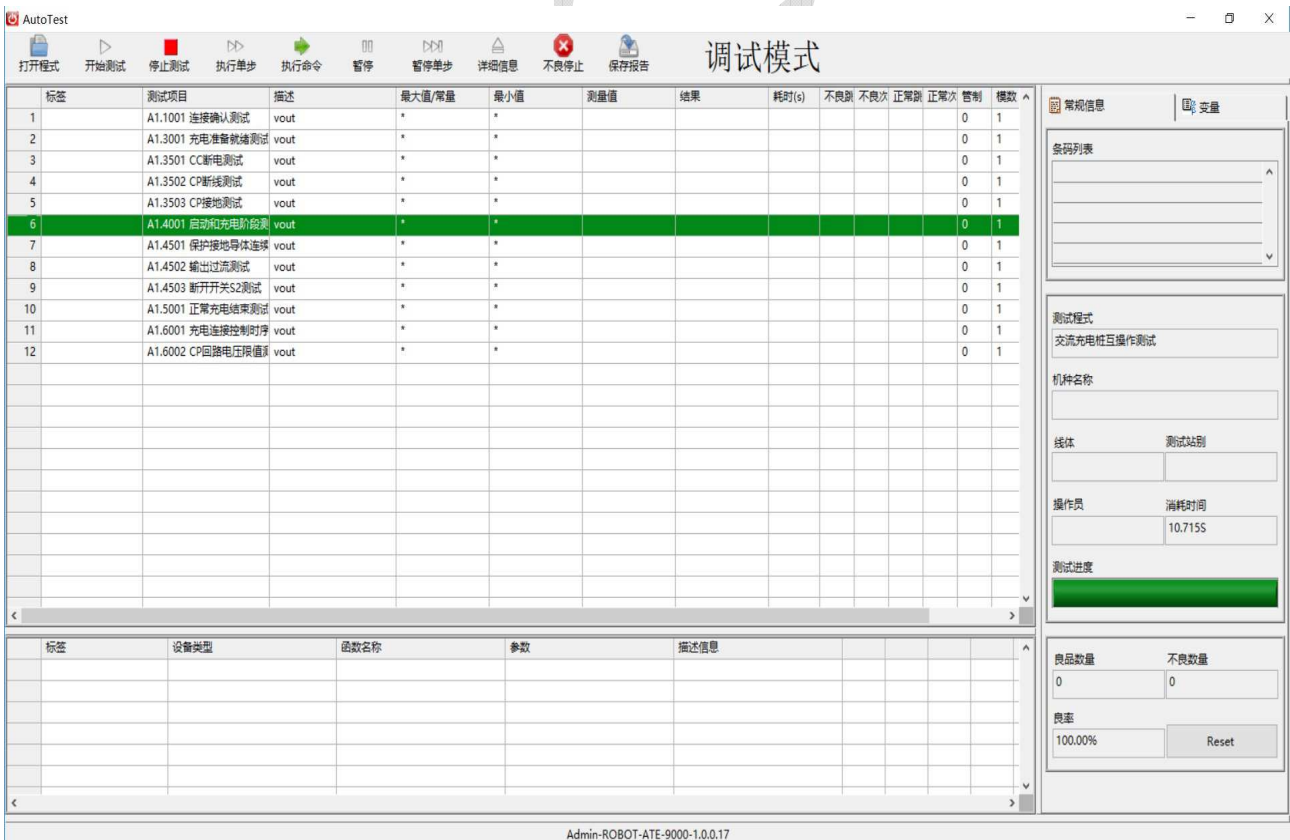
主界面



硬件配置界面



测试项目二次开发编辑界面

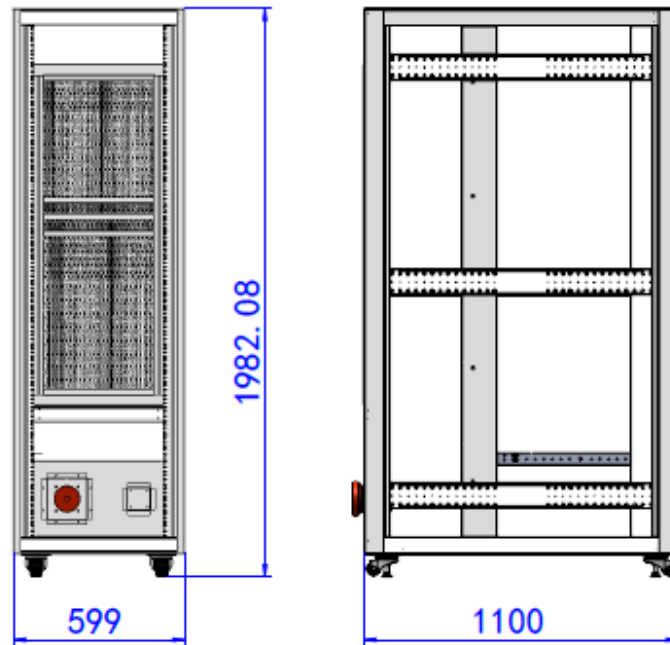


程序测试界面

测试条件		测试结果	
输入电压(V)	220.0	CAN 使能状态	0
输入频率(Hz)	50.0	0:Disable	
拉载电流	0.0	1:Enable	
供电功率(KW)	3.0	测试结果	PASS
供电电压(V)	300.0		
供电电流(A)	5.0		
测试条件		测试结果	
输入电压(V)	220.0	CAN 使能状态	1
输入频率(Hz)	50.0	0:Disable	
拉载电流	0.0	1:Enable	
供电功率(KW)	3.0	测试结果	PASS
供电电压(V)	300.0		
供电电流(A)	5.0		
测试条件		测试结果	
输入电压(V)	230.0	CAN 使能状态	1
输入频率(Hz)	50.0	0:Disable	
拉载电流	10.0	1:Enable	
供电功率(KW)	3.0	测试结果	PASS
供电电压(V)	350.0		
供电电流(A)	5.0		

测试报告（可依照客户现有word报告模板自动生成）

第 7 章 系统布局及平面规划



集成柜尺寸

第 8 章 技术服务

8.1 安装调试

乙方负责设备免费安装、调试直到设备达到正常工作状态，甲方提供安装场地及相关配合人员，知道设备安全运行并达到验收条件。

8.2 培训

8.2.1 培训目标：

乙方提供教育训练，使受训人员了解电动汽车无线充电自动测试系统基本工作原理；掌握 1830 系统的使用、操作、维护方法，并能独立展开测试工作。

8.2.2 培训内容：

- 电动汽车无线充电自动测试系统概述
- 系统功能和基本工作原理
- 系统硬件及软件使用、参数设定及维护方法

- d) 测试软件程序编辑方法
- e) 测试程序编辑方法

8.2.3 训练计划:

- a) 乙方负责为甲方免费培训设备使用人员 1-3 名, 3 阶段培训课程, 总时间不少于 30 小时。
- b) 培训应达到甲方参训人员能独立进行系统操作、基本维护设备的水平。
- c) 教育训练从系统调试完成后开始进行, 具体时间由乙方通知甲方。培训在甲方进行, 时间 3 个工作日。培训结束时, 由甲乙双方对参训人员进行考核, 参训人员应达到独立操作仪器完成测试水平。
- d) 教育训练可根据参训人的实际情况, 由甲乙双方协商进行调整, 但应保证训练内容时间及目标。

8.3 验收

本系统进行最终验收, 由甲方组织专人组成系统验收小组开展验收工作, 乙方应指派专人配合验收工作。系统验收内容:

- a) 在乙方确认系统现场安装、调试完全并向甲方提请验收时, 甲方系统验收小组开始系统最终验收工作。
- b) 最终验收主要包括系统配置检查、外观检查, 系统性能检查, 系统技术指标检测, 待测物测试等项目内容。
- c) 甲方根据系统装箱列表核查系统硬件、软件、测试配件, 及文件数据是否齐全, 检查系统基本配置是否完备。
- d) 外观检查包括: 组成系统的各仪器外观完好, 无变形、碰撞、擦撞痕迹及掉漆脱落。
- e) 甲方需提供待测物样品, 给乙方作为测试项目的调适并依待测物特性出示测试资料, 作为验证依据。
- f) 乙方配合甲方完成验收相关工作。

第 9 章 售后服务

- a) 保固期从设备最终验收合格之日算起共 12 个月。
- b) 保修期内, 乙方对出现故障的零件提供免费维修, 并保证故障产品返修后能够达到设备的性能指标要求, 所更换的组件自更换之日起 3 个月保固。
- c) 设备若在使用中出现故障, 乙方应在接到甲方通知 8 小时内响应, 并于 2 个工作日内达到甲方所在地解决问题。
- d) 供方有义务免费提供设备操作使用、维护保养、定期检查等方面的咨询和指导, 必要时, 应使用方的要求提供现场技术咨询和修理业务。
- e) 保固期满后, 乙方应继续为甲方提供各项维修服务, 其维修费用由甲方承担。

第 10 章 结束语

秉承“**诚信第一，用户至上**”的服务宗旨，用心为客户服务，有任何议题随时洽谈服务。

甲方：

乙方：

签字：

签字：

日期：

日期：

无线充电技术