

TK403A 交直流充电桩移动式综合测试系统



*该图仅供参考，依应用场景不同配置和细节可能存在一定差异。

1 产品概述

TK403A 为我司最新研发的电动汽车交直流充电桩综合测试系统,可实现 180kW 及以下非车载充电机（支持定制更大容量）和 63A 及以下的交流充电桩的电气性能检测、互操作性、通信协议一致性等试验项目，系统电压/电流测量最佳不确定度达 0.02%，功率/电能测量最佳不确定度达 0.05%。

测试项目包括国家标准、能源局标准、国网等企业标准规定的型式评价、出厂检测和到货验收等内容，可广泛使用于各级检测单位、电网公司及充电桩生产企业。

2 检测项目

目前，充电桩现场检测主要依据“国网营销智用〔2018〕45号《国网营销部关于印发进一步加强电动汽车充电设备质量评价工作方案的通知》（以下简称“45号文”）、能源局标准《电动汽车充电设备现场检验技术规范》等相关标准，检测项目包括安全性能试验、电气性能试验、互操作性测试、通信协议一致性测试、计量检定等项目。本系统主要检测项目如下：

非车载充电机验收和运行阶段检测项目

序号	实验项目分类	试验项目名称	测试设备
1	一般检查	外观检查	人工目测检查
2		内部检查	人工目测检查
3		电缆管理及贮存检查	人工目测检查
4		标志检查	人工目测检查
5		基本构成检查	人工目测检查
6		充电模式和连接方式检查	人工目测检查
7		通信功能试验	电性能综合检测装置
8		显示功能试验	电性能综合检测装置
9		输入功能试验	电性能综合检测装置
10	安全试验	防盗保护试验	人工目测检查
11		直接接触防护试验	标准试验指
12		接地要求试验	保护电路有效性测试仪
13		绝缘电阻试验	绝缘电阻测试仪
14		充电插头锁止功能测试	电性能综合检测装置
15		急停功能	电性能综合检测装置
16		限压特性试验	电性能综合检测装置
17		限流特性试验	电性能综合检测装置
18		低压辅助电源试验	电性能综合检测装置
19		开门保护试验	电性能综合检测装置
20		控制导引电压限制试验	电性能综合检测装置
21		绝缘异常试验	电性能综合检测装置
22	兼容试验	充电功能	电性能综合检测装置
23	电气性能试验	掉电保存功能试验	电性能综合检测装置
24		供电电压消失试验	电性能综合检测装置
25	互操作性测试	连接确认测试	电性能综合检测装置
26		自检阶段测试	电性能综合检测装置

27		充电准备就绪测试	电性能综合检测装置
28		充电阶段测试	电性能综合检测装置
29		正常充电结束测试	电性能综合检测装置
30		充电连接控制时序测试	电性能综合检测装置
31		预充电功能试验	电性能综合检测装置
32		通信中断试验	电性能综合检测装置
33		保护接地连续性试验	电性能综合检测装置
34		连接检测信号断开试验	电性能综合检测装置
35	通信协议一致性测试	低压辅助上电及充电握手阶段报文测试	电性能综合检测装置
36		充电配置阶段报文测试	电性能综合检测装置
37		充电阶段报文测试	电性能综合检测装置
38		充电结束阶段报文测试	电性能综合检测装置
39	计量试验	计量工作误差	电性能综合检测装置
40		计量示值误差	电性能综合检测装置
41		计量付费金额误差	电性能综合检测装置
42		计量时钟误差	电性能综合检测装置

交流充电桩验收和运行阶段检测项目

序号	实验项目分类	试验项目名称	测试设备
1	一般检查	外观检查	人工目测检查
2		内部检查	人工目测检查
3		电缆管理及贮存检查	人工目测检查
4		标志检查	人工目测检查
5		基本构成检查	人工目测检查
6		显示功能试验	电性能综合检测装置
7		输入功能试验	电性能综合检测装置
9	安全试验	电击防护试验	保护电路有效性测试仪
10		绝缘电阻试验	绝缘耐压测试仪
11		急停保护试验	电性能综合检测装置
13		锁止功能试验	电性能综合检测装置
14		漏电保护试验	电性能综合检测装置
8	性能试验	通信功能试验	电性能综合检测装置
12		PWM功率调节试验	电性能综合检测装置
15	互操作性测试	控制电压限值试验	电性能综合检测装置
16		连接确认测试	电性能综合检测装置
17		充电准备就绪测试	电性能综合检测装置
18		启动和充电阶段测试	电性能综合检测装置
19		正常充电结束测试	电性能综合检测装置
20		充电连接控制时序测试	电性能综合检测装置
21		CP断线测试	电性能综合检测装置
22		CP接地试验	电性能综合检测装置
23		保护接地连续性丢失	电性能综合检测装置
24		输出过流保护试验	电性能综合检测装置
25		断开开关S2试验	电性能综合检测装置
26	计量试验	计量工作误差	电性能综合检测装置
27		计量示值误差	电性能综合检测装置
28		计量付费金额误差	电性能综合检测装置
29		计量时钟误差	电性能综合检测装置

3 设备清单

序号	名称	主要参数	数量
移动检测车			
1	大通V80检测车	1) 外部尺寸: 约5035m (长) *1998mm (宽) *2070mm (高), 满足进出地下车库要求; 2) 内部尺寸: 约2600mm (长) *1700mm (宽) *1450mm (高) (不含驾驶舱); 3) 排放标准: 柴油国VI; 4) 包含空调散热、车身加固、购置税、保险等;	1
电性能综合检测装置			
1	TK4250直流充电接口综合测试与分析单元	1) 用于非车载充电机输出直流参数控制、转换与分析; 2) DCV测量范围: 10 V ~ 1150 V; 3) DCI测量范围: 1 A ~ 300 A; 4) 电压/电流最佳测量不确定度 (k=2) : 0.02%; 5) 直流电能最佳测量不确定度 (k=2) : 0.05%; 6) 具有非车载充电机电气性能实验、互操作性测试、通信协议一致性测试、计量测试等功能。	1
2	TK4260交流充电接口综合测试与分析单元	1) 用于交流充电桩输出交流参数控制、转换与分析; 2) ACV测量范围: 30 V ~ 300 V; 3) ACI测量范围: 0.1 A ~ 100 A; 4) 电压/电流最佳测量不确定度: 0.02%; 5) 交流电能最佳测量不确定度 (k=2) : 0.05%; 6) 具有交流充电桩电气性能实验、互操作性测试、计量测试等功能。	1
3	TK4300系统操作显示单元	1) 用于TK4250/TK4260输出侧的电参数显示 2) 支持显示参数: 电压、频率、相位、功率/电能、功率因数、直流纹波、交流谐波等; 3) 时钟显示, 授时方式: GPS时钟授时, 授时误差1s;	1
4	示波器	1) 带宽: 100MHz; 2) 通道数: 4通道; 3) 含2个高压探头。	1

5	蓝牙温度计	1) 温度测量: 测量范围: $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$, 最佳年测量不确定度 ($k=2$): 0.3°C ; 2) 蓝牙传输	1
6	测试机柜	1) 用于安装1~4项测试设备; 2) 含标准隔离供电模块, 可为系统模块提供隔离的交流供电电源; 3) 具备紧急停止功能: 可在紧急状况下切断所有供电回路。	1
7	TK4780交直流一体可调阻性负载	1) 模拟非车载充电机和交流充电桩带载测试; 2) 额定功率: DC 180kW/AC 45kW; 3) 散热方式: 风冷散热, 顶出风; 4) 通信接口: RS485、LAN、CAN。	1
8	电动汽车充电设施综合测试软件	实现交流充电桩和非车载充电机现场检测、检测方案编辑、报告导出和各单元的集成控制。	1
9	计算机及系统集成	—	1
安规试验设备			
1	安规综合测试仪	1) 绝缘电阻测试: 额定输出2500V/50G Ω ; 2) 交流/耐压测试: 额定输出容量200VA (5000V/40mA), 短路电流大于200mA; 3) 直流/耐压测试: 额定输出容量额定输出容量6kVDC / 10mA; 4) 泄露电流: 接触电流/泄漏电流上下限设置 (有效值) 范围: 0.0 μA ~12.00mA, 分辨力: 0.1 μA /1 μA /0.01mA 5) 接地阻抗测试: 试验电流最大32A, 电阻最大600m Ω , 开路电压低于12V 6) 冲击耐压: 输出波形: 1.2 μs /50 μs ; 输出电压范围: 0~14kV	1
2	标准试验指	标准A/B/C/D试验指, 满足GB/T 11918.4-2014第9章和图2、GB/T 20234.1-2015中6.5和7.5等要求	1
供电、空调系统			
1	备用电源系统	1) 包括逆变充电一体机、锂电池; 2) 逆变充电一体机功率: 6kVA; 3) 锂电池容量: 20kWh。	1

2	操作区空调	1) 功率: 1P 2) 供电方式: 锂电池供电	1
---	-------	-----------------------------	---

4 方案布局及特点

4.1 整体介绍



图 1 车载检测装置总体布局

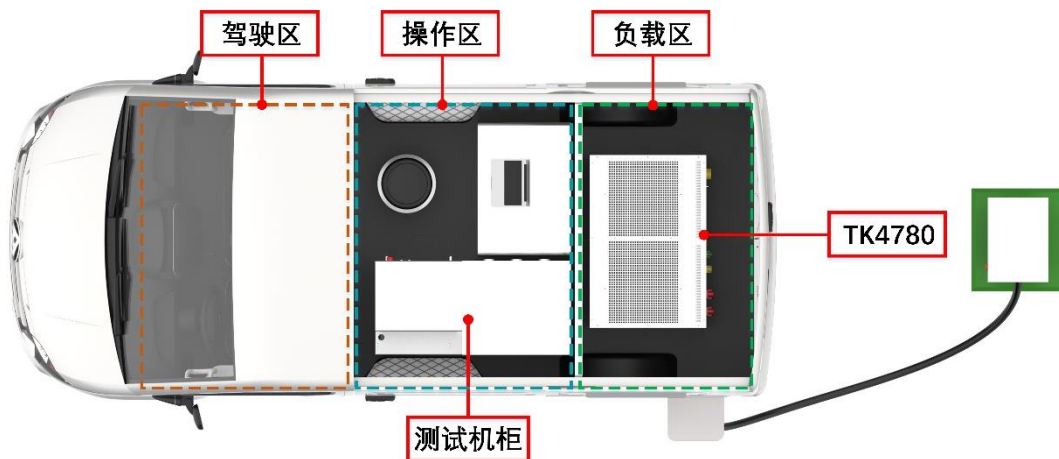


图 2 车载检测装置内部布局

电动汽车充电桩（机）车载式解决方案是专门针对于电力行业的充电桩（机）方案，方案中汽车采用大通 V80 检测车，内置 TK4250 直流充电接口综合测试与分析单元、TK4260 交流充电接口综合测试与分析单元、TK4300 系统操作显示单元、TK4780 交直流一体可调阻性负载、示波器、安规综合测试仪、笔记本电脑以及电源系统等，180kW 及以下非车载充电机（支持定制更大容量）和 63A 及以下的交流充电桩的电气性能检测、互操作性、通信协议一致性等试验项目。

4.2 装置特点

(1) 高效检测

- **接线简单：**用户只需将充电枪头插至检测车身测试枪座，整个测试过程无需打开车门接线，可充分保证检测人员的舒适性和现场检测工作的隐蔽性。
- **自动化检测：**配置符合检定规程要求的自动化检测软件，用户只需按照界面提示进行信息输入等相关操作，即可高效完成现场检测，有效提升检测效率。

(2) 安全可靠

- **供电可靠：**支持外接市电、逆变充电一体机+锂电池等供电方式，可根据现场实际情况进行选择，可保证测试设备的可靠供电；

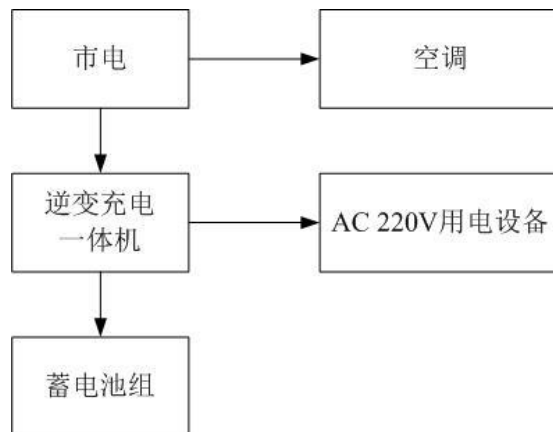


图3 车载式方案供电示意图

- **运输安全：**负载、测试机柜等设备下方加装军用钢丝减震器，以避免车辆在行驶过程中出现机柜倾倒剧烈晃动等意外，保障检测人员安全；车身配置防静电鞭，可避免静电对设备运行造成的干扰，充分保障设备和检测人员安全。

(3) 操作舒适

- 车内空间分为驾驶区、操作区、负载区。
- 用户只需通过电脑 / PAD 在车内操作区点击操作。
- 检测过程中无需开门，操作区安装空调，确保较为严酷的户外环境下的操作舒适性。

(4) 散热性好

- 采用侧进风、上出风的方式，通过电动百叶窗、电动升降天窗将负载散发的大量热量排出车外。
- 负载和操作设备采用隔热板分区安装，保证操作区隔热性能；

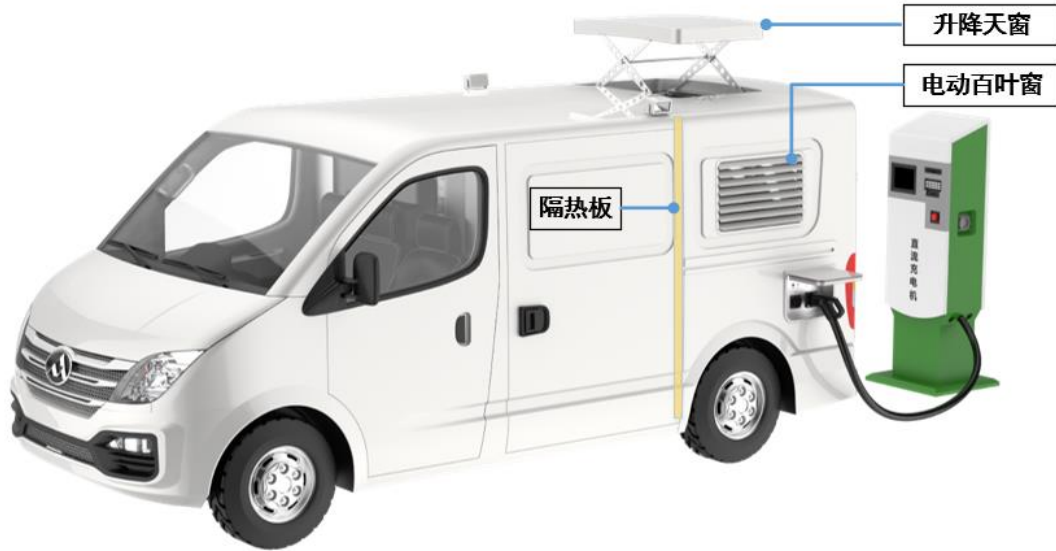


图 4 散热示意图

5 车辆改造方案

5.1 车辆信息

序号	项目	技术指标
1	型号	大通 V80 ^①
2	排放标准	柴油国 VI
3	外部尺寸 (长*宽*高)	约 5035mm*1998mm*2070 mm
4	座位数	3
5	轴距	3100mm
6	发动机排量	2.0T
7	工信部备案	改装车已在工信部备案

5.2 改造介绍

(1) 整体分区改造

车载式整体改造布局平面图如下所示，按照实际测试分为驾驶区、操作区和负载区，测试人员只需在操作区即可完成测试操作。

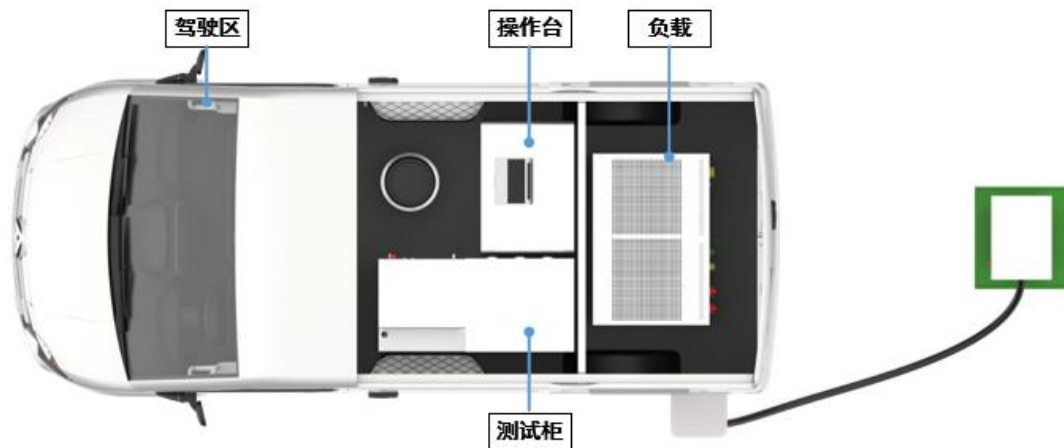


图5 整体改造详细布局图

区域	设备名称	功能参数
驾驶区	—	✓ 座位数：3
操作区	操作台	✓ L型结构设计； ✓ 可摆放计算机、PAD等操作设备； ✓ 内置锂电池、设备控制开关等配电设施。
	测试柜	✓ 尺寸：约560mm(宽)*605mm(深)*1025mm(高)； ✓ 包含交直流充电接口综合测试与分析单元、示波器等装置。
负载区	交直流一体式负载	✓ 额定功率：DC 180kW/AC 45kW；
注：①、外部尺寸：约5035mm(长)*1998mm(宽)*2070mm(高)；②、内部尺寸：约2600mm(长)*1700mm(宽)*1450mm(高)(不含驾驶舱)。		

(2) 散热改造

为充分保证检测车内部设备的充分散热和测试人员的舒适,主要从如下方面如下进行改造:

- 风道设计

采用侧进风、上出风的方式,车身侧部配置电动百叶窗进风,车厢顶部配置电动升降窗出风,可保证负载热量及时排至车外。

- 隔热设计

负载和操作设备采用隔热板分区安装,可保证操作区不受负载散热影响,充分保证操作人员舒适性。

- 接口设计

车厢侧部设计满足GB/T 20234-2015标准要求的交流充电桩枪座、非车载充电机枪座和电能脉冲接口,测试人员只需将充电枪头和脉冲线插至车身枪座,即可在操作区完成所有操作,整个操作过程无需开门。

(3) 供电改造

为保证现场供电的可靠性,方案支持外接市电、逆变充电一体机和锂电池等,可根据现场实际情况选择,保证测试设备的可靠供电。备用电源系统参数如下:

序号	产品名称	参数
1	备用电源系统 ^①	1) 包括逆变充电一体机、锂电池； 2) 逆变充电一体机功率：6kVA； 3) 锂电池容量：20kWh。

6 参考标准

标准号	标准名称	类别
GB/T 18487.1-2015	电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求	产品标准
GB/T 20234.1-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求	
GB/T 20234.2-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口	
GB/T 20234.3-2015	电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口	
GB/T 28569-2012	电动汽车交流充电桩电能计量	
GB/T 29318-2012	电动汽车非车载充电机电能计量	检定规程
JJG 1148-2018	电动汽车交流充电桩检定规程	
JJG 1149-2018	电动汽车非车载充电机检定规程	互操作性&通信协议一致性测试
GB/T 27930-2015	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议	
GB/T 34657.1-2017	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：供电设备	
GB/T 34658-2017	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试	能源局标准
NB/T 33001-2018	电动汽车非车载传导式充电机技术条件	
NB/T 33002-2018	电动汽车交流充电桩技术条件	
NB/T 33008.1-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机	
NB/T 33008.2-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分：交流充电桩	
Q/GDW 10233-2018	电动汽车非车载充电机通用要求	国网企标
Q/GDW 10485-2018	电动汽车交流充电桩技术条件	
Q/GDW 10591-2018	电动汽车非车载充电机检验技术规范	
Q/GDW 10592-2018	电动汽车交流充电桩检验技术规范	
营销智用〔2018〕45号	国网营销部关于印发进一步加强电动汽车充电设备质量评价工作方案的通知	

7 一般技术规格（车内仪器）

- 供电电源：AC (198 V ~ 253 V), (50 ± 2) Hz
- 工作环境：-25 °C ~ 55 °C, 20% ~ 80% R·H, 不结露
- 储存环境：-30 °C ~ 70 °C, < 80% R·H, 不结露