

附件 5

2019 年中国技能大赛 ——全国新能源汽车关键技术技能大赛

新能源汽车电控技术赛项 竞赛平台主要设备技术标准

全国组委会技术工作委员会

二〇一九年九月

2019 年中国技能大赛

——全国新能源汽车关键技术技能大赛

新能源汽车电控技术赛项竞赛平台

主要设备技术标准

一、竞赛平台简介

新能源汽车电控技术赛项竞赛平台按照“汽车维修工（新能源汽车电控技术）赛项决赛竞赛规程”要求，依据电动汽车电控技术及电动汽车动力系统组成和原理构建。竞赛平台以“安全可靠、便于推广、合标合规、适度领先”为原则，以培养具有新时代科学技术技能的汽车人才为目标，涵盖“动力电池 PACK 装调与检测，驱动系统装调与检测，新能源汽车检测、故障诊断与排除”三个任务，符合国家和行业相关标准，满足赛项考核内容要求。

二、各单元技术平台配置表

（一）动力电池 PACK 装调与检测技术平台

主要设备参数配置见表 1。

表 1 动力电池 PACK 装调与检测技术平台主要设备配置清单

序号	主要设备	平台规格和功能说明	数量	备注
1	动力电池 PACK 装调与检测技术平台	1. 电池单体为方形磷酸铁锂电池，支持螺栓方式连接，电池单体标称电压 3.2V，容量 20Ah，为保证安全，电池单体间采用电路板连接，电路板内含电压采样和温度采样，电路板与电池紧固螺丝采用沉头防短路设计，电路板结构采用防呆设计，充分保证学生高频操作安全。 2. 电池箱体内有 24 节电池单体串联，分为 4 个模组，电池模组采用卡槽固定。电池箱体内部设计有正极接触器、负极接触器、电流传感器、手动维修开关，电池箱体上盖采用透明材质。 3. 技术平台配置有高压配电箱，可布置主接触	1	

		器、预充接触器、预充电阻、交流充电接触器等，箱体上盖采用透明材质。 4. 采用车规级分布式电池管理系统，配置 CAN-USB 硬件设备，可利用上位机软件对电池管理系统进行参数设置，并具有高压互锁、接触器粘连检测功能。 5. 技术平台配置国标交流充电口和车载充电机，支持国标 7kW 及以下交流充电桩（枪）充电，预留直流充电口。 6. 技术平台配置简易放电负载，同时可通过交流充电口对外放电，可与驱动系统装调与检测技术互联，为电机控制器提供能量。 7. 技术平台配置可视化图文界面，可动态显示电池管理系统内部参数，支持图文界面控制成组后的电池 PACK 充放电。 8. 技术平台配置资源存储计算机。 9. 技术平台配置电池分拣盒、螺丝存储盒等。 10. 技术平台支持功能扩展，可设置参数检测面板。		
2	电池管理系统上位机软件	可对电池充放电电流、电池容量、充放电截止电压、温度等参数进行设置，查看数据运行状态。	1	
3	检测工具套装	检测工具套装包括万用表、绝缘测试仪、电池内阻测试仪等 1 套。 万用表：可测量电压、电阻、电流等，直流电压量程 1000V。 绝缘测试仪：绝缘测试电压 1000V。 电池内阻测试仪：电阻：1uΩ-33KΩ，精度 0.2%；电压：10uV-120V DC，精度 0.01%。	1	
4	人员安全防护套装	人员防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等 1 套。 绝缘手套：绝缘，耐压等级 1000V。 耐磨手套：防割伤。 绝缘鞋：防滑、防砸、防穿刺、绝缘。 护目镜：防电火花、热辐射等。 安全帽：绝缘、防撞、减震。	2	
5	工位安全防护套装	工位安全保护套装包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等 1 套。 警示牌：绝缘材质，喷涂警示标志。 隔离带套装：长度 5m，可伸缩，每套 6 根。 绝缘防护垫：耐压等级 1000V。	1	
6	工具和量具套	工具车、手电筒、绝缘扳手、扭力扳手、绝缘一字批、绝缘十字批、剥线钳、压线钳等。	1	

	装			
7	交流充电桩 (枪)	输入电压: AC220V 输出电压: AC220V 最大输出电流: 32A 充电接口: 满足 GB/T 20234.1-2015、GB/T 20234.2-2015 的要求	1	

(二) 驱动系统装调与检测技术平台

主要设备参数配置见表 2。

表 2 驱动系统装调与检测技术平台主要设备配置清单

序号	主要设备	平台规格和功能说明	数量	备注
1	纯电动汽车驱动系统装调与检测技术平台	1. 驱动电机为永磁同步电机, 减速器为单档固定齿比, 电机和减速器相互配套, 驱动系统需为车规级产品, 电机功率不低于 30kW, 采用液冷方式。 2. 电机和减速器采用丝杠分离, 分离之后电机结构完整, 减速器箱体可 360° 翻转, 并可任意位置锁止, 方便内部齿轮组等总成的拆装与检测。 3. 技术平台可通电空载运行, 可检查电机空载转动异响、定子绕组相电流波形、旋转变压器绕组信号波形。 4. 技术平台配置减速器箱体托架、齿轮组托架。 5. 技术平台配置定子绕组、旋转变压器信号检测盒。 6. 技术平台可图形化动态显示电压、电流、转速等电机运行参数。 7. 技术平台具有外接端口, 可与动力电池 PACK 装调与检测技术平台联动。 8. 技术平台配置资源存储计算机和显示器。	1	
2	检测工具套装	检测工具套装包括万用表、绝缘测试仪、四通道示波器、毫欧表等各 1 套。 万用表: 可测量电压、电阻、电流等, 直流电压量程 1000V。 绝缘测试仪: 绝缘测试电压 1000V。 四通道示波器: 通道数量 4 个, 带宽 100MHz。 毫欧表: 低电阻测试范围 0.5mΩ-6kΩ, 最小分辨率 10μΩ, 测量电流 5A。	1	
3	人员安全防护套装	人员防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等 1 套。 绝缘手套: 绝缘, 耐压等级 1000V。	2	

		耐磨手套：防割伤。 绝缘鞋：防滑、防砸、防穿刺、绝缘。 护目镜：防电火花、热辐射等。 安全帽：绝缘、防撞、减震。		
4	工位安全防护套装	工位安全保护套装包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等 1 套。 警示牌：绝缘材质，喷涂警示标志。 隔离带套装：长度 5m，可伸缩，每套 6 根。 绝缘防护垫：耐压等级 1000V。	1	
5	工具和量具套装	工具车、手电筒、绝缘扳手、扭力扳手、绝缘一字批、绝缘十字批、高度尺、深度尺、基准尺、齿轮拉拔专用工具、油封安装专用工具等。	1	

（三）新能源汽车检测、故障诊断与排除技术平台

主要设备参数配置见表 3。

表 3 新能源汽车检测、故障诊断与排除技术平台主要设备配置清单

序号	主要设备	平台规格和功能说明	数量	备注
1	车辆	主流纯电动汽车，车辆具有主被动泄放、高压互锁等多重安全保护功能。	1	
2	车辆检测技术平台	1. 技术平台可与车辆控制系统插头无损对接，不破坏原车线束。 2. 平台上提供旁路检测端口，检测端口需与线束插接端口一致。 3. 技术平台可设置线束故障，故障类型包括：断路、短路、虚接等。 4. 技术平台配置资源存储计算机和显示器，可通过可视化界面进行故障设置与恢复。	1	
3	故障诊断仪器	具有读取故障码、清除故障码、数据流、主动测试等功能。	1	
4	检测工具套装	检测工具套装包括万用表、绝缘测试仪、手持示波器、万用接线盒等 1 套。 万用表：可测量电压、电阻、电流等，直流电压量程 1000V。 绝缘测试仪：绝缘测试电压 1000V。 手持示波器：通道数量 2 个，带宽 100MHz。 万用接线盒：各种规格的“T”型线，有足够的通流能力，可重复插接使用。	1	
5	人员安全防护套装	人员防护套装包括绝缘手套、耐磨手套、绝缘鞋、护目镜、安全帽等 1 套。 绝缘手套：绝缘，耐压等级 1000V。 耐磨手套：防割伤。 绝缘鞋：防滑、防砸、防穿刺、绝缘。	2	

		护目镜：防电火花、热辐射等。 安全帽：绝缘、防撞、减震。		
6	工位安全防护套装	工位安全保护套装包括警示牌、隔离带套装、绝缘防护垫等 1 套。 警示牌：绝缘材质，喷涂警示标志。 隔离带套装：长度 5m，可伸缩，每套 6 根。 绝缘防护垫：耐压等级 1000V。	1	
7	工具和量具套装	工具车、手电筒、绝缘扳手、扭力扳手、绝缘一字批、绝缘十字批等。	1	
8	交流充电桩	输入电压：AC220V 输出电压：AC220V 最大输出电流：32A 充电接口：满足 GB/T 20234.1-2015、GB/T 20234.2-2015 的要求	1	

三、技术平台应满足的标准要求

参考的主要标准要求见表 4。

表 4 参考的主要标准

序号	标 准
1	GB/T 19596-2017 电动汽车术语
2	GB/T 28382-2012 纯电动乘用车 技术条件
3	GB/T 18384.1—2015 电动汽车安全要求第 1 部分：车载可充电储能系统
4	GB/T 18384.2—2015 电动汽车安全要求第 2 部分：操作安全和故障防护
5	GB/T 18384.3—2015 电动汽车安全要求第 3 部分：人员触电防护
6	GB/T 31485-2015 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法
7	GB/T 31486-2015 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
8	GB/T 31467.1-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统第 1 部分：高功率应用测试规程
9	GB/T 31467.2-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统第 2 部分：高能量应用测试规程
10	GB/T 31467.3-2015 电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统第 3 部分：安全性要求与测试方法
11	QC/T 897-2011 电动汽车用电池管理系统技术条件
12	GB/T 18488.1-2015 电动汽车用驱动电机系统第 1 部分：技术条件
13	GB/T 18488.2-2015 电动汽车用驱动电机系统 第 2 部分：试验方法
14	GB/T 24347-2009 电动汽车 DC/DC 变换器
15	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
16	GB/T 30038-2013 道路车辆 电气电子设备防护等级
17	GB/T 37133-2018 电动汽车用高压大电流线束和连接器技术要求

18	QC/T 29106-2004 汽车低压电线束技术条件
19	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
20	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

四、各竞赛任务工位配置数量

各竞赛任务工位数量配置见表5。

表5 各赛项工位数量配置

序号	竞赛任务	工位数量
1	动力电池 PACK 装调与检测	15（竞赛工位）+3（备用工位）
2	驱动系统装调与检测	15（竞赛工位）+3（备用工位）
3	新能源汽车检测、故障诊断与排除	15（竞赛工位）+3（备用工位）

五、设备、场地要求

1. 实操竞赛项目每个工位面积均需 $\geq 8\text{m} \times 5\text{m}$ ，提供稳定的电源，并配有应急供电设备等，每个竞赛任务工位配置独立电源，功率 $\geq 7\text{kW}$ ，安置 32A 漏电保护开关，任务1和任务2所用到的技术平台布置在同一工位内。

2. 实操竞赛项目赛场设在规范的实训室或车间内，赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好。

3. 竞赛场地划分为检录区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区、观摩通道等。

4. 每个竞赛工位配有相应数量的清洁器具。

5. 赛场除了备有常用干粉灭火器、消防沙（承办单位提供）外，每个工位配备水基型灭火器以应对电动汽车的电气安全事故。

6. 赛场设有安保、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

7. 赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

六、说明

1. 本技术标准由大赛全国组委会技术工作委员会牵头制定，知识产权、修改解释权归大赛全国组委会技术工作委员会所有。

2. 本技术标准适用新能源汽车电控技术赛项，是大赛合作企业遴选和设备平台选用的依据。