

2023 年全国行业职业技能竞赛 ——第三届全国新能源汽车关键技术技能大赛 智能汽车维修工（动力系统节能减排管控方向） 赛项竞赛要点

（指导版）

一、赛项介绍

（一）赛项名称

智能汽车维修工（动力系统节能减排管控方向）。

（二）技术思路

本赛项根据新能源汽车产业发展趋势，围绕新能源汽车混合动力系统、氢燃料动力系统等节能减排技术进行赛项设计，旨在提升新能源汽车企业生产和服务能力，引领职业院校相关专业人才培养和课程建设，实现以赛促产、以赛促教，推动产教融合、校企合作，提高职业院校人才培养质量。本赛项对接新能源汽车企业混合动力系统和氢燃料动力系统先进技术和行业标准，把实际的工作过程、任务和要求融入比赛环节，注重团队合作，注重德技兼修，全面展示参赛选手的新能源汽车混合动力系统、氢燃料动力系统技术相关综合职业能力。

（三）赛项分组

本赛项分为职工组（含教师）和学生组两个竞赛组别，均为双人组队参赛。

（四）竞赛用时

本赛项共设置两个环节：理论考试、实操考核。

理论考试：竞赛时间为 60 分钟。

实操考核：竞赛时间为 200 分钟。

二、赛项技术描述

（一）技术总体描述

本赛项分别设置“汽车混合动力系统安装与调试”、“汽车混合动力系统能耗管理与排放检测”、“汽车氢燃料动力系统安装与调试”、“汽车氢燃料动力系统性能测试”四个竞赛任务，全面考察选手掌握混合动力系统和氢燃料动力系统装调、性能测试和排放检测的知识与技能，重点考察选手对新能源汽车增程式混合动力系统和氢燃料电池动力系统工作原理的理解和应用能力，以及系统安装、调试、检测与故障排除的能力。

（二）任务具体描述

任务1：汽车混合动力系统安装与调试

本任务主要考察选手规范使用专用设备和工量具，完成混合动力汽车动力系统基本检查、驱动电机拆装检测、变速器拆装检测，以及根据各部件技术状况，进行混合动力系统静态检测、调试维修等任务。

任务2：汽车混合动力系统能耗管理与排放检测

本任务主要考察选手规范使用专用设备和工量具，参照相关法律法规、行业标准要求，对混合动力系统在不同工况下的能耗和排放进行检测，并对检测结果进行分析、诊断和排除混合动力系统故障等能力。

任务3：汽车氢燃料动力系统安装与调试

本任务主要考察选手规范使用专用设备和工量具，完成氢燃料电池动力各子系统和部件安装、氢气管路系统气密性检测、氢燃料电池系统各项工作参数的调试和标定，实现氢燃料动力系统持续稳定运行等能力。

任务4：汽车氢燃料动力系统性能测试

本任务主要考察选手规范使用专用设备和工量具，参照相关法律法规、行业标准要求，对氢燃料电池系统动态数据进行采集和分析，诊断和排除氢燃料电池系统故障，通过对氢燃料电池系统相关算法或参数进行设计和调整，在一定的测试工况下实现性能优化等能力。

职业素养与安全规范

对参赛选手全过程职业素养及其具备的生产安全、环境保护知识和操作规范性、系统性等进行综合评价。

三、选手具备的能力

（一）基本要求

本赛项旨在促进复合型高层次技能人才培养，为动力系统节能减排管控技术发展提供人才支撑，选手需要掌握以下相关知识：

1. 高压安全防护：高压电对人体的危害、触电的急救措施、带电检测高压器件的注意事项、非标准工位进行高压器件维修的注意事项、人身安全防护的注意事项等知识。

2. 混合动力系统：混合动力系统工作运行注意事项、发动机故障检修、驱动电机故障检修、动力电池故障检修等知识。

3. 氢燃料电池系统：氢气泄漏监测与预警；氢气储存、氢气加注等注意事项；燃料电池氢气供给系统、冷却系统等子系统安装调试；燃料电池系统参数和控制逻辑分析；燃料电池系统常见故障处理方法等知识。

（二）基本技能要求

本赛项着重考查选手氢燃料电池系统、混合动力系统节能减排等关键技术的实际应用能力。参赛选手应该具备以下技能：

1. 技术资料的应用技能。
2. 高压安全防护和安全隔离的技能。
3. 使用仪器设备进行产品性能检测的技能。
4. 使用工具设备进行产品安装与调试的技能。
5. 混合动力系统安装、调试的技能。
6. 混合动力系统常见故障修复的技能。
7. 氢气供给系统安装与调试的技能。
8. 氢燃料电池常见故障修复的技能。

9. 氢燃料电池系统整车能量管理算法设计和参数优化的技能。

四、竞赛实操流程

（一）理论考试

参加大赛决赛的选手统一进行理论考试，理论考试成绩以百分制评定，按20%占比计入选手竞赛总成绩。

（二）实操考核

各参赛队集中线下比赛，使用赛场提供的竞赛平台或设备，参赛队伍在规定时间内完成实操考核。实操考核主要环节及内容安排见表1。

表1 实操考核环节内容安排

竞赛任务	时长	分值	权重	总分
任务1：汽车混合动力系统安装与调试	60分钟	25分	25%	100分
任务2：汽车混合动力系统能耗管理与排放检测	40分钟	20分	20%	
任务3：汽车氢燃料动力系统安装与调试	60分钟	25分	25%	
任务4：汽车氢燃料动力系统性能测试	40分钟	20分	20%	
职业素养与安全规范		10分	10%	

（三）具体任务工作流程

任务1：汽车混合动力系统安装与调试

选手根据大赛组委会提供的汽车混合动力系统技术平台、专用设备设施和工量具等，在规定时间内按以下流程完成任务：

（1）对混合动力汽车动力系统进行基本检查；

（2）对驱动电机进行拆装和检测；

(3) 对变速器总成进行拆装和检测；

(4) 安装驱动电机和变速器总成，对混合动力系统技术平台进行静态检测、调试维修。

任务2：汽车混合动力系统能耗管理与排放检测

选手根据大赛组委会提供的汽车混合动力系统技术平台、专用设备和工量具等，在规定时间内按以下流程完成任务：

(1) 根据混合动力汽车能耗测试法规要求，模拟汽车不同工况状态，检测并计算出混合动力系统能耗；

(2) 使用尾气分析仪，检测发动机在不同工况下排放物指标参数，并判断是否符合相关排放法规标准；

(3) 分析判断混合动力系统能耗和排放相关参数，完成混合动力系统故障诊断和排除。

任务3：汽车氢燃料动力系统安装与调试

选手根据大赛组委会提供的汽车氢燃料动力系统技术平台、专用设备和工量具等，在规定时间内按以下流程完成任务：

(1) 对氢燃料电池氢气供给子系统、热管理子系统及电气子系统进行装配；

(2) 进行管路气密性检测，启动氢燃料电池系统能够持续稳定运行；

(3) 根据指定的氢燃料电池系统输出功率，完成对氢燃料电池控制系统的参数标定。

任务4：汽车氢燃料动力系统性能测试

选手根据大赛组委会提供的汽车氢燃料动力系统技术平台、专用设备设施和工量具等，在规定时间内按以下流程完成任务：

（1）采集氢燃料电池系统静态和动态数据，并进行分析；

（2）根据氢燃料电池系统相关数据，完成氢燃料电池系统故障诊断与排除；

（3）对氢燃料动力系统整车能量管理算法和参数进行设计和调整，在给定氢气量及测试工况的情况下，实现整车动力系统性能的最优化。

五、其他说明

（一）本赛项针对新能源汽车动力系统进行设计。2023年9月，工业和信息化部、财政部、交通运输部、商务部、海关总署、金融监管总局、国家能源局等七部门联合发布《汽车行业稳增长工作方案（2023—2024年）》，这项政策将“稳定燃油汽车消费”作为汽车行业稳增长的途径之一，其中重点提到要“积极探索混合动力、低碳燃料技术路线”。混合动力汽车在一定时期内在市场上占有主要地位，本赛项设计了汽车混合动力系统安装与调试、能耗管理与排放检测等任务。

2022年3月，国家发改委、能源局发布《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》；2023年6月，世界经济论坛发布《中国绿色氢能发展路线图》；2023年7月，国家标准委与国家发改委、工业和信息化部、生态环境

部、应急管理部、国家能源局六部门联合印发《氢能产业标准体系建设指南（2023版）》。为推广绿色氢能产业技术，推动氢能产业体系发展，氢燃料电池系统在商用车市场日趋成熟，本赛项设计了汽车氢燃料动力系统安装与调试、性能测试等任务。

（二）本赛项通过能耗和排放检测分析优化动力系统性能。党的二十大报告指出：“加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构等调整优化……完善能源消耗总量和强度调控，重点控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度“双控”制度。推动能源清洁低碳高效利用，推进工业、建筑、交通等领域清洁低碳转型”。本赛项抓住节能减排管控这个核心，设计了新能源汽车混合动力系统、氢燃料电池系统的能耗管理和排放检测，以及分析和运用检测结果对混合动力系统、氢燃料电池系统进行故障诊断排除和性能优化等任务。

（三）本赛项相关技术平台功能和竞赛规程等要求，原则上不超出本竞赛要点技术范畴。在后期细化、实施过程中，可能会因未预知或不可抗力因素而作出必要的调整和完善。若遇此情形，大赛组委会技术工作委员会将及时予以通告。