

附件 6

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决赛

智能汽车维修工
(动力系统节能减排管控方向)
竞赛规程
(指导版)

大赛组委会技术工作委员会
2023 年 10 月

目 录

一、项目描述	1
(一) 技术基本描述	1
(二) 技术能力要求	2
(三) 基本知识要求	3
(四) 职业素养与安全要求	4
二、竞赛题目	4
(一) 竞赛分组	4
(二) 竞赛形式	4
(三) 命题标准	4
(四) 命题内容与竞赛时间	5
三、命题方式	7
(一) 命题流程	7
(二) 最终赛题产生的方式	7
四、评判方式	7
(一) 评判流程	7
(二) 评判方法	8
(三) 成绩复核	9
(四) 最终成绩	9
(五) 成绩排序	9
五、大赛基础设施	10
(一) 竞赛平台条件	10
(二) 赛场设备主要配置清单	10

六、大赛竞赛流程	12
(一) 场次安排	12
(二) 场次和工位抽签	12
(三) 日程安排	12
七、裁判员条件和工作内容	12
(一) 裁判长选定和工作内容	12
(二) 裁判员的条件和组成	12
(三) 裁判员的工作内容	13
(四) 裁判员在评判工作中的任务	15
(五) 裁判员在评判中的纪律和要求	15
八、选手的条件和工作内容	16
(一) 选手的条件和要求	16
(二) 选手的工作内容	16
(三) 赛场纪律	17
九、竞赛场地要求	20
(一) 场地面积要求	20
(二) 场地照明要求	22
(三) 场地消防和逃生要求	22
十、竞赛安全要求	22
(一) 选手安全防护措施要求	22
(二) 有毒有害物品的管理和限制	24
(三) 医疗设备和措施	24
十一、竞赛须知	24

(一) 参赛队须知	24
(二) 教练(指导教师)须知	25
(三) 参赛选手须知	26
(四) 工作人员须知	28
(五) 裁判员须知	29
十二、申诉与仲裁	30
十三、开放现场的要求	30
(一) 对于公众开放的要求	30
(二) 关于赞助商和宣传的要求	31
十四、绿色环保	31
(一) 环境保护	31
(二) 循环利用	31

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）

赛项竞赛规程（指导版）

一、项目描述

（一）技术基本描述

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、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。

本赛项在组队方式上，分为职工组（含教师）和学生组，各组别均为双人组队参赛。竞赛内容上，包含两个环节：理论考试和实操比赛。其中理论竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实操比赛做出技术工作规范。

实操比赛环节的竞赛要点如下：

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。

(二) 技术能力要求

本赛项着重考查选手混合动力系统、氢燃料电池系统节能减排

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。

（三）基本知识要求

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、热管理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。

（四）职业素养与安全要求

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。

比赛过程中，选手应正确使用工量具和设备，严格按照行业企业安全要求和操作流程进行比赛，防止配备混合动力系统或和氢燃料动力系统的汽车或平台造成人身伤害，防止在高压系统操作、氢燃料电池系统操作中造成人身伤害，并且不损坏车辆、设备和工量具，确保比赛安全顺利进行。

二、竞赛题目

（一）竞赛分组

本赛项分职工组（含教师）和学生组，各组别均为双人组队参赛。

（二）竞赛形式

本赛项由理论考试和实操比赛两部分组成。理论考试和实操比赛的总成绩为 100 分，其中理论考试占总成绩的 20%，实操比赛占总成绩的 80%。

理论考试竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实操比赛做出技术工作规范。

（三）命题标准

本赛项主要考查选手对节能减排管控技术知识和技能的掌握程度，主要包括：“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”等操作技能。

大赛全国组委会技术工作委员会组织有关专家参照现行《汽车维修工国家职业技能标准》、《汽车装调工国家职业技能标准》和《机动车检验工国家职业技能标准》要求，结合企业生产实际和节能减排管控技术发展现状，借鉴世界技能大赛命题内容和考核评价方法组织统一命题。本赛项强调前瞻性和科普性，竞赛中参赛选手需完成混合动力汽车及氢动力汽车的安装及调试、检修、性能测试及故障诊断等内容，重点考核选手对混合动力系统及氢燃料电池技术的理解和应用能力。

（四）命题内容与竞赛时间

根据任务书给定的任务要求和现场提供的混合动力汽车技术实训平台和氢动力汽车技术实训平台，要求参赛选手在规定时间内完成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 4 个综合竞赛任务。需要参赛选手具备新能源汽车混合动力系统、氢动力系统技术相关综合职业能力。

实操比赛环节各参赛队集中进行比赛，总时长 200 分钟，竞赛任务设计如见表 1。

表 1 实操考核环节任务设计

竞赛阶段	竞赛内容	考核要求	分值	权值	评分方法
实操比赛环节	任务 1: 汽车混合动力系统安装与调试	1. 能够正确检查和穿戴安全防护用具，对任务工位及混合动力汽车动力系统进行基本检查；	25 分	25%	过程评分
		2. 能够按照正确操作流程，对驱动电机及变速箱（减速机构）进行拆装，并对任务工单规定的参数进行检测；			
		3. 能够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	<p>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, 选手能够通过通过对增程器反馈转速、电流、电压等参数信息, 对增程器当前工况能耗进行准确计算;</p> <p>2. 通过模拟混合动力系统不同运行工况, 正确使用尾气分析仪, 对当前工况下发动机排放产物进行检测, 并判断是否符合相关排放法规标准;</p> <p>3. 通过分析混合动力系统能耗和排放相关参数, 对故障内容进行分析并排除。</p>	20 分	20%	过程评分
	任务 3: 汽车氢燃料动力系统安装与调试	<p>1. 能够基于开放式氢动力汽车平台, 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, 并保证相应气体管道、冷却液管道、线束接插件等正确连接, 完成氢燃料电池系统总装;</p> <p>2. 完成氢动力汽车各子系统安装后, 能够使用氢气检测仪进行氢气供给子系统管路气密性检测。气密性检查通过后, 启动氢燃料电池系统, 并保证系统持续稳定运行;</p> <p>3. 能够根据任务工单要求, 在平台交互系统控制氢动力汽车 DC/DC 变换器, 输出指定电流, 在此基础上, 调控气体供给系统及热管理系统中控制变量参数, 以实现在当前系统运行工况下, 对系统运行温度、过氧比、效率等参数的优化标定。</p>	25 分	25%	过程评分
	任务 4: 汽车氢燃料动力系统性能测试	<p>1. 能够采集整车启动前后的静动态数据, 经故障信息下发后, 对任务工单指定的变量参数进行分析, 判断系统当前状态是否正常;</p> <p>2. 根据氢燃料电池系统相关数据, 参赛选手能够依次通过系统表现的现象, 对氢燃料电池系统故障内容进行诊断与排除;</p> <p>3. 根据任务工单提供的整车在给定氢气量及需求工况参数、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, 以实现氢动力汽车能量优化管理; 通过在平台交互系统实时调控能量管理控制</p>	20 分	20%	过程评分

		器参数，实现对期望输出功率参数的准确稳定跟踪。			
	职业素养与安全规范	1. 具备爱岗敬业、精益求精、讲求科学、遵规守纪的职业精神。	10分	10%	过程评分
		2. 能够遵守行业和企业设备操作规范，按照安装调试、故障诊断排除、性能测试、排放测试等操作流			
		程要求完成比赛。			
		3. 能够掌握并应用高压电操作安全、氢燃料电池安全，涉及车辆安装调试和故障诊断的相关人身安全、设备安全、环境保护等相关知识和能力。			
总计			100	占总成绩 80%	

三、命题方式

(一) 命题流程

大赛专家组依据公布的知识和技能要求，负责编制竞赛用试题，原则上赛前 30 天在大赛技术工作委员会指定网站公布竞赛模块样题，包括选手作业单、报告单和评分细则，以及竞赛设备说明书、车辆维修手册等相关技术资料。

(二) 最终赛题产生的方式

专家组负责比赛命题工作。实操比赛前，专家组对样题内容原则上进行 30% 以内的修改。在比赛前完成比赛试题命制与各套比赛试题作业的难易程度和需要的标准工作时间等验证，最终确定每个任务的比赛作业单、报告单、评分细则等文档资料。

四、评判方式

(一) 评判流程

实操比赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

1. 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

职业素养评分至少由 2 名现场评分裁判在竞赛过程中独立评分，由现场裁判长进行综合，产生选手的职业素养成绩。

2. 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的作业结果经过加密裁判加密后交给结果评分裁判评分。

3. 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

(1) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分的 10%~15%，情况严重者取消竞赛资格。

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分的 5%~10%，情况严重者取消竞赛资格。

(3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分的 5%~10%，情况严重者取消竞赛资格。

(4) 没有按照竞赛规程和任务书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分的 5%~10%。

(二) 评判方法

(1) 采用过程评分的任务，将根据工具、量具、仪器的选择和

使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分；

(2) 采用结果评分的任务，将根据任务书要求的竞赛任务，对参赛队完成装配、调试、数据采集、数据分析、故障诊断的效率与准确性进行评判；

(3) 评分方法和过程要求规范、统一、标准，保证对所有选手一致公平。

(三) 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

(四) 最终成绩

赛项最终得分按百分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员签字确认后公布。实操比赛竞赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

(五) 成绩排序

1. 名次排序方法

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同者，技能实操分数高者排名在前，若技能实操分数相同，技能实操用时少者排名在前。

2. 奖项设定

奖项设定遵照人社部函〔2023〕103 号文相关规定。

五、大赛基础设施

本赛项职工组（含教师）和学生组采用相同的竞赛平台。

（一）竞赛平台条件

大赛以企业节能减排管控技术为基础，形成了氢燃料电池装调与检修、混合动力车辆装调与检修、节能减排等的任务结构。涵盖节能减排技术产业链的典型工作任务，实现了竞赛内容与职业标准的有效对接。

（二）赛场设备主要配置清单

竞赛技术平台采用相同指标的设备，工具等统一提供。增程式混合动力实训平台主要设备配置清单见表 2，氢燃料电池车辆实训平台主要设备配置清单见表 3（氢加注设备由赛场统一提供）。

表 2 增程式混合动力实训平台主要设备配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	增程式混合动力系统实训平台（运行和能耗测试）	1	台套	主要包含：动力电池，电机控制器，驱动电机和减速器，增程器发动机，混动管理系统等，参考具体技术参数
2	增程式混合动力系统实训平台（安装和调试）	1	台套	主要包含：驱动电机和减速器，翻转架和工作平台，相关工具和量具等，参考具体技术参数
3	增程式混合动力系统上位机软件	1	套	参考具体技术参数
4	多功能诊断仪	1	台	参考具体技术参数
5	绝缘检测仪	1	套	参考具体技术参数
6	尾气分析仪	1	台	参考具体技术参数
7	维修工具套装	1	套	参考具体技术参数

8	测量工具套装	1	套	参考具体技术参数
9	直流低电阻测试仪	1	台	参考具体技术参数
10	钳形表	1	台	参考具体技术参数
11	万用接线盒	1	套	参考具体技术参数
12	人员安全防护套装	1	套	参考具体技术参数
13	工位安全防护套装	1	套	参考具体技术参数
14	零件车	1	辆	参考具体技术参数

表 3 氢燃料电池车辆实训平台主要设备配置清单

序号	设备名称	数量	单位	规格和功能说明
1	氢燃料电池车辆实训平台	1	台套	主要包含：氢燃料动力电池系统、锂电池动力底盘等，参考具体技术参数
2	氢燃料电池系统上位机软件	1	套	参考具体技术参数
3	防爆工具套装	1	套	参考具体技术参数
4	氢气泄漏检测仪	1	个	参考具体技术参数
5	汽车专用示波器	1	台	参考具体技术参数
6	维修工具套装	1	套	参考具体技术参数
7	数字万用表	1	台	参考具体技术参数
8	万用接线盒	1	套	参考具体技术参数
9	人员安全防护套装	2	套	参考具体技术参数
10	工位安全防护套装	1	套	参考具体技术参数
11	零件车	1	辆	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见该赛项竞赛平台主要设备技术标准。

六、大赛竞赛流程

（一）场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上每天安排 2 场比赛。

（二）场次和工位抽签

竞赛前，由技术工作委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

（三）日程安排

本赛项实际操作竞赛时间共 3 天，每天时间安排见表 4。

表 4 赛事时间安排表

日期	时间	内 容
比赛日	08:00 ~ 08:30	检录、抽签
	09:00 ~ 12:00	分组比赛
	12:00 ~ 13:30	午餐、休息
	14:00 ~ 17:00	分组比赛
	17:00 ~ 18:30	成绩汇总、公示

七、裁判员条件和工作内容

（一）裁判长选定和工作内容

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由技术工作委员会通过遴选审核确定。

（二）裁判员的条件和组成

裁判员须符合裁判员工作管理规范，赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由技术工作委员会抽取和推

荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组等若干小组开展工作。其中，加密裁判组 2 人/组、主观评判组 3 人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每个赛位配 2 名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

(三) 裁判员的工作内容

1. 裁判员赛前培训

裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

2. 裁判员分组

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

3. 赛前准备

裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/045232132204011123>