

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

汽车整车装调工（新能源汽车轻量化技术方向）

赛项竞赛要点

（指导版）

一、赛项介绍

（一）赛项名称

汽车整车装调工（新能源汽车轻量化技术方向）。

（二）技术思路

本赛项根据新能源汽车产业发展趋势，围绕新能源汽车轻量化技术进行赛项设计，旨在提升新能源汽车设计和制造能力，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。本赛项强调原创性，鼓励参赛选手独立设计、加工、装调，进一步优化材料选择、结构设计、加工工艺、装调和试验技术，制造出结构合理、性能优良、节能环保、安全可靠的竞赛车辆。

（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，各组别均为双人组队参赛，两个组别技术要求一致。

（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 480 分钟。

二、赛项技术描述

（一）技术总体描述

本次竞赛要求选手使用符合大赛组委会规定技术要求的“三电”系统，选择合适的轻量化材料或配件，综合运用多种轻量化材料和制造工艺，在限定条件的范围内设计和制造出结构合理、综合性能满足竞赛要求的轻量化纯电动新能源单座小车，完成“汽车轻量化技术方案设计”、“汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证”、“车辆装配与调试”、“车辆综合性能测试”、“轻量化技术应用分析”五个竞赛任务，全面检验选手关于新能源汽车轻量化的相关技术技能。

（二）任务具体描述

任务 1：汽车轻量化技术方案设计

本竞赛主要任务为选手根据竞赛现场的任务要求，对车辆的材料、结构和工艺进行设计修改。

本任务重点考查选手利用设计软件设计车辆的能力。

任务 2：汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证

本竞赛主要任务为选手根据竞赛现场的任务要求，在“任务 1. 汽车轻量化技术方案设计”的基础上，利用仿真软件对车辆的结构进行强度和运动仿真，对仿真发现的缺陷进行完善。

本任务重点考核选手利用电脑软件进行设计仿真验证的能力。

任务 3：车辆装配与调试

选手根据大赛组委会现场发布的任务书，结合“任务 1. 汽车轻量化技术方案设计”、“任务 2. 汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证”的结果，对车辆的结构进行完善，主要包括对钢材、铝合金或复合材料等进行同种材料的焊接、不同材料的连接；对拆解的系统和零部件进行装配与调试。

本任务重点考核选手对汽车常用的轻量化材料的认知程度；对轻量化材料进行切割、焊接、打磨、连接等加工的能力；以及正确阅读相关技术资料，正确使用各种工量具对车辆进行装调的能力。

任务 4：车辆综合性能测试

本竞赛任务主要包括“驾驶员安全性检查”、“驱动系统检查”、“制动系统性能检查”、“抗扭转检查”、“转向系统性能检查”、“动力性测试”、“经济性测试”七项内容。本任务重点考查选手设计、制作车辆的动力性、经济性、操控性能，同时考查车辆在连续高强度运行的情况下结构的可靠性、稳定性和续航能力；以及选手根据现场实际情况对装配好的车辆进行简单试验的能力。

驾驶员安全性检查时，要求所有驾驶员身穿赛车服、戴好头盔、系好安全带和手臂约束带，双手紧握方向盘，接受防滚架的检查，防滚架检查通过的车辆可以进行逃

生检查，要求选手在 10 秒内成功逃离车辆，以检查驾驶员和车辆是否匹配。

驱动系统检查主要是判断选手所采用的“三电”系统是否符合技术要求；通过“三电”系统上传到组委会指定服务器上的数据，判断动力蓄电池母线电压、电流（规定车速下、峰值）、功率（规定车速下、峰值）是否满足竞赛要求。

制动性能检查时，要求车辆在 20Km/h 的速度下紧急制动，四轮能同时抱死，无跑偏现象，以检查车辆的制动性能是否满足安全驾驶需求。

抗扭转检查时，在车架被固定（车架座舱上部的四个角相对地面之间用拉带紧固）的前提下，任意对角线两车轮分别被强制抬高 35 厘米（另外两车轮保持原来高度）并保持 90 秒，压力卸除后车辆所有部件应均保持完好、结构应恢复正常，以此检测车辆的抗扭转能力，确保车辆对复杂路况的适用性。

转向性能检查时，要求车辆沿中线半径约 3 米、车道宽度约 3 米的连续蛇形弯道上行驶，车辆任何部位不得超出车道范围（即不能碰倒道路两侧的任一锥桶），以此测量其弯道通过性，注意：测试过程中严禁倒车。

经济及动力性测试采用间隔发车的方式，要求每辆车在专用的测试赛道上、在规定的时间内运行约 15-20 公里，通过统计运行时间、所耗电量，判定车辆的综合性能。赛道包括平直、坑洼（水）、陡坡、S 弯、路

障（包含高度不小于 7cm、长度不小于 20 米的连续、间隔排列的减速带）等。跑完全程的车辆须进入终检区进行封存。注意：该项测试时，要求选手自行解决配重质量，使驾驶员的体重+配重不小于 80 公斤。

任务 5：轻量化技术应用分析

本竞赛任务是在车辆完成上述性能测试后，对车辆的结构和工艺进行全面检查，包括车辆自重测量、轻量化材料检查、轻量化结构检查、轻量化工艺检查以及赛后车辆完好性检查，确保轻量化改进后的车辆能符合安全性、可靠性、经济性的技术要求。本任务重点考核选手设计和制作的车辆所具备的科学性、合理性、安全性。

注意：参加本次竞赛时，选手应携带以下物品到竞赛现场：

（1）加工过程中使用到的切割、打磨、焊接、连接等设备及工具；

（2）底盘框架使用的原材料 2 米长一根，车架使用的原材料每种 2 米长各一根，车身、防火板使用的覆盖件原材料一米见方各一块，以及焊接、连接所必须的辅料，例如吊耳、鱼眼轴承等若干。

（3）相关设计、仿真原始文件，可携带笔记本电脑。

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）基本知识要求

参赛选手需掌握以下相关知识：

- （1）新能源汽车结构和工作原理；汽车能耗管理。
- （2）汽车结构设计与制造；新能源汽车动力性、操控性优化设计；汽车轻量化设计，汽车强度和运动仿真。
- （3）对铝合金、镁合金、高强度钢、碳纤维、玻璃钢等的切割下料工艺及连接工艺，新材料及其加工工艺。
- （4）汽车总成的装配与调试。
- （5）汽车总成件选用与调试。
- （6）汽车动态检测方法；汽车动力性评价指标及其影响因素；汽车动态性能评价方法等。

（二）基本技能要求

参赛选手应该具备以下技术能力：

- （1）识图及绘图与 CAE 仿真技能；
- （2）制定车辆装配工艺的技能；
- （3）对铝合金、镁合金、高强度钢等典型同种材料之间进行焊接的技能；
- （4）对于复合材料、塑料、金属件等异种材料之间进行连接的技能；
- （5）车辆的装配与调试技能；
- （6）汽车结构测量技能；
- （7）汽车检测技术操作技能；
- （8）汽车试验技术操作技能；
- （9）安全驾驶能力；

(10) 安全防护能力。

(三) 职业素养与安全要求

参赛选手应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；严格防止因设备、车辆运行造成人身伤害。

四、竞赛流程

(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) 实操比赛

根据竞赛规程给定的任务书，赛前完成场地汽车的设计和初步制作，现场根据大赛组委会的要求，在规定时间内实操环节任务，实操比赛成绩以百分制评定，按80%占比计入选手竞赛总成绩，主要环节及内容安排等见表1。

表1 实操考核环节内容安排

竞赛任务	竞赛内容	时长	分值	权重	总分
任务1	汽车轻量化技术方案设计	240分钟	10	10%	100
任务2	汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证		10	10%	
任务3	车辆装配与调试		20	20%	
任务4	车辆综合性能测试	240分钟	25	25%	
任务5	轻量化技术应用分析		25	25%	
职业素养与安全规范			10	10%	
总计			100	占总成绩 80%	

（三）具体任务工作流程

1. 赛前根据大赛要求设计、制造车辆，进行必要的测试后将车辆发往赛场；赛前制作能反映选手设计、选材、加工、组装、调试、试验的材料，裁判根据选手现场展示的设计、仿真原始文件，以及按照竞赛要求对原设计进行的修改效果，基于评分表给出相应的判罚，判定参赛队是否通过“任务1. 汽车轻量化技术方案设计”与“任务2. 汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证”。

2. 仿真验证通过的参赛队可以进行“任务3. 车辆装配与调试”竞赛任务，根据大赛要求，将车辆进行部分拆解，对部分材料或零部件进行替换、再加工等，然后进行车辆组装，裁判根据操作过程、现场5S、轻量化零部件连接后的外观、尺寸、质量进行综合评判。

3. 所有参赛队均可以参加“任务4. 车辆综合性能测试”竞赛任务，对车辆进行必要的安全检查和关键参数一致性的测试，然后进行动力性、经济性和可靠性的测试，测试时，车辆在特定的路面上跑15-20公里，通过测量用时、能耗等状况给出评判。

4. 所有参赛队在车辆综合性能测试完成后，进行“轻量化技术应用分析”竞赛任务，采用结果评分的方式，对车辆的自重、轻量化材料应用、结构工艺合理性合规性等进行评价。

五、其他说明

（一）本赛项强调理论和实操相结合，“任务1. 汽车

轻量化技术方案设计”、“任务2.汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证”，在现场进行命题，选手在现场进行结构与仿真，然后进行现场制作装配，考核选手的理论设计能力与实操能力，确保参赛作品的真实性。

（二）本赛项强调“任务2.汽车轻量化技术方案虚拟仿真验证”竞赛任务，在“任务1.汽车轻量化技术方案设计”的基础上，利用仿真软件对车辆的结构进行强度仿真和运动检查，对发现的缺陷进行完善。

（三）本赛项强调“任务5.轻量化技术应用分析”竞赛任务，通过对赛后车辆的自重、轻量化材料应用、结构工艺合理性、合规性等进行综合评判，与前面的参赛任务形成互补验证，对参赛队及参赛作品作出更加客观的评价。

（四）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。