

第二届全国新能源汽车关键技术技能大赛 山东省选拔赛竞赛规程

汽车装调工 (新能源汽车轻量化技术)

省选拔赛组委会办公室
2020年8月

目录

1. 项目描述.....	4
1.1 技术基本描述.....	4
1.2 基本知识要求.....	8
1.3 技能要求.....	8
1.4 职业素养与安全要求.....	9
2. 竞赛题目.....	9
2.1 竞赛形式.....	9
2.2 命题标准.....	9
2.3 、命题内容与竞赛时间.....	10
3. 命题方式.....	11
4. 评判方式.....	12
4.1 评判流程.....	12
4.2 评判方法.....	16
4.3 评判设备要求.....	17
4.4 成绩复核.....	18
4.5 最终成绩.....	18
4.6 成绩排序和奖项设定.....	18
5. 大赛基础设施.....	18
5.1 竞赛平台要求.....	18
5.2 赛场提供的仪器和设备.....	19
5.3 选手自带的仪器和设备.....	20
6. 大赛竞赛流程.....	20
6.1 场次和工位抽签.....	20
6.2 日程安排.....	20
7. 裁判员条件和工作内容.....	20
7.1 裁判长.....	20
7.2 裁判员的条件和组成.....	20
7.3 裁判员的工作内容.....	21
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	22
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	23
8. 选手的条件和工作内容.....	23
8.1 选手的条件和要求.....	23
8.2 选手的工作内容.....	24
8.3 赛场纪律.....	24

9. 竞赛安全要求.....	27
9.1 选手安全防护措施要求.....	27
9.2 有毒有害物品的管理和限制.....	28
9.3 医疗设备和措施.....	29
10. 竞赛须知.....	29
10.1 参赛队须知.....	29
10.2 教练（指导教师）须知.....	30
10.3 参赛选手须知.....	30
10.4 工作人员须知.....	33
10.5 裁判员须知.....	33
11. 申诉与仲裁.....	35
12. 开放现场的要求.....	35
12.1 对于公众开放的要求.....	35
12.2 关于赞助商和宣传的要求.....	35
13. 绿色环保.....	35
13.1 环境保护.....	35
13.2 循环利用.....	35

第二届全国新能源汽车关键技术

技能大赛山东省选拔赛

汽车装调工

(新能源汽车轻量化技术)

赛项竞赛规程

1. 项目描述

1.1 技术基本描述

赛项以《中国制造 2025》规划为背景，紧跟国家《汽车产业中长期发展规划》新能源汽车发展战略的需要，服务新能源汽车产业领域人才培养的需求，提升新能源汽车企业生产、服务能力，引领职业院校相关专业人才培养和课程建设，实现以赛促教、以赛促改，推动产教融合、校企合作，对接岗位核心技能培养双师团队，提高职业院校人才培养质量，促进新能源汽车产业发展。赛项对接纯电动汽车企业先进技术和行业标准，把真实工作过程、任务和要求融入比赛环节，注重团队合作，注重德技并修，能全面展示职工（含教师）、学生新能源汽车轻量化技术的职业综合能力。赛项分为职工组和学生组，要求一致。

本次竞赛由大赛组委会合作企业有偿提供驱动电机、动力电池及整车控制系统、选手自制或采购的标准底盘（尺寸、材料严格按照要求，不能做任何更改）见图1、在此基础上，选手选择轻量化材料、利用轻量化制造工艺对铝合金、高强度钢或碳纤维进行加工，制作出

防滚架、车身及覆盖件等部件；选择或制作具有轻量化意义的座椅、转向、制动、行驶、传动、电池防撞箱等部件，通过轻量化结构设计和加工，基于车架设计连接和固定件，以安装各个总成或装置，最终制造出可以运行的场地汽车，利用技术方案展示、车辆装配与调试、车辆轻量化效果的测评来综合评判车辆的轻量化水平，以此检验选手的相关技能。

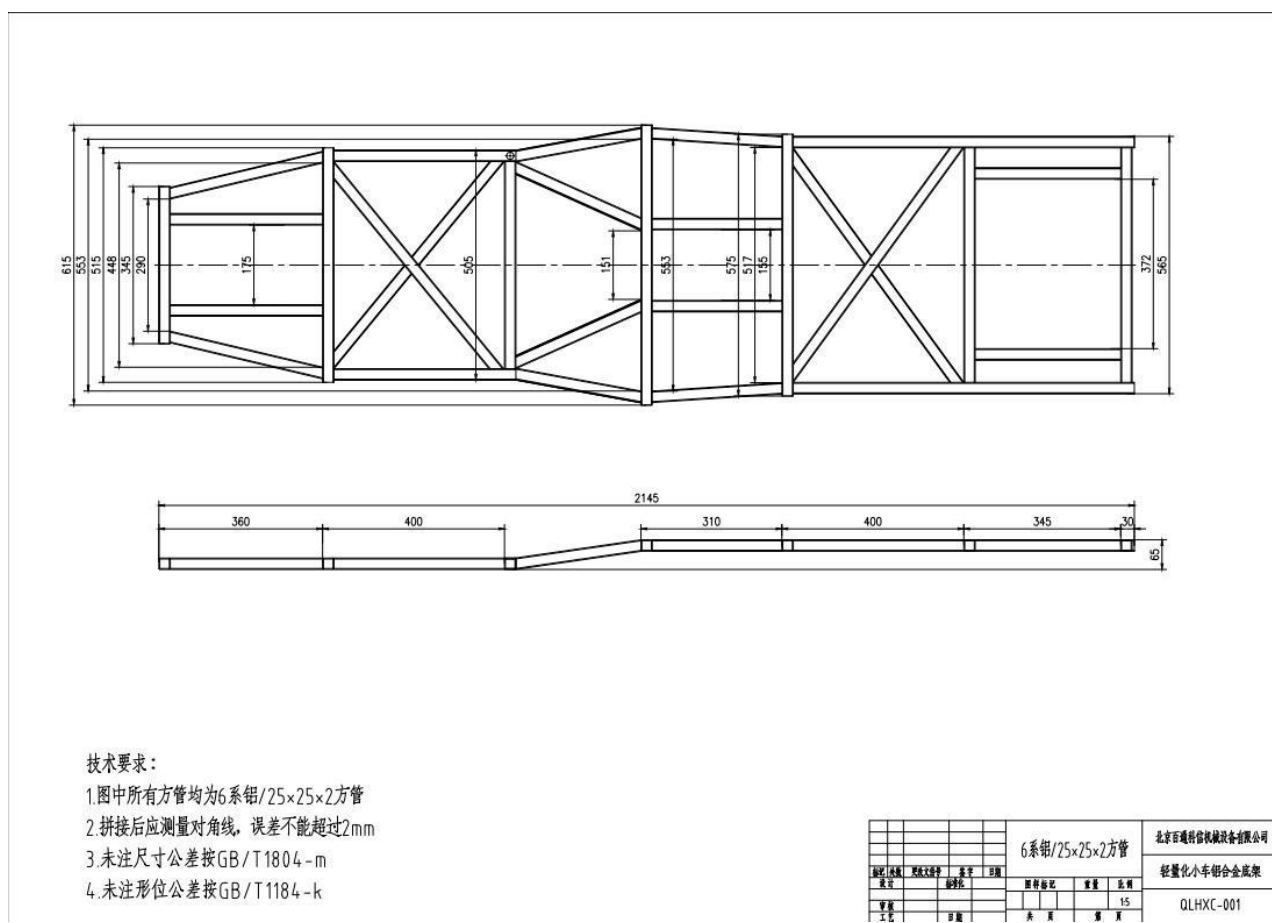


图 1 标准底盘框架基本参数

任务 1. 轻量化技术方案设计与展示

选手首先通过播放制作视频（12—15分钟）展示本队的设计、制造、组装、调试过程。然后围绕在保证安全的前提下如何实现车辆轻量化，在规定的 15 分钟时间内用图片、文字的形式做相关内容的陈

述，之后 20 分钟时间内回答裁判提出的问题，主要内容包括：

- (1) 竞赛车辆上哪些部件采用了轻量化设计、结构、受力分析或工艺；
- (2) 竞赛车辆的车架、车身采用了哪些轻量化材料；
- (3) 竞赛车辆所用轻量化材料的加工工艺（含连接工艺）；
- (4) 所采用的轻量化部件在哪些工况下可以体现轻量化的优势；
- (5) 如何确保竞赛车辆及电池的安全性。

本赛项主要考核选手新能源汽车轻量化相关知识的掌握和了解，以及轻量化材料选择、材料加工和产品调试的能力。

任务 2. 车辆装配与调试

本任务分车辆解体、零部件间的连接或粘接、关键系统的组装与调试三部分内容。

选手根据大赛组委会提供的任务书，在规定的 210 分钟时间内，按要​​求解体车辆；利用现场提供的加工设备，对统一提供的钢材、铝合金、镁合金、碳纤维进行不同材料的加工和连接；对关键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、打磨、连接等加工能力；选手正确阅读相关技术资料，使用各种工量具对车辆进行装调的能力；根据现场实际情况对装配好的车辆进行简单试验的能力。

任务 3. 车辆安全性能测试

任务 2 测试合格的车辆可以进行该项测试，主要包括车辆静态检查（包括绝缘检查）、逃生测试、车辆转向及制动性能测试，分别在三个场地依次进行。

首先检查车辆在翻车、四周碰撞的情况下能否保护车手的安全；测试合格的车辆可以进行逃生测试，所有车手按要求身穿赛车服、戴好安全带和头盔，双手紧握方向盘，在 5 秒内成功逃离车辆；逃生测

试合格的参赛队可以进行转向和制动性能测试，要求车辆在进行 8 字环绕两圈后直线加速，在 80 米的距离内加速到不低于 40 公里/小时的车速，然后紧急制动，车辆须在长 20 米、宽 3 米的赛道内平稳停下。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，检查车手能否驾驶车辆、车辆能否正常运行。

任务 4. 车辆综合性能测试

任务 3 测试合格的车辆可以进行该项测试，车辆综合性能测试分为排位赛和决赛两个阶段。

排位赛包括自重测量和动态性能测试。动态测试时采用间隔发车的方式，每辆车在专用的测试赛道上运行约 5 公里，通过测量车辆自重、运行时间、所耗电量，以及车辆赛后状态检查，来判定车辆的综合性能。赛道包括平直、坑洼、陡坡、S 弯、路障等。跑完全程的车辆须进入终检区进行车辆赛后状态评价。该项测试前，需测量车手体重，根据车手的体重测试结果决定配重质量，使车手的体重+配重=统一值，配重用沙袋完成，放置在车手座椅的前端并紧挨座椅固定。

根据排位赛成绩，前 5 名的车队进行决赛，决赛采用集体发车方式，每辆车在排位赛的赛道上运行约 5 公里，通过统计运行时间进行评判。

本任务重点考核所制作车辆的动力性、经济性、操控性能，同时考核车辆在连续高强度运行的情况下车辆结构的可靠性、稳定性和车辆的续航能力，以此考核选手对车辆进行轻量化设计、加工和装调的

能力。

1.2 基本知识要求

参赛选手需要掌握以下相关知识：

(1) 汽车结构与制造：新能源汽车的结构和工作原理；新材料及其加工工艺。

(2) 使用轻量化材料进行汽车总成的装配与调试：对铝合金、镁合金、高强度钢的切割下料工艺；对铝合金、镁合金、高强度钢等典型材料的连接工艺；汽车能耗管理，新能源汽车动力性、操控性优化设计。

(3) 汽车检测与试验：汽车轻量化设计要求；汽车总成件选用与调试；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。

1.3 技能要求

参赛选手应该具备以下技术能力：

(1) 识图、绘图及分析的技能；

(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) 对于碳纤维材料、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。

1.4 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。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛形式

本赛项为实际操作竞赛，共分为轻量化技术方案设计与展示、车辆装配与调试、车辆安全性能测试、车辆综合性能测试四个工作任务。

2.2 命题标准

竞赛项目的命题结合企业职业岗位对新能源汽车轻量化技术相关人才培养需求，并参照相关国家职业标准及相关技术标准要求制定。

- (1) 汽车工程运用技术人员职业标准及相关技术标准要求制定。

1. 相关职业标准

汽车工程运用技术人员国家职业标准（职业编码 2-02-18-01）；

- (2) 汽车装调工国家职业标准（职业编码 6-05-07-01）；
- (3) 汽车修理工国家职业标准（职业编码 6-06-01-02）；

(4) 汽车生产线操作调整工国家职业标准（职业编码 X6-06-01-04）；

(5) 汽车检测员国家职业标准（职业编码 6-26-01-26）；

(6) 汽车维修检验员国家职业标准（职业编码 6-26-01-26）。

2. 相关技术标准

(1) GB/T18384.1-2015 电动汽车安全要求 第 1 部分：车载可充电储能系统 (REESS)；

(2) GB/T18384.2-2015 电动汽车安全要求 第 2 部分：操作安全和故障防护；

(3) GB/T18384.3-2015 电动汽车安全要求 第 3 部分：人员触电防护；

(4) GB/T28382-2012 纯电动乘用车技术条件；

(5) GB/T18385-2005 电动汽车动力性能试验方法；

(6) GB/T18487.1-2015 电动汽车传导充电系统 第 1 部分通用要求；

(7) GB/T20234.1-2015 电动汽车传导充电用连接装置 第 1 部分通用要求；

(8) GB/T20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置 第 2 部分交流充电接口；

(9) GB/T19596-2017 电动汽车术语

(10) 德国新能源汽车高压系统操作技能培训及资质认证标准 (D GUV200-005)

2.3、命题内容与竞赛时间

根据大赛组会技术工作委员会赛前发布的任务书，完成场地汽车

赛前的设计和初步制作，现场根据大赛组委会的要求，在规定时间内完成轻量化技术方案设计与展示、车辆装配与调试、车辆安全性能测试、车辆综合性能测试四项任务，竞赛任务设计见表 1。

表 1 竞赛各项任务时长、分值及相应权重

竞赛任务	竞赛内容及时间分配	分值	权重	总时间
任务一 轻量化技术方案设计与展示	1. 技术方案展示 2. 关键技术答辩	100	20% (含否决项)	50 分钟
任务二 车辆装配与调试	1. 轻量化材料的选择和加工 2. 轻量化零部件间的连接 (含粘接) 3. 关键系统的装配与调试	100	40%	240 分钟
任务四 车辆安全性能测试	1. 车辆静态检查 2. 车辆高压系统绝缘检测 3. 逃生测试 4. 转向、制动性能测试	100	10% (含否决项)	40 分钟
任务五 车辆综合性能测试	1. 车辆称重测量 2. 动态性能测试 3. 可靠性检查 4. 追逐赛	100	30%	30 分钟

特别说明：竞赛车辆进入赛场后接受统一管理，原则上直至比赛结束不允许充电或更换电池。特殊情况由裁判长判定。

3. 命题方式

参赛队应根据本规程及车辆设计、制造的任务书完成车辆的赛前制作；根据赛场提供的竞赛任务书完成相关竞赛内容。

4. 评判方式

4.1 评判流程

实操竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。所有评分均至少由 2-3 名裁判根据评分细则、共同对选手的操作或作品进行评分；评分裁判对选手的操作或作品判罚有分歧时，由裁判长裁决。

任务 1. 轻量化技术方案设计与展示

该任务采用过程评分方式，裁判根据选手讲解的效果和回答问题的质量，根据评分表给出相应的判罚，轻量化技术方案设计与展示主要评判内容和分值分配见表 2。

表 2 轻量化技术方案设计与展示主要评判内容和分值分配表

一级指标	二级指标	配分
基本素养	仪态、语言	20
视频展示	清晰、流畅	10
	过程连续、完整	
	内容真实	否决项
方案展示	文档结构、逻辑、过渡	10
	内容的容量、难度、技术水平	10
	设计及分析过程	10
	体现的知识、技能	10
技术答疑	符合度、准确度	30
总计	100 分	

任务 2. 车辆装配与调试

轻量化零部件间的连接（粘接）：该任务采用过程评分和结果评分相结合的方式，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。

关键系统的组装与调试：该任务采用过程评分的方式，如果选手事前解体的状态不符合要求，则在竞赛时间内继续完成解体，直到满足要求为止；如果在规定的时间内没有完成车辆组装，或者组装完的车辆无法自主行驶，则该参赛队自动退出后续比赛。车辆装配与调试主要评判内容和分值分配见表 3。

表 3 车辆装配与调试主要评判内容和分值分配表

一级指标	二级指标	配分
职业素养	劳动防护	10
	安全操作	
	文明生产	
轻量化零部件间的加工和连接 (粘接或焊接)	美观性	15
	连接可靠性	15
	工艺合理性	15
关键系统的组装与调试	系统安全性	15
	系统可靠性	15
	工艺合理性	15
总计	100 分	

任务 3. 车辆安全性能测试

车辆防滚架安全检查：该任务采用过程评分的方式，如果防滚架安全检查没有完全通过的，可以在特定的区域内进行改进，但不得动用焊接设备，更改完成后可以申请复检，复检时间安排在当天所有车辆初检完成后依次进行；当天竞赛结束时间之前没有完成防滚架安全检查的，则该参赛队自动退出后续比赛。

高压系统绝缘检查：该任务采用过程评分的方式，如果绝缘检查没有完全通过的，可以在特定的区域内进行改进，更改完成后可以申

请复检，复检时间安排在当天所有车辆初检完成后依次进行；当天竞赛结束时间之前没有完成绝缘检查的，则该参赛队自动退出后续比赛。

逃生测试：通过车辆防滚架安全和高压系统绝缘检查的参赛队可以进行逃生测试。所有驾驶员按要求在 5 秒内成功逃离车辆，否则视为驾驶员不合格，每个驾驶员有连续三次测试机会，如果三次测试均没有通过，则失去参赛资格，如果整个参赛队所有驾驶员均没有获得驾车资格，则参赛队自动退出后续比赛。

转向和制动性能测试：通过逃生测试的参赛队可以进行该项测试。整个测试过程中车辆任何部位不得触碰或跃过车道两边放置的锥桶，否则视为测试不合格，每个参赛队最多三次机会，三次不合格，则参赛队失去后续比赛资格。

任务 4. 车辆综合性能测试

任何参赛队应保证自己车辆运行良好，在车辆运行过程中，由于配件问题导致竞赛成绩不理想，参赛队自行承担 responsibility；在竞赛过程中由于“三电”问题，导致车辆中途停赛，参赛队可以对车辆进行维修，在该赛项所有车队竞赛完成后，可安排重赛，每个车队仅有一次重赛机会，重赛依然没有完成的视为退赛；竞赛过程中，出现车辆机械损坏、亏电、倾覆等造成车辆无法自主行驶的，视为退出比赛；在竞赛过程中由于其他慢车、坏车影响参赛队通行速度的，不安排补时或重赛；在竞赛过程中有违规驾驶行为，执行罚分处理；该项测试中所有动态测试退赛的，仅计自重测量成绩。

排位赛分值分配见表 4，分数按照下列公式进行计算。

表 4 排位赛主要评判内容及分值分配表

一级指标	配分
车辆自重检查	30
加速能力测试	30
能耗测试	30
可靠性检查	10

车辆自重检查：根据某参赛队车辆自重 A、所有车辆中最小自重 B 和最大自重 C，按照“ $30 \times (C-A) / (C-B)$ ”的公式计算减重所得成绩；

加速能力测试：根据某参赛队跑完全程所需时间 D、所有参赛队中最短用时 E 和最长用时 F，按照“ $30 \times (F-D) / (F-E)$ ”的公式计算竞速所得成绩；

能耗测试：根据某参赛队跑完全程所耗电量 G、所有参赛队中最少耗电 H 和最多耗电 I，按照“ $30 \times (I-G) / (I-H)$ ”的公式计算节能所得成绩；

可靠性检查：裁判根据车检表内容进行评判，该检查内容满分 10 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，因操作不当导致人身或设备安全事故，按评分表扣分，情况严重者（例如选手受伤出血、灼伤、设备无法正常使用等）取消比赛资格。

(2) 竞赛过程中存在污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣分。

(3) 在竞赛期间，参赛选手有不服从裁判、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队当场评奖资格；有作弊行为的，取消参赛队评奖资格；裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评

比资格。

(4) 在动态竞赛过程中，如果选手驾驶的车辆在运行过程中出现以下违规事件，则进行必要的处罚：

- 1) 未按发车秩序安排发车的，扣 10 分。
- 2) 赛道外上电行驶的，每次扣 10 分。
- 3) 推车步行时没有携带灭火器的，扣 10 分。
- 4) 黄旗下超车的，每次扣 10 分。
- 5) 离开赛道未到指定位置的，扣 10 分。
- 6) 不正确使用护目镜的，每次扣 10 分。
- 7) 攻击性驾驶行为（恶意阻挡、别车、冲撞等）的，每次扣 30 分。
- 8) 示意黑旗未停止的，每次扣 20 分。
- 9) 在赛道上电池电量耗尽，取消单项竞赛成绩。
- 10) 在赛道上更换电池或维修车辆，取消所有竞赛成绩。

说明：以上处罚从排位赛成绩中扣除，扣完为止。

决赛成绩计算方法：根据某参赛队跑完全程所需时间 J、所有参赛队中最短用时 K 和最长用时 L，按照“ $100 \times (L - J) / (L - K)$ ”的公式计算竞速所得成绩；

车辆综合性能测试总成绩权重分配见表 5，未参加决赛的决赛成绩按照 0 分计算。

表 5 车辆综合性能测试总成绩权重分配表

一级指标	比重
排位赛	70%
决赛	30%

4.2 评判方法

4.2.1 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。

4.2.2 采用结果评分的任务，按照车辆结构设计的合理性、与竞赛要求的合规性、典型材料的连接质量、车辆动态测试的各项表现来具体评定。

4.2.3 测量方法规范、统一、标准，保证对所有选手一致。

4.3 评判设备要求

评判设备配置清单详见表 6。

表 6 现场评判所需评判设备

序号	赛项任务	名称
1	任务一	电脑、投影仪
2	任务三	卡尺、钢板尺、卷尺
3		超声波测厚仪
4		绝缘电阻测试仪
5		计时器、影像记录仪
6		锥桶
7		影像记录仪
8		信号旗（红、黄、绿、黑、方格）
9		任务四
10	耗电量测试仪	
11	带身份识别的计时系统	
12	监控摄像系统	
13	成绩统计系统	
14	LED 大屏幕	
15	沙袋	
16	电子称重仪	

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/296052134030010051>