

**2024年“湖北工匠杯”技能大赛——
第八届全国职工职业技能大赛湖北省选拔赛
汽车维修工（智能网联新能源汽车）技术文件**

2024年7月

目 录

1. 赛项技术描述.....	1
2. 比赛内容.....	1
3. 比赛规则.....	5
4. 评判规则.....	6
5. 成绩组成.....	6
6. 比赛技术平台.....	6
7. 竞赛安全要求.....	9
8. 申诉与仲裁.....	10
9. 附件清单.....	10

一、赛项技术描述

本赛项根据国家政策将智能网联汽车产业的创新技术发展纳入国家顶层规划；2020年，国家发改委组织印发了《智能汽车创新发展战略》，提出到2025年，中国标准智能汽车的技术创新、产业生态、基础设施、法规标准、产品监管和网络安全体系基本形成。2021年，《国家十四五规划和2035年远景目标纲要》中强调“要加快研究智能网联汽车基础平台及软硬件系统、线控底盘和智能终端等关键部件”。2023年《湖北省突破性发展新能源与智能网联汽车产业三年行动方案（2022—2024年）》正式印发，力争到2024年，全省汽车产业产值跨越万亿台阶，新能源汽车产业突破3000亿。湖北省雄起“51020”产业体系，着力布局新能源与智能网联汽车，打造千亿级先进制造业集群。

本赛项将围绕新能源汽车智能化、网联化进行设计，以智能网联技术为主线，旨在提升新能源汽车企业应用和服务能力，引领各单位相关专业人才培养和服务体系建设，实现以赛促产，以赛促学，以赛促训，大力弘扬工匠精神、劳模精神，推动产业、行业、企业相关专业技术人才的高质量发展。

本赛项强调前瞻性和应用性，鼓励参赛选手独立开展智能化和网联化设备车辆零部件装调和排故、自动泊车测试、智慧小车部署、智慧小车自动循迹等工作，提升智能网联汽车环境感知、路径规划与自主决策验证、功能测试、安全营运与维护等能力。

二、比赛内容

本届比赛以考核参赛职工的综合职业能力为核心，注重设备装调与测试、操作维修与系统运维、编程应用等工作效能考核，比赛分为理论知识和实际操作两部分。

（一）理论比赛内容与题型

1. 基础知识

（1）车辆知识

- 1) 智能网联新能源汽车基本结构、工作原理基础知识。
- 2) 典型智能传感器结构、工作原理、应用场景、标定方法等基本知识。

- 3) 车辆感知、预测、规划、地图、定位、导航技术基本知识。
- 4) 计算平台硬件和软件架构、控制逻辑及相关决策系统基本知识。
- 5) 典型线控底盘基本结构、工作原理、性能特点等基本知识。
- 6) 计算机视觉、语音交互技术与应用的基本知识。
- 7) 高级辅助驾驶系统（ADAS）相关基础知识。
- 8) 车路协同系统硬件和软件架构及相关网络与通信技术基本知识。
- 9) 车辆电气控制原理基础知识。
- 10) 车辆故障检修、设备使用的基本知识。

(2) 安全文明生产与环境保护知识。

- 1) 现场文明生产要求。
- 2) 安全操作与劳动保护知识。
- 3) 绿色环保知识。

(3) 质量管理知识。

- 1) 企业质量方针、质量管理的性质与特点等质量管理体系基础知识。
- 2) 现场质量管理的要求。

(4) 相关法律、法规知识。

- 1) 《中华人民共和国劳动法》的相关知识。
- 2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- 3) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识

2、专业知识

- 1) Ubuntu 系统操作语言编程。
- 2) 智能网联新能源汽车动力学标定。
- 3) 智能网联新能源汽车感知传感器选型及部署。
- 4) 智能网联新能源汽车故障检查与排除。
- 5) 智能网联新能源汽车维护与保养。
- 6) 智能网联仿真技术及场景设计。
- 7) 智能网联新能源汽车生产质量管理、生产现场管理。

- 8) 高精地图采集与制作。
- 9) 智能网联新能源汽车综合道路测试。
- 10) 智能网联新能源汽车整车设计。

3、其他

- (1) 安全生产与环境保护知识。
- (2) 职业道德与质量管理知识。

4、考试题型：选择题（单选题）、判断题。

参考资料

- (1)《自动驾驶汽车环境感知》(参考清华大学出版社, ISBN: 9787302549765)。
- (2)《智能网联汽车先进驾驶辅助技术系统原理及应用》(参考机械工业出版社, ISBN: 9787111703464)。
- (3)《智能网联汽车技术》(参考北京理工大学出版社, ISBN: 9787576322354)。
- (4)《新能源汽车概论》(参考机械工业出版社, ISBN: 9787111720126)。
- (5)《电动汽车工程手册》第1至5卷(参考机械工业出版社)。

其中理论试题范围公开70%题库,另外的30%由专家命题。

(二) 实操比赛标准

技术标准:参照职业资格三级要求,结合国内企业应用水平,适当增加考核难度。

1. 考核涉及知识

(1) 智能网联新能源汽车技术基础知识

- 1) 智能网联新能源汽车操作与编程知识。
- 2) 智能网联新能源汽车线控底盘集成与测试知识。
- 3) 智能网联新能源汽车智能传感器系统拆装与调试知识。
- 4) 智能网联新能源汽车电气控制与维修知识。
- 5) 智能网联新能源汽车软件系统原理知识。
- 6) 智能网联新能源汽车软件功能单元测试知识。
- 7) 智能网联新能源汽车测试用例设计与道路测试知识。

(2) 智能网联新能源汽车控制基础知识

- 1) 急停按钮及车辆接管的使用场合。
- 2) 电气控制原理。

(3) 安全文明生产与环境保护知识

- 1) 现场文明生产要求。
- 2) 安全操作与劳动保护知识。
- 3) 绿色环保知识。

2. 实操内容

本次竞赛内容主要分为四个比赛模块：

1. 车辆零部件安调和排故(智能座舱、自动泊车、辅助驾驶相关的故障诊断与排除)
2. 自动泊车\辅助驾驶测试
3. 智慧小车部署
4. 智慧小车自动循迹

每个竞赛模块时长、分值及相应权重见表 1。

表 1 比赛模块时长、分值及相应权重

比赛模块	时长	比赛车型	分值	权重	总分
模块 1、车辆零部件安调和排故	40 分钟	东风纳米	100 分	30%	30
模块 2、自动泊车\辅助驾驶功能验证				10%	10
模块 3、智慧小车部署	40 分钟	智慧小车	100 分	30%	30
模块 4、智慧小车自动循迹				30%	30

说明：

模块 1. 车辆零部件安调和排故(智能座舱、自动泊车、辅助驾驶相关的故障诊断与排除)，2. 自动泊车\辅助驾驶功能验证，总时长 40 分钟，选手自行合理安排时间。

本任务范围是整车故障排查及整车自动泊车\辅助驾驶功能测试，故障范围为电气部分，包括智能座舱、自动泊车、辅助驾驶相关的功能及线路（低压），故障类型包括线路的断路、线间短路、部件的损坏、仪表故障图标，故障数量 3 个；

模块 3、智慧小车部署、4、智慧小车自动循迹。总时长 40 分钟，选手自行合理安排时间。

本任务范围是智慧小车手柄控车技能，地图包制作过程，智慧小车地图录制技能，智慧小车行驶模式切换技能，智慧小车系统操作技能，智慧小车自动驾驶技能等等，完成对规定场景、线路的地图包录制、和自动驾驶、避障动作。

模块 1、2、3、4 时长总计 80 分钟。

三、比赛规则

（一）理论比赛

1. 理论知识比赛以在计算机上答卷(闭卷)方式进行（提供题库）。比赛时间为 90 分钟，题型为单项选择题（100 题）、判断题（100 题），参赛选手在规定时间内进行答题并提交。（上机考试）单题 0.5 分，总分 100 分，占总成绩的 30%。

2. 参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定登录计算机答题。

3. 试题答案按要求填写，草稿纸由现场人员统一提供。参赛选手自带笔，其他任何资料和电子产品禁止带入考场，否则成绩无效。

（二）实操比赛

1. 比赛时间共 80 分钟。实操比赛成绩满分 100 分，占总成绩的 70%。

2. 在比赛过程中，禁止选手求助指导或交流。

3. 因设备故障原因导致参赛选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况做出处理决定。

4. 比赛过程中，参赛选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内，食品和饮水由赛场统一提供。

5. 比赛过程中，因参赛选手违规操作，对设备及工具造成损坏，经裁判员判定，视情节轻重，做扣分直至终止比赛的处理，并由参赛选手承担相应的赔偿。

6. 如果参赛选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意提前结束操作。比赛终止时间由裁判员记录在案，参赛选手提前结束比赛后不得再进行任何操作。

7. 赛场禁用一切现场提供的设备之外的任何电子设备，如手机、多功能手表、USB 盘及存储卡等，比赛期间不得离开规定的赛场区域。

8. 参赛选手不得将赛项任务书、说明书、草稿纸等与比赛相关的物品带离赛场。比赛结束后，选手必须经过现场裁判员检查许可后方可离开赛场，离场前按要求清理工位。

四、评判规则

（一）理论比赛评判

理论比赛成绩评定由计算机考试系统自动完成。

（二）实操比赛评判

1. 实操比赛由过程考核与结果考核组成，安装调试的过程为过程考核，智能网联新能源汽车、智慧小车完成要求任务为结果考核。

2. 考核标准按照所对应的职业资格三级要求，借鉴世界（国家）技能大赛考核评价方法，组织评判。

3. 成绩评定由专家组组织裁判根据任务书和评分表完成。

五、成绩组成

总成绩由理论比赛和实操比赛两部分组成。理论成绩占总成绩的 30%，实操成绩占总成绩的 70%。

六、比赛技术平台

（一）纳米 01 主要技术参数与功能

1. 整车参数

(1) 长*宽*高：4030*1810*1570mm

(2) 整车重量：1235kg

(3) 综合续航里程：330km/430km

(4) 最大功率：70kW

(5) 最大扭矩：160Nm

- (6) 最大速度：140km/h
- (7) 轴距：2660mm
- (8) 轮距（前/后）：1540/1540mm
- (9) 接近角/离去角：23° /30°

2.驱动系统

- (1) 驱动轴：前轴
- (2) 驱动方式：单电机减速器前轴驱动
- (3) 电机类型：永磁同步电机
- (4) 额定电压：340V
- (5) 额定功率：70kW
- (6) 峰值转速：13000rpm/min

5.动力电池系统

- (1) 电池类型：磷酸铁锂电池
- (2) 标称电压：304V
- (3) 标称容量：139Ah
- (4) 最大持续电流：139A
- (5) 总电量：31.45kwh/42.30kwh
- (6) 续航里程：330/430km

6.蓄电池系统

- (1) 电池类型：铅酸电池
- (2) 标称电压：12V
- (3) 标称容量：45Ah

（二）智慧小车设备技术参数与功能

Sharing Smart 三合一 是 Sharing VAN 移动出行服务平台的小型化平台，车辆具备 L4 级自动驾驶和 5G 平行驾驶 2 套行驶方案，后台云端实时监控。

智能车辆体系结构主要有二大模块组成，即环境信息感知模块、规划决策模块和动作执行模块。其中，环境感知模块由多个环境感知体组成，它们分别获取

某种特定的外部环境信息及智能车辆自身状态等信息。规划决策模块利用该信息给出决策结果，智能车辆能够根据决策结果来执行一定的动作，从而完成一定的功能。

在道路环境下，智能车辆系统的功能包括车辆启动、自动识别车辆轨迹并进行跟踪（车道保持）、巡航控制、本车道车辆车距控制、自动避障和换道行驶、停车等操作。

感知模块包括道路位置视觉感知、障碍物距离探测感知、车速感知；规划决策模块中主要包括轨迹跟踪、车距保持、自主避障及换道行驶。全局规划决策模块根据各个局部策略预定的优先级，对多个可供选择的分散局部策略进行选取；执行模块执行包括车辆启动控制、转向控制、车轮加速及制动等操作。设备参数如下：

类	项	参数
整车参数	版本	园区版
	自动驾驶等级	L4级
	整车尺寸 (长*宽*高)	1660×1105×1320mm
	最大质量	550kg
	工作时速	5km/h
	续航里程*	≥20km
通过性参数	爬坡度	20%
	最小转弯半径	1.5m
环境适应参数	适用场景	智慧景区、智慧园区、大型工业园等
	环境适应性	全天 (白天/晚上)
	温度	-15°C—45°C
	天气	适应晴天、阴天
动力参数	电池类型	磷酸铁锂
	电池容量	5kwh
	滚刷电机 (额定功率)	700W
	边刷电机 (额定功率)	2*90W
	风机 (额定功率)	280W
	充电时间 (SOC: 20%-100%)	< 3h
	额定功率	1500 w
作业能力	垃圾箱容量	70L
	水箱容量	60L
	清扫宽度	1.1m
	理论工作效率	5500m ² /h

*注：续航里程是指在理想状态下的实测工作里程。

类	项	参数
激光雷达参数	线数	顶部16线, 前部32线
摄像头参数	分辨率	1080P
	视场角	H: 195°, V: 150°
	防水等级	IP67
超声波雷达参数	探测距离	0.2~3.0m
	视场角	水平FOV: ±60°;垂直FOV: ±30°
	探测误差	±2cm
组合导航参数	横滚/俯仰 (1σ)	0.1°
	GPS失锁位置漂移	0.20% (1km或2min, 有里程计组合, 1σ)
	GPS失锁航向漂移	(1min,1σ) 0.15°
	卫星位置	1.5m, 2cm+1ppm (RTK)
控制器参数	算力	32TOPS/INT8
	存储空间:	64GB
	相机	4路GMSL
	千兆以太网	6路
	USB3.0	2路
作业能力	垃圾箱容量	70L
	水箱容量	60L
	清扫宽度	1.1m
	洒水宽度	2.6m
	理论工作效率	5500m ² /h

七. 竞赛安全要求

1. 选手安全防护措施要求: 比赛期间必须严格遵守安全防护措施要求, 并按要求穿着比赛安全防护装备。

2. 比赛时, 裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手将进行警告并纠正, 不服从的参赛选手将受到不允许进入竞赛现场、处罚安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

3. 参赛选手必须遵守操作规程, 不得使用违背操作规程的工具, 不得携带易燃易爆、化学制品、打火机等违禁品到赛场, 一经发现将按扣分处理, 情节严重者按退赛处理。

4. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

5. 参赛选手必须穿戴安全制服、工装劳保措施，未按要求做好相关劳保措施的按扣分处理，情节严重者按停赛处理。

八. 申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛选手对不符合竞赛规定的设备工具和备件、有失公正的评审和计分、以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后 30 分钟内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定程序由参赛队领队向裁判委员会递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3. 赛项裁判委员会收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，2 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。如不受理申诉，要说明理由。

4. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

（二）仲裁

为保证比赛顺利进行，保证比赛结果公平公正，仲裁组负责受理大赛中出现的所有申诉并进行仲裁。

1. 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则视弃权处理。

2. 竞赛中因不可预测的意外导致选手中断比赛，由竞赛组委会根据仲裁意见处理。

九. 附件清单

附件 1：汽车维修工（智能网联新能源汽车）实操样题

附件 1

2024 年“湖北工匠杯”技能大赛
——全国职工职业技能大赛湖北省选拔赛
汽车维修工（智能网联新能源汽车）

实操样题

大赛组委会技术委员会

2024 年 6 月

2024 年“湖北工匠杯”技能大赛
——全国职工职业技能大赛湖北省选拔赛
汽车维修工（智能网联新能源汽车）选手操作任务说明

1. 比赛时间 80 分钟，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要与比赛设备隔离，在赛位指定位置等待。
2. 除有说明外，不限制各任务评判顺序，且不限任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。
3. 比赛过程中，选手一定要严格遵守安全操作规范，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。
4. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意。
5. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘，否则按作弊处理。
6. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。
7. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回。
8. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手擅自离开本参赛队赛位或与其他赛位的选手交流或在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其竞赛资格。
9. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。
10. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。
11. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

附件 1

2024 年“湖北工匠杯”技能大赛
——全国职工职业技能大赛湖北省选拔赛
汽车维修工（智能网联新能源汽车）实操样题

选手参赛号	工位号	竞赛日期	竞赛用时
			分 秒
时间分配			
比赛操作时间		XX 分钟	

1、车辆零部件安调和排故（30%）					
序号	故障现象 (分值占本题总比例 30%)	故障原因 (分值占本题总比例 40%)	排除方法 (分值占本题总比例 30%)	扣分值	得分
1					
2					
3					
2、自动泊车\辅助驾驶功能验证（10%）					
序号	指定测试操作内容	文字描述操作方法		扣分值	得分
1	自动泊车	() - () - () 填空题			
2	自适应巡航	() - () - () 填空题			

3、智慧小车部署 (30%)

项目	考核内容	评分细则	分值
1	操作规范(10%)	<input type="checkbox"/> 车辆行驶前,进行车辆安全检查并查验急停开关是否正常工作; <input type="checkbox"/> 车辆平稳行驶,保证行车安全,互不干扰;	
2	车辆点检(13%)	<input type="checkbox"/> 检查车辆状态,能正常行驶。 <input type="checkbox"/> 检查车辆各零部件,无异常。	
3	车辆连接(7%)	<input type="checkbox"/> 车辆与控制器连接或与手机小程序连接。	
4	地图包制作(20%)	<input type="checkbox"/> 完成规定场地的地图制作 <input type="checkbox"/> 对录制好的地图命名	
5	完成指定路线录制(40%)	<input type="checkbox"/> 启动智慧小车; <input type="checkbox"/> 路径命名; <input type="checkbox"/> 手动控车行驶完指定路段;	
6	避障动作(10%)	<input type="checkbox"/> 对道路上的障碍物以合适车辆角度和路线度过	
7	否决项	<input type="checkbox"/> 故意损坏器具; <input type="checkbox"/> 车辆撞上障碍,车辆冲出道路; <input type="checkbox"/> 竞赛期间故意发出异声干扰比赛;	

4、智慧小车自动驾驶 (30%)

项目	考核内容	评分细则	分值
1	操作规范(10%)	<input type="checkbox"/> 车辆行驶期间,跟车距离保持合理; <input type="checkbox"/> 车辆行驶结束后,返回停车点; <input type="checkbox"/> 车辆行驶时,保障器具安全,同时互不干扰;	
2	路线设置(20%)	<input type="checkbox"/> 找到自动驾驶界面; <input type="checkbox"/> 设置好路线; <input type="checkbox"/> 匹配地图。	
3	模式切换(6%)	<input type="checkbox"/> 切换到自动驾驶模式。	
4	自动循迹(30%)	<input type="checkbox"/> 完成指定路段的自动循迹功能; <input type="checkbox"/> 自动驾驶期间行驶路线平滑; <input type="checkbox"/> 自动驾驶期间车速保持稳定。	
5	避障动作(20%)	<input type="checkbox"/> 自动驾驶期间车辆设置3个障碍(行人、车辆、障碍物等) <input type="checkbox"/> 对于直线道路上的静态障碍物人工接管绕行,在启动自动驾驶(直线上的固定障碍物)	
5	时间(6%)	<input type="checkbox"/> 完成任务所需时间是否按照规定时间,操作流畅	
6	停车安全(8%)	<input type="checkbox"/> 任务结束后,将各种器具及时归位。	
7	否决项	<input type="checkbox"/> 故意损坏器具; <input type="checkbox"/> 车辆撞上障碍,车辆冲出道路; <input type="checkbox"/> 竞赛期间故意发出异声干扰比赛;	