

附件 6

2024 年全国行业职业技能竞赛
——第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛决赛

汽车维修检验工
(智能载运综合技术方向) 赛项
实操样题

大赛组委会技术工作委员会
2024年10月

汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项

选手操作任务说明

1. 比赛时间240分钟，180分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。
2. 比赛共包括4个任务，总分100分。
3. 除有说明外，不限制各任务评判顺序，且不限制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。
4. 评判的节点在任务中有提示，需要裁判验收的各项任务，完成相应的任务后请示意裁判进行评判，各任务裁判只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。
5. 请务必阅读各任务的重要提示。
6. 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。
7. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机里指定位置D:\2024NEVRZL\。
8. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意。
9. 参赛选手在竞赛过程中，不得应用 U 盘，否则按作弊处理。
10. 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。
11. 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，现场需统一收回再提供给其他选手应用。

12. 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。

13. 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。

14. 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。

15. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项 选手作业单

（任务1:智能载运技术应用场景设计与仿真）

选手参赛号	工位号

任务1 各项操作内容及分数分布（满分100，占总分20%）		
	工作内容	最高分
1	作业前检查工位内防护用品、工具和仪表。	5分
2	作业前检查工位内技术平台软硬件类型、数量、状态，并在表1-1中进行确认。	5分
3	规划和绘制技术平台自动化流程的作业流程图，并将流程图填入表1-2。	10分
4	规划和绘制技术平台的数据交互网络拓扑图，并将拓扑图填入表1-3。	10分
5	根据任务要求和技术平台配置的软硬件的各项功能，根据比赛现场提供的布局示意图，调整仿真软件中各个设备布局的相对位置。 检验要求： 选手在裁判评判时，裁判查看仿真软件中场景布局 and 比赛现场提供布局是否一致。	10分
6	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，控制仿真软件环境中智能载运车和智能接驳车前、后直行运动，以及左、右转向运动。 检验要求： 选手在裁判评判时，裁判查看仿真软件中智能载运车和智能接驳车的运动情况。	15分
7	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，控制仿真软件环境中自动装载设备分别沿X/Y/Z正反向运动。 检验要求： 选手在裁判评判时，裁判查看仿真软件中自动装载设备的运动情况。	15分
8	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，完成仿真环境中信号灯识别。 检验要求： 选手在裁判评判时，裁判查看信号灯识别结果。	10分

9	<p>参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，启动仿真软件中技术平台的自动化运行流程。</p> <p>要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 智能接驳车自主导航运动至目标点位，在运动过程中根据对交通信号模拟系统的识别结果，执行相应的运动；2) 智能载运车自主导航运动至目标点位，在运动过程中根据对交通信号模拟系统的识别结果，执行相应的运动；3) 智能接驳车、智能载运车和自动装载设备配合，应用视觉识别结果，完成货物抓取与放置。 <p>检验要求：</p> <p>选手在裁判评判时，在仿真软件中启动技术平台，展示运行流程。</p>	20分
---	---	-----

选手作业单

表1-1 技术平台配置表

序号	设备名称	数量	单位	设备及软件有无确认 (工位内已配置打“√”，未配置打“×”)
1	智能载运车	1	套	
2	智能接驳车	1	套	
3	自动装载设备	1	套	
4	交通信号模拟系统	1	套	
5	智能载运调度系统	1	套	
6	智能载运仿真系统	1	套	
7	智能应用开发平台	2	套	
8	可视化终端	1	套	

表1-2 技术平台自动化流程的作业流程图

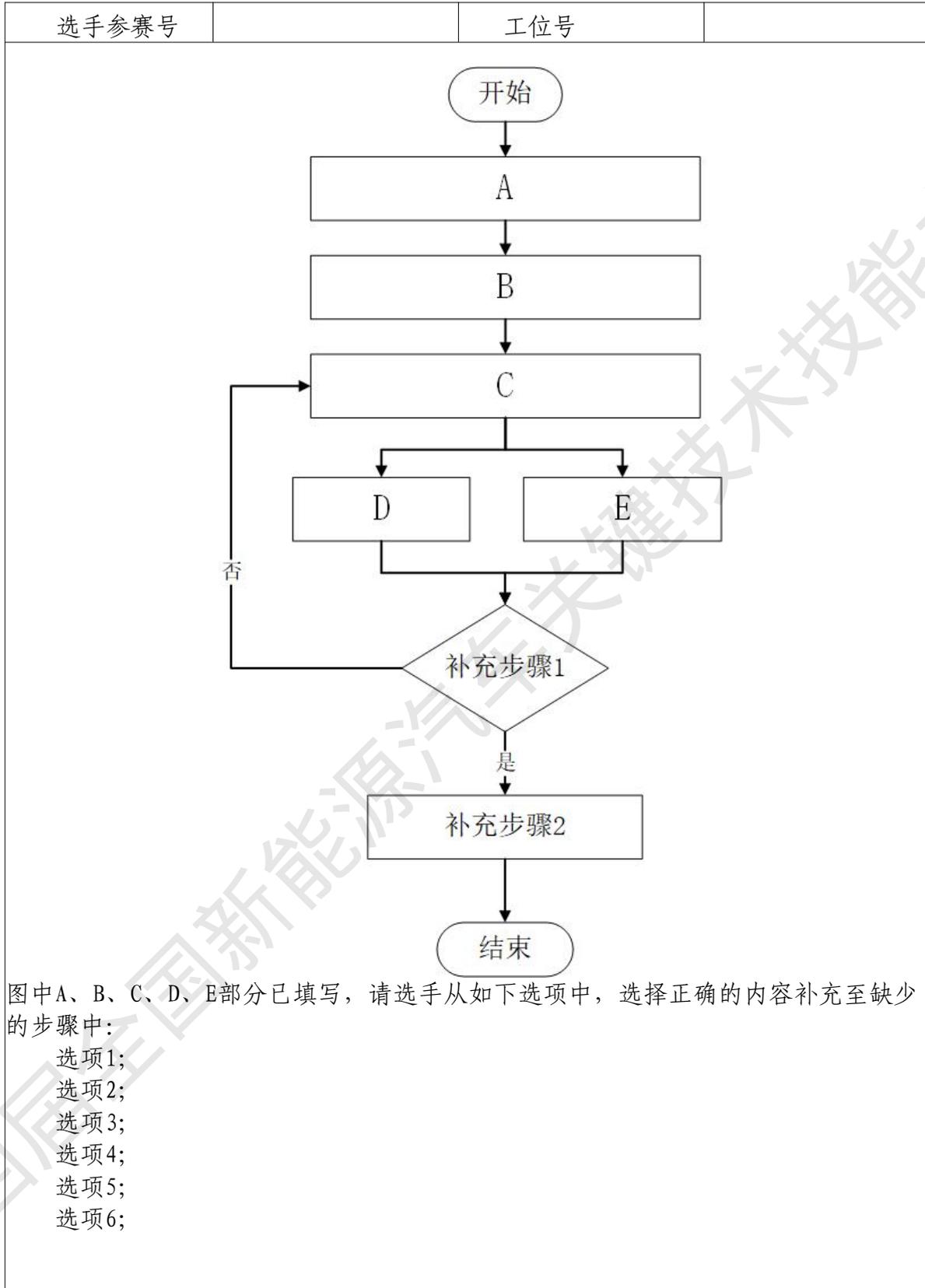
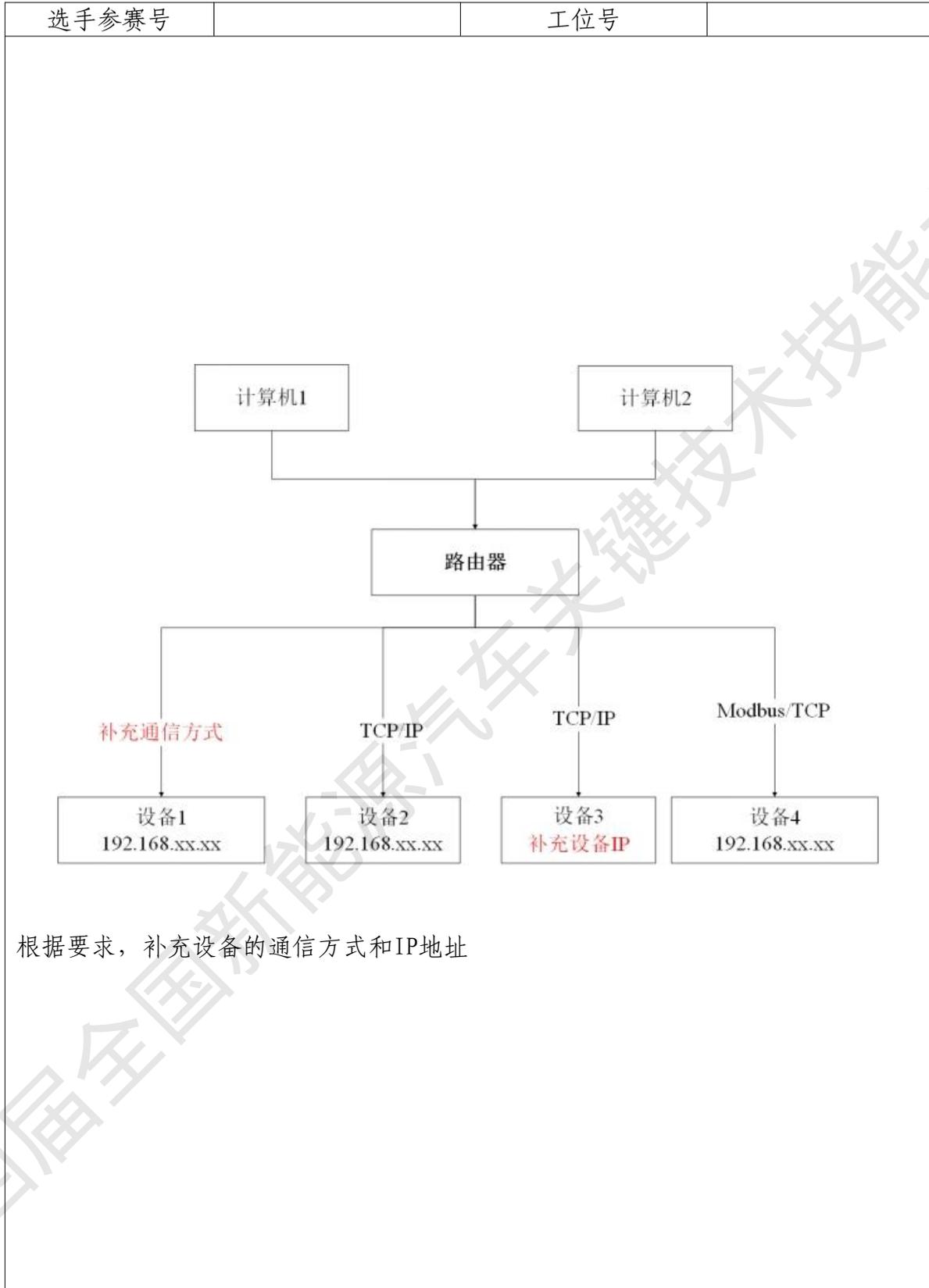


表1-3 作业过程远程监控及运维的数据交互网络拓扑图



汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项 选手作业单

（任务2：智能载运系统组装与调试）

选手参赛号	工位号

任务2 各项操作内容及分数分布（满分100，占总分25%）		最高分
工作内容		最高分
1	<p>参照技术资料，查看并分析技术平台各个设备的当前状态，正确在表2-1中记录未安装的零部件和元器件，简述其作用。然后，应用工位提供的工具，完成零部件和元器件安装。</p> <p>注意事项：完成此任务评判之前，不得打开技术平台各个设备的电源开关。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示表2-1中记录的内容，以及安装后的技术平台各个设备，要求零部件和元器件安装正确且牢固。</p>	10分
2	<p>参照技术资料，分析技术平台各个设备的电控模块当前接线状态，正确在表2-2中记录故障、缺失或未连接线缆的类型、作用。然后，应用工位提供的工具，制作缺失、故障的线缆，并完成所有线缆的连接。</p> <p>注意事项：完成此任务评判之前，不得打开技术平台各个设备的电源开关。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示表2-2中记录的内容，以及制作并连接完成的技术平台各个设备的电控模块，要求线缆布局合理，走线整洁。</p>	10分
3	<p>参照工位提供的技术资料，登录作业工位主路由器的配置界面，新建工位局域网，设置路由器网络地址及相关通信选项。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，登录路由器设置界面，选手向裁判展示路由器设置页面，评判其设置是否正确。</p>	10分
4	<p>参照工位提供的技术资料和软件，登录智能载运车、智能接驳车和自动装载设备无线模块的配置界面，桥接至工位主路由器，完成设备联网测试。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，应用ping命令测试是否可以ping通各个设备通信模块。</p>	10分

5	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，在智能载运车和智能接驳车上实现激光雷达实时数据的可视化显示。 检验要求： 选手在裁判评判时，应用调试工具启动可视化界面，通过设置显示的选项，展示激光雷达数据的显示界面。	10分
6	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，智能载运车和智能接驳车上实现相机实时图像显示。 检验要求： 选手在裁判评判时，应用调试工具，通过设置显示的选项，展示相机拍摄的实时图像。	10分
7	参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，在智能接驳车测试超声波雷达的距离探测功能。 检验要求： 选手在裁判评判时，应用调试工具，输出超声波雷达探测的数据。	10分
8	应用智能载运调度系统控制智能载运车和智能接驳车，在比赛场地内运动并采集环境信息，实现智能载运车和智能接驳车的场景地图建立定位。 检验要求： 选手在裁判评判时，分别手动控制智能载运车和智能接驳车运动至初始点位，通过查看当前的定位数据信息，判断定位是否准确。	15分
9	在工位提供的电脑主机上，应用调试工具控制智能载运车自主连续导航运动至指定的多个点位。 检验要求： 选手在裁判评判时，启动智能载运车，测试其是否按照要求自主导航运行。	15分

选手作业单

表2-1 未安装零部件和元器件状态

零部件、元器件类型	零部件、元器件作用

表2-2 线缆排查记录

线缆类型	两端连接的设备	线缆作用	线缆状态 (已有但未连接/缺失/ 故障)	处理方法

汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项

选手作业单

(任务3：自动装载设备多车联动调试)

选手参赛号	工位号

任务3各项操作内容及分数分布（满分100，占总分25%）		
	工作内容	最高分
1	<p>参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具，控制自动装载设备上配置的相机，采集多张不同角度标定板图片，并进行相机标定，完成对自动装载设备中网络相机的参数标定。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示采集保存的多张不同角度标定板图片。然后，选手在裁判的监督下，进行相机标定，展示计算输出的标定数据。</p>	15分
2	<p>参考货物类型定义，在指定的货物上粘贴特征码，将货物摆放至自动装载设备上的相机正下方。</p> <p>参照工位提供的技术资料 and 软件，应用调试工具获取指定货物上粘贴的特征码图像，并识别特征码的类型和位置信息。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，应用调试工具获取指定货物的图像，展示识别的结果图像及输出的数据。</p>	15分
3	<p>参照比赛现场标示的导航点位序号，应用多车调度系统，控制智能接驳车和智能载运车同时启动，运动至目标点位。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，启动智能载运车和智能接驳车运行，使其运动至相应点位。</p>	10分
4	<p>智能接驳车运动至与自动装载设备的对接点位（记录车辆的点位信息并填至表3-1），调试、示教自动装载设备抓取货物的位置，应用视觉识别结果，引导自动装载设备从智能接驳车抓取货物。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示自动装载设备从智能接驳车抓取货物，并展示表3-1中记录的数据。</p>	15分
5	<p>智能载运车运动至与自动装载设备的对接点位（记录车辆的</p>	15分

	<p>点位信息并填至表3-1)，调试、示教自动装载设备放置货物的位置，应用视觉识别结果，引导自动装载设备将货物放置于智能载运车。</p> <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示自动装载设备将已抓取的货物放置于智能载运车上，并展示表3-1中记录的数据。</p>	
6	<p>控制智能载运车和智能接驳车运动至对接点，调试、示教自动装载设备抓取及放置位置，实现如下自动化流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 控制智能接驳车和智能载运车同时启动，多车联动，自主导航运动至目标点位； 2) 自动装载设备运动至智能接驳车上方，应用视觉识别结果，引导自动装载设备从智能接驳车抓取货物； 3) 自动装载设备运动至智能载运车上方，应用视觉识别结果，引导自动装载设备将已抓取的货物放置于智能载运车上。 <p>检验要求： 选手在裁判评判时，启动技术平台运行，展示自动化运行流程。</p>	30分

选手作业单

表3-1 对接点位信息

点位名称	X	Y	Theta

第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛

汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项 选手作业单

(任务4：智能载运系统综合应用)

选手参赛号	工位号

任务4各项操作内容及分数分布（满分100，占总分20%）	
工作内容	最高分
<p>1</p> <p>以比赛现场提供的信号灯为对象，进行深度学习模型训练，实现对信号灯状态的识别，要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 应用智能载运车、智能接驳车车载相机，采集多张信号灯各种状态组合的图片； 2) 应用图像标注工具，对采集的信号灯进行标注、分类，组成自定义数据集，在表4-1中填写相关标签信息； 3) 基于自定义数据集，应用深度学习调试工具，设置训练参数，完成模型训练，并进行测试。 <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示如下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 评判标注完成的自定义数据集中的图片数量是否满足要求； 2) 查看表4-1描述的合理性和正确性； 3) 裁判从选手自定义的验证数据集中选取任意一张图片用于测试，选手应用深度学习调试工具，用训练完成的模型识别此图片，要求目标识别精度不低于规定的精度。 	20分
<p>2</p> <p>以比赛现场提供的指示牌为对象，选手在采集图像之前，将对应的指示牌放入指示牌支架中，然后，进行数据采集、标注及深度学习模型训练，实现对不同类型指示牌的识别，要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 应用智能载运车、智能接驳车车载相机，采集多张的指示牌各种组合的图片； 2) 应用图像标注工具，对采集的指示牌进行标注、分类，组成自定义数据集，在表4-2中填写相关标签信息； 3) 基于自定义数据集，应用深度学习调试工具，设置训练参数，完成模型训练，并进行测试。 <p>检验要求： 选手在裁判评判时，展示如下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 评判标注完成的自定义数据集中的图片数量是否满足要求； 2) 查看表4-2描述的合理性和正确性； 	20分

	3) 裁判从选手自定义的验证数据集中选取任意一张图片用于测试, 选手应用深度学习调试工具, 用训练完成的模型识别此图片, 要求目标识别精度不低于规定的精度。	
3	<p>结合比赛现场的技术平台布局图, 指定智能载运车、智能接驳车在多个点位路径间运动, 在运动过程中根据信号灯识别结果, 执行停止/通行运动。</p> <p>检验要求: 选手在裁判评判时, 裁判可实时调整指示灯的状态, 测试智能载运车、智能接驳车视觉实时识别与运动功能。</p>	10分
4	<p>结合比赛现场的技术平台布局图, 指定智能载运车、接驳车在多个点位路径间运动, 在运动过程中根据指示牌识别结果, 结合具体的任务要求, 执行不同的运动策略任务。</p> <p>检验要求: 选手在裁判评判时, 裁判可实时调整指示牌的状态, 测试智能载运车、智能接驳车实时运动规划策略。</p>	10分
5	<p>根据任务要求, 智能载运车、智能接驳车根据对信号灯和指示牌的视觉识别结果, 多车协同规划运动路径, 并与自动装载设备配合, 完成自动载运任务。</p> <p>检验要求: 选手在裁判评判时, 启动技术平台运行, 展示多车联动自动载运运行流程。</p>	20分
6	<p>根据任务要求, 设置定制化货物载运流程, 规划多车联动策略, 并根据要求调试任务流程, 在规定时间内完成高效率载运任务。</p> <p>检验要求: 选手在裁判评判时, 启动技术平台运行, 展示定制化货物高效率载运任务运行流程。</p>	20分

选手作业单

表4-1 信号灯标注的标签信息

标签序号	标签名称	标签含义

表4-2 指示牌标注的标签信息

标签序号	标签名称	标签含义

汽车维修检验工（智能载运综合技术方向）赛项

选手作业单

(任务5：职业素养与安全规范)

选手参赛号	工位号

任务5各项操作内容及分数分布（满分100，占总分10%）		
工作内容		最高分
1	1) 违反竞赛规则每次扣10分，扣完为止； 2) 安装过程掉落工具，野蛮安装，每次扣10分；	30
2	1) 未穿工作服扣10分；未穿工作鞋扣10分； 2) 未戴安全帽每发现1次扣5分，扣完为止； 3) 损坏工具每把扣5分； 4) 工作台表面遗留工具，零件，每个扣5分； 5) 比赛结束，未整理清扫场地，扣10分。	20
3	1) 分工不明确，没有统筹安排，现场混乱，扣10分； 2) 工具、零件摆放混乱，分类不明确，扣10分。	20
4	竞赛中顶撞、辱骂裁判、工作人员及其他人员，每次扣10分，扣完为止。	30

2024年全国行业职业技能竞赛		
第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛		
汽车维修检验工(智能载运综合技术方向)		
任务1: 智能载运技术应用场景设计与仿真		
评分表		
选手参赛号:		
比赛工位:		
成绩:		
裁判签字:		
审核签字:		
序号	作业内容	评分标准
1	作业前准备	检查安全帽;
		检查数字万用表状态;
		将万用表仪表调整至蜂鸣器档位, 向裁判展示通断情况下蜂鸣器的状态, 判断万用表是否正常
		检测网线测试仪状态;
		通过提供的标准网线检查网线测试仪是否正常可用, 并向裁判展示测试结果
2	技术平台确认	正确确认技术平台软硬件配置的类型
		正确确认技术平台软硬件配置的数量
3	技术平台自动化流程的作业流程图	正确补充步骤1内的内容
		正确补充步骤2内的内容
4	技术平台网络拓扑图	正确补充技术平台的设备IP地址
		正确补充技术平台的设备的通信方式
5	仿真场景内设备布局	正确调整仿真软件中各设备布局位置
6	仿真软件控制智能载运车和智能接驳车运动	正确控制智能载运车前、后直行运动
		正确控制智能载运车左、右转向运动
		正确控制智能接驳车前、后直行运动
		正确控制智能接驳车左、右转向运动
7	仿真软件控制自动装载设备运动	正确控制自动装载设备X轴正反向运动
		正确控制自动装载设备Y轴正反向运动

		正确控制自动装载设备Z轴正反向运动
8	仿真软件中信号灯识别	在仿真软件中，正确识别信号灯状态
9	仿真环境中技术平台自动化流程	智能接驳车正确地根据信号灯引导自主运动
		智能载运车正确地根据信号灯引导自主运动
		自动装载设备正确地完成货物的抓取
		自动装载设备正确地完成货物的放置

2024年全国行业职业技能竞赛		
第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛		
汽车维修检验工(智能载运综合技术方向)		
任务2: 智能载运系统组装与调试		
评分表		
选手参赛号:		
比赛工位:		
成绩:		
裁判签字:		
审核签字:		
序号	作业内容	评分标准
1	排查并安装缺失的零部件和元器件	正确排查出技术平台各个设备缺失的零部件和元器件
		正确在表中记录和描述缺失的零部件和元器件信息
		正确完成零部件的安装
		正确完成元器件的安装
2	排查故障线缆并接线	正确排查出技术平台各个设备的故障线缆
		正确在表中记录和描述故障线缆的类型、作用和处理方法
		正确维修或更换故障线缆
3	网络设置	正确设置主路由器的通信地址
		正确设置主路由器的通信策略
4	网络桥接	正确将智能载运车桥接至工位内无线网内
		正确将智能接驳车桥接至工位内无线网内
		正确将自动装载设备桥接至工位内无线网内
5	激光雷达调试	正确显示智能载运车激光雷达实时数据
		正确显示智能接驳车激光雷达实时数据
6	车载相机调试	正确显示智能载运车车载相机实时图像
		正确显示智能载接驳车载相机实时图像
7	超声波信息获取	正确显示智能接驳车上超声波传感器的数据
8	建图及定位	正确展示智能载运车已建立的场景地图和定位信息

		正确展示智能接驳车已建立的场景地图和定位信息
9	自主导航测试	智能接驳车正确按照指定策略，自主导航运动

第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛

2024年全国行业职业技能竞赛		
第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛		
汽车维修检验工(智能载运综合技术方向)		
任务3: 自动装载设备多车联动调试		
评分表		
选手参赛号:		
比赛工位:		
成绩:		
裁判签字:		
审核签字:		
序号	作业内容	评分标准
1	网络相机标定	正确采集多张标定板图像
		输出标定参数,并展示相机标定结果图像
2	货物类型和位姿识别	正确识别并输出货物的类型
		正确识别并输出货物的位姿
3	自主导航运动	智能载运车正确地自主导航运动至指定点位
		智能接驳车正确地自主导航运动至指定点位
4	自动装载设备货物抓取调试	正确记录智能接驳车定位信息
		正确识别并输出货物的类型和位姿
		自动装载设备正确完成货物的抓取
5	自动装载设备货物放置调试	正确记录智能载运车定位信息
		正确识别并输出货物的类型和位姿
		自动装载设备正确完成货物的抓取
6	多车配合下货物抓取与放置	智能接驳车和智能载运正确地自主导航运动
		自动装载设备正确抓取智能接驳车上的货物
		自动装载设备正确将货物放置于智能载运车上

2024年全国行业职业技能竞赛		
第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛		
汽车维修检验工(智能载运综合技术方向)		
任务4: 智能载运系统综合应用		
评分表		
选手参赛号:		
比赛工位:		
成绩:		
裁判签字:		
审核签字:		
序号	作业内容	评分标准
1	信号灯深度学习模型训练	正确采集指定数量的图像
		正确标注采集的图像
		正确记录标注的标签
		正确训练深度学习模型
		正确测试深度学习模型的识别精度
2	指示牌深度学习模型训练	正确采集指定数量的图像
		正确标注采集的图像
		正确记录标注的标签
		正确训练深度学习模型
		正确测试深度学习模型的识别精度
3	信号灯引导车辆运动	根据信号灯状态, 智能载运车正确执行停止/通行运动
		根据信号灯状态, 智能接驳车正确执行停止/通行运动
4	指示牌引导车辆运动	根据指示牌状态, 智能载运车正确地调整运动策略
		根据指示牌状态, 智能接驳车正确地调整运动策略
5	综合转运流程	智能接驳车、智能载运车正确地根据信号灯引导, 从初始点位运动至对接点位
		智能接驳车和智能载运车正确地完成多车协同运动

		自动装载设备正确地完成货物的抓取和放置作业
		智能接驳车、智能载运车正确地根据指示牌引导，运动至目标点位
6	定制化作业运行效率	在规定时间内，正确地完成货物载运和转运的次数

2024年全国行业职业技能竞赛		
第四届全国新能源汽车关键技术技能大赛		
汽车维修检验工(智能载运综合技术方向)		
任务5: 职业素养与安全规范		
评分表		
选手参赛号:		
比赛工位:		
成绩:		
裁判签字:		
审核签字:		
序号	作业内容	评分标准
1	职业素养与安全规范	1) 违反竞赛规则每次扣10分, 扣完为止; 2) 安装过程掉落工具, 野蛮安装, 每次扣10分; 1) 未穿工作服扣10分; 未穿工作鞋扣10分; 2) 未戴安全帽每发现1次扣5, 扣完为止; 3) 损坏工具每把扣5分; 4) 工作台表面遗留工具, 零件, 每个扣5分; 5) 比赛结束, 未整理清扫场地, 扣10分。 1) 分工不明确, 没有统筹安排, 现场混乱, 扣10分; 2) 工具、零件摆放混乱, 分类不明确, 扣10分。 竞赛中顶撞、辱骂裁判、工作人员及其他人员, 每次扣10分, 扣完为止。