

柳州市职工职业技能大赛
人工智能训练师赛项
技术文件

目 录

一、技术描述.....	1
（一）项目概要.....	1
（二）基本知识与能力要求.....	1
二、试题与评判标准.....	4
（一）试题.....	4
（二）比赛时间及试题具体内容.....	5
（三）评判标准.....	7
（四）公布方式（保密安排）.....	9
（五）竞赛样题.....	9
三、竞赛细则.....	12
（一）比赛的具体流程.....	12
（二）裁判员条件和工作内容.....	12
（三）选手条件和工作内容.....	15
（四）工作人员及其他人员须知.....	16
（五）申诉与仲裁.....	16
四、竞赛场地、设施设备等安排.....	17
（一）赛场规格要求.....	17
（二）场地布局.....	17
（三）基础设施清单.....	17
五、安全健康要求.....	21
（一）选手安全防护措施要求.....	21
（二）裁判安全防护措施要求.....	21
（三）工作人员安全防护措施要求.....	22
（四）健康安全违规的处理方案.....	22
（五）医疗设备和措施.....	22
（六）绿色环保.....	22

一、技术描述

当前人工智能技术已广泛应用于智慧零售、医疗、交通、安防等领域，本赛项以国家《新一代人工智能发展规划》为背景，针对国家新职业“人工智能训练师”的岗位定义与典型工作任务，面向全国人工智能工程技术、人工智能技术应用、智能科学与技术、电子信息工程、计算机与软件工程等相应专业领域的职业从业人员，体现行业特色，围绕真实工作过程、任务和要求设计竞赛内容，重点考查选手人工智能工程技术能力、规范操作和创新创业水平，检验参赛选手的综合职业能力。

本赛项为单人赛，以实际工程应用为项目背景进行设计，针对在人工智能技术实际使用过程中进行数据库管理、算法参数设置、人机交互设计、性能测试跟踪及其他辅助作业方向，考察选手对计算机科学、数据科学、机器学习、深度学习等相关领域的基础理论知识以及编程技能，重点考察参赛选手交通信号模型搭建、人工智能系统故障诊断及人工智能系统运维等人工智能全链工具的工程应用技术的运用能力。

二、试题与评判标准

（一）试题

1. 竞赛形式

本项目比赛形式为单人实操比赛。

2. 试题命制的办法及基本流程

本赛项专家组根据本竞赛技术规则要求组织命题。大赛专家团队会组织有关专家参照现行《人工智能训练师国家职业技能标准》（三级）应知应会的知识与技能、结合企业生产、院校教学实际和人工智能训练的发展状况，并借鉴国家技能大赛相关项目的命题方法和考核内容，适当增加相关新知识、新技术、新设备、新技能等内容，进行编制技术文件和命题。

（二）比赛时间及试题具体内容

本次比赛分为理论知识和上机实操两部分。

1、理论知识内容与题型

（1）比赛题型

理论知识比赛以在计算机上答卷（闭卷）的方式进行。比赛时间为 90 分钟。题型包括单项选择题、判断题、多项选择题，总分共100分。

（2）比赛要求

参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定登录竞赛平台答题。试题答案按要求在线回答，草稿纸由现场人员统一提供。参赛选手自带签字笔，其他任何资料和电子产品禁止带入考场，否则成绩无效。

2、实操环节内容与题型

本赛项为实操模拟行业人工智能技术开发与应用的整个流程，考察参赛选手对数据的处理、算法模型的应用熟练程度。赛项总用时60 分钟，共分为2 道题，共 100 分。

实操竞赛模块	时长
模块 A：交通场景的学习及验证	40分钟
模块 B：智能自动驾驶场景综合应用	20分钟
安全意识与职业素养	全过程
总时长	60分钟

（三）评判标准

1. 分数权重

各项竞赛模块及分值权重见下表。

竞赛模块	分数	评分方法
模块 A：交通场景的学习及验证	60	结果评分
模块 B：智能自动驾驶场景综合应用	40	结果评分
安全意识与职业素养	0	违规扣分，最多不超过扣 20 分
总分	100	各项任务得分之和

2. 评判方法

竞赛评判方式及标准借鉴国赛的评分标准，以确保评分的客观性、公正性和准确性。明确规定每个竞赛项目的任务和技能要求，列出具体的评分指标，从技术准确性、质量、时间效率等多个方面进行评估。设定时间限制、安全要求、使用材料和工具规定，确保公平竞争和参赛选手的安全。实际操作是评分的基础，建立明确的评分流程和阶段，对评委进行培训，提高评判水平。设定不同的评分等级或标准，不断完善和更新评分标准以适应技术和行业标准的发展。在借鉴国家技能大赛评分标准时，根据人工智能训练竞赛项目的特点和需求进行相应的调整和细化，同时保障评委的专业性和公正性，确保评分体系科学可靠。

3. 评判流程

理论比赛评分由比赛平台自动打分，实操比赛模块 A、模块B根据提交结果由结果评分、过程评分两部分组成。

安全意识与职业素养分数由违规扣分组成。

（1）结果评分：

结果评分至少由 1 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。

采用结果评分的任务，将根据任务书要求的竞赛任务，对参赛队完成调试、设计、训练、检测、决策的质量进行评判。

（2）过程评分：

过程评分至少由 2 名不同参赛团裁判员根据评分细则，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。

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。

(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 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 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 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设定赛项赛题进行的，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 5~10%；

(4) 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。

4. 最终成绩

比赛项目最终成绩按 100 分计分。理论成绩占50%，实操成绩占50%。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督人员、选手共同签字确认。最终竞赛成绩及排名由组委会统一公布（参赛选手在组委会公布成绩前，只知道自己成绩）。

5. 成绩排序

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；各组选手如果竞赛总分相同者，首先按照完成比赛的时间进行评判用时少者优先排名，用时相同时再考虑按照模块B分数高的成绩优先排名。

(四) 公布方式（保密安排）

1. 赛题保密内容

(1) 竞赛场地所用到的场地元素种类和具体摆放位置。

(2) 竞赛过程中涉及到的具体程序内容。

(3) 竞赛过程中涉及到的过程评分点。

2. 公布方式及公布时间

竞赛场地所用到的场地元素种类和具体摆放位置、涉及到的具体程序内容要求将会在比赛现场以比赛平台通知的方式告知各参赛选手，涉及到的过程评分点在比赛当天以评分表的方式公布给裁判。

(五) 竞赛样题

(一) 单选题

在生成式模型中，注意力机制的主要作用是：

A. 减少计算资源的消耗 B. 提高模型的泛化能力 C. 加强模型对关键信息的聚焦 D. 降低模型的训练难度

答案：C

（二）多选题

生成式人工智能模型的应用领域包括：

A. 语言生成 B. 图像识别 C. 检索增强生成 D. 图像理解

答案：ACD

（三）判断题

模型微调时，通常需要调整模型的全部参数。

答案：错误

（四）实操样题模块 A：交通场景的学习及验证

题目描述：根据给定交通标志，完成小车学习过程，验证小车的学习效果。

（五）实操样题模块 C：智能自动驾驶场景综合应用

题目描述：你将使用主办方提供的智能自动驾驶模拟平台，获取比赛使用的场景、车辆和传感采集设备的模拟数据集，你的目标是在比赛给定的场景中，按照给定的行驶路线，自动处理行驶过程遇到的各种场景元素，安全高效的完成预期行驶任务。

场景集：模拟平台提供 包括红绿灯、其他行驶 车辆、行人、道路标识、障碍物等场景元素。

1. 场次和工位抽签

竞赛前，由组委会统筹考虑参赛人数和设备台套数，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

2. 日程安排

竞赛前将根据参赛人数等做出详细日程表，具体日程安排另行发布。

（二）裁判员条件和工作内容

1. 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。

2. 裁判员的条件和组成

(1) 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。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，由裁判长按照大赛组委会相关要求处理。

(2) 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、中途离开工作地或放弃工作，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。

(3) 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成若干小组开展工作。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

3. 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查，做好执裁的准备工作。

(4) 现场执裁

现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规程进行竞赛。竞赛过程中，裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判长解决竞赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛赛题内容。竞赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手竞赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。加密裁判和现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛，监督选手提交任务工单、电子存储设备、草稿纸等一切竞赛文件。

(5) 比赛结果确认签字

当值裁判员必须对所负责的竞赛成绩进行签字确认，同时要和竞赛队员确

认其成绩的有效性，真实性，一旦签字，裁判员就要对该成绩的有效性，真实性完全负责。裁判员造成的任何更改、笔误、失误等笔迹都需要当值的两位裁判签字确认并申明原因。

（6）竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间内发放赛题、竞赛技术设备，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交给承办单位就地保存。

（7）成绩复核及数据录入、统计

如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

（8）评判争议处理方案

为了处理竞赛评判争议并确保公平公正，由仲裁委员会负责独立审查和解决评判争议。同时，进行技术检查和回顾，以确保评判标准的正确应用和评分的准确性。与参赛选手和相关方进行公开、透明的沟通，在需要时，可征求第三方专家的意见和建议，以获得客观的评判观点。允许观察员参与评分过程，确保评判的公开透明。对于紧急的评判争议，及时做出裁决，以保证竞赛的顺利进行。

（9）违规处理方案

一旦发现选手有违规行为的情况，将会立即进行内部调查，确认其性质和影响。针对确认的违规行为，将采取相应的处罚措施，可能包括取消参赛资格、剥夺奖项、禁止未来参赛等，并公示处理结果，展示公正立场。

4. 裁判员在评判工作中的任务

现场裁判根据裁判长的安排，在竞赛过程中进行执裁，根据参赛选手的现场表现，依据赛题要求、评分细则完成过程记录和评分，填写记录评分表并签字确认；结果评分裁判根据参赛选手提交的竞赛成果，依据评分细则进行评分；统分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由统分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，统分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

5. 裁判员在评判中的纪律和要求

（1）裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责。裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备。在竞赛、评分过程中，不得拍照赛题、图纸、竞赛作品。

（2）监督仲裁人员不得干扰裁判人员工作，对于执裁评分的质疑应向裁判

长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

(3) 过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

(4) 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

(5) 现场裁判发现选手不当操作可能产生安全问题，应及时提醒，并做好记录。

(6) 现场裁判不得在竞赛选手附近评论或讨论任何问题。

(7) 职业素养评判时不得相互讨论，不得引导他人判断。

(8) 裁判长有权对评判不当造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

(三) 选手条件和工作内容

1. 选手的条件和要求

凡从事相关专业或职业的企事业单位职工均可报名参加本次大赛。

2. 选手的工作内容

(1) 熟悉场地和设备

①赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，允许运行设备、使用电脑软件、测试通讯，不允许拆装设备、不允许修改软件和设备参数等。

②熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

③熟悉场地时不发表没有根据及有损大赛整体形象的言论。

④熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(2) 检录时选手抽签确定赛位。

(3) 竞赛过程中

选手遵守竞赛纪律，服从赛场规范，按照赛题要求完成竞赛。

(4) 竞赛结束时

选手按照裁判员要求停止竞赛作业，并提交竞赛作品、图纸、U 盘、草稿纸等所有相关内容。

3. 赛场纪律

(1) 选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等通信设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

(2) 比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需做出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

(3) 竞赛结束铃响起以后，选手应立即停止操作。选手应及时把作品、

赛题、图纸、电子存储设备、草稿纸等所有相关文件提交给现场裁判，并确认。由加密裁判做好加密和保存工作；最终统一提交给裁判长。

(4) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(5) 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

(6) 参赛选手不得损坏竞赛设备和有影响下一场竞赛的行为。

(7) 参赛选手如果违反前述相关规定和组委会印发的竞赛技术规则，将终止其比赛，并记录在案上报组委会。

(四) 工作人员及其他人员须知

1. 赛务相关工作人员要求

(1) 各类赛务人员必须服从赛项组委会统一指挥，统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件或标识，着装整齐，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

(2) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域。

(3) 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

(4) 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

(5) 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

(6) 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

(7) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入竞赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入竞赛区域，候场选手不得进入赛场。

(8) 经大赛组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

(五) 申诉与仲裁

本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，首先鼓励各方在项目内裁判组寻求解决方案，包括与相关人员、部门或团队进行讨论，以

寻求共识并解决问题；如果在项目内裁判组未能解决争议，各代表队领队可在竞赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1. 场地面积

本项目场地总体面积为 300m²，工位数量为10个，工位间隔 40cm，提供 220 V 交流电（插座带地线），线路能承载功率 3kW、14A 以上。比赛工位设置根据最终报名参赛队数量调整。

2. 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。各工位分区供电，强电弱电分开布线。现场临时用电需满足《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005 的要求。

3. 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置，现场消防器材和消防栓合格有效，应急照明设施状态合格，赛场明显位置张贴紧急疏散图，赛场地面张贴荧光疏散指示箭头。赛场出入口专人负责，赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）基础设施清单

1. 竞赛平台配置清单

竞赛平台主要配置清单见下表，但不限于该表，保证竞赛过程中不因缺少安装工具、测试工具和耗材等影响竞赛正常进行。

序号	品牌/型号	设备名称	单位	数量	主要功能说明
1	硬件	智能小萌车	套	15	 <p>1.2 线控底盘</p> <p>1.2.1 线控底盘控制板</p> <p>1.2.1.1 线控底盘控制板标准供电电压为$11.1 \pm 1.5V$;</p> <p>1.2.1.2 线控底盘控制板主控芯片为STM32F103RCT6或同级别芯片;</p> <p>1.2.1.3 线控底盘控制板包含电源防反接保护电路;</p> <p>1.2.1.4 线控底盘控制板包含防短路保护电路;</p> <p>1.2.1.5 线控底盘控制板包含4路电机驱动电路;</p> <p>1.2.1.6 线控底盘控制板每路电机驱动稳定输出电流不小于2A;</p> <p>1.2.1.7 线控底盘控制板自带USB接口，能跟自动驾驶系统相连接;</p> <p>1.2.1.8 线控底盘控制板自带CAN通信模块;</p> <p>1.2.1.9 线控底盘控制板能接收CAN指令完成相应动作;</p> <p>1.2.1.10 线控底盘控制板自带4路电机编码器接口，能正确完成电机转速计算与输出;</p> <p>1.2.1.11 线控底盘控制板自带2.4G频段无线遥控器接收电路;</p> <p>1.2.1.12 线控底盘控制板自带5V供电输出接口，输出能力不小于3A;</p> <p>1.2.1.13 线控底盘控制板自带显示屏供电输出接口（12V），输出能力不小于1A;</p> <p>1.2.2 线控底盘驱动电机</p> <p>1.2.2.1 驱动电机自带双相编码器，输出精度不小于11线/圈;</p> <p>1.2.2.2 驱动电机自带减速机构，输出额定扭矩不小于1.0N.m，堵转扭矩不小于2.5 N.m;</p> <p>1.2.2.3 驱动电机空载电流小于300mA;</p> <p>1.2.3 线控底盘遥控器</p> <p>1.2.3.1 线控底盘遥控器频段2401MHz--2479MHz;</p> <p>1.2.3.2 线控底盘遥控器发射功率$\leq 70mW$;</p> <p>1.2.3.3 线控底盘遥控器摇杆动态调节范围 80%-120%;</p> <p>1.2.3.4 线控底盘遥控器地面无障碍控制范围大于800 米;</p> <p>1.2.3.5 线控底盘遥控器发射机供电要求：DC6V</p> <p>1.2.3.6 线控底盘遥控器接收机供电要求：DC3.3~6V</p> <p>1.2.4 线控底盘电源模块</p>

				<p>1.2.4.1 线控底盘电源模块容量不低于12Ah;</p> <p>1.2.4.2 线控底盘电源模块输出电压为9~12.6V;</p> <p>1.2.4.3 线控底盘电源模块放电电流大于6A;</p> <p>1.2.4.4 线控底盘电源模块充电电流不低于2A;</p> <p>1.2.4.5 线控底盘电源模块自带过流保护电路, 过流切断电流30A (±5A)</p> <p>1.2.5 线控底盘结构</p> <p>1.2.5.1 线控底盘为四轮独立驱动, 驱动轮外径不小于95mm;</p> <p>1.2.5.2 线控底盘转向方式为差速转向;</p> <p>1.2.5.3 线控底盘外壳钣金件不多于3件, 方便安装;</p> <p>1.2.5.4 线控底盘外壳安装配件为标准件, 可以在开放市场直接购买;</p> <p>1.2.5.5 线控底盘外形尺寸不小于320*300*100mm。</p> <p>1.3 自动驾驶系统</p> <p>1.3.1 自动驾驶操作系统</p> <p>1.3.1.1 自动驾驶操作系统为ROS 1.0版本, 安装在Ubuntu18.04上;</p> <p>1.3.1.2 自动驾驶操作系统自带底盘驱动节点, 能与底盘进行数据交换;</p> <p>1.3.1.3 自动驾驶操作系统自带Cartographer算法包, 能完成2D激光雷达SLAM;</p> <p>1.3.1.4 自动驾驶操作系统自带激光雷达驱动功能包, 能完成激光雷达参数的标定;</p> <p>1.3.1.5 自动驾驶操作系统自带摄像头驱动功能包, 能完成摄像头参数的标定;</p> <p>1.3.1.6 自动驾驶操作系统自带IMU驱动功能包, 能完成IMU参数的标定;</p> <p>1.3.1.7 自动驾驶操作系统自带自动驾驶功能包, 包含多传感器高精度融合定位、全局路径规划、局部路径规划、绕障等算法;</p> <p>1.3.1.8 自动驾驶操作系统能完成单点导航、多点导航、路径录制、绕障、红绿灯识别、车道线识别等功能。</p> <p>1.3.2 自动驾驶系统主机</p> <p>1.3.2.1 GPU: 128-core Maxwell;</p> <p>1.3.2.2 CPU: Quad-core ARM A57@1.43 GHz;</p> <p>1.3.2.3 内存: 4GB64 bit LPDDR425.6GB/s;</p> <p>1.3.2.4 内置64G SD卡, WIFI 模块, 带金属壳;</p> <p>1.3.2.5 接口包括: HDMI和DP显示接口1个, USB3.0接口4个, USB 2.0 Micro-B1个, 带GPIO等扩展接口;</p> <p>1.3.2.6 内置5G/2.4G双模无线网卡。</p> <p>1.3.3 激光雷达</p> <p>1.3.3.1 激光雷达测量距离: 0.15-12m;</p> <p>1.3.3.2 激光雷达扫频频率: 10Hz;</p> <p>1.3.3.3 激光雷达输出数据分辨率: 1mm;</p> <p>1.3.3.4 激光雷达测量距离精度: ±3cm;</p> <p>1.3.3.5 激光雷达扫描角度: 0~360 度;</p> <p>1.3.3.6 激光雷达测量角度精度不大于0.4度;</p> <p>1.3.3.7 激光雷达测距方式: TOF;</p> <p>1.3.3.8 激光雷达扫描频率: 1~10HZ;</p> <p>1.3.3.9 激光雷达正常使用寿命不小于20000小时;</p> <p>1.3.3.10 激光雷达防护等级为IP65;</p>
--	--	--	--	---

				<p>1.3.3.11激光雷达工作环境温度：-10° C~50° C；</p> <p>1.3.3.12激光雷达通信接口：标准串口；</p> <p>1.3.3.13激光雷达通信波特率：460800；</p> <p>1.3.4 惯性测量单元</p> <p>1.3.4.1 测量范围：横滚/航向：-180° ~180° ， 俯仰：-90° ~90° ；</p> <p>1.3.4.2 横滚/俯仰（动态误差）：1° RMS；</p> <p>1.3.4.3 横滚/俯仰（静态误差）：0.4° RMS；</p> <p>1.3.4.4 航向角漂移（低速平稳运动）4° RMS/20min；</p> <p>1.3.4.5 九轴航向角：3° RMS；</p> <p>1.3.4.6 数据输出接口：USB；</p> <p>1.3.4.7 通信波特率：115200；</p> <p>1.3.4.8 数据输出速率：400Hz；</p> <p>1.3.4.9 IMU类型：九轴。</p> <p>1.3.5 摄像头</p> <p>1.3.5.1 镜头能够实现手动调焦，焦距可调范围不小于0.02~10m；</p> <p>1.3.5.2 分辨率：1920×1080，帧率不低于为30 帧/秒；</p> <p>1.3.5.3 水平视角不小于150度；</p> <p>1.3.5.4 垂直视角不小于130度；</p> <p>1.3.6 显示屏</p> <p>1.3.6.1 显示区域尺寸不小于10寸；</p> <p>1.3.6.2 显示分辨率为1280*800；</p> <p>1.3.6.3 显示比例为16：10；</p> <p>1.3.6.4 显示响应时间不大于25ms；</p> <p>1.3.6.5 显示对比度为800：1；</p> <p>1.3.6.6 扫描频率不低于50Hz；</p> <p>1.3.6.7 带HDMI接口，供电电压为12V；</p>
--	--	--	--	--

选手无需自带工具、材料。选手禁止携带 U 盘以及任何形式的通讯、存储设备。

未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

2. 赛场配备设施

赛场配备设施清单不少于下表所列，选手无需自带工具、材料。选手禁止携带 U 盘以及任何形式的通讯、存储设备。未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

设备编号	场地设施清单 设备类型	名称	数量	单位	应用场景
1	公共通用类	黑白打印机	1	台	办公区
2		彩色打印机	1	台	办公区
3		A4 纸	4	包	办公区
4		档案袋	4	包	办公区
5		订书机	4	个	办公区
6		直板夹	30	个	办公区
7		抹布	2	包	休息区
8		警示胶带	30	卷	办公区、工位、休息区
9		签字笔	200	支	办公区
10		卷尺	5	把	办公区
11		美工刀	20	把	办公区
12		剪刀	20	把	办公区
13		秒表	24	个	工位
14		桌子	75	张	办公区、工位

15		工位桌子	60	张	工位
16		饮水机	3	台	休息区
17		储物架	8	个	休息区
18		工位裁判椅子	15	张	办公区
19		椅子	70	张	休息区、工位
21		对讲机	3	个	工位
22		现场监控	1	套	工位
23		扩音器	2	个	工位
24		台式电脑	2	台	办公区
25		灭火器	10	个	工位
26		插排	48	个	工位
27		扫把	2	个	休息区
28		垃圾铲	2	个	休息区
29		垃圾桶	2	个	休息区
30		应急药箱	1	个	休息区
31		讲题区大屏	1	个	办公区
32		裁判室大屏	1	个	办公区
33		纸杯	1	箱	休息区
32		倒计时	5	个	工位

五、安全健康要求

（一）选手安全防护措施要求

1. 选手参赛前需要经过身体健康检查，确保没有潜在的健康问题。
2. 选手应接受相关技能培训，熟悉竞赛项目的操作规程和安全要求。
3. 选手应严格遵守竞赛规则和安全标准，禁止采取任何危险行为，以保护其安全。

大赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。实际穿戴要求各个项目根据项目的实际特点做出规范要求。

（二）裁判安全防护措施要求

1. 裁判需要保证身体健康，确保能够胜任评判任务。
2. 裁判应具备相关技能和知识，能够准确评判选手的表现。
3. 裁判需要关注选手和工作人员的安全状况，及时发现并处理潜在的安全问题。

（三）工作人员安全防护措施要求

1. 工作人员需要接受相关培训和指导，了解工作任务和安全要求。
2. 工作人员应佩戴必要的安全防护装备，确保在工作过程中不受伤害。
3. 工作人员应熟悉紧急救援措施，以应对可能出现的突发状况。

（四）健康安全违规的处理方案

1. 对于轻微的健康安全违规，给予相关人员口头警告，并加强健康安全培训，提高安全意识。
2. 对于较为严重的健康安全违规，采取适当的处罚措施，例如取消参赛资格、禁止再次参赛等。
3. 对所有健康安全违规行为都要进行记录，以便做出相应的处理和监督。
4. 在涉及严重违反健康安全行为的情况下，将与执法机构合作进行调查，并依法处理。

（五）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

（六）绿色环保

大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

大赛期间产生的废料必须分类收集和回收。