

2025 广西大学生工程实践与创新能力大赛
暨 2025 年中国大学生工程实践与创新能力
大赛选拔赛

命题及运行规则

中国大学生工程实践与创新能力大赛广西赛区选拔赛
组委会

2025 年 1 月

2025 广西大学生工程实践与创新能力大赛

暨 2025 年中国大学生工程实践与创新能力大赛选拔赛

新能源车赛道命题与运行规则

碳达峰碳中和是实现高质量发展的必由之路。加快新能源开发和利用效率，倡导低碳生活，减少环境污染和改善空气质量是贯彻落实科学发展观的要求，是实施可持续发展战略的要求。提高可再生能源利用比例和利用效率、摆脱对化石能源的依赖，降低能源消耗，是碳中和的重中之重，对推进我国经济社会绿色低碳发展有重要意义。本赛道以“践行绿色低碳，重温长征故事，迈向强国新征程”为目标，以绿色能源为主题，以新能源车为载体，培养学生的绿色低碳生活理念，夯实学生的工程实践与创新能力。

新能源车赛道包括太阳能新能源车和生物质能新能源车两个赛项。太阳能新能源车是采用太阳能发电作为动力，即太阳能新能源车也称为太阳能电动车。生物质能新能源车是采用绿色的生物质能，本赛项是采用乙醇材料作为燃料，利用温差发电技术来实现，即生物质能新能源车也称为温差电动车。

一、太阳能电动车赛项

1. 对参赛作品/内容的要求

为了降低电动车运行的能耗，要求参赛队在本校进行自主创意和轻量化设计并制作一台具有方向控制功能的太阳能电动车，不能使用购买的成套组件或现成作品；该电动车主要由太阳能电池板/薄膜（简称：太阳能板）、充电模块、超级电容模组、稳压输出模块（该电路可含在超级电容模组内）、语音播报模块、电能检测模块（如图 1 所示，自带电源，电能测量精度 1%，第三方检测机构认证，第二轮使用，组委会提供）、电机及相关元器件和本体组成。该电动车在规定时间内及指定竞赛场地上按照命题要求顺序前行（不能破坏赛道），并在规定的标志点进行标记。该电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于 $200\text{mm} \times 300\text{mm}$ （宽 $\times$ 长）的长方形，太阳能板尺寸不大于 $200\text{mm} \times 300\text{mm}$ （宽 $\times$ 长）。该电动车只有一个随车装载的超

级电容模组，用于该电动车所有动作的能量，比赛过程中（含调试环节）不能更换和充电。该电动车上只有一个电动元器件（不能带有如编码器等检测功能），即只有一个能把电能转化为机械能的元器件用于驱动该电动车前行，转向只能采用机械机构来实现，不能使用任何电控装置控制电动车的转向，不能安装其它任何传感器；该电动车上只安装一个读卡器（13.56MHz，14443A 协议）且必须装在电动车外壳内（不允许外露，且只能小于电动车最大外形尺寸），用于检测运行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取 UID 标签所存储的信息；该电动车顶部醒目位置只能安装一个直径不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光 led 灯，并不被任何物体遮挡；该电动车上的语音播报模块用于播报 UID 标签存储的信息；当电动车在标志点的 UID 标签上经过时，电动车上读卡器检测到 UID 标签，led 灯亮（一次），并在离开 UID 标签后 led 灯熄灭，则表示标记成功。当电动车在标志点的 UID 标签上经过时，电动车上读卡器检测到 UID 标签，语音播报模块正确播报 UID 标签存储的内容（GB2312）一次，则表示语音播报成功。语音播报的音量需要考虑现场比赛的噪音，保证比赛现场语音播报内容可清晰听到。该电动车顶部醒目位置预留空间安装电能检测模块，且不被任何物体遮挡，便于取放、操作和查看（如图 1b 所示）。电能检测模块尺寸为 $84\text{mm} \times 35\text{mm} \times 26\text{mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），重量不超过 100g；左侧端面有电源开关、重置按钮和充电接口（如图 1a 所示）；右侧端面有两个接口，即输入接口（XT30 公头连接器）和输出接口（XT30 母头连接器）（如图 1c 所示）。在充电时，输入接口与充电模块连接，输出接口与超级电容模组连接（如图 2 所示）；在用电时，输入接口与超级电容模组连接，输出接口与后续电路连接（如图 3 所示）。如图 2 和图 3 所示，电能检测模块通过 $3\text{m}\Omega$ 电阻对电路的电流进行采集，所产生的能量消耗不影响平均功率计算。



图 1 电能检测模块

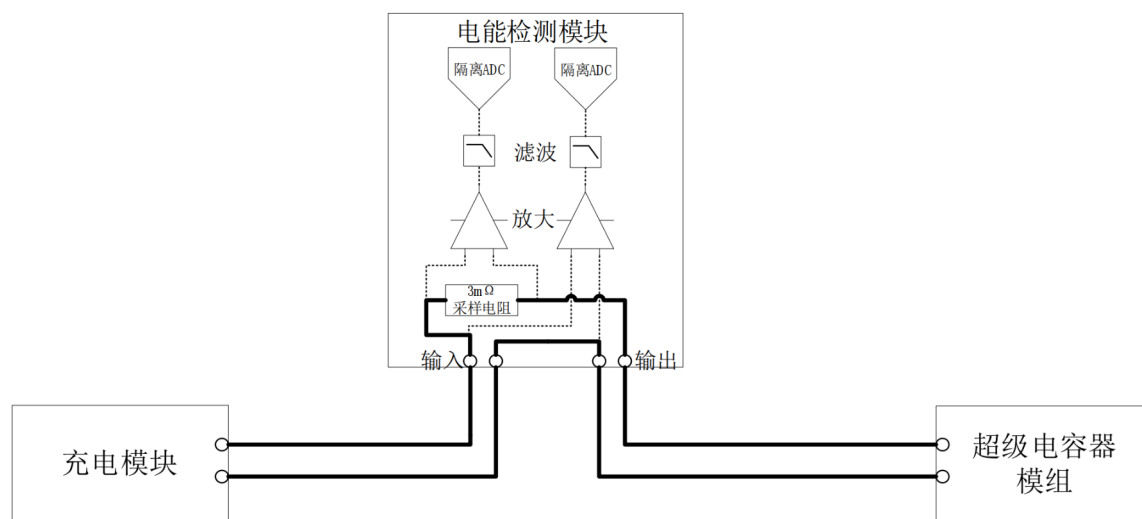


图 2 电能检测模块在充电情况下的连接方式

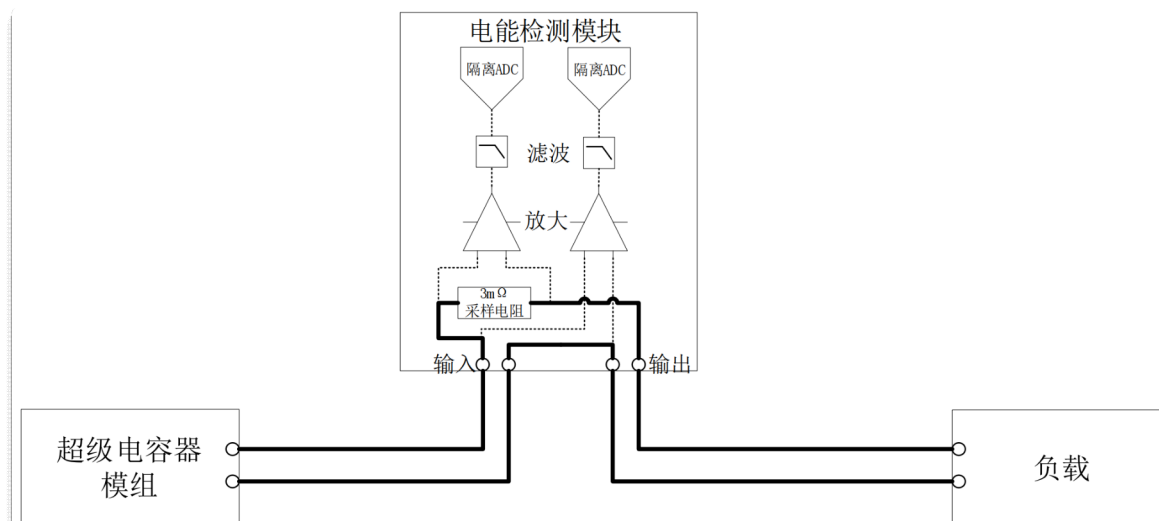


图 3 电能检测模块在用电情况下的连接方式

要求该电动车的外包装（外壳）必须完整（即五面（不含底部）看不到里面，除透明、网格等形式外）、坚固、稳定安装在车体上，并便于拆装，其外形和结构不做任何限制。在运行过程中，只要有任何物品从该电动车上掉落，比赛结束。

在第一轮比赛时，该电动车采用已充电的一个超级电容模组（规格不

限）运行（注意：现场运行（第一轮）不安排充电时间和充电场地）。

在第二轮比赛时，只能采用组委会现场配发统一规格的超级电容模组（最大充电电压 7.94V，输出电压 $7.4V \pm 0.1V$ ，最大输出电流 2A，最大外形尺寸 $60 \times 60 \times 46\text{mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高））进行现场运行（第二轮）。

在超级电容模组充电环节，拆除太阳能板上的稳压模块，在规定充电时间内使用现场仿太阳光源，通过创新实践环节设计制作的充电模块给电动车上的超级电容模组充电（现场运行（第二轮）不再使用太阳能电池板充电运行，即与系统断开），为现场运行（第二轮）全过程提供动力，且便于拆装。

在第一轮比赛和第二轮比赛的过程中，不能拆除电动车上的零部件和元器件，不能在场内外设置任何辅助电动车运行的仪器装置，不安排给超级电容模组的充电环节，也不许更换超级电容模组。

如果不符合上述要求，均取消比赛资格；若现场语音播报内容听不清楚，不记录成绩；若已经参赛，发现或投诉并情况属实取消比赛成绩。

2. 赛程安排

太阳能电动车赛项由太阳能电动车第一轮（简称：第一轮）和太阳能电动车第二轮（简称：第二轮）组成。

第一轮由任务命题文档、作品创意设计以及现场运行（第一轮）三个环节组成。根据第一轮成绩及晋级比例确定晋级第二轮的参赛队，第一轮成绩不带入第二轮。第二轮由创新实践环节、超级电容模组充电、现场运行（第二轮）三个环节组成。各竞赛环节如表 1 所示。

表 1 太阳能电动车赛项各环节及分值占比

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	第一轮	任务命题文档
2	第二环节		作品创意设计
3	第三环节		现场运行（第一轮）
说明：产生晋级第二轮的名单并现场发布任务命题			
4	第四环节	第二轮	创新实践环节
5	第五环节		超级电容模组充电
6	第六环节		现场运行（第二轮）

3. 对运行环境的要求

3.1 运行场地

太阳能电动车的运行场地控制在 6000mm×6000mm 正方形平面区域内，采用规格 550 喷绘布（340-350g/m²）印刷该电动车运行场地，该电动车必须在规定的运行场地内按照箭头方向及规定的顺序运行。运行场地上的红色圆（Φ40mm）/红五角星（内切圆Φ40mm）为长征经过的主要地点，在红色圆/红五角星上面贴有直径不大于Φ30mm、厚度不超过 0.15mm（尺寸以现场提供为准）的 UID 标签，也是该电动车的标记位置及感应区（即为标志点），UID 标签的直径为Φ30mm；该电动车运行方向是从长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 4 所示。

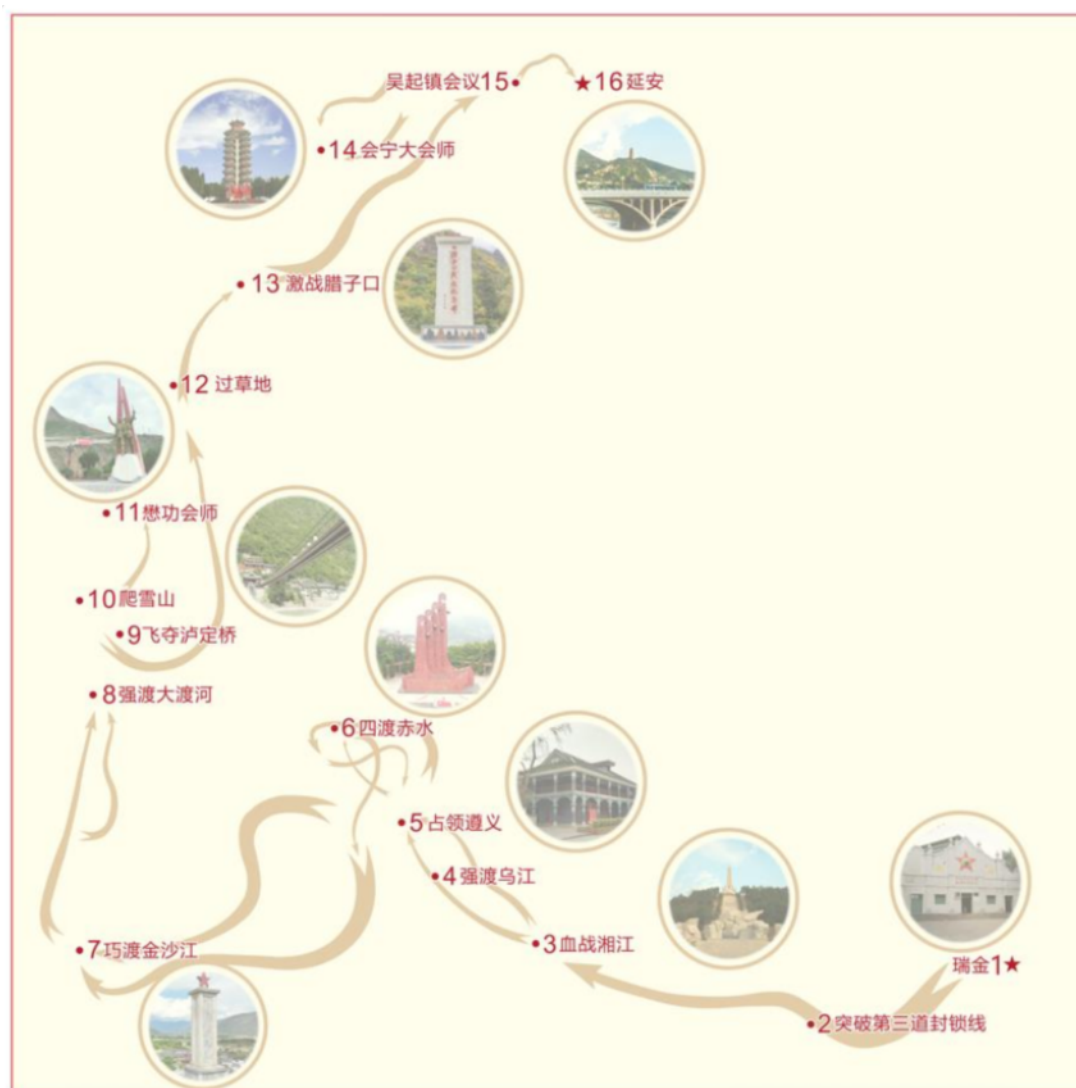


图 4 太阳能电动车现场运行场地示意图

3.2 标志点

太阳能电动车的现场运行路线是模拟长征路线。从长征起点“瑞金”出发，一路历经“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“强渡乌江”、“占领遵义”、“四渡赤水”、“巧渡金沙江”、“强渡大渡河”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“懋功会师”、“过草地”、“激战腊子口”、“会宁大会师”、“吴起镇会议”等，长征会师后最终胜利抵达“延安”，一共设置 16 个主要地点作为备选标志点，其中“瑞金”和“延安”为必有标志点（第二轮位置现场决定），如表 2 所示。

表 2 长征经过的主要地点及长征会师后最终落脚点的参考圆心坐标

序号	长征的主要地点及最终落脚点	坐标 X(mm)	坐标 Y(mm)
1	瑞金	5588	713
2	突破第三道封锁线	4463	375
3	血战湘江	2925	825
4	强渡乌江	2363	1200
5	占领遵义	2175	1500
6	四渡赤水	1800	2025
7	巧渡金沙江	375	788
8	强渡大渡河	450	2213
9	飞夺泸定桥	600	2550
10	爬雪山	375	2738
11	懋功会师	525	3225
12	过草地	900	3938
13	激战腊子口	1275	4500
14	会宁大会师	1725	5250
15	吴起镇会议	2813	5625
16	延安	3188	5625

注： 喷绘布有一定弹性，坐标以现场提供为准。

现场运行（第一轮）时，选用“瑞金”、“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“占领遵义”、“巧渡金沙江”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“过草地”、“会宁大会师”和“延安”10 个标志点依顺序标记。

现场运行（第二轮）时，根据命题要求，结合长征故事及任务命题文档，设置第二轮标志点（从 16 个主要地点中产生）及数量与第一轮标志点

及数量有所不同，以及模拟长征情景的标志点及数量，这些标志点均在创新实践环节发布。

3.3 竞赛提供的设备

在创新实践环节，将提供 220V 交流电，以及 3D 打印、激光切割、PCB 打印数控加工等设备及相关材料，竞赛所需的笔记本电脑、相关软硬件、零部件、元器件，以及安装调试工具等各参赛队自备。

4. 赛项具体要求

4.1 第一轮

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照任务命题文档模版提交任务命题方案。根据命题要求，参赛队应策划现场第二轮运行场地的标志点示意图，给出本队认为的现场运行（第二轮）的场地大小、标志点数量和标志点名称，以及给出模拟长征情景的标志点及名称，并详细描述长征途中的长征情景，保证创新实践环节进行相应主要转向传动零件或机构的设计制造（若该电动车不需修改结构就能实现现场运行（第一轮）和现场运行（第二轮）的任务，须详细分析该电动车实现不需修改结构的理由）；给出拟选择的太阳能电池板和超级电容模组的理论依据，根据所选择超级电容模组进行稳压或充电等电路的设计制造，对所设计稳压电路的性能或充电模块的充电效率进行详细分析；在此基础上，结合能耗要求，给出该电动车的轻量化结构设计及制造，以及该电动车运行的耗电量进行详细分析。

任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量和符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 作品创意设计

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。

创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

对于外包装（外壳）不完整、不坚固、不稳定安装在车体上，该项成

绩 0 分。

4.1.3 现场运行（第一轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束前，参赛队将电动车放置在长征的起点瑞金（红五角星内切圆）后方等待发车，调试时间结束或都等待发车，现场裁判发出统一比赛指令，计时开始，电动车在规定时间内必须启动，且只有一次启动机会，时间到电动车没有前行，本轮比赛结束。电动车启动后，沿现场运行（第一轮）规定的长征路线方向运行，按照规定的标志点顺序依次标记，直至运行到终点延安（红五角星）或运行途中停止时间到规定时间或规定运行时间到，均比赛结束。

现场运行（第一轮）成绩由有效运行距离、标记成功和语音播报（参见评分规则）三部分成绩组成。

每个参赛队有两次运行机会，取两次运行的最好成绩作为现场运行（第一轮）的成绩。

按第一轮总成绩排名选出参加第二轮的参赛队，若出现参赛队第一轮总成绩相同，则按现场运行（第一轮）成绩得分高者优先排序；如仍旧无法区分排序，按现场运行（第一轮）标记成功成绩高、运行时间短优先排序；如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

4.2 第二轮

4.2.1 创新实践环节

在规定时间内，各参赛队按照发布的第二轮任务命题，采用现场提供的装备和材料，完成相关零部件、相关电路（各参赛队自行准备）的设计制作，并必须替换作品上原有零部件和必须将现场焊接的规定电路板替换到作品上，并拆除电动车上的太阳能板上的稳压模块，完成后续相关赛程。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件制作或相关电路的制作，取消第二轮资格；未将新加工的规定零件、未将新焊接的规定电路板用到作品上完成后续相关赛程，创新实践中该两部分的设计制造成绩均为 0 分，其中一部分不满足要求并扣除现场运行（第二轮）成绩的 50%，

两部分不满足要求并扣除现场运行（第二轮）成绩的 70%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 超级电容模组充电

规定充电时间现场发布（从充电开始到充电结束）。

在超级电容模组充电环节，确认拆除电动车上的太阳能板上的稳压模块，电动车上任何零件或器件都不能更换，电动车外不能有任何辅助装置，并确认参赛队在进入充电环节前完成超级电容模组放电到 0.4V 以下，方可在规定充电时间内按照要求完成超级电容模组充电（注意：现场第二轮不安排充电时间和充电场地）。若参赛队没有按照规定将超级电容模组放电至 0.4V 以下或没有按照规定时间进入现场充电，均视为放弃后续环节比赛。

该环节成绩由充电所用时间决定，充电时若没用现场焊接的充电模块充电，充电成绩为 0 分，并扣除现场第二轮成绩的 50%。

有安全隐患的物品、与充电无关的物品等不能带入充电环节现场，与充电无关的参赛队员不能进入充电环节现场，否则取消比赛资格。

4.2.3 现场运行（第二轮）

现场运行（第二轮）参照现场运行（第一轮）的流程，各参赛队按照现场发布的第二轮任务完成标记、播报等任务。在等候区，安装“电能检测模块”；在等待发车时，按下电能检测模块“重置”按钮清零。每轮比赛结束，记录并拍照“电能检测模块”显示的数据；比赛全部结束，场外拆下“电能检测模块”交给工作人员并签字。

现场运行（第二轮）的成绩由标记成功、电量消耗、有效运行距离三部分成绩组成。

按第二轮总成绩对参加第二轮的参赛队进行排名，若出现参赛队第二轮总成绩相同，则按现场运行（第二轮）成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按现场运行（第二轮）的标记成功数多、能量消耗低、运行时间短优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

二、温差电动车赛项

1. 对参赛作品/内容的要求

为了降低电动车运行的能耗，要求参赛队在本校进行自主创意和轻量化设计并制作一台具有方向控制功能的温差电动车，不能使用购买的成套组件或现成作品；该电动车主要由一个酒精燃具（即酒精灯，其结构不限）、温差片模块或模组、充电模块、超级电容模组、稳压输出模块（该电路可含在超级电容模组里内）、语音播报模块、电量检测模块（如图 1 所示，自带电源，电能测量精度 1%，第三方检测机构认证，第二轮使用，组委会提供）、电机及相关元器件和本体组成。该电动车在规定时间内及指定竞赛场地上按照命题要求顺序前行（不能破坏赛道），并在规定的标志点进行标记。该电动车最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于 $200\text{mm} \times 300\text{mm}$ （宽 $\times$ 长）的长方形。该电动车的生物质能是通过液态乙醇（浓度 95%）燃烧而获得，该电动车完成所有动作的能量均由生物质能转换成电能，且只有一个随车装载的超级电容模组，用于该电动车所有动作的能量，比赛过程中（含调试）不能更换。该电动车上只有一个电动元器件（不能带有如编码器等检测功能），即只有一个能把电能转化为机械能的元器件用于驱动温差动车前行，转向只能采用机械机构来实现，不能使用任何电控装置控制电动车的转向，不能安装其它任何传感器；该电动车上只能安装一个读卡器（13.56MHz，14443A 协议）且必须装在电动车外壳内（不允许外露，且只能小于电动车最大外形尺寸），用于检测运行场地上粘贴的 UID 标签（13.56MHz，14443A 协议）及获取 UID 标签所存储的信息；该电动车顶部醒目位置只能安装一个直径不小于 $\Phi 8\text{mm}$ 的红色亮光 led 灯，并不被任何物体遮挡；该电动车上的语音播报模块用于播报 UID 标签存储的信息；当电动车在标志点的 UID 标签上经过时，电动车上读卡器检测到 UID 标签，语音播报模块正确播报 UID 标签存储的信息（GB2312）一次，且 led 灯亮（一次）并在离开 UID 标签后 led 灯熄灭，则表示标记成功。语音播报的音量需要考虑现场比赛的噪音，保证语音播报内容可清晰听到。该电动车上部醒目位置预留空间安装电能检测模块，且不被任何物体遮挡，便于取放、操作和查看（如图 1b 所示）。电能检测模块尺寸为 $84\text{mm} \times 35\text{mm}$

×26mm（长×宽×高），重量不超过 100g；左侧端面有电源开关、重置按钮和充电接口（如图 1a 所示）；右侧端面有两个接口，即输入接口（XT30 公头连接器）和输出接口（XT30 母头连接器）（如图 1c 所示）。在充电时，输入接口与充电模块连接，输出接口与超级电容模组连接（如图 2 所示）；在用电时，输入接口与超级电容模组连接，输出接口与后续电路连接（如图 3 所示）。如图 2 和图 3 所示，电能检测模块通过 $3\text{m}\Omega$ 电阻对电路的电流进行采集，所产生的能量消耗不影响平均功率计算。

要求该电动车的外包装（外壳）必须完整（即五面看不到里面，除透明、网格等形式，以及酒精灯燃烧部位外）、坚固（不能是纸糊的）、稳定安装在车体上，其外形和结构不做任何限制，便于拆装；且超级电容模组等必须方便现场检查。在运行过程中，只要有任何物品从该电动车上掉落，比赛结束。

温差电动车只能放置一个酒精燃具（酒精灯）且结构不限，配发一定计量的生物燃料（液体乙醇燃料）放置在该电动车的酒精灯中。酒精灯必须独立放置在该电动车上并方便更换（所耗时间均计入调试时间），必须带有方便的、安全的灭火装置（灯帽等）、不能出现酒精燃具内的酒精溢出，必须便于现场检查。在运行过程中，只要有任何物品从该电动车上掉落，否则结束比赛。

在现场第一轮运行时，该电动车不用超级电容模组，该电动车是使用生物质能转换成电能直接驱动，即采用酒精燃烧通过温差发电（温差片不限）直接驱动，便于拆下检查。

在现场第二轮运行时，只能采用组委会现场配发统一规格型号的超级电容模组（最大充电电压 7.94V，输出电压 $7.4\text{V}\pm 0.1\text{V}$ ，最大输出电流 2A，最大外形尺寸 $60\times 60\times 46\text{mm}$ （长×宽×高）进行现场第二轮。

在超级电容模组充电环节，在规定充电时间内或配发一定计量的液体乙醇燃料放置到电动车上的酒精灯（第一轮结束后，参赛队准备好干燥的灯芯和灯具）中，并使用创新实践环节设计制作的充电模块并用配发一定计量的液体乙醇燃料给电动车上的统一提供的超级电容模组充电（现场运行（第二轮）不再使用液体乙醇燃料燃烧充电运行），为现场运行（第二

轮) 全过程提供动力, 且便于拆装检查。

在第一轮比赛和第二轮比赛过程中, 不能拆除电动车上的零部件和元器件, 不能在场内外设置任何辅助电动车运行的仪器装置, 不安排给超级电容模组的充电环节, 也不许更换超级电容模组。

如果不符合上述要求, 均取消比赛资格; 若现场语音播报内容听不清楚, 不记录成绩; 若已经参赛, 发现或投诉并情况属实取消比赛成绩。

2. 赛程安排

温差电动车赛项由温差电动车第一轮 (简称: 第一轮) 和温差电动车第二轮 (简称: 第二轮) 组成。

第一轮由任务命题文档、作品创意设计以及现场运行 (第一轮) 三个环节组成。根据第一轮成绩及晋级比例确定晋级第二轮的参赛队, 第一轮成绩不带入第二轮。第二轮由创新实践环节、超级电容模组充电、现场运行 (第二轮) 三个环节组成。各竞赛环节如表 3 所示。

表 3 温差电动车赛项各环节及分值占比

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	第一轮	任务命题文档
2	第二环节		作品创意设计
3	第三环节		现场运行（第一轮）
说明：产生晋级第二轮的名单并现场发布任务命题			
4	第四环节	第二轮	创新实践环节
5	第五环节		超级电容模组充电
6	第六环节		现场运行（第二轮）

3. 对运行环境的要求

3.1 运行场地

温差电动车的运行场地控制在 6000mm×6000mm 正方形平面区域内, 采用规格 550 喷绘布 (340-350g/m2) 印刷该电动车运行场地, 该电动车必须在规定的运行赛场内按照箭头方向及规定的顺序运行。运行场地上的红色圆 (Φ40mm) /红五角星 (内切圆Φ40mm) 为长征经过的主要地点, 在红色圆/红五角星上面贴有直径不大于Φ30mm、厚度不超过 0.15mm (尺寸以现场提供为准) 的 UID 标签, 也是该电动车的标记位置及感应区 (即为

标志点），现场运行（第一轮）UID 标签的直径为 $\Phi 30\text{mm}$ ，现场运行（第二轮）UID 标签尺寸现场公布；该电动车运行方向是从长征的起点瑞金（红五角星）出发，到达长征胜利的最终落脚点延安（红五角星）结束，如图 2 所示。

3.2 标志点

温差电动车的现场运行路线是模拟长征路线。从长征起点“瑞金”出发，一路历经“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“强渡乌江”、“占领遵义”、“四渡赤水”、“巧渡金沙江”、“强渡大渡河”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“懋功会师”、“过草地”、“激战腊子口”、“会宁大会师”、“吴起镇会议”等，长征会师后最终胜利抵达“延安”，一共设置 16 个主要地点作为备选标志点，其中“瑞金”和“延安”为必有标志点（现场第二轮位置现场决定），如表 2 所示。

现场运行（第一轮）时，选用“瑞金”、“突破第三道封锁线”、“血战湘江”、“占领遵义”、“巧渡金沙江”、“飞夺泸定桥”、“爬雪山”、“过草地”、“会宁大会师”和“延安”10 个标志点依顺序标记。

现场运行（第二轮）时，根据命题要求，结合长征故事及任务命题文档，设置第二轮标志点（从 16 个主要地点中产生）及数量与现场运行（第一轮）的标志点及数量有所不同，以及模拟长征情景的标志点及数量，这些标志点均在创新实践环节发布。

3.3 竞赛提供的设备

在创新实践环节，将提供 220V 交流电，以及 3D 打印、激光切割、PCB 打印、数控加工等设备及相应材料，竞赛所需的笔记本电脑、相关软硬件、零部件、元器件，以及安装调试工具，自带机械和电子设计软件等各参赛队自备。

4. 赛项具体要求

4.1 第一轮

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照第二轮的任务命题文档模版提交第二轮任务命题方案。根据命题要求，参赛队应策划现场运行（第二轮）场地的标志点示意图，给

出本队认为的现场运行（第二轮）场地大小、标志点数量和标志点名称，以及给出模拟长征情景的标志点及名称，并详细描述长征途中的长征情景，保证创新实践环节进行相应主要转向传动零件或机构的设计制造（若该电动车不需修改结构就能实现现场运行（第一轮）和现场运行（第二轮）的任务，须详细分析该电动车实现不需修改结构的理由）；给出拟选择的温差片模块和超级电容模组的理论依据，根据所选择超级电容模组进行稳压或充电等电路的设计制造，对所设计稳压电路的性能或充电电路的能源转换效率进行详细分析；在此基础上，结合能耗要求，给出该电动车的轻量化结构设计及制造，以及该电动车运行的耗电量进行详细分析。

任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 作品创意设计

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。

创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

对于外包装（外壳）不完整、不坚固、不稳定安装在车体上，该项成绩 0 分。

4.1.3 现场运行（第一轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束前，参赛队将电动车放置在长征的起点瑞金（红五角星内切圆）后方等待发车（点火时间自定），调试时间结束或都等待发车，现场裁判发出统一比赛指令，计时开始，电动车在规定时间内必须启动，且只有一次启动机会，时间到电动车没有前行，本轮比赛结束。电动车启动后，沿现场运行（第一轮）规定的长征路线方向运行，按照规定的标志点顺序依次标记，直至运行到终点延安（红五角星）或运行途中停止时间到规定时间或规定运行时间到，均比赛结束。

现场第一轮运行成绩由标记成功、有效运行距离和语音播报正确（参

见评分规则)三部分成绩组成。

每个参赛作品有两次运行机会，取两次运行的最好成绩作为现场运行（第一轮）的成绩。

按第一轮总成绩排名选出参加第二轮的参赛队，若出现参赛队第一轮总成绩相同，则按现场运行（第一轮）成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按现场运行（第一轮）的运行时间短、标记成功率高优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

4.2 第二轮

4.2.1 创新实践环节

在规定时间内，各参赛队按照发布的第二轮任务命题，采用现场提供的装备和材料，完成相关零部件、相关电路（各参赛队自行准备）的设计制作，并必须替换作品上原有零部件和必须将现场焊接的规定电路板替换到作品上，完成后续相关赛程。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件制作或相关电路的制作，取消第二轮资格；未将新加工的规定零件、未将新焊接的规定电路板用到作品上完成后续相关赛程，创新实践中该两部分的设计制造成绩均为 0 分，其中一部分不满足要求并扣除现场运行（第二轮）成绩的 50%，两部分不满足要求并扣除现场运行（第二轮）成绩的 70%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 超级电容模组充电

规定充电时间现场发布（从充电开始到充电结束）。

在超级电容模组充电环节，电动车上任何零件或器件都不能更换，电动车外不能有任何辅助装置，并确认参赛队在进入充电环节前完成超级电容模组放电到 0.4V 以下，方可在规定充电时间内按照要求完成超级电容模组充电（注意：现场第二轮不安排充电时间和充电场地）。若参赛队没有按照规定将超级电容模组放电至 0.4V 以下或没有按照规定时间进入现场

充电，均视为放弃后续环节比赛。

该环节成绩由充电所用时间决定，充电时若没用现场焊接的充电模块充电，充电成绩为 0 分，并扣除现场第二轮成绩的 50%。

有安全隐患的物品、与充电无关的物品等不能带入充电环节现场，与充电无关的参赛队员不能进入充电环节现场，否则取消比赛资格。

4.2.3 现场运行（第二轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

现场运行（第二轮）参照现场运行（第一轮）的流程，各参赛队按照现场发布的第二轮任务完成标记、播报等任务。在等候区，安装“电能检测模块”；在等待发车，按下电能检测模块“重置”按钮清零。每轮比赛结束，记录并拍照“电能检测模块”显示的数据；比赛全部结束，场外拆下“电能检测模块”，并交给工作人员并签字。

现场运行（第二轮）成绩由标记成功、电量消耗，以及有效运行距离三部分成绩组成。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次运行的最好成绩作为现场第二轮成绩。

按第二轮总成绩对参加第二轮的参赛队进行排名，若出现参赛队第二轮总成绩相同，则按现场运行（第二轮）成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按现场运行（第二轮）标记成功数多、能量消耗低、运行时间短优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

5. 以上内容以大赛组委会解释为准。

2025 广西大学生工程实践与创新能力大赛 暨 2025 年中国大学生工程实践与创新能力大赛

“智能+”赛道竞赛命题与运行规则

人工智能和智能制造是推动我国科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的重要战略资源。因此，围绕国家制造强国战略，紧扣国家智能制造产业发展，必须加快人工智能和智能制造方面的人才培养和储备；本赛道以人工智能和智能制造等技术的行业应用和未来发展为主题，将人工智能和智能制造等技术应用于物流搬运、垃圾分类、救援等领域，开发制造具有智能化且外观美观的作品。

“智能+”赛道主要包括智能物流搬运、生活垃圾智能分类、智能救援三个赛项。

一、智能物流搬运赛项

1.对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛队自主设计并制作一台按照给定任务自主完成物料搬运的低能耗的智能搬运机器人（简称：搬运机器人），除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品或采用成品套件拼装而成。搬运机器人能够通过扫描二维码或通讯方式领取搬运任务，在指定的工业场景内按任务要求将物料搬运至指定地点且精准摆放（色环的颜色及环数或二维码、条形码指定的颜色及位置）。

1.1 功能要求

在比赛过程中，搬运机器人必须完全自主运行，应具有定位、移动、避障、读取二维码、无线通信、物料位置和颜色识别、物料抓取与载运、路径规划等功能。

1.2 电控及驱动要求

搬运机器人所用传感器和电机的种类及数量不限，搬运机器人需配备任务码显示装置，显示装置必须放置在搬运机器人上部醒目位置，亮光显示，且不被任何物体遮挡，字体高度不小于 8mm，该装置能够持续显示所有任务信息直至比赛结束。搬运机器人只能使用一个随搬运机器人装载的

电源（即装在搬运机器人内部），采用锂电池供电，比赛过程中（含调试）不能更换（考虑调试和比赛所需要的全部能源），且方便测量。比赛过程中，不能通过其它交互手段与搬运机器人通信及控制搬运机器人（接收任务码除外），仅允许垂直向下补光，不允许对场地遮挡。

1.3 机械结构要求

自主设计并制造搬运机器人的机械部分，搬运机器人的行走方式、机械手臂的结构形式均不限制。

1.4 外形尺寸及要求

搬运机器人（含机械手臂）最大外形尺寸满足铅垂方向投影不大于边长为 300mm 的正方形，高度不超过 400mm 方可参赛。允许搬运机器人结构为可折叠形式，但出发后方可自行展开。

如果不符合上述各项要求，取消比赛资格；若已经参赛，发现或投诉并情况属实取消比赛成绩。

2.赛程安排

搬运机器人赛项由第一轮和第二轮组成。

第一轮由任务命题文档和现场运行（第一轮）两个环节组成，根据第一轮成绩及晋级比例确定晋级第二轮的参赛队，第一轮成绩不带入第二轮。第二轮由创新实践和现场运行（第二轮）两个环节组成。各竞赛环节如表 1 所示。

表 1 智能物流搬运赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	第一轮	任务命题文档
2	第二环节		作品创意设计
3	第三环节		现场运行（第一轮）
说明：产生第二轮名单并现场发布任务命题			
4	第四环节	第二轮	创新实践
5	第五环节		现场运行（第二轮）

3. 对运行环境的要求

3.1 运行场地

整个赛场尺寸为 2400mm×2400mm 正方形平面区域（如图 1 所示），搬运机器人只能在灰色车道上行驶，进入其它颜色区域（除启停区）均结束比赛。

赛道地面有 450mm 和 400mm 两种宽度的灰色车道，其余区域为亚光白色或黄色等底色。在比赛场地内，设置启停区、原料区、粗加工区、暂存区、精加工区、成品区等区域。其中启停区为蓝色，用于搬运机器人往返的停放区域。现场运行时，主要经过原料区、粗加工区和暂存区完成粗加工物料的搬运过程；第二轮时，所涉及的区域、位置、形式、尺寸及相关参数以第二轮现场公布为准。各区域尺寸说明如表 2 所示。

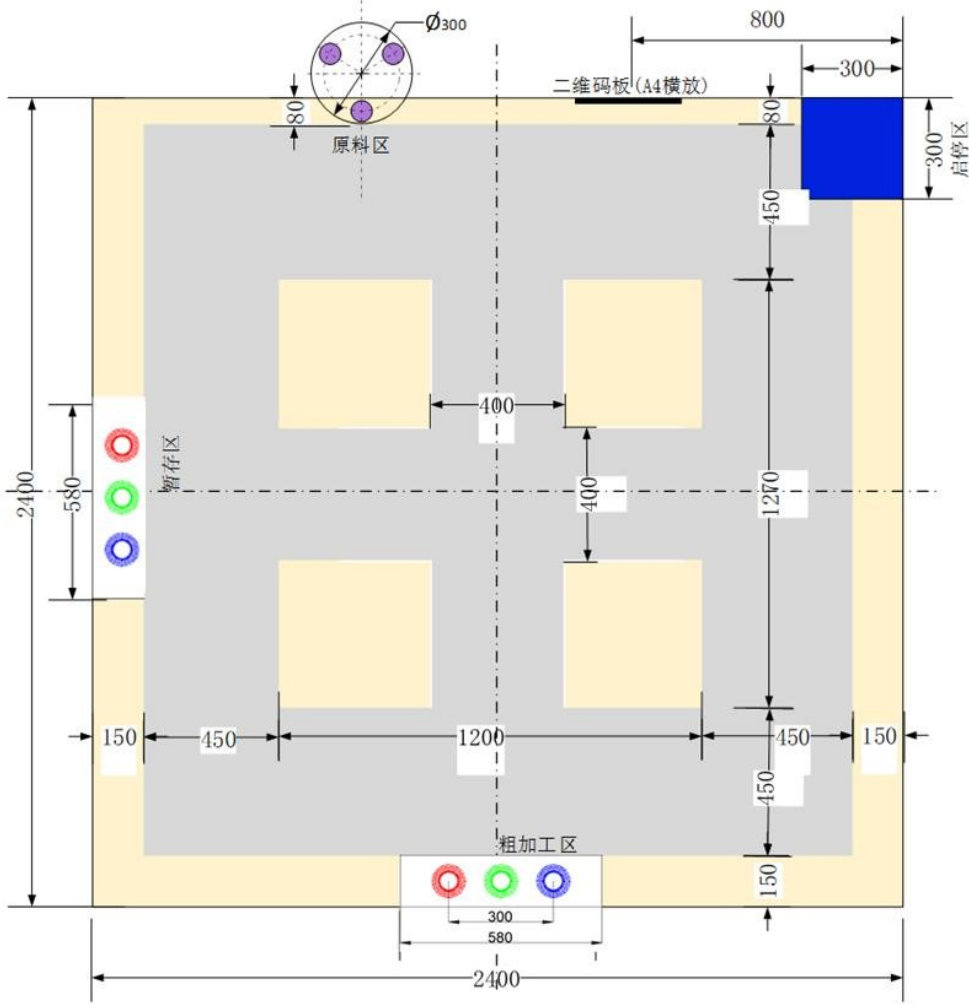


图 1 第一轮赛场详细尺寸示意图

表 2 第一轮各区域尺寸说明表

序号	区域	尺寸说明
1	启停区	长×宽：300×300（mm）
2	原料区	顶面为直径300mm的圆盘，总高度80~100mm
3	暂存区、粗加工区	长×宽：580×150（mm）

原料区采用圆形电动转盘摆放物料，转盘的转向随机，停止位置为物料进入场地后的中间位置。现场运行，竞赛场地内的原料区、粗加工区和暂存区位置如图 1 所示。原料区（如图 2 所示）一次可以随机放置三个物料（红绿蓝各一个），物料中线呈 120°夹角，转盘匀速的转动速度 6-10 秒/圈，每圈停 3 次，每次 4 秒。暂存区和粗加工区（如图 3 所示）等顶面上均有用于测量物料摆放位置准确程度的色环，尺寸如表 3 和图 4 所示，其中 φ 为物料最大直径（单位：mm）， $\varphi 1$ - $\varphi 5$ 为色环 1-5 环的外径，色环线宽为 1.5mm。除标注尺寸外，其余色环的直径差为 10mm。

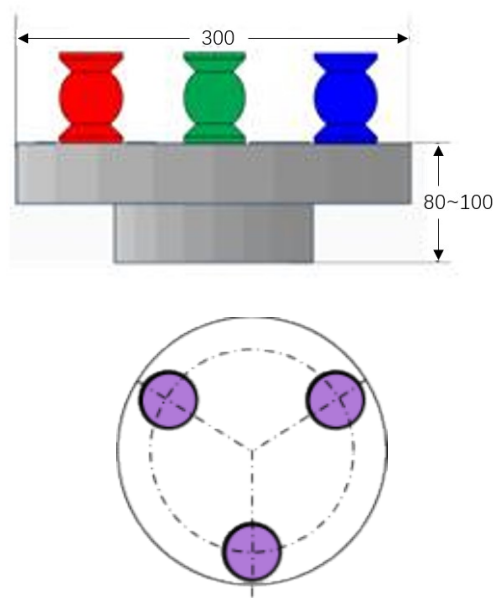


图 2 原料区示意图

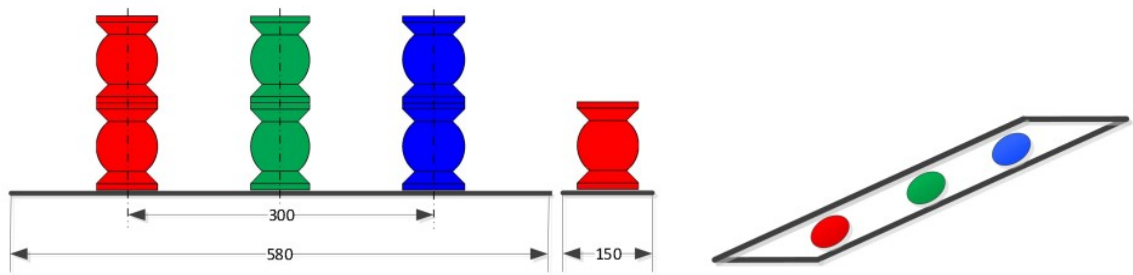


图 3 暂存区、粗加工区示意图

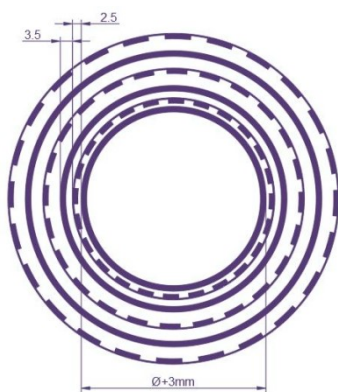


图 4 色环尺寸

表 3 环号及环尺寸与分数对照表

环号	1环 ($\phi 1$)	2环 ($\phi 2$)	3环 ($\phi 3$)	4环 ($\phi 4$)	5环 ($\phi 5$)	6环 ($\phi 6$)	6 环外及 物料倾倒
外径 尺寸	$\phi +3$	$\phi 1+5$	$\phi 2+7$	$\phi 3+10$	$\phi 4+10$	$\phi 5+10$	
分数	15	10	7	5	3	1	

3.2 搬运的物料

搬运机器人所搬运物料的材料为 3D 打印 ABS，物料尺寸限制在 30~100mm 范围，重量在 40~100g 范围内，三种颜色为：红（ABS/Red（C-21-03））、绿（ABS/Green（C-21-06））、蓝（ABS/Blue（C-21-04）），每种颜色两个（现场比赛的物料可能会有一定的色差）。第一轮时，物料使用同一种形状的三种不同颜色物料（如图 5 所示）。

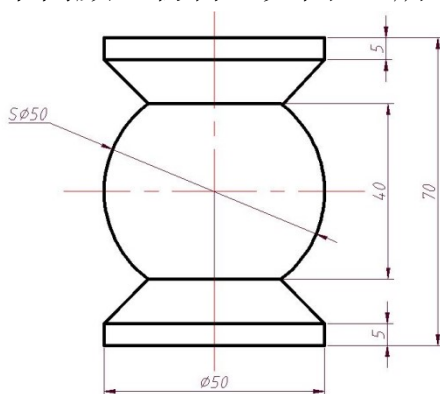


图 5 第一轮搬运机器人搬运的物料形状

第二轮时，搬运机器人待搬运物料的颜色、材料与第一轮时相同，形状可以多种，为简单机械零件的抽象几何体（包括圆柱体、方形体、三角形、球体、锥体，以及组合体等），物料形状、尺寸等以第二轮现场公布

为准。

3.3 任务编码

任务编码被设置为“1”、“2”、“3”三个数字的组合，如“123”、“321”等。其中，“1”为红色，“2”为绿色，“3”为蓝色。搬运机器人的任务码由两组三位数组成，第一组三位数表示第一批三个物料的搬运顺序，第二组三位数表示第二批三个物料的搬运顺序，两组三位数之间以“+”连接，例如123+231。

搬运机器人比赛中在每个赛场内侧垂直安装 1 个 A4 纸大小的二维码板（横放），二维码（亚光）位于板的中间，尺寸为 80×80 mm，用于搬运机器人读取任务编码（编码随机产生）。

4、赛项具体要求

4.1 第一轮

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照第一轮的任务命题文档模版提交第二轮任务命题方案，包括策划第二轮场景和规划第二轮场地（包括放物料的区及位置、物料放置方式等），给出物料的形状和尺寸以及零件图（工程图和三维图），其设计的物料要保证在创新实践环节必须进行设计及制造，各队该项得分计入其第一轮成绩。

任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 作品创意设计

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。

创新性主要从符合主题要求，搬运机器人的结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

4.1.3 现场运行（第一轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号。

参赛队进入比赛场地进行调试，调试时间结束前，将搬运机器人放置

在指定的蓝色启停区，等待发车。抽签确定物料搬运任务编码，将物料随机摆放至转盘上，启动转盘，现场裁判发出统一开始指令，计时开始。同时参赛队各派一名队员启动搬运机器人，必须采用“一键式”启动方式（搬运机器人上必须有明确标识），在规定启动时间内必须一键启动搬运机器人，且只有一次启动机会，启动时间到没有启动，本轮比赛结束。在规定运行时间内，搬运机器人移动到二维码板前读取二维码，获得搬运任务（三种颜色物料的搬运顺序）。然后搬运机器人移动到原料区按任务码规定的顺序依次将原料区的第一批物料搬运到搬运机器人上（每次搬运的数量1-3个），再运至粗加工区并放置到对应的颜色区域内，将第一批共三个物料搬运至粗加工区后，按照从原料区搬运至粗加工区的顺序将已搬到粗加工区的物料搬运至暂存区对应的颜色区域，将粗加工区的第一批三个物料搬运至暂存区后，返回原料区；按任务码规定的顺序依次将原料区第二批的三个物料搬运到搬运机器人上，再搬运到粗加工区对应的颜色区域内，将原料区第二批三个物料搬运至粗加工区后，按照从原料区第二批搬运至粗加工区的顺序将已搬到粗加工区的物料搬运至暂存区。该三个物料在暂存区只能在原来已经放置的物料上进行码垛放置（颜色要一致且已经放置的物料放置正确），完成任务后搬运机器人回到启停区。粗加工区和暂存区平面正确放置的度量标准均以各自每级色环外界垂直方向是否看到该色环外圈来评分，码垛放置以是否平稳放置在已有的物料上来评分。

注意：在整个搬运过程中，必须将物料放置在搬运机器人上进行运送（不允许用手爪夹持物料运送），物料没有放置到搬运机器人上不能向下一个区域运行（本区域内不受限制），搬运机器人每次装载物料的数量不超过3个。如果物料没有放置到搬运机器人上向下一个区域运行，不计入成绩，但时间连续计算。

在规定的时间内，根据读取二维码的正确性、物料抓取顺序和物料放置顺序的正确数量，粗加工区的平面放置准确程度、暂存区物料放置的准确程度及码垛是否成功，以及是否按时回到启停区等计算成绩。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场运行成绩。

按第一轮总成绩对参加第一轮的参赛队进行排名，若参赛队第一轮总成绩相同，则按现场第一轮成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按运行时间（完成全部任务）短优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

4.2 第二轮

4.2.1 创新实践

在规定时间内，各参赛队按照第二轮现场发布的第二轮任务命题，采用现场提供的装备和材料，完成相关零部件的设计和制作，并替换原有的零部件安装在参赛作品上进行调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作，取消比赛资格；未将新加工的规定零件更换到参赛作品上完成调试和后续现场运行，扣除第二轮总成绩的 50%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 现场运行（第二轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

第二轮现场运行流程参照第一轮现场运行流程，各参赛队按照现场发布的第二轮任务完成物料运输任务。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场运行成绩。

按第二轮成绩对参加第二轮的参赛队进行排名，若参赛队现场运行成绩相同，则按第二轮现场运行成绩排序，分高者排序在前，如仍旧无法区分排序，按运行时间短优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

二、生活垃圾智能分类赛项

1. 对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛队自主设计并制作一款外观精致时尚、分类标识简洁醒目的单投入口生活垃圾智能分类装置（简称：垃圾分类装置），除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品套件拼装而成，该装置实现“可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾”等四类城市生活垃圾的智能判别、分类与储存。

1.1 功能要求

垃圾分类装置对投入的垃圾具有自主判别、分类并投放到相应的垃圾桶、垃圾压缩、满载报警、播放自主设计制作的垃圾分类宣传片等功能。不允许采用任何交互手段与分类装置进行通信及控制比赛装置。具体要求如下：

（1）采用传感与检测技术，实现对投放垃圾的自动判别与分类，并自动存放到正确的垃圾存放桶。垃圾分类装置上表面（智能垃圾分类装置的最高表面）需设计一个固定投入口，用于选手投入垃圾。

（2）每次由一人按照要求将垃圾通过投入口投入垃圾箱内，不能以任何方式提示垃圾的种类，只能由智能分类箱自动判别与分类，并自动存放到正确的垃圾存放桶。

（3）为宣传和引导垃圾分类，参赛作品上面板需安装有一块仅具有显示功能的高亮显示屏（固定在上面板上），支持各种格式的视频和图片播放，并能够显示垃圾分类的各种数据，如投放顺序、垃圾名称、数量、任务完成提示、满载情况等。

（4）垃圾分类装置在待机状态时，显示屏能够循环播放由参赛队自主创作的“垃圾分类宣传视频”。

1.2 电控及驱动要求

垃圾分类装置所用传感器和电机的种类及数量不限，鼓励采用 AI 技术，所用控制系统种类不限，控制系统必须安装在比赛装置内，不能具有无线通讯功能。在该装置的该装置各机构只能使用随垃圾分类装置装载的

一个锂电池（即装在装置内部）供电的电源，比赛过程中（含调试）不能更换（考虑调试和比赛所需要的全部能源），且方便电压测量。

1.3 外形及尺寸要求

（1）垃圾分类装置外形尺寸（长×宽×高）不超过 400×400×600（mm），方可参赛。

（2）垃圾分类装置有四个单独的垃圾桶，垃圾桶尺寸和容积不小于 Φ 100mm（仅用于计算横截面积，截面形状不限）×100mm（高）。

垃圾分类装置必须有美观、完整的外壳（包括四周及上表面），且外壳表面以外不能有任何其它装置、零部件等与垃圾分类装置连接，否则不能参加现场比赛。该装置的上面板应方便打开和拆卸（应与分类装置连接在一起），便于进行创意设计的评价。装置内部垃圾桶形状自行确定，每个垃圾桶朝外的表面要透明，能看清楚该桶内的垃圾。该装置的上表面应设有一个独立的垃圾投入口，其尺寸在 100 - 150（mm）正方形范围内，第一轮垃圾口的尺寸为边长 110mm 的正方形。选手将垃圾根据现场裁判的要求或使用现场投放装置从该投入口投入到垃圾分类装置中（比赛过程中手不能进入垃圾投放口），垃圾投入后，只能落入唯一一个不存在任何间隔的同一暂存区域，装置后续的结构和机构不做任何限制，然后由垃圾分类装置对投入的垃圾进行识别、自动分类和投放到相应的垃圾桶（每个垃圾桶必须贴有垃圾类别的明显标签）。

如果不符合上述各项要求，取消比赛资格；若已经参赛，取消比赛成绩。

2. 对运行环境的要求

2.1 运行场地

参赛作品所占用场地尺寸（长×宽）为 600×600（mm）正方形平面区域内。

2.2 投放的物料

第一轮时，垃圾分类装置识别的四类垃圾主要包括：（1）有害垃圾：电池（1号、2号、5号）、过期药品或内包装等；（2）可回收垃圾：

纸杯、100ml 以下塑料瓶或金属罐/瓶；（3）厨余垃圾：小土豆或土豆块、切过的白萝卜、胡萝卜；（4）其他垃圾：瓷片、鹅卵石、砖块等，厨余垃圾和其他垃圾的尺寸在一号电池至七号电池之间。每次投入一件垃圾。

第二轮时，四类垃圾的种类、形状、数量现场公布，同时投入的垃圾数量两件以上（含两件）。

3. 赛程安排

生活垃圾智能分类赛项由第一轮和第二轮组成。第一轮由任务命题文档、作品创意设计、现场运行（第一轮）三个环节组成，根据第一轮成绩及晋级比例确定晋级第二轮的参赛队，第一轮成绩不带入第二轮。第二轮由创新实践、现场运行（第二轮）两个环节组成。各竞赛环节如表 4 所示。

表 4 生活垃圾智能分类赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	第一轮	任务命题文档
2	第二环节		作品创意设计
3	第三环节		现场运行（第一轮）
说明：产生第二轮名单并现场发布任务命题			
4	第四环节	第二轮	创新实践环节
5	第五环节		现场运行（第二轮）

4. 赛项具体要求

4.1 第一轮

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照第一轮的任务命题文档模版提交第二轮任务命题方案，给出所策划垃圾投放任务，包括垃圾数量、四类垃圾的种类、四类垃圾的投放顺序、全部垃圾的投放时间，每次同时投入的件数、垃圾投放口的尺寸，以及可回收垃圾压缩方案等，各队该项得分计入其第一轮成绩。

第二轮的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 作品创意设计

依据创新性、美观性和结构合理性等评价指标对本赛项所有作品创意

（含外形结构和内部结构）设计进行评价。

创新性主要从符合主题要求，外形结构和内部结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工制作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

4.1.3 现场运行（第一轮）

现场运行包括垃圾分类和满载检测两环节，现场运行成绩为两环节成绩之和。

具体如下：

（1）垃圾分类

开启电源，使设备处于待机模式，实现“垃圾分类宣传视频”循环播放功能。

现场抽签确定各参赛队投放的十件垃圾由裁判随机摆放投放次序；随后由参赛队在规定的时间内，根据赛场裁判的要求按给定投放次序逐件将垃圾投入垃圾分类箱内，每次投入一件，每件垃圾分类并投放至垃圾桶后，装置能显示垃圾的分类信息（格式为：“序号、垃圾种类，数量、分类成功与否等，如：1 有害垃圾 1 OK!”），然后才能投入下一件垃圾，直至完成所有垃圾的分类，超过 15 秒没有显示本次投入信息，本轮比赛结束。

（2）满载检测与提示功能

两轮垃圾分类结束后进行满载检测，由组委会统一提供模拟垃圾，参赛队在规定的时间内完成“满载检测与提示功能”的测试。垃圾箱里存放的实际垃圾数量应超过垃圾箱容量的 75%时满载检测提示有效，同时“满载”提示显示正确，满载检测可以选用任何一个垃圾桶，可不经过程分类机构直接将垃圾放入垃圾桶。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场运行成绩。

按第一轮总成绩对参加第一轮的参赛队进行排名，若参赛队第一轮总成绩相同，则按现场第一轮成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按运行时间（完成全部任务）短者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

4.2 第二轮

4.2.1 创新实践环节

在规定时间内，各参赛队按照发布的第二轮任务命题，采用现场提供的装备和材料，完成相关零部件的设计和制作，并替换原有的零部件在参赛作品上进行安装调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作，取消比赛资格；未将新加工的规定零件更换到参赛作品上完成调试和后续现场运行，扣除第二轮总成绩的 50%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 现场运行（第二轮）

现场抽签决定各参赛队比赛的场地、赛位号和顺序。

第二轮现场运行流程参照第一轮现场运行流程，各参赛队按照现场发布的第二轮任务完成垃圾分类。

每个参赛队可以有两次运行机会，取两次现场运行的最好成绩作为现场运行成绩。

按现场运行成绩对参加第二轮的参赛队进行排名，若参赛队现场第二轮成绩相同，则按运行时间短优先排序（完成全部任务），如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

三、智能救援赛项

1.对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛队自主设计并制作一台在指定模拟救援场景内按照要求完成救援任务的智能救援机器人（简称：救援机器人），除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品套件拼装而成。每场比赛同时上场两个队各一台救援机器人，要求救援机器人能够在保护自己免受对方干扰和碰撞的情况下，将尽可能多的救援目标（含核心救援目标）转移至指定的安全区内。

1.1 功能要求

在比赛过程中，救援机器人采用自主或自主+遥控两种运行模式（要求必须首先自主启动运行，第一个救援目标必须自主运送至本方安全区，否则比赛结束），应具备高速移动、避障、无线通讯、救援目标的搜集与转运（除机械臂抓取），并具有碰撞保护、失控保护等功能。开始比赛后，任何一个环节使用了遥控装置（包括进行无线通讯），现场运行模式认定为遥控。

1.2 电控及驱动要求

救援机器人所用传感器和电机的种类及数量不限，比赛过程中不能更换任何电子元器件。

1.3 机械结构要求

自主设计并制造救援机器人的机械部分，应方便拆装和更换。

两台救援机器人在同一场地比赛，相互间会产生接触和碰撞，机器人结构应具有一定强度，提升机器人的抗干扰能力，从而保护救援机器人内部零件和电子元器件等在受到碰撞翻倒、跌落等情况下仍然不影响正常工作，比赛过程中不能更换任何元器件。

1.4 外形尺寸及重量要求

救援机器人重量不超过 1.5 千克，最大外形尺寸（铅垂方向投影）不大于 300mm 的正方形、高度不超过 200mm 方可参赛。

1.5 安全性要求

（1）禁用有伤害、破坏、易燃、易爆等危险机构或装置。

(2) 不允许使用 EMP 发生器等任何可以干扰对方的电子干扰设备，以及强光、激光等妨碍视线或视力的发射器，妨碍视线的烟雾发生器。

(3) 救援机器人除行驶轮以外的所有露在救援机器人外的高速旋转的结构件必须采用非金属材质，禁止使用可能造成人身伤害的锋利结构。

如果不符合上述各项要求，取消比赛资格；若已经参赛，取消比赛成绩。

2.赛程安排

救援机器人赛项由第一轮和第二轮组成。

第一轮由任务命题文档、作品创意设计以及现场运行（第一轮）三个环节组成，根据第一轮成绩及晋级比例确定晋级第二轮的参赛队，第一轮成绩不带入第二轮。第二轮由创新实践、现场运行（第二轮）两个环节组成。各竞赛环节如表 5 所示。

表 5 智能救援赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	第一轮	任务命题文档
2	第二环节		作品创意设计
3	第三环节		现场运行（第一轮）
说明：产生第二轮名单并现场发布任务命题			
4	第四环节	第二轮	创新实践
5	第五环节		现场运行（第二轮）

3.对运行环境的要求

3.1 运行场地

赛场尺寸约为 2400mm 正方形平面区域（以现场提供为准）（如图 6 所示），救援机器人只能在赛场内行驶，赛场四周有一定厚度和高度的相对坚固的安全防护墙。赛场主要由出发区、安全区和救援目标组成；安全区是双方把救援目标运送到安全地方的区域，其形状为长方形，安全区面向救援场地的围栏截面为直角三角形（如图 7 所示），便于从外面将救援目标推进去，同时避免里面的救援目标滚出。安全区的颜色分为红色及蓝色两种，比赛中抽签确定双方各自的颜色。

3.2 救援目标

救援目标包括普通救援目标、核心救援目标和危险救援目标三种，总数量不超过 40 个，救援目标可以是不同的抽象几何体（包括圆柱体、方形体、三角形、球体、锥体等），其直径不超过 140mm 和重量不超过 800g。普通救援目标有红色和蓝色两种，由双方各自独立完成；核心救援目标和危险救援目标为双方的公共救援目标。第一轮时，救援目标均为球体，其直径约~~0~~40mm、重约 3-10g，数量 14 个，其中 8 个普通救援目标（红色 4 个和蓝色 4 个）、4 个核心救援目标（黑色），2 个危险救援目标（黄色），其权重不同。救援目标位于场地中心，摆放位置及姿态如图 6 所示；第二轮时，三种救援目标的各自数量、形状、颜色、重量、大小和摆放位置均现场公布。

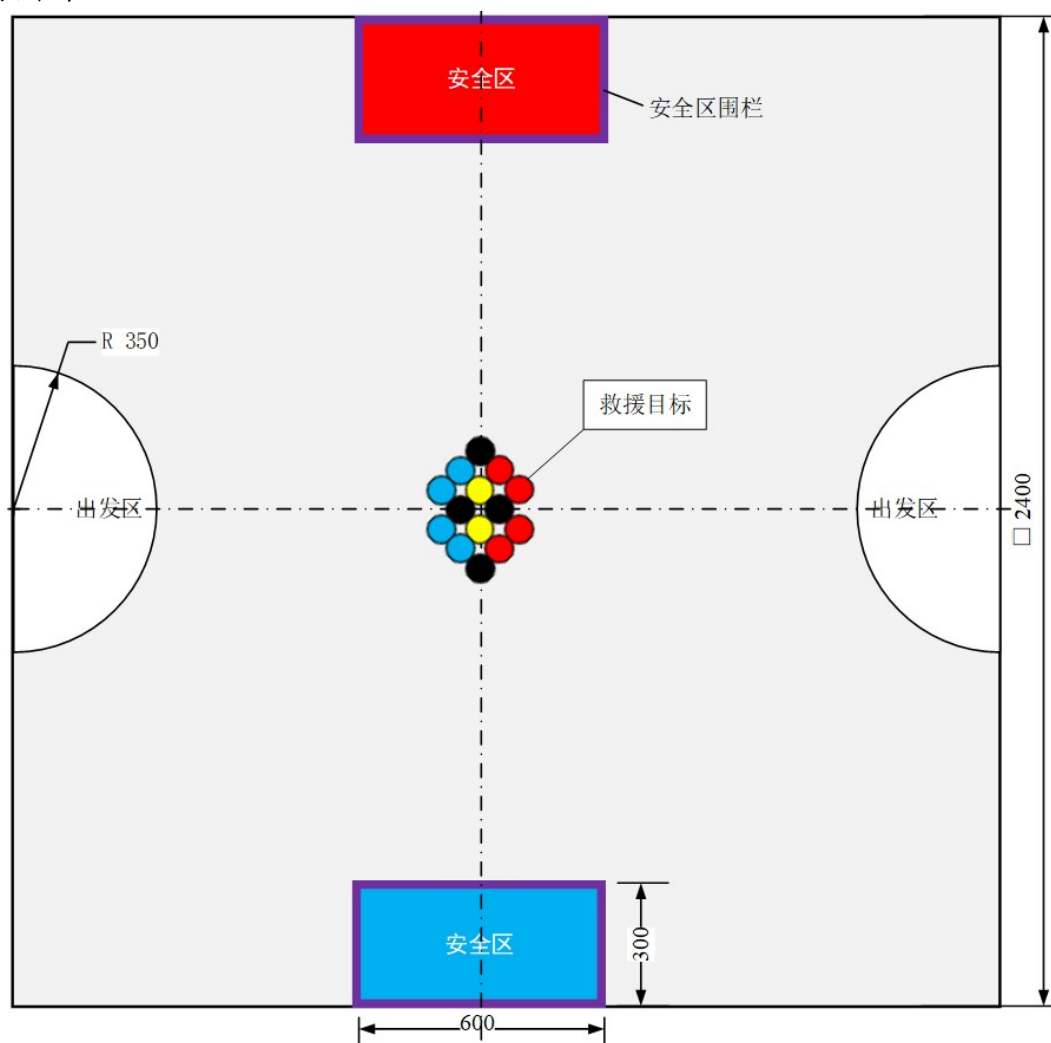


图 6 救援机器人现场运行示意图

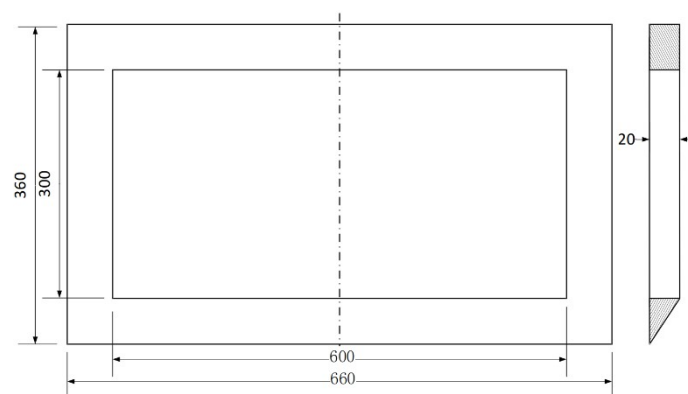


图 7 安全区围栏示意图

3.3 竞赛提供的设备

在创新实践环节，将提供 220V 交流电，以及 3D 打印、激光切割、PCB 打印机、数控加工等设备及相关材料，竞赛所需的笔记本电脑、相关软硬件、零部件、元器件，以及安装调试工具等各参赛队自备。

4. 赛项具体要求

4.1 第一轮

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照第一轮的任务命题文档模版提交第二轮任务命题方案。根据命题和第二轮的任务命题文档模版要求，策划第二轮场景和规划第二轮场地（包括安全区、出发区，三种救援目标的各自数量、形状、材质、颜色、重量、大小、位置和姿态等），以及救援机器人转移救援目标的方式等，保证在创新实践环节中必须进行救援机器人设计及制造（若不需修改结构，须详细分析不需修改结构的理由）。

第一轮的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 作品创意设计

依据创新性、先进性和可行性等评价指标对本赛项所有作品创意（含外形结构和内部结构）设计进行评价。

创新性主要从符合主题要求，外形和内部结构有新意、创新等方面评价；美观性主要从整体美观、实用等方面评价；合理性主要从零部件的加工作、机构选择的合理性、拆卸是否方便等方面评价。

4.1.3 现场运行（第一轮）

现场抽签决定各参赛队各场比赛的场地、赛位号及救援目标的颜色。

每支参赛队最多各派两名队员进入比赛场地进行调试。调试时间结束，各参赛队将救援机器人放置在指定出发区，不得再接触救援机器人，等待发车。

现场裁判发出统一开始指令，计时开始，各参赛队救援机器人在规定启动时间内必须离开出发区，否则本轮比赛结束。在规定运行时间内，两支参赛队启动救援机器人，至少将场地上本队的一个普通救援目标转运至本队的安全区围栏内侧后，才可以转运核心救援目标和危险救援目标到本队的安全区，救援机器人一次转移救援目标到本队安全区内的数量及种类不限。比赛期间，若出现将本队的救援目标移到对方安全区则计入对方成绩，救援机器人不能进入对方安全区内侧；双方不能恶意进攻对方（参见评分标准）；两台救援机器人发生接触时长不能超过 10 秒/次，超过 10 秒强制分离，并放置在各自出发区继续运行，计时不中断。规定运行时间到或救援目标被全部移至安全区内，均比赛结束。

比赛过程中（含调试），救援机器人不得损坏场地等赛场设施，为了避免损坏比赛相关设施，裁判员有权终止比赛。若出现被破坏，取消比赛资格。

现场比赛前，采用随机抽签产生每个参赛队 2-3 场比赛，按照最后安全区的救援目标数量及“评分与规则”计算参赛队每场比赛成绩之和的平均值作为现场运行成绩。

按第一轮总成绩对参加第一轮的参赛队进行排名，若参赛队第一轮总成绩相同，则按现场第一轮成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按现场第一轮期间所有轮次比赛完成救援目标总数多优先排序，如果仍旧不能区分名次顺序，则抽签决定。

4.2 第二轮

4.2.1 创新实践环节

在规定时间内，各参赛队按照第二轮现场发布的第二轮任务命题，对

救援机器人零部件进行设计及优化，并采用现场提供的装备和材料完成零部件加工和制作，替换原有的零部件安装在参赛作品上进行调试。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关零件的制作等任务，则取消后续比赛资格。未将新加工的规定零件用到参赛作品上完成后续相关赛程，则相关零件制作的成绩为 0，并扣除参赛队第二轮成绩的 50%。

自带拆装工具和调试工具等，有安全隐患的物品以及不允许带的物品不能带入创新实践环节现场，否则取消比赛资格。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 现场运行（第二轮）

现场抽签决定各参赛队各场比赛的场地、赛位号和顺序及救援目标的颜色。

第二轮现场运行参照第一轮现场运行流程，各参赛队按照现场发布的第二轮任务完成救援目标转运任务。

按第二轮总成绩对参加第二轮的参赛队进行排名，若参赛队第二轮总成绩相同，则按第二轮现场运行成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，按完成救援目标数多者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

2025 广西大学生工程实践与创新能力大赛
暨 2025 年中国大学生工程实践与创新能力大赛选拔赛
虚拟仿真赛道竞赛命题与运行规则

一、飞行器设计仿真赛项

该赛项围绕智造强国目标,突出“面向国家重大需求的飞行器设计与运用探索”,充分注重联合高校、航空航天工业部门、需求与运用部门等单位共同参与,实现产教融合协同育人。

1、对参赛作品/内容的要求

该赛项包括“航空救援”和“协同对抗”两个任务,参赛队总成绩由两个任务的加权成绩获得,采用百分制计算方式,“航空救援”任务成绩占 50%、“协同对抗”任务成绩占 50%。

$\text{总成绩} = \text{航空救援任务成绩} \times 50\% + \text{协同对抗任务成绩} \times 50\%$

根据两个任务的总成绩确定参赛队名次,得分高者为优胜。出现总成绩相同的情况下,用时短者为优胜。

任务 1:航空救援

基于假想的典型航空应急救援虚拟任务场景,参赛队以航空救援队的身份,面对多种险情需求,完成救援任务。每个参赛队需要派出 3 名队员操作系统,包括 1 名指挥员和 2 名飞行员,指挥员选择指挥中心,2 名飞行员各选择 1 架救援飞行器,随后进入同一任务场景,指挥员拥有救援指挥中心全局态势视角,可以通过标记的方式进行任务规划,并能将规划标记同步给飞行员,飞行员以第一人称视角操控飞行器进行航空救援任务,每局救援任务结束后,系统自动生成参赛队的任务效能值。

参赛队可根据竞赛时间要求,在系统中进行多次仿真。系统自主选择最佳结果作为该任务的成绩。

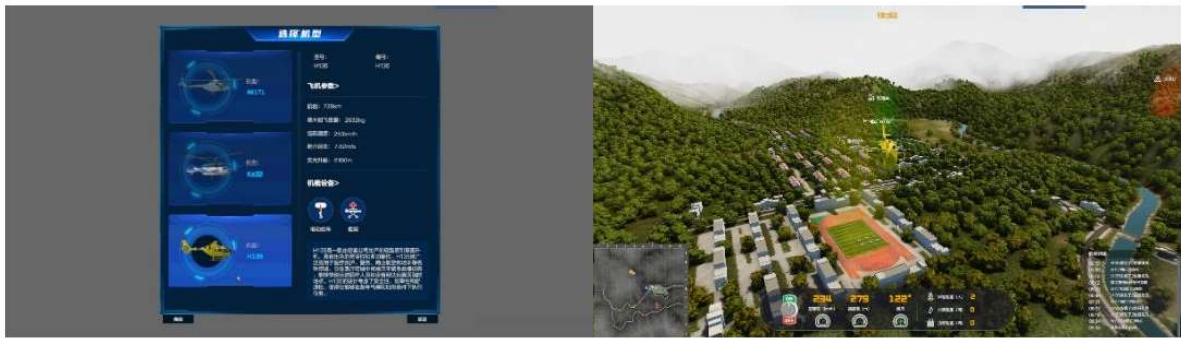


图 1 航空救援任务

任务 2:协同对抗

基于假想的典型红蓝双方对抗虚拟任务场景(对空任务和对地任务),完成“人-机”对抗的任务。每个参赛队需要派出 2 名队员操作系统,2 名队员各选择 1 架概念飞行器,并调整其武器参数,随后进入同一任务场景,以第一人称视角操控飞行器进行协同对抗任务,每局对抗任务结束后,系统自动生成参赛队的任务效能值。

参赛队可根据竞赛时间要求,在系统中进行多次仿真。系统自主选择最佳结果作为该任务的成绩。



图 2 协同对抗任务

2、对运行环境的要求

参赛队自备计算机设备,安装竞赛系统软件,并连接互联网进行比赛,具体要求如表 1 所示。

表 1 自备计算机的软硬件要求

要求项	要求说明
硬件要求 (建议配置)	处理器 Intel ® Core i5 520M @ 2.4GHz 及以上 内存 8GB 及以上 硬盘 2G 及以上存储空间 显卡 NVIDIA 1080 系列或者更高配置

	标准键盘和鼠标
系统要求	Windows 10 (32bit\64bit) 及以上
软件要求	先进飞行器设计运用平台 下载地址: https://jointcup.buaa.edu.cn/

3、赛程安排

该赛项是校级初赛、省级选拔赛和全国决赛三级赛制,由赛项组委会统一组织各阶段比赛,并通过“先进飞行器设计运用平台”发布各阶段竞赛任务场景。

根据校级初赛成绩及晋级比例确定晋级省级选拔赛的参赛队,根据省级选拔赛成绩及晋级比例确定晋级全国决赛的参赛队。校级初赛成绩不带入省级选拔赛,省级选拔赛成绩不带入全国决赛。

4、赛项具体要求

4.1 校级初赛

参赛队在赛项组委统一规定的校赛时间内,线上在竞赛系统中进行多次仿真,系统自主选择最佳结果作为该参赛队的校赛成绩。

4.2 省级选拔赛

省级选拔赛任务将在校级初赛任务的基础上进行适当拓展。参赛队在赛项组委统一规定的省赛时间内,线上在竞赛系统中进行多次仿真,系统自主选择最佳结果作为该参赛队的省赛成绩。

4.3 全国决赛

决赛任务将在省级选拔赛任务的基础上再次进行适当拓展。决赛任务在比赛现场通过竞赛系统发布,参赛队在规定决赛时间内可进行多次仿真,系统自主选择最佳结果作为该参赛队的决赛成绩。

5、报名流程

- 1)、下载竞赛系统“先进飞行器设计运用仿真平台”并注册竞赛系统用户名(下载路径: <https://jointcup.buaa.edu.cn/>);
- 2)、在工创大赛官网(<http://www.gcxl.edu.cn>)进行报名,并截图;
- 3)、填写【比赛信息统计表: <https://f.kdocs.cn/g/ZwY4xNds/>】(其中需填写步骤(1)中的用户名和步骤(2)中的报名截图),赛项组委会将于每周三及周五 18:00 开通新提交的用户名登录权限(若遇节假日则顺延至第一个工作日上午);

4、以上工作务必在 1 月 24 日 12:00 前完成，逾期不再开通竞赛系统登录权限。

二、智能网联汽车设计赛项

为了培养智能网联汽车及相关专业学生的设计与开发能力,提升其实践能力和创新意识,该赛项紧密贴合产业实际,以产业级智能网联测试平台作为竞赛平台,选手自主开发特定场景下的决策和控制算法,实现虚拟仿真行驶环境下虚拟车辆的自动行驶,以自动行驶的水平作为竞赛指标。

该赛项重点考察学生综合运用所学专业知识和进行汽车自动驾驶算法设计的能力,以及应用虚拟仿真技术解决复杂工程问题的能力,锻炼和提升学生的专业水平、协作意识、创新精神、系统思维以及实践能力等综合素养。

1、对参赛作品/内容的要求

使用 python 或 C++自主开发智能网联车辆自动驾驶决策和控制算法,利用竞赛平台提供的虚拟车载传感器环境感知信息(包括路侧设施信息等),操纵车辆动力学模型在组委会提供的场景工况中进行自动驾驶功能测试。参赛队的自动驾驶算法需要按照给定的标准协议与竞赛平台进行连接并运行。

该赛项内容由驾驶辅助功能测试场景(简称:ADAS)和无人驾驶功能测试场景组成,其测试成绩也由这两个部分组成。

ADAS 以辅助驾驶单一功能测试为竞赛内容。ADAS 测试场景由自动紧急制动功能(AEB)、车道保持功能(LKA)以及自动泊车功能(APA)等三类测试场景(赛题)组成。无人驾驶功能测试场景以复杂场景下的自动驾驶算法测试为竞赛内容。

具体测试场景如表 2 所示。

表 2 测试场景

编号	场景名称	编号	场景名称
01	ADAS-前方车辆静止	21	左侧车辆通行起步
02	ADAS-前方车辆制动	22	上坡-下坡路跟车
03	ADAS-前方行人横穿	23	跟车时前车切出
04	ADAS-车道保持-直道车道偏离抑制	24	跟车时邻车道车辆切入
05	ADAS-车道保持-弯道车道偏离抑制	25	停-走功能
06	ADAS-车道保持-车道居中控制	26	避让故障车辆变道
07	ADAS-垂直泊车	27	避让事故车辆变道

08	ADAS-平行泊车	28	临近车道有车变道
09	限速标志识别及响应	29	前方车道减少变道
10	机动车信号灯识别及响应	30	无信号灯路口非机动车冲突通行
11	系统无法处置的场景	31	路口车辆冲突通行
12	自动紧急避让	32	拥堵路口通行
13	前方障碍物起步	33	群体行人通行
14	稳定跟车	34	群体非机动车通行
15	弯道内跟车	35	行人和非机动车通行
16	避让障碍物变道	36	行人折返通行
17	避让低速行驶车辆变道	37	行人违章通行
18	无信号灯路口车辆冲突通行	38	非机动车违章通行
19	车道线识别及响应	39	事故工况-对向冲突
20	停止线识别及响应	40	事故工况-冲突对象突然出现
		41	连续赛道

参赛队根据车辆的动力学特性、传感器的感知数据以及功能场景要求等,设计开发一个综合性自动驾驶决策和控制算法,以应对所有测试要求。

命题中适量增加视觉感知的内容。具体的训练数据和命题将在近期公布。

组委会提前给出一套包含所有元素的训练题目,供参赛队调试算法。

2、对运行环境的要求

1)运行场地

初赛在计算机房进行,决赛的现场答辩在会议室进行。由组委会统一提供电脑。

2)所需设备

选手需登录竞赛平台 <http://www.race.x-ilab.com/> 参加比赛。

竞赛平台包括可组态的虚拟仿真道路环境、车辆动力学模型、算法标准接口、竞赛过程记录管理和裁判系统。

在训练阶段,参赛队使用自己的电脑,为使算法顺利运行,推荐电脑配置如表 3 所示。

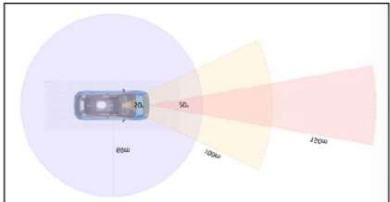
表 3 电脑配置

序号	类别	配置
1	CPU	（相当于）Intel Core i7-12700 及以上
2	内存	32GB RAM 及以上
3	硬盘	512GB 可用空间，建议 SSD
4	操作系统	Windows10 及以上

3)仿真平台

虚拟仿真道路环境类型如表 4 所示。

表 4 虚拟仿真道路环境类型

序号	目标物类型	输入渠道	备注
1	可移动目标	传感器 API	获取范围：详见下方图示阴影部分，具体后续介绍 
2	道路标志、交通标志、车道信息、轨迹信息等	高精地图 API	获取范围：无限制，具体后续介绍
3	红绿灯信号	红绿灯 API	获取范围：无限制，具体后续介绍

虚拟仿真道路环境参数如表 5 所示。

表 5 虚拟仿真道路环境参数

参数类型	中文名称	英文名称	参数格式	参数说明
车道线	唯一标识	id	int	车道唯一标识
	车道线	ESimOne_Lane_Type	枚举	车道线检索关键词
	车道线类型	Type	String	SolidLine 对应实现

	车道线类型	Type	String	DashLine 对应虚线
	车道线路径	linePoints	SimOne_Data_Vec3f	组成车道线的点列表
	左右邻接车道 ID	laneLeftID laneRightID	int	左侧右侧邻接车道 ID
	前后邻接车道	lanePredecessorID laneSuccessorID	IntArray	当前道路前向车道与后继车道
	车道线信息	SimOne_Data_LaneLineInfo	结构体	车道线消息：类型，颜色，拟合曲线等
停车位	唯一标识	id	int	泊车位唯一标识
	标线所在面	side	SSD::SimString	标线所在侧面
	位置坐标	pt	SSD::SimPoint3D	车位标记点的位置坐标
	行驶方向向量	heading	SSD::SimPoint3D	车位标记点的行驶方向向量
	边界点列表	boundaryKnots	SSD::SimPoint3DVector	停车位的边界点列表，顺序为 [knot_a, knot_b, knot_c, knot_d]，沿逆时针方向排列
交通灯	ID	opendriveLightId	int	OpenDRIVE 红绿灯 ID
	位置 X	posX	float	交通灯所在为位置 X 坐标
	位置 Y	posY	float	交通灯所在为位置 Y 坐标
	位置 Z	posZ	float	交通灯所在为位置 Z 坐标
	偏航角	oriZ	float	判断路灯朝向

	状态	State	ESimOne_ TrafficLight_Status	R, G, Y 分别对应红, 绿, 黄;
--	----	-------	---------------------------------	----------------------

虚拟仿真目标参数如表 6 所示。

表 6 虚拟仿真目标参数

参数类型	中文名称	英文名称	参数格式	参数说明
主车参数	名称	Item_name	String	车辆名称
	速度(x/y/z 方向)	velX/ velY / velZ	float	车辆速度
	加速度(x/y/z 方向)	accelX/ accelY/ accelZ	float	车辆加速度
	方向盘	steering	float	车辆方向盘转角
	位置 X	posX	float	车辆后轴中心位置 X 坐标
	位置 Y	posY	float	车辆后轴中心位置 Y 坐标
	位置 Z	posZ	float	车辆后轴中心位置 Z 坐标
	俯仰角	oriY	float	判断车辆朝向
	偏航角	oriZ	float	判断车辆朝向
	翻滚角	oriX	float	判断车辆朝向
	油门	Throttle	Float64	车辆油门状态
	刹车	Brake	Float64	车辆刹车状态
	感知障碍物列表	objects	SimOne_Data_SensorDetect ions_Entry	感知障碍物集合
	主车参考行驶轨迹线	wayPoints	SimOne_Data_WayPoints	车辆预设行驶轨迹
	时间戳	timestamp	long long	仿真时间戳

	挡位	gear	int	车辆挡位(控制前进方向)
	感知的车道线的数据 (左/中/右/左左/右 右)	l_Line /c_Line/ r_Line / ll_Line / rr_Line	SimOne_D ata_Lane LineInfo	感知车道线列表信息
感知物参 数	类型	ESimOne_Obstacle_Type	枚举类	包含的各种障碍物类型
	速度(x/y/z 方向)	velX/velY/velZ	float	感知物速度
	加速度(x/y/z 方向)	accelX/accelY/accelZ	float	感知物加速度
	位置 X	posX	float	感知物位置 X 坐标
	位置 Y	posY	loat	感知物位置 Y 坐标
	位置 Z	posZ	loat	感知物位置 Z 坐标
	俯仰角	oriY	float	判断感知物朝向
	偏航角	roiZ	float	判断感知物朝向
	翻滚角	oriX	float	判断感知物朝向
	宽度	width	float	感知物宽度
	长度	length	float	感知物长度
	高度	height	float	感知物高度

虚拟仿真算法输出参数如表 7 所示。

表 7 虚拟仿真算法输出参数

参数类型	中文名称	英文名称	参数格式	参数说明
主车参数	方向盘	steering	float	车辆方向盘转角
	油门	throttle	float	车辆油门状态
	刹车	brake	float	车辆刹车状态
	挡位	gear	ESimOne_Gear_Mode	档位模式
	车灯	signalLights	ESimOne_Signal_Light	车灯开关/闪烁状态

3、赛程安排

该赛项是校级初赛、省级选拔赛和全国决赛三级赛制,将通过竞赛平台发布各阶段竞赛任务场景。参赛队登录竞赛平台,调试并运行独立开发的算法,次数不限,取最好成绩为比赛成绩。

根据校级初赛成绩排名确定晋级省级选拔赛名单,根据省级选拔赛成

绩排名确定晋级全国决赛名单。校级初赛成绩不带入省级选拔赛,省级选拔赛成绩不带入全国决赛。

各竞赛环节如表 8 所示。

表 8 智能网联汽车设计赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	校级初赛	算法运行
产生省级选拔赛名单			
2	第二环节	省级选拔赛	算法运行
产生全国决赛名单			
3	第三环节	全国决赛	算法运行
4	第四环节		现场答辩

4、赛项具体要求

4.1 校级初赛

竞赛平台提前发布包含如表 3 和表 4 所示列出的全部任务场景。参赛队从任务场景发布开始,可以无限次运行算法并提交结果,取最好成绩为比赛成绩。

4.2 省级选拔赛

省级选拔赛赛题在校级初赛任务场景的基础上进行泛化,于比赛开始时通过竞赛平台发布,参赛队在规定时间内完成比赛任务并提交结果,在比赛时间内不限定运行次数,取最好成绩为比赛成绩。

4.3 全国决赛

1)算法运行

全国决赛赛题在省级选拔赛任务场景基础上再次进行泛化,并增加典型道路标识和交通信号视觉识别内容,于比赛现场通过竞赛平台发布,参赛

队在规定时间内完成比赛任务并提交结果,在比赛时间内不限定运行次数,取最好成绩为比赛成绩。

2)现场答辩

算法运行成绩前五名的参赛队进入现场答辩环节,进行团队展示、开发思路介绍以及专家评委答辩,总时长不超过 10 分钟。答辩成绩不计入决赛成绩。若出现参赛队决赛成绩相同,则按照答辩成绩得分高者优先排序。

三、工程场景数字化设计赛项

本赛项重点围绕“两化融合”、“数字工匠”、“通专融合”，落实新工科建设与跨学科综合能力培养。以“数字经济”下的工程素养与文化相融为发展宗旨，为高校大学生打造工程实践与创新型互动媒体交叉融合的创新平台，展示数字媒体形态下的工程创新能力，传播工程知识，普及先进技术，促进人才发展。

本赛项重点考察学生制作与工程相关的虚拟仿真项目的工程实践能力，以及创意及其深度、美术设计等方面的能力。

1. 参赛作品和-content要求

以工程为主题，以数字化交互平台为载体，自主设计并开发一套可供人体验的产品，类型不限，开发平台不限。3-4 个同学成一个团队，建议不同技能特长的同学组队合作；鼓励开发具有想象力、写实性、前瞻性、独创性、新颖性的跨领域、跨学科作品。

1.1 功能要求

作品可结合 Demo、幻灯片、视频等方式展示，该作品可在包括但不限于 Windows、Mac OS 等主机端，iOS、Android 等移动端，MS HoloLens、HTC Vive 等虚拟现实设备的任何一个或多个平台上运行。

1.2 内容要求

作品可以包括但不限于以下工程知识方面的类目：

- （1）知识科普：工业史、智能制造、机器人、5G、物联网等工程技术科普类；
- （2）模拟经营：模拟建造、模拟物流、模拟工厂、模拟车间、智能制造模拟、智能系统模拟等；
- （3）虚拟仿真：加工模拟、操作模拟、装配模拟等真实场景的拟真还原；
- （4）社会公益：环境保护、低碳减排、生态建设、关怀弱势群体等具有较强社会意义的场景体验或交互。

2. 竞赛运行环境

2.1 现场运行场地

演示场所提供 220V 交流电，以及投影大屏幕。 竞赛所需的计算机或笔记本电脑、平板电脑、体验设备、手机、其他 智能设备及相关软件等由各参赛队自备。

3. 赛程安排

工程场景数字化赛项由初赛和决赛组成。初赛由任务命题文档、试玩体验以及答辩考评三个环节组成；决赛由创新实践、展示与答辩两个环节组成。

根据初赛成绩及晋级比例确定晋级决赛的参赛队，初赛成绩不带入决赛。各竞赛环节如表 9 所示。

表 9.赛程安排

序号	赛道/赛项	比赛阶段		比赛形式
9	工程场景数字化设计	第一环节	第一轮	任务命题文档
		第二环节		项目体验与考评
		产生决赛名单并领取任务		
		第三环节	第二轮	创新实践
		第四环节		展示与答辩

4. 具体要求

4.1 初赛（100 分）

4.1.1 任务命题文档（30 分）

本着以学生为中心、以自主创新为导向的比赛精神。每个参赛队都将参与决赛阶段创新实践环节的命题工作。参赛队按照决赛任务命题文档的模版提交决赛任务命题方案。参赛队需根据赛项指导性方向和任务命题文档模版的要求，基于自身参赛作品，设计一套工程场景数字化开发任务的相关要求，作为决赛现场实践任务的功能设计规划（包括设计理念、功能描述、亮点描述、界面详情）、拟实现功能涉及的工程体系、竞赛过程描述及其对应评分标准。

任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 项目体验与考评（70 分）

初赛现场为评审专家提供作品体验环节。由参赛队准备相关体验设备，组委会负责验收，评审专家自由体验参赛作品，对各参赛队的作品进行综合评价，给出该环节的成绩。

项目体验重点考察参赛作品的实际体验，主要包括项目表现、交互体验、性能优化等方面。

答辩环节，参赛队通过幻灯片展示作品理念、主题、定位人群、设计亮点、功能创新、社会价值与意义等方面的内容，并接受评审专家的提问。

评审专家综合评价，给出该环节的成绩。

本环节重点考察参赛作品的内涵，主要包括项目表现、工程内涵、完成度三个方面。

4.1.2.1 项目表现

① 功能创意体现：在功能的设计上独具特色，为用户带来全新的工程实践交互体验。

② 交互体验效果：操作流程设计符合工程实践逻辑，交互方式简洁直观，便于用户快速上手并高效完成任务。

③ 视觉表现力：项目所营造的场景逼真，能准确反映关键要素和任务流程，音效表现力充足，使体验者有身临其境之感。

4.1.2.2 工程内涵

① 功能易用性：项目的功能易于发现和使用，在实际操作中能明显感受到其对工程实践的优化和提升作用。

② 效果显著性：通过实际操作和对比，能直观看到创新成果在提高工程效率、解决工程难题、拓展工程应用领域等方面的效果。

③ 工程知识性：项目涉及的该领域工程知识较为完整，逻辑正确，无明显错误概念。

4.1.2.3 完成度

Demo 完成度：Demo 对项目设计方案的实现程度，包括以下各方面：

① 将方案上的功能和设计按照计划一一实现出来的程度。若预计实现的功能最后没有实现，则表示版本完成度较低。

② 美术资源的完整程度以及是否达到最终效果。如果有部分美术素材品质明显低于平均水平，或者缺少贴图、缺少效果，甚至视觉表现上有故障，则表示美术完成度较低。

③ 技术上是否存在不完整、有 Bug 的情况。如果有部分功能尚未完成，有缺陷和故障，则表示技术完成度较低。

④ 缺乏音效、音乐、文字、图片等，则表示技术完成度较低。以初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队。若出现参赛队初赛总成绩相同，则按考评成绩得分高者优先排序。

4.2 决赛（100 分）

4.2.1 创新实践（20 分）

在规定时间内，各参赛队按照发布的决赛任务命题，自带设备，使用现场提供的素材，完成相关作品的设计和制作，并进行系统运行调试，禁止自带素材用于作品开发。对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给出该环节最终成绩。若参赛队没有按规定完成相关内容的制作，取消比赛资格；未按任务命题要求完成的内容或未调试成功并现场运行，扣除决赛总成绩的 50%。

相关具体要求，参见后期发布的创新实践环节说明。

4.2.2 展示与答辩（80 分）

各参赛队抽签确定答辩顺序，在规定时间内各参赛队汇报并展示作品，主要包括作品介绍，现场竞赛任务的设计思路介绍，以及回答专家的提问等。重点考察参赛作品的设计构思、工程内涵梳理、架构设计、开发过程合理性等综合能力，主要从演讲和提问解答两部分评价。

①作品演讲：现场表达具备逻辑性，演讲逻辑易于理解；作品的视频

需包含游戏概念来源、完整情节及世界观；PPT 全面介绍作品内容，内容完整；时间观念强，答辩不超时。

②提问解答：全面回答所提问题；精准回答提问；回答问题具备逻辑性，易于理解。

以决赛总成绩分别对参加决赛的各参赛队进行排名。若出现参赛队决赛总成绩相同，则按“展示与答辩”环节成绩得分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

5. 注意事项

所有参赛作品必须由参赛队成员自主设计、独立完成、满足命题要求、遵守竞赛规则和相关要求。在竞赛中或竞赛结束后被举报违反上述要求且经查证属实的，将取消参赛及获奖资格。

赛项不禁止 AIGC（人工智能生成内容）的应用，但参赛队的作品应代表其最高水平，并将以一套完整产品的形式接受业内专家的严格评审。

本赛项严禁抄袭、模仿。如涉及复刻、致敬等性质的内容，应控制其占整个作品的比例，并在作品中体现出显著的原创性部分。

6. 以上内容以大赛组委会解释为准。

四、企业运营仿真赛项

1. 竞赛目的

赛项重点围绕“数字经济”、“工业制造”、“商工结合”等主题内容展开，以“新工科”和“新文科”为引领，突出学科交叉融合，强调数字化运营与可持续发展，培养学生企业数字化运营能力、团队协作与沟通能力和创新创业能力。

2. 竞赛内容

虚拟一家生产制造型企业，参赛队员组建经营团队，扮演各部门的角色，模拟该企业两年八个季度的经营过程。涉及公司创建、材料采购、生产运营、市场营销、物流投放、人力资源、财务管理等相关企业经营活动。在企业运营过程中，竞赛团队应充分考虑企业的外部环境和企业内部运营状况，结合竞争对手情况，制定科学合理的企业运营策略，规避企业运营风险，实现企业利润最大化。更多竞赛内容登陆企业运营仿真赛项官网 www.qyyyfz.com 了解。

3. 参赛对象

广西区内普通本科院校正式注册的全日制在校本科生，每队 3 名参赛学生、1-2 名指导教师。以学校为单位组队参赛，不得跨校组队。

4. 组织实施

4.1 竞赛赛制

采用校赛、区赛和全国赛三级赛制。校赛由各高校自行组织，遴选出优秀队伍报区赛组委会秘书处。区赛由承办院校组织实施，并按国赛资格要求遴选优秀队伍报国赛组委会。

4.2 竞赛流程

4.2.1 报名注册

所有参赛团队及指导教师需登录全国大学生工程训练综合能力竞赛官网（www.gcxl.edu.cn）进行统一注册报名。统一注册报名生效后方可参加各级竞赛（含校赛、区赛、国赛）

4.2.2 竞赛训练

参赛院校在赛项官网 (<http://www.qyyyfz.com>) 申请“训练账号”、“校赛专用账号”，赛项组委会确认后，通过企业运营仿真平台的账号可以开展学生训练和校赛。

4.2.3 开展竞赛

经训练后，各级别赛事按照竞赛要求开展比赛。校赛数据必须保存在竞赛官网 (<http://www.qyyyfz.com>) 比赛平台中备查，没有校赛数据的队伍（队员），禁止参加现场赛。

注：区赛其它参赛要求，请参见区赛通知文件和实施方案的要求实施执行。

4.3 区赛现场赛名额分配。

经赛事组委会审核，获得区赛资格的队伍，按校赛竞赛排名，前 5 名进入区赛现场决赛。校赛队数较多的学校根据情况可酌情增加区赛参赛队数。

4.4 区赛现场决赛赛程安排

各参赛队赛前以抽签方式尽量均分到若干组，每个组参赛队数控制在 15 个左右，每一组在同一环境下进行模拟操作。

区赛现场决赛分两轮进行：

第一轮：初赛。各参赛小组竞赛排名前 50%，进入第二轮决赛。（组委会有权根据实际参赛队伍数量情况进行调整）。

第二轮：决赛。根据初赛各竞赛小组排名情况确定决赛分组（如下例），具体晋级比例根据实际参赛队伍情况确定（在参赛指南中通知），区赛第二轮排名即为国赛参赛推荐排序，具体国赛晋级名额按国赛相关文件执行。

例如：第一轮按照 6 个竞赛小组计算，每个竞赛小组的第 1-2 名进入第二轮 A 组，该组排名即为省赛第 1-12 名；每个竞赛小组的第 3-4 名进入第二轮 B 组，该组排名即为省赛第 13-24 名；未进入第二轮的队伍，根据第一轮竞赛结果，参与第 25 名及以后的排名，不同竞赛小组中的相同名次，排名并列。

5. 竞赛运行环境

(1) 不允许携带手机、笔记本电脑、PAD、移动存储（如：U 盘等）等电子设备。

(2) 可以携带碳素笔、无通信功能的计算器，空白演草纸由承办院校发放。

(3) 不允许携带制作好的 EXCEL 表格等辅助工具进入赛场。

(4) 竞赛使用的计算机，由广西区赛组委会统一提供，每队 2 台。区赛设备配置如下表示。

区赛现场决赛运行环境表

序号	设备及软件名称	相关说明
1	现代企业商务运营虚拟仿真实验平台	企业运营仿真竞赛专用版
2	服务器	每个赛区两台（一台作为备用），最低配置要求：内存：8G；硬盘：180G；CPU：四核；主频：2.50GHz
3	服务器操作系统	Windows server 2008 R2 及以上 操作系统必须为 64 位系统
4	计算机	每支参赛队 2 台（每个赛场备用总数 10%的计算机）
5	计算机操作系统	Win7 操作系统及以上 建议谷歌浏览器 系统分辨率 1366*768 及以上
6	UPS 不间断电源	每个赛区一个，确保服务器及交换机不断电
7	交换机	每个赛场 3 台，确保赛场竞赛计算机网络畅通 配置要求：速度：1000Mbps；接口数：24 及以上 备用交换机：根据赛场数自行确定

6、技术规范

竞赛以现行的财经法律、法规和财政部、国家税务总局、人民银行、国家质监局等出台的会计、税务、金融法规、制度和规范性文件为依据。竞赛内容参照《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中经济管理类专业的“专业标准”、“课程标准”为基本范围和基本要求。

7、评分标准

竞赛评分遵循“公平、公正、公开”的原则。每个季度末系统根据运营规则自动评分，无人为因素干扰并实时列出各参赛队的运营状况，八个季度运营结束，各赛场成绩按照评分标准，系统自动评分排名。

参赛队利用企业数据和数字化工具，通过企业宏观和微观数据分析，在商业竞争环境下做出最优的企业运营决策。参赛队成绩以企业数字化经营绩效得分衡量。

经营绩效得分=盈利能力评分+偿债能力评分+发展潜力评分+团队表现评分。

竞赛成绩在每组内进行排名，破产企业按照破产季度、净现值排名（后破产企业排名靠前，在同一季度破产按照净现值排名），如净现值一致，按资产负债率排名（资产负债率低排名靠前）。

评分标准包括 4 个一级指标和 8 个二级指标，评分标准如下表所示。

竞赛评分标准表

一级指标 (满分值)	二级指标 (满分值)	指标说明
盈利能力 (75 分)	净现值 (75 分)	净现值越大，企业盈利能力越强。
偿债能力 (5 分)	资产负债率 (5 分)	资产负债率=总负债/总资产
发展潜力 (10 分)	研发投入 (3 分)	研发投入效果通过产品质量水平高低来衡量
	营销投入 (3 分)	营销投入效果通过产品品牌知名度高低来衡量
	市场潜力 (4 分)	市场潜力通过企业市场占有率高低来衡量
团队表现 (10 分， 采用扣分制)	采购表现	是否出现原材料非正常采购，每次扣 1.5 分
	生产表现	计划生产量与实际生产量不符（偏离量大于等于 10 个） 每次扣 1 分。
	财务表现	非正常负债数值（万元）按区间分次扣分如下： （0， 50]扣 0.5 分；（50， 100]扣 1 分；（100， 150]扣 1.5 分；（150， 200]扣 2 分；（200， +∞）扣 2.5 分 借款剩余值（万元）按区间分次扣分如下： [0， 50]扣 0 分；（50， 100]扣 0.5 分；（100， 150]扣 1 分；（150， 200]扣 1.5 分；（200， +∞）扣 2 分

（一）盈利能力

净现值越大，企业盈利能力越强，评分越高。

$$\text{净现值} = \sum_{i=1}^n \frac{\text{第}i\text{季发放红利}}{(1 + k/4)^i} + \frac{\text{第}n\text{季季末所有者权益}}{(1 + k/4)^n} - \text{第}0\text{季季初所有者权益}$$

式中，k 为折现率，根据具体情况设置，n 为经营季度数。

$$\text{净现值评分} = \frac{\text{该企业第}n\text{季末净现值}}{\text{第}n\text{季末最高净现值}} \times \text{一级指标满分值}$$

盈利能力评分=净现值评分

如果该企业第 n 季末净现值小于等于 0 或者第 n 季末最高净现值小于等于 0，则净现值评分为 0，盈利能力评分也为 0。

（二）偿债能力

偿债能力由资产负债率衡量，资产负债率应该控制在一定的合理区间，具体评分标准如表 10 所示。

表 10 偿债能力评分标准

资产负债率	$[0, 0.6]$	$(0.6, 0.7]$	$(0.7, 0.8]$	$(0.8, 0.9]$	$(0.9, 1]$
评分	5	4	3	2	1

偿债能力评分=资产负债率评分

（三）发展潜力

发展潜力由研发投入、营销投入和市场潜力三项指标衡量。

（1）研发投入：研发投入效果以产品质量指数衡量，质量指数越高，研发投入效果越好，评分越高。

$$\text{研发投入评分} = \frac{\text{该企业第 } n \text{ 季末质量指数}}{\text{第 } n \text{ 季末最高质量指数}} \times \text{二级指标满分值}$$

如果该企业第 n 季末质量指数等于 0 或者第 n 季末最高质量指数等于 0，则研发投入评分为 0。

（2）营销投入：营销投入效果以产品品牌指数来衡量，品牌指数越高，营销投入效果越好，评分越高。

判定企业是否经营某市场的依据：如果某企业在最后 3 个季度（第 6、7、8 季度）没有投入任何营销费用，系统判定该企业已经放弃该市场，该市场不计算营销投入评分。

$$\text{某市场营销投入评分} = \frac{\text{该企业某市场第 } n \text{ 季末品牌指数}}{\text{某市场第 } n \text{ 季末最高品牌指数}} \times \text{二级指标满分值}$$

营销投入评分 = 企业所经营的各个市场营销投入评分的平均值

如果该企业某市场第 n 季末品牌指数等于 0 或者某市场第 n 季末最高品牌指数等于 0，则该企业某市场营销投入评分为 0。

（3）市场潜力：市场潜力以该企业第 n 季末总市场占有率来衡量，市场占有率越高，评分越高。

$$\text{市场潜力评分} = \frac{\text{该企业第}n\text{季末总市场占有率}}{\text{第}n\text{季末最高市场占有率}} \times \text{二级指标满分值}$$

如果该企业第 n 季末市场占有率等于 0 或者第 n 季末最高市场占有率等于 0，则市场潜力评分为 0。

$$\text{第}n\text{季末总市场占有率} = \frac{\text{该企业各个季度销售量之和}}{\text{所有企业各个季度销售量之和}}$$

发展潜力评分=研发投入评分+营销投入评分+市场潜力评分。

（四）团队表现

团队表现按采购表现、生产表现、财务表现等相关对应指标，满分为 5 分，采用扣分制，按实际发生扣分项目和次数进行累计扣减，扣完为止，具体扣分项如下表所示。

团队表现评分标准表

序号	扣分项目		分值	备注
1	非正常负债数值 (万元)	(0, 50]	0.5 分	按次扣分累加
2		(50, 100]	1 分	按次扣分累加
3		(100, 150]	1.5 分	按次扣分累加
4		(150, 200]	2 分	按次扣分累加
5		(200, +∞)	2.5 分	按次扣分累加
6	借款剩余值 (万元)	[0, 50]	0 分	按次扣分累加
7		(50, 100]	0.5 分	按次扣分累加
8		(100, 150]	1 分	按次扣分累加
9		(150, 200]	1.5 分	按次扣分累加
10		(200, +∞)	2 分	按次扣分累加
11	原材料非正常采购		1.5 分	按次扣分累加
12	计划生产量与实际生产量不符 (偏离量大于等于 10 个)		1 分	按次扣分累加

注意:如果参赛队出现破产情况,则经营绩效得分为 0 分。