

赛项二：智能装备创新设计赛

一、赛事简介

智能装备创新设计赛旨在激发大学生在智能装备领域的创新潜能，培养学生运用先进的设计制造新原理、新技术优化作品结构、提升性能，降低产品创新中的成本、时间及风险，拓展实践教学内容的深度与广度、提升教师教学和工程实践能力、培养学生创新精神和实践能力。赛事由中国机械工程学会主办，天津大学、北京启创远景科技有限公司承办，西南交通大学、上海交通大学、兰州交通大学、吉林大学、广东工业大学协办，主题定为“装备革新，智造未来”。

二、参赛对象

（一）参赛对象

1. 本科及高职高专组

面向全国高等院校（含高职高专）新工科相关专业的全日制在校学生。参赛学生需来自机械类（如机械工程、智能制造工程等）、自动化类（如机器人工程、自动化等）、电子信息类（如人工智能、物联网工程等）相关专业。欢迎其他专业学生作为跨学科成员参与组队。

2. 研究生组

面向全国高等院校新工科相关专业的全日制硕士、博士研究生（含2026届应届毕业生）。参赛学生须以机械类、自动化类、电子信息类学科为主，允许其他专业研究生作为跨学科成员加入。鼓励围绕前沿课题、产业痛点开展高水平创新。

（二）组队要求

每支参赛团队由1—3名学生组成，须指定1名学生担任队长，

且每位学生只能担任1个团队的队长。团队中至少需包含1名机械大类专业学生，需在报名时提供相关学籍证明。鼓励跨专业、跨学科组队，如“机械+计算机+工业设计”等组合形式。所有团队成员必须来自同一所学校，严禁跨校组队，严禁跨区域参赛，参赛资格以学信网学籍信息为准。

（三）指导教师

每支参赛团队可配备1—3名指导教师，可采用校内教师单独指导或校企双导师制。同一名指导教师可以同时指导多个参赛团队。指导教师的主要职责是为团队提供赛前的技术咨询和方案论证，但不得直接参与作品的实际制作、调试等具体操作环节。

（四）参赛限额

每所高校的参赛团队总数不得超过20支（含本科和专科混合参赛）。为鼓励特色院校参与，特设立额外名额：国家“双高计划”高职院校可额外增加5支参赛团队；开展新工科改革与建设的院校，可额外增加3支来自新工科研究与实践项目的参赛团队。

（五）作品要求

所有参赛作品必须为团队原创。作品内容应体现创新性和实用性，符合大赛主题要求。

（六）其他规定

报名截止后原则上不得变更团队成员及指导教师信息。如遇特殊情况需要调整，必须向大赛组委会提交书面申请说明，经审批通过后方可变更。本规则最终解释权归智能装备创新设计大赛组委会所有。

三、赛程安排

赛程	时间	具体事项
----	----	------

赛程	时间	具体事项
省赛 (区域赛) 报名	2026年7月5日截止	参赛选手根据通知要求登录赛项官网(www.imet.cmes.org)提交报名材料
确定省赛 (区域赛) 名单	2026年7月11日	参赛选手登录赛项官网(www.imet.cmes.org)确定区域赛名单,如有问题请及时联系
参加省赛 (区域赛)	2026年7月15—31日	参赛选手学校根据省赛通知,参加所在区域的选拔赛
确定全国赛 名单	2026年8月5日	公布省赛获奖名次和晋级全国赛名单
国赛预选赛 进行评选	2026年8月5—15日	公布国赛三等奖名单和晋级线下全国总决赛名单
总决赛报名	2026年8月15—16日	晋级决赛的选手根据决赛通知要求,提交决赛报名材料
参加决赛	2026年8月29—30日	全国线下总决赛,决出国赛一二等奖

四、赛区划分

赛区	涵盖省/自治区/ 直辖市	承办单位	联系人

华北赛区	北京、天津、河北、 河南	天津大学	郑老师 13920255961
华东赛区	山东、安徽、江西	上海交通大学	戚老师 13817005068
西北赛区	陕西、宁夏、青海、 新疆、山西	兰州交通大学	李老师 15117263527
西南赛区	贵州、西藏	西南交通大学	李老师 17882485074
上海赛区	上海	上海应用技术大 学	孙老师 19121700971
四川赛区	四川	成都理工大学	董老师 13808067345 胡老师 15510972041
重庆赛区	重庆	重庆高等教育学 会工程训练专委 会	何老师 13983174481
内蒙赛区	内蒙古	鄂尔多斯应用技 术学院	曹老师 15326962299
江苏赛区	江苏	陆军工程大学	张老师 13770716501
浙江赛区	浙江	台州学院	涂老师 13665777376

湖南赛区	湖南	湖南城市学院	黄老师 13787181710
湖北赛区	湖北	武汉科技大学	江老师 15697181056
甘肃赛区	甘肃	陇东学院	王院长 13659480634
云南赛区	云南	云南省机械工程学会	刘老师 15137416360
黑龙江赛区	黑龙江	哈尔滨工程大学	肖老师 13936133057
吉林赛区	吉林	东北电力大学	王老师 13844655037
辽宁赛区	辽宁	大连理工大学	韦老师 1394204709
广东赛区	广东	广州理工学院	汪老师 19924306549
广西赛区	广西	桂林电子科技大学	刘老师 13977388234
福建赛区	福建	闽南理工学院	李老师 15960563786
海南赛区	海南	海南职业技术大学	夏老师 13269412831

五、竞赛说明

（一）竞赛题目及作品要求

智能装备是机械工程、电子信息技术、人工智能、自动化控制、工业设计、材料科学、计算机科学、智能制造、物联网工程等多学科交叉融合的产物。本届大赛面向全国高校相关专业大学生设置三个递进式赛段，三个赛段竞赛题目及作品要求如下：

1. 赛段一：“无界·未来”前沿创想赛段（省赛）

（1）赛题背景

当前智能装备创新面临三大关键挑战：原创设计不足，行业65%为改良设计，突破性创新仅占15%，高端装备领域差距明显；跨学科融合困难，机械、电子、AI、设计等学科协作不畅，导致“技术可行但体验差”或“设计超前难实现”等矛盾；AI应用断层，尽管生成式AI可提升400%创意效率，数字孪生缩短60%验证周期，但企业普遍缺乏系统化的AI设计体系。这些问题严重影响了我国智能装备产业的创新效率和国际竞争力。

（2）赛道方向

装备创新设计大赛分为主赛道（工业智能装备/农业智能装备/医疗健康装备/绿色能源装备/智能服务装备/具身智能装备六个主题方向）和产教融合赛道。

主赛道：

A. 工业智能装备：期待看到突破性的创新设计。面向高温、高粉尘、高停机、高危工业场景设想未来的智能生产装备可实现自我诊断、自主优化与预测性维护，构建真正意义上的“智慧工厂”。例如打通“传感—边缘AI—云端孪生”数据闭环，实现 ≥ 3 类关键部件的剩余寿命预测；给出模块化、可重构的物理接口与通信协议，提供开源级数字孪生模型，供评审实时漫游、故障注

入与指标复现等。这类设计应突破现有装备的局限，同时确保技术路径的科学性和可实现性。

B. 农业智能装备：期待看到面向“未来田园”的颠覆式系统创新。鼓励将多机协同、光谱AI诊断、生物传感、低空物流与新模式驱动深度融合，构建可自主“播种—管理—收获—分选”闭环的柔性作业集群；或设计面向垂直农业、无人牧场、深海养殖的场景级新装备，实现精准营养、病虫害预测、产量溯源一体化，用数据替代化肥，用算法替代农药，让农业真正跃迁为可计算、可持续、可复制的“第四产业”。

C. 医疗健康装备：期待看到与智能装备融合的前瞻性设计。鼓励开发可进入社区、家庭、极端救援场景的智能诊疗微系统：如基于多模态传感与边缘AI的“口袋级”早筛平台、可自我重构的模块化手术机器人、面向老龄化社会的“AI护理共生体”等。设计需兼顾医疗合规、数据安全与情感体验，让装备像“家庭医生”一样可信、可负担、有温度，实现“技术—人文—商业”三元平衡。

D. 绿色能源装备：强调“全生命周期算得清”可持续发展理念。鼓励开发基于新能源驱动的装备系统，探索低功耗设计、环保材料和资源循环利用等创新路径。这类设计让绿色指标“看得见、算得清、投得起”，支撑“双碳”目标在高校阶段就能“真落地”。

E. 智能服务装备：期待看到“房子即机器人”的系统性创想。鼓励结合视觉边缘AI模块、多模态环境传感器、室内定位模块、多构型机械臂与运动底盘等新技术新功能模块，设计出创新型智能家居装备，同时利用STM32、ROS、Arduino与图形化编程环境，

适配多层次开发者进行二次创新。让家居从“被动响应”升级为“主动预见”，实现千人千面、越住越“懂你”的未来生活体验。

F. 具身智能装备：期待看到“身—脑—云”一体化的突破性概念。鼓励突破传统刚性机器人范式，设计面向教育、文娱、安防等的软硬耦合新物种。如利用大模型训练与深度学习算法部署，结合分布式控制器实现多模态数据融合与实时决策优化；利用深度学习推理单元与语音对话流程编辑器，增强人机协作交互体验；利用模组化关节驱动器、高灵敏度传感器阵列、视觉—IMU—语音融合模组、可重构结构模组等硬件载体，创新设计出能实现零部件精密装配等的智能装备。

为助力参赛团队高效推进智能装备的创新设计开发，我们推荐选用具备高性能、可重构特性的机器人开发平台。例如，可关注支持多智能体协同运动的足球/排球/篮球机器人系统，或具备高度灵活性的具身智能人形机器人平台。在设备选择上，类似“创非凡”创新平台QC-8KTAI系列等集成化开发方案，或“神州智能”可重构机器人平台，均可为智能服务装备的开发提供有力支持。参赛团队可基于自身技术路线和项目需求，自主选用合适的开发工具与平台。如有进一步的技术选型或平台对接需求，可联系赛事技术支持张先生（电话：18805175568）进行咨询。

产教融合赛道

产教融合赛道旨在深度贯通教育链、人才链、产业链与创新链，其核心特性在于面向真实产业需求、强调成果转化落地、并深度融合实践教学，推动创新构想向实体产品的跨越。鉴于以上特性，该赛道将采用全国统一选拔机制。所有参赛项目将直接进入国赛预选赛，由专家组评审，选拔其中方案成熟、产业结合度

强、具备高孵化潜力的优秀项目，晋级至全国总决赛，最终角逐更高荣誉。

（3）作品要求

概念提案书（具体见“材料提交要求”）；

5分钟以内的创意展示视频（需清晰呈现技术原理、介绍概念的创新点和可应用场景）。

2. 赛段二：“智见·精工”技术雏形赛段（国赛预选赛）

（1）赛题背景

当前智能装备产业正处于从“技术攻关”向“系统创新”转型的关键阶段。随着《“十四五”智能制造发展规划》深入实施，我国智能装备产业规模已达3.2万亿元（工信部2024年数据），但创新转化仍面临一些问题，高校仅有15%的智能装备研究成果能进入产业化阶段（中国工程院2023年报告），大量创新设计止步于图纸阶段。机械、控制、算法三大模块的协同误差率超过30%（《智能制造白皮书》），严重影响样机性能表现。约60%实验室样机未经过真实工况验证（2024年行业调研），存在“能用不好用”的工程化难题。

本赛段立足新工科教育改革，重点构建“数字仿真—模块测试—系统联调”三级验证体系。为提升验证效率与工程可实现性，建议参赛团队采用数字孪生仿真平台，结合数字孪生技术开展系统开发与测试，可将典型验证环节效率提升60%以上。

作品需体现实测与场景验证能力，特别要求包含3项以上关键性能指标的实测数据，并针对至少2个典型工业场景完成适配性验证，切实保障智能装备设计具备工程落地基础。赛事支持单位可提供符合上述验证要求的数字孪生仿真平台及相关技术资源，参

赛团队可根据项目需要自主选用，以支持仿真建模、测试验证与系统联调等关键环节。

（2）赛道方向

赛段二主要内容是围绕赛段一的六个主题方向进行装备关键技术验证，并针对以下两个核心点进行数据积累、分析和方案的技术报告编写：

A. 智能装备系统集成功能场景开发：重点验证多模块协同工作、软件与硬件集成以及智能感知与决策能力的融合场景功能开发。典型案例如基于工业视觉与机械臂的集成开发完成果蔬分拣智能装备应用场景。

B. 智能装备系统性能优化：重点考察对智能装备系统的硬件、软件、控制算法、感知与决策、人机协作、数智化及操作系统优化升级的效果。提高装备在特定任务场景下的性能。使装备具备更好的适应性和用户人机体验。如基于视觉机械臂的算法优化，提高传送带在动态运送过程中的物料抓取与分拣的精确度，提高生产效率。

（3）作品要求

A. 作为从前沿创想赛段选拔出的优秀作品，参赛团队必须在本赛段对原有创新概念进行深化验证，至少实现2项核心技术的工程化验证，并提供包含改进点对比分析的技术升级说明报告。

B. 参赛作品需要进行工程测试，并提交3组不同工况下的实测数据、平台适配性改造说明（含接口协议转换记录）以及验证环境数字孪生模型。

C. 作品需进行真实生产生活场景下的（如零部件智能分拣、重型装备预测性维护）专项验证，并提交场景需求分析报告和专

项验证视频，视频内容包含抗干扰和稳定性验证的适配性测试以及完整装备功能视频。

3. 赛段三：“聚能·智造”产业赋能赛段（国赛总决赛）

（1）赛题背景

当前我国智能装备产业正面临“最后一公里”的产业化瓶颈。据工信部2024年数据显示，虽然高校智能装备科研成果年均增长25%，但实际转化率不足8%，存在显著的“实验室样机”与“产线装备”性能差距。深入分析表明，产业化受阻主要源于三大结构性矛盾：其一，设备可靠性不达标，实验室环境下85%的样机在连续运行200小时后出现性能衰减（中国机械工业联合会测试数据）；其二，供应链适配性不足，约60%的创新设计因关键部件无法规模采购而夭折；其三，商业模式不清晰，缺乏全生命周期成本核算体系。这些痛点的根源在于高校创新普遍缺乏产业化思维，在工程设计阶段未充分考虑制造工艺、质量控制和成本约束等产业化要素。本赛段正是针对这一关键环节，通过构建“技术—制造—商业”三维验证体系，推动创新成果跨越“达尔文死海”。

（2）赛道方向

本赛段针对从技术雏形赛段晋级的优秀作品，开展商业化验证，重点解决智能装备从实验室样机到产业化落地的关键转化问题。

A. 模块化硬件架构

如：开发标准化机械接口与快速连接机构，实现不同功能模块（如机械臂、移动底盘、抓取机构）的即插即用；研究轻量化、高刚性材料，提升模块化组件的负载能力与寿命。

B. 自适应控制算法

如：结合强化学习（RL）与数字孪生技术，实现机器人在动态环

境中的自主决策与运动优化；开发分布式控制架构，支持多机器人协同作业（如群体装配、协作搬运）。

C. 快速任务重构技术

如：采用视觉+力觉融合感知，结合AI任务规划，实现不同工艺（如焊接、喷涂、检测）的自动适配；研发“一键切换”功能，支持用户通过可视化界面快速定义新任务流程。

D. 低成本柔性制造方案

如：针对现有平台，提供可扩展的模块化机器人套件，降低部署与维护成本；结合云端专家系统，提供工艺库共享与远程调试支持。

E. 特种作业场景

如：拓展现有平台在灾害救援、太空作业等极端环境下的作业场景。

（3）作品要求

本赛段重点考察作品的商业化价值和产业化潜力，参赛项目必须基于技术雏形赛段评选出的优秀作品进行二次开发，在协作单位提供的平台上进行验证，以确保技术方案具备持续创新性和市场竞争力。

A. 在技术创新性方面，要求作品必须解决行业关键痛点或填补重要市场空白，技术指标需达到行业领先水平，鼓励有条件的参赛团队可以提供第三方检测报告作为佐证。特别是要突出与现有解决方案的差异化优势，证明其具有专利申请价值和商业化潜力。

B. 在商业可行性方面，参赛团队需要完成从实验室原型到工程样机的转化，通过200小时以上连续运行测试验证可靠性，关键部件平均无故障时间需达到5000小时以上。同时需提供完整的商

业模式设计，包括明确的目标市场定位、详细的竞品分析、精确的成本核算和投资回报预测，并附上潜在客户需求调研报告。

C. 在产业化适配性方面，作品要完成与工业现场设备的对接验证，提供可行的供应链解决方案。

D. 参赛团队需提交包含工程样机、产业化可行性报告、检测数据和商业计划书在内的完整材料。

本赛段将为优秀作品提供产业合作、投资对接、政策支持和园区落地等全方位孵化服务，帮助创新项目实现从实验室到产业化的关键跨越。最终胜出的项目不仅要在技术上具有突破性，更要在商业模式和市场前景方面展现出充分的说服力和成长空间。

（二）竞赛规则

1. 赛项由资格审查、省赛和全国总决赛（国赛预选赛和国赛决赛）组成。

2. 资格审查：赛项办公室根据报名材料和参赛作品对参赛队伍进行资格审查。

3. 省赛：省赛分为线上答辩和裁判点评两个环节。答辩次序于赛前随机生成并公布。各省分别根据省赛成绩选拔出进入全国总决赛的作品。进入全国总决赛的作品应根据省赛裁判点评意见等对作品进行完善、优化。

4. 国赛预选赛：国赛组委会组织专家裁判对所有省份选拔出的队伍进行线上评审。国赛组委会根据综合评定后的成绩选拔出进入全国总决赛的作品，进入国赛决赛的作品应根据国赛初赛专家裁判点评意见等对作品进行完善、优化。

5. 国赛决赛：总决赛分为现场答辩和裁判提问两个环节。答辩次序于赛前随机生成并公布。总决赛中，每个队伍指派一名队

员进行作品方案讲解，组内其他队员可选择是否列席，可在裁判提问环节参与回答。鼓励参赛队伍携带作品实物到比赛现场。

（三）评分标准

本次大赛采用多维度评分体系，各赛段评分侧重点有所不同。区域选拔赛和全国总决赛均邀请智能制造领域的产学研用专家组成评审委员会，按照统一评分标准对参赛作品进行打分，取平均分为最终得分。评分过程严格执行分组独立评审原则，专科生组、本科生组和研究生组的作品分开评比，各组别成绩按得分高低排序确定名次，若出现同分情况则视为并列名次。在评分维度设置上，区域选拔赛更注重创新性和可行性，而全国总决赛则更加关注作品的产业化前景和商业价值转化能力，以体现从创意到产品的递进式评价思路。所有评选过程坚持公平公正原则，确保优秀作品能够脱颖而出。

表1 前沿创想赛段的评分细则

维度	评分细则	权重
创新性	技术方向的原创性（智能装备设计在方案、机构、结构等方面的创新是否填补领域空白） 突破现有技术框架的潜力（如新算法/新结构设计） 跨学科融合的深度（如AI+机器人+智能制造）	40%

技术深度	白皮书中技术原理的严谨性（理论基础、算法逻辑） 技术路线的可行性分析（作品运动方案设计和结构方案的可靠性、运动效能，以及相关实验设计、数据支持） 关键技术的难点与解决方案	30%
应用价值	应用价值经济/社会效益分析（如成本降低率、效率提升指标） 行业推动作用的论证（案例对标、市场需求调研）	20%
表达呈现	白皮书结构清晰度（逻辑层次、图表规范性） 技术术语的准确性与通俗化平衡 文件提交的完整性与可重新利用率 视频文件表达效果与美观性 作品运动学仿真分析和有限元分析 优化设计或数字孪生构想	10%

表2 技术雏形赛段的评分细则

维度	评分细则	权重
----	------	----

功能实现	<p>样机核心功能完成度，完成预定工作任务相关功能齐全（如搬运机器人能否自主避障）</p> <p>传感器/执行器的协同稳定性（如数据采集误差率$\leq 5\%$），具有较高的工作效率</p> <p>完成某特定任务的智能装备能够进入工作环境、接近工作对象、可靠完成预定工作任务</p>	35%
技术验证	<p>仿真与实测数据的一致性（如运动分析软件模拟结果vs智能装备样机实际运动结果偏差）</p> <p>关键性能指标的达标情况（如响应时间、能耗）</p>	30%
工程规范	<p>机械/电气设计的安全性（如防水等级、急停机制）</p> <p>设备在工作场景内运行时，须满足安全条件（含：人员安全、不损坏工作对象等）</p> <p>设计图纸要求正确、规范。所有对机械/电气设计图纸的国家标准要求 and 工艺设计要求均为图纸质量评价的要素。</p> <p>代码/硬件的模块化与可扩展性</p>	20%
创新落地	<p>创新落地对前沿创想赛概念的忠实度（是否解决原设计痛点）</p> <p>低成本优化方案的合理性（如3D打印部件替代传统加工）</p>	15%

表3 产业赋能赛段的评分细则

维度	评分细则	权重
功能实现	工程机核心功能完成度 传感器/执行器的协同稳定性（如数据采集误差率 $\leq 5\%$ ）	15%
可靠性验证	仿真与实测数据的一致性 关键性能指标的达标情况（如响应时间、能耗）	15%
商业可行性	商业计划书中盈利模型的合理性（ROI测算、现金流预测） 目标市场容量与竞争分析（SWOT矩阵）	25%
产业化路径	供应链与生产成本控制方案（如供应商名录、BOM表优化） 规模化生产的技术瓶颈与对策	25%
社会影响力	绿色效益量化（如碳减排吨数/年），就业创造或产业升级贡献度	20%

六、监督仲裁

为保证竞赛的公开、公平和公正，本赛项设立第三方监督与仲裁机构。参赛选手若对竞赛组织过程和裁判结果产生质疑，可进行投诉、申请仲裁。

监督仲裁组名单：

主任委员：郭卫东

副主任委员：顾大强

委员：康荣杰

联系电话：15510972041

联系邮箱：ieidc_serve@163.com

七、其他说明

（一）本赛项参赛作品必须是首次参赛的作品，禁止已经在其他赛事获奖的作品、往年已经在本赛项获奖或内容有较大重复的作品参赛。

（二）本方案未尽事宜或规程请登录赛项官网查阅
<https://ieidc.moocollege.com/>。

（三）本届赛事进行过程中一旦发现参赛队存在信息作假或违规行为，赛项执委会会有权随时取消、追回该参赛队的参赛资格及获奖资格，相关责任全部由参赛队承担。

（四）本赛项竞赛活动事宜最终解释权归本赛项执委会。

（五）赛项联系人及联系方式：秦老师18601200820、康老师15510972041。