

# 中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

## 2024 年度安徽省赛赛事规则

赛项：创新创业

项目：“机器人+”创新

创新创业赛项技术委员会

2023 年 12 月

## 目录

一、项目背景 .....	2
二、技术委员会与组织委员会 .....	4
2.1 技术委员会 .....	4
2.2 组织委员会 .....	4
三、资格认证要求 .....	5
四、参赛人员要求 .....	6
五、技术与竞赛组织讨论群 .....	7
六、比赛场地及器材 .....	8
6.1 比赛场地说明 .....	8
6.2 比赛器材说明 .....	8
七、赛事规则要求与评分标准 .....	9
7.1 赛题要求 .....	9
7.2 评分规则 .....	13
7.3 比赛流程 .....	14
八、机器人要求 .....	15
九、赛程赛制 .....	16
9.1 赛程安排 .....	16
9.2 比赛赛制 .....	16
十、附加说明 .....	17
附件：参赛队伍资格认证模板 .....	18
附件 1 .....	18
附件 2 .....	19

## 一、项目背景

创新是一个民族进步的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力，也是中华民族最深沉的民族禀赋。在党的二十大报告中强调，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，加快建设科技强国。

目前，机器人产业蓬勃发展，正极大改变着人类生产和生活方式，为经济社会发展注入强劲动能。按照《十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》总体部署，落实《“十四五”机器人产业发展规划》重点任务，加快推进机器人应用拓展，2023 年初工业和信息化部等十七部门联合印发《“机器人+”应用行动实施方案》开展“机器人+”应用行动。

“机器人+”创新赛旨在为大学生提供一个创新创意展示平台，培养和锻炼学生的自主学习能力、创新能力、工程实践能力、团队合作能力等能力，为培养新一代卓越工程师提供平台。该项比赛鼓励新思路、新理论、新技术在深化重点领域“机器人+”应用，参赛学生团队应面向社会民生改善和经济发展需求，聚焦 10 大应用重点领域，突破机器人创新应用技术及解决方案，推广具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景，结合行业发展阶段和区域发展特色，开展“机器人+”应用创新实践，鼓励新兴领域探索开展机器人应用，支持学生自己动手设计制作人工智能相关的硬件或系统，完成人工智能相关的硬件或系统设计工作，锻炼系统感知、通信、控制、决策与执行算法的编写。本赛项主要考察学生的创新能力和科研素养，希望在人工智能

或基于人工智能的综合载体机器人，做出跨学科，跨专业，交叉融合的新作品。培养学生的创新设计意识、结构设计能力、系统性思维，加强工程实践的训练能力，在新技术不断出现和交叉融合的态势下抓住机遇。搭建国际国内交流平台，形成全面推进机器人应用的浓厚氛围。

## 二、技术委员会与组织委员会

### 2.1 技术委员会

负责人：宋 军，教授/博导，13661946367、邮箱：jun\_song@ahu.edu.cn

成 员：董二宝，中国科技大学

### 2.2 组织委员会

负责人：苏亚辉，教授/博士，13955183795、邮箱：ustcsyh@ahu.edu.cn

成 员：王 兴，安徽三联学院

蔡柏林，安徽大学

### 三、资格认证要求

- 1、资格认证报告格式（见附件 2）。
- 2、报名参加本赛项并提交技术报告，说明你们队已经承诺：
  - （1）我们的机器人文化艺术创新点为自主设计的。
  - （2）我们提交技术报告中的描述是真实可信的。
  - （3）本次参加的作品之前在中国机器人大赛中**没有**获得过一等奖。
- 3、技术报告需在本赛项规则发布之日后 30 天内，19305655245@163.com。
- 4、资格认证报告所需内容（见附件 1）。

#### 1、资格论证方式

本项目技术委员会将在以下环节进行资格审核：

- 1) 专项赛、省赛、国赛各阶段赛前，依据各队提交的技术报告进行评审；每个项目（子项）均必须有资格认证（具体要求见附件 1），并由技术委员会评审，评审结果将在创新创意比赛 QQ 群（群号：942199849）中公布，评审通过后，方可有参赛资格；
- 2) 现场报到后，需提交 3~6 份纸质版技术报告（具体份数赛前在创新创意比赛 QQ 群中通知）并按规则要求进行现场演示与技术答辩。
- 3) 校赛可没有资格认证。

## 四、参赛人员要求

参赛对象为 2024 年 9 月前（含 9 月）正式注册的全日制非成人教育的高职、本科生、研究生均可报名参加，大赛以团队形式参赛，每组最多 5 名参赛队员和 2 名指导教师。

每支参赛队伍由 3-5 名学生组成，每支参赛队伍须指定 1-2 名指导老师；本赛项学生不得重复报名，参赛队伍成员可以来自同一所学校不同学院，支持跨学校组队。每个参赛高校建议指定 1 名总负责人，负责本校所有参赛队伍的组织、报名及联络工作。每个高校（院、所）选送参加人工智能创意设计比赛项目的队伍数量按大赛组委会相关规定执行。

## 五、技术与竞赛组织讨论群

创新创意比赛 QQ 群：209672256

QQ 讨论群在技术交流、相互沟通、规则理解、答疑解惑以及重要通知公告等方面都起到积极的促进作用，请报名的参赛队成员务必实名加入讨论群。

## 六、比赛场地及器材

### 6.1 比赛场地说明

现场赛：组委会将提供答辩 PPT 展示所需的智慧屏幕或投影仪以及 2 米\*2 米的展示区域（具体场地大小根据实际比赛场地确定）。

### 6.2 比赛器材说明

比赛器材不限，对于硬件不做要求，提倡国产化。软件或系统基于 win7 可以演示，比赛现场不提供 macOS 演示系统。

## 七、赛事规则要求与评分标准

### 7.1 赛题要求

参赛团队自主选择作品命题，命题范围应面向社会民生改善和经济发展需求，聚焦以下 10 大应用重点领域，突破机器人创新应用技术及解决方案，推广具有较高技术水平、创新应用模式和显著应用成效的机器人典型应用场景，结合行业发展阶段和区域发展特色，开展“机器人+”应用创新实践。

#### 1、“机器人+”制造业

研制焊接、装配、喷涂、搬运、磨抛等机器人新产品，加快机器人化生产装备向相关领域应用拓展。开发专业化、定制化的解决方案和软硬件产品，积累模型库、工艺软件包等经验知识，深度融合机器人控制软件和集成应用系统，推动在汽车、电子、机械、轻工、纺织、建材、医药等已形成较大规模应用的行业，卫浴、陶瓷、光伏、冶炼、铸造、钣金、五金、家具等细分领域，喷釉、修胚、抛光、打磨、焊接、喷涂、搬运、码垛等关键环节应用。推进智能制造示范工厂建设，打造工业机器人典型应用场景。发展基于工业机器人的智能制造系统，助力制造业数字化转型、智能化变革。

#### 2、“机器人+”农业

研制耕整地、育种育苗、播种、灌溉、植保、采摘收获、分选、巡检、挤奶等作业机器人，以及畜禽水产养殖的喂料、清污、消毒、疫病防治、

环境控制、畜产品采集等机器人产品。开发专用操控系统、自主智能移动平台及作业部件，推动机器人与农田、农艺、品种相适应，实现信息在线感知、精细生产管控、无人自主作业、高效运维管理。打造丘陵山区、大田、设施园艺、畜牧水产、贮运加工等农业机器人应用场景。加快农林牧渔业基础设施和生产装备智能化改造，推动机器人与农业种植、养殖、林业、渔业生产深度融合，支撑智慧农业发展。

### 3. “机器人+”建筑

研制测量、材料配送、钢筋加工、混凝土浇筑、楼面墙面装饰装修、构部件安装和焊接、机电安装等机器人产品。提升机器人对高原高寒、恶劣天气、特殊地质等特殊自然条件下基础设施建养以及长大穿山隧道、超大跨径桥梁、深水航道等大型复杂基础设施建养的适应性。推动机器人在混凝土预制构件制作、钢构件下料焊接、隔墙板和集成厨卫加工等建筑部品部件生产环节，以及建筑安全监测、安防巡检、高层建筑清洁等运维环节的创新应用。推进建筑机器人拓展应用空间，助力智能建造与新型建筑工业化协同发展。

### 4. “机器人+”能源

研制能源基础设施建设、巡检、操作、维护、应急处置等机器人产品。推动企业突破高空、狭窄空间、强电磁场等复杂环境下的运动、感知、作业关键技术。推广机器人在风电场、光伏电站、水电站、核电站、油气管网、枢纽变电站、重要换流站、主干电网、重要输电通道等能源基础设施场景应用。推进机器人与能源领域深度融合，助力构建现代能源

体系。

## 5. “机器人+” 商贸物流

研制自动导引车、自主移动机器人、配送机器人、自动码垛机、智能分拣机、物流无人机等产品。推动 5G、机器视觉、导航、传感、运动控制、机器学习、大数据等技术融合应用。支持传统物流设施智能化改造，提升仓储、装卸、搬运、分拣、包装、配送等环节的工作效率和管理水平。鼓励机器人企业开发末端配送整体解决方案，促进机器人配送、智能信包箱（智能快件箱）等多式联动的即时配送场景普及推广。打造以机器人为重点的智慧物流系统，提升商贸物流数字化水平。

## 6. “机器人+” 医疗健康

研制咨询服务、手术、辅助检查、辅助巡诊、重症护理、急救、生命支持、康复、检验采样、消毒清洁等医疗机器人产品。围绕神经系统损伤、损伤后脑认知功能障碍、瘫痪助行等康复治疗需求，突破脑机交互等技术，开发用于损伤康复的辅助机器人产品。加快推进机器人和医学人工智能在基础理论、共性关键技术、创新应用等方面的突破，推动人工智能辅助诊断系统、机器人 5G 远程手术、脑机接口辅助康复系统等新技术新产品加速应用。推动机器人在医院康复、远程医疗、卫生防疫等场景应用。鼓励有条件有需求的医院使用机器人实施精准微创手术，建设机器人应用标准化手术室，研究手术机器人临床应用标准规范。加强机器人在患者院前管理、院内诊疗及院后康复追踪整体病程服务体系中的应用，助力智慧医疗建设。

## 7. “机器人+” 养老服务

研制残障辅助、助浴、二便护理、康复训练、家务、情感陪护、娱乐休闲、安防监控等助老助残机器人产品。加快推动多模态量化评估、多信息融合情感识别、柔顺自适应人机交互、人工智能辅助等新技术在养老服务领域中的应用，积极推动外骨骼机器人、养老护理机器人等在养老服务场景的应用验证。鼓励养老领域相关实验基地把机器人应用作为实验示范重要内容，研发推广科技助老新技术新产品新模式。研究制定机器人助老助残技术应用标准规范，推动机器人融入养老服务不同场景和关键领域，提升养老服务智慧化水平。

## 8、“机器人+” 教育

研制交互、教学、竞赛等教育机器人产品及编程系统，分类建设机器人服务平台。加大机器人教育引导，完善各级院校机器人教学内容和实践环境，针对教学、实训、竞赛等场景开发更多功能和配套课程内容。强化机器人工程相关专业建设，提升实验机器人产品及平台水平，加强规范管理。推进 5G、人工智能、智能语音、机器视觉、大数据、数字孪生等技术与机器人技术融合应用，积极培育机器人校园服务新模式和新形态，深化机器人在教学科研、技能培训、校园安全等场景应用。

## 9. “机器人+” 商业社区服务

研制餐饮、配送、迎宾、导览、咨询、清洁、代步等商用机器人，以及烹饪、清洗、监护、陪伴等家用机器人，加强应用场景探索和产品形态创新，提高智能硬件与用户交互水平，增强机器人服务价值。推动机器

人技术与 5G、云计算、智能传感等新技术融合，实现自主导航、自动避障、人机交互、语音及视觉识别、数据分析等功能。积极推动机器人融入酒店、餐厅、商超、社区、家庭等服务场景，满足商业及社区消费体验升级需求，提升商业服务与生活服务的智慧化水平。

#### 10. “机器人+”安全应急和极限环境应用

研制矿山、民爆、社会安全、应急救援、极限环境等领域机器人产品。增强机器人立体视觉、室外导航定位、多维信息感知、灾害远程警示、机器人鉴权管控等功能，开发机器人对极寒、明火、高温高压、易燃易爆、高海拔低气压、有毒、高湿、积水、高粉尘、辐射、人流多变化大等复杂非结构化作业环境的适应性技术。推进智能采掘、灾害防治、巡检值守、井下救援、智能清理、无人化运输、地质探测、危险作业等矿山场景应用。推进危险化学品生产装置和储存设施现场巡回检查、值班值守、特殊作业等安全生产场景应用。推广炸药装药、生产制备、包装、装卸运输、在线检测等民爆行业场景应用。推动安保巡逻、缉私安检、反恐防暴、勘查取证、交通边防、治安管控、特战处置、服务管理等社会安全场景应用。加强防爆排爆、消防巡检、工程抢险、海洋捕捞、海上溢油及危化品船舶救援、自然灾害救援、安全生产事故救援、核应急安全救援等危险环境应用。推动空间、水下、深地等极限环境场景应用。

## 7.2 评分规则

### （一）选题总体设计评价

1. 选题科学，面向解决社会需求及热点问题，调研论证充分，符合创新创意比赛要求。（5分）

2. 提交认证材料完备、准确。（15分）

（二）智能硬件或系统设计（40分）

1. 智能硬件或系统本体完整，鼓励由学生自己动手设计及开发。

2. 设计并实现了相应的人工智能相关硬件或系统软件。

3. 设计并实现了系统感知、通信、决策与执行的相关算法。

4. 分析、设计、计算、实验正确、严谨，结论合理。

（三）创新论文（40分）

1. 撰写概念清楚，内容正确，条理分明，书写工整，文章结构严谨。

2. 科学作风严谨，作品设计具有一定的创新性。

3. 观点新颖，见解独特，有一定的学术价值或应用价值。

## 7.3 比赛流程

1、入围现场赛团队带需实物或论文、PPT进行展示和答辩，答辩时间不超过5分钟。

2、本比赛要求学生进行动手设计和开发人工智能与机器人硬件或系统，对于抄袭、购买现成产品的，评审组专家可根据实际情况取消比赛成绩。

3、提交的论文需严格符合模板要求，由参赛团队独立完成，未公开发表过，无知识产权纠纷，形式审查不通过的论文可根据实际情况取消比赛资格。

## 八、机器人要求

比赛器材不限，对于硬件不做要求，提倡国产化。

“机器人+”创新项目可以是机器人硬件、机器人系统或者机器人相关算法。

有知识产权纠纷的作品不得参赛。

与国家有关法律、法规相违背的作品不得参赛。

## 九、赛程赛制

### 9.1 赛程安排

在竞赛规则公布之日后 45 天内完成作品提交及报名的参赛队伍,按有关通知要求报送作品至中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛创新创意赛项技术委员会指定邮箱,提交时请按附件 1 要求注明文件名称。

### 9.2 比赛赛制

正式注册的全日制非成人教育的高职、本科生、研究生均可报名参加,大赛以团队形式参赛;如在某一赛程中某一组别参赛队伍数量超过 30 支队伍,比赛将进一步细分组别。细分组别按照队员最高学历划分。

根据大赛组委会的统一要求开展线下比赛。本轮比赛展示时间为 10 分钟,答辩时间为 5 分钟。

本轮成绩取评委的平均成绩。

## 十、附加说明

- 1、本规则以大赛组委会公布的版本为准。比赛现场出现的问题，由本项目技术委员会协商解决。
- 2、对比赛有异议，可提出申诉，参赛队员和指导教师签字，以书面形式向技术委员会提出申述，在申诉申请中，应明确表明申诉理由、证据、要求的申诉结果，能提供直接证据证明自己的申诉请求，技术委员会将根据书面实名举报材料（比赛结果公示 1 个工作日截止），进行审核。在审核过程中，被（委员会多数）认定为雷同的机器人智能硬件创新点将失去资格，已有成绩取消；
- 3、参赛队伍上交申述表后，组委会经商讨后公布仲裁结果，参赛队伍接受仲裁结果可以补签字；不接受仲裁结果队伍，由项目负责人代签字，并注明理由。领队、指导老师、参赛选手与大赛工作人员直接交涉而影响比赛正常进行的，该参赛队伍成绩直接计零。
- 4、技术委员会受理选手申诉，并将处理意见尽快通知参赛队伍。
- 5、技术委员的裁决为最终决定。
- 6、本规则如与大赛组委会的其它规定不一致时，以大赛组委会规定为准。
- 7、创新创意赛大项下的各个子项目：由省赛晋级国赛的队伍数量，按照省赛总排名的 50%按照去尾法计算晋级队伍数量，对于同一高校同一子项目的晋级国赛队伍上限不再限制。
- 8、同一所高校如果有作品雷同，则取消所有作品雷同参赛队参赛资格。

## 附件：参赛队伍资格认证模板

### 附件 1

特别注意：每支报名的参赛队伍必须在报名的同时提交资格认证材料到指定邮箱（[19305655245@163.com](mailto:19305655245@163.com)），不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格；资格认证材料内容包括三个部分（着重声明：资格认证材料中必须包含第一部分，如果提交的材料没有第一部分，不能获得比赛资格），认证材料的命名方式为：学校+参赛项目+队伍名称+队长（组别）名字。

第一部分：必须提交材料

①队伍介绍，主要包括参赛高校联系人联系方式、成员介绍，以前的参赛介绍等等，提交word 文档，正文字体为仿宋小四，1.5 倍行距，应尽量保证排版美观且不少于3页。（3分）

②作品展示视频或PPT。（3分）

③智能硬件或系统介绍相关论文，特别强调，技术委员会关注各参赛队队员的自我创新，不能抄袭，不能与他队雷同，否则有可能被取消比赛资格。最终提交一个不少于6页的pdf或word文件（正文字体为仿宋小四，1.5倍行距），应尽量保证排版美观。（9分）

④论文格式详见附件2。

第二部分：贡献证明材料

近 3 年（2020--2023）来团队或团队成员公开发表的与此技术相关的论文、申请的专利与软件著作权等情况说明文档（需提供相应证明材料，如证书复印件等）。

技术认证文档评分由技术委员会评定，在赛项讨论群中公布。

## 附件 2

### 一、论文篇幅：

3000 字左右，论文包含 200 字左右的中、英文摘要及 3-4 个关键词。

### 二、论文格式：

#### (一)题目、署名及层次格式、文字、字数要求：

1、文稿采用 A4 幅面 word 文档；中文标题为三号黑体，如有副标题，另起一行，字体为四号宋体；正文为小四号仿宋体；英文字体为 Times New Roman，标题字号为三号，字母全部大写；如有副标题，另起一行，首字母大写，正文为小四号字体；文稿应加注页码。

2、题目居中，作者署名(五号、仿宋体)及单位信息(五号、仿宋体)标在题目下，(当作者单位不同时，应用 1、2……标识区别)。需做作者简介时，可在当页下方划一条横线，在横线下加说明。

3、摘要和关键词(五号、黑体)写在题目后、正文前，摘要和关键词的内容部分为五号仿宋体。

4、论文的层次，统一要求采用：

1 \*\*\*\*\*

1.1 \*\*\*\*\*

1.1.1 \*\*\*\*\*

1.1.1.1\*\*\*\*\*

(占一行或接排。当接排时，标题后要加标点。一级标题采用四号黑体，二级标题采用小四号黑体，三级标题采用小四号宋体加粗)

正文层次序号 不宜过多，一般为 3 级，最多不超过 5 级。各层次一般应用阿拉伯数字连续编号，如“1”、“2.1”、“3.1.1”等。

### 三、文稿和图稿其它要求：

1、正确阐述技术内容。名词术语应符合国家有关标准、规范。如所采用的名词术语尚未编定时，可采用各业务部门和科研单位常用的名词术语，不要任意用简称、方言。

2、准确使用标点符号，注意：

(1)标题、图题、表名后及公式后不用标点；

(2)阿拉伯数字的起止(范围)号用“~”，如：

“20~30”，“8%~10%”，“0~10°C”

3、对正文中的某些问题需加以说明时，可用“呼应注”（也叫脚注），即在所要加注处的右上角标注“①、②……”，同时在本页末留出位置，划一横线与正文隔开，在横线下注明“①、②……”。

4、计量单位采用国务院颁发的《中华人民共和国法定计量单位》，一律用拉丁文书写。

5、要将中文图表中的英文说明翻译成中文(英文不保留)。

6、外文字母写成印刷体，同时注意将正斜体、大小写分清楚。

7、数字的书写(统计数、各种计量及图表编号等各种顺序号)均用阿拉伯数字，世纪、年代、月、日和时刻均用阿拉伯数字，并一概用全称。

8、表格、公式、样图均要编号，每篇论文加注流水号，例如：

图 1、图 2，表 1、表 2，公式(1)、公式(2)。

表格与插图均应少而精，设计正确，使人容易看懂，并按顺序附在正文内。

表格应按统计学制表原则，采用三线表，标明序号和表题，表中同一项目

保留小数的位数应一致，上下行位数要对齐。线条图要求图面清洁、线条清晰、粗细均匀、比例得当；尺寸一般应略大于实际制版大小。

9、照片要求清晰、层次分明，本论文集为非彩印书，请尽量用黑白照片，应尽量避免以颜色做区分的柱状图、线条图等。墨线图要大小适当，图线要规整，文字及数字应采用六号字体。照片、图稿等电子文件需备份一份随稿件一并提交。

10、稿件为中文的英文摘要或稿件为英文的中文摘要，要放在正文后，参考文献前。包括题目、作者信息及摘要、关键词。

#### 11、缩略词

凡已被公认的缩略词可不加说明而直接引用。例如：CBD、GIS 等。不常用的、新兴学科的缩略词，在文中首次出现时应附原词

#### 四、参考文献标准格式：

##### 1、期刊类[J]：

**【格式】** [序号]作者. 篇名[J]. 刊名，出版年份，卷号（期号）：起止页码.

**【举例】** 王海粟. 浅议会计信息披露模式[J]. 财政研究，2004, 21(1)：56-58.

## 2、专著类[M]:

**【格式】** [序号]作者. 书名[M]. 出版地: 出版社, 出版年份: 起止页码.

**【举例】** 葛家澍, 林志军. 现代西方财务会计理论[M]. 厦门: 厦门大学出版社, 2001: 42.

## 3、报纸类[N]:

**【格式】** [序号]作者. 篇名[N]. 报纸名, 出版日期(版次).

**【举例】** 李大伦. 经济全球化的重要性[N]. 光明日报, 1998-12-27(3).

## 4、论文集[C]:

**【格式】** [序号]作者. 篇名[C]. 出版地: 出版者, 出版年份: 起始页码.

**【举例】** 伍蠡甫. 西方文论选[C]. 上海: 上海译文出版社, 1979: 12-17.

## 5、学位论文[D]:

**【格式】** [序号]作者. 篇名[D]. 出版地: 保存者, 出版年份: 起始页码.

**【举例】** 张筑生. 微分半动力系统的不变集[D]. 北京: 北京大学数学系数学研究所, 1983: 1-7.

## 6、研究报告[R]:

**【格式】** [序号]作者. 篇名[R]. 出版地: 出版者, 出版年份: 起始页码.

**【举例】** 冯西桥. 核反应堆压力管道与压力容器的 LBB 分析[R]. 北京: 清华大学核能技术设计研究院, 1997: 9-10.

7、其他[N]:

**【格式】** [序号]颁布单位. 条例名称. 发布日期

**【举例】** 中华人民共和国科学技术委员会. 科学技术期刊管理办法  
[Z]. 1991—06—05

8、报告作者. 题名〔R〕. 保存地点. 年份

9、电子文献作者. 题名〔电子文献及载体类型标识〕. 文献出处, 日期

五、文献类型, 根据 GB3469-83《文献类型与文献载体代码》规定, 以单字母标识:

M——专著 (含古籍中的史、志论著)

C——论文集

N——报纸文章

J——期刊文章

D——学位论文

R——研究报告

S——标准

P——专利

A——专著、论文集集中的析出文献

Z——其他未说明的文献类型

电子文献类型以双字母作为标识：

DB——数据库

CP——计算机程序

EB——电子公告

非纸张型载体电子文献，在参考文献标识中同时标明其载体类型：

DB/OL——联机网上的数据库

DB/MT——磁带数据库

M/CD——光盘图书

CP/DK——磁盘软件

J/OL——网上期刊

EB/OL——网上电子公告