

第十五届国际先进机器人及仿真技术大赛

第十五届国际水中机器人大赛

水面垃圾清理组

比赛说明及裁判规则

国际先进机器人及仿真技术大赛组委会

2022 年 3 月

1 比赛目的

水是人类生存和经济社会发展的重要基础自然资源,当前水环境污染问题已经影响到了水资源长久有效利用和人类社会可持续发展。大赛面向所有参赛队伍征集“水面垃圾清理”问题的解决方案。

2 参赛队伍组成

参赛队伍由高校 1-2 名指导教师和 2-5 名在校学生组成,在学生队员中设一名队长。

3 竞赛内容与方式

针对“水面垃圾清理”问题,本项赛事包含对机器人结构、水面垃圾识别、智能通信装备和机器人控制等进行设计及应用,水面垃圾清理组比赛分为创意设计和实物测试两个项目,分别评分评奖。

1. 创新设计项目: 选手设计出一种水面垃圾清理机器人,并综合应用文字、数据、图片等元素阐明自己的设计方案。以设计报告和项目展板进行参赛,选手最终通过项目展板阐述自己的创意,同时也要注意该创意的可行性。选手发送电子版展板,主办方进行项目展板制作。

2. 实物测试项目: 针对“水面垃圾清理”问题,选手可自由发挥,设计并制作出一款能够应用于水面垃圾清理的装备,重点考察作品的实用性和工作效率。选手最终参赛方式为实物测试和设计报告。

4 报名须知

4.1 参赛队伍须按照大赛组委会的要求进行网上报名。

4.2 参加创新设计项目的队伍在 9 月 30 日前按组委会模板(1.2m*2m)设计和提交电子版展板,组委会统一制作。必须有大赛标志,以及队伍名称、学校名称、设计简介、相关图片、组成团队等信息。

4.3 参加实物测试项目的队伍在 9 月 30 日前提交比赛作品演示视频,供组委会进行作品功能审核。

4.4 参加创新设计项目和实物测试项目的队伍,报到时都要提交设计报告纸质件一式 4 份,并提交电子版(doc 格式文件)。设计报告格式严格按照《兵工自动化》杂志论文版面要求执行,各队自行下载论文模板。

4.5 提交作品资料：上传到百度网盘并将分享地址登记在报名系统中。

4.6 报名表应填写清晰，联系方式应有效、常用。手机等常用联系方式变更请及时通知大赛组委会。日后有关文件（如获奖证书等）以团队成员信息表登记的人员及其姓名为准。

4.7 先报名，后提交参赛作品简介，并在比赛当天提供作品展览。

5 竞赛环境与设施

水面垃圾清理项目实物测试项目比赛是在开放水域举行，水深不低于 1 米。在比赛水域附近岸边设立检录台和展示区，检录台摆放电脑桌不少于 10 张、外接 8 孔插线板不少于 5 个；展示区不小于 100 平米，用于摆放参赛作品和项目展板。根据天气情况布置遮阳伞若干。便携式扩音喇叭不少于 5 个。为了便于摆放模拟垃圾，提供小船一艘。比赛区域用警戒线隔离，只允许参赛选手和裁判工作人员进入。组委会提供救生衣不少于 5 套。

6 竞赛规则和评分标准

创新设计项目和实物测试项目的参赛队伍都必须提交设计报告并到比赛现场展示，其中实物测试项目作品须进行现场测试，创新设计项目需自行设计展板进行展示和讲解。

6.1 实物测试项目赛制及比赛规则说明

实物测试项目比赛参赛作品需完成对人工湖面、河流、水池、景区等小型水域漂浮垃圾进行清理，并充分考虑实际应用场景。机器人作品初始尺寸不得超过 $90\text{cm} \times 90\text{cm} \times 90\text{cm}$ （长 \times 宽 \times 高），展开尺寸不得超过 $160\text{cm} \times 160\text{cm} \times 90\text{cm}$ （长 \times 宽 \times 高）。鼓励使用风能、太阳能等清洁能源，清洁能源部件尺寸不受限制。作品结构件尖锐处需要做特别防护，以免发生安全事故。

比赛采用排位赛方式。所有作品将在相同环境进行测试，测试水域为开放水域，各队安排专人对作品进行讲解。测试用垃圾包括：废旧塑料袋、泡沫（最大外径小于 10cm）、羽毛球、乒乓球等，共 10 个垃圾物。

本项比赛要求做一款实用的产品，要求每件参赛作品需要有详细的设计报告（设计报告格式按照《兵工自动化》杂志论文版面要求，各队自行下载论文模板），并具体说明设计理念、系统结构、待机和工作时长、连续工作时长、一次收集垃圾量、垃圾转运便利性、外观特色、控制方式、制作成本、设计寿命、市场推广方式等。专家评委由大赛组委会邀请的国内知名机器人竞赛专家组成。专家根据作品的测试效果、设计报告和现场讲解等进行打分。赛前抽签确定测试顺序。实物测试项目比赛要求各参赛队伍在测试的同时进行讲解，介绍参赛作品的特点，并对测试过程中的表现进行自我评价，裁判组现场打分。

实物测试项目具体记分规则如表 1 所示。测试效果和技术环节分数设置为 60+15。其中的 60 分是测试成绩，根据垃圾收集的数量和耗时进行记分；鼓励设计智能系统，实现自主运行、识别和打捞垃圾，自主返航等技术可获得技术突破分 15 分。

表 1 实物测试项目评分细则

	分值	评分标
测试成绩	60分	垃圾清理机器人从岸边宽度为 150cm 的出发区域出发，在 5 分钟之内完成距离出发点 15 米左右位置附近水面垃圾的收集，并回到出发区域。组委会提供 10 个垃圾，包含：废旧塑料袋 1 个、小号空矿泉水瓶 1 个、白色泡沫（最大外径小于 10cm）2 块、羽毛球 2 个、乒乓球 4 个。测试成绩满分 60 分，按照排名第一名得 60 分，最后一名得 20 分，分差为 40 除以（参赛队数-1）。5 分钟内收集垃圾数量多的队伍排名靠前，收集垃圾数量相同的情况下用时少的排名靠前，每超时 20 秒扣 1 个垃圾，不足 20 秒按 20 秒算，以此类推。
技术突破	15分	技术突破分满分为 15 分，记分规则为：可以遥控出发，航行到垃圾区后，放下遥控器，机器人自动运行、自主识别并收集一个垃圾可以得 1 分；收集垃圾结束后自动（不能遥控）返回出发区域得 5 分，要求能够明显体现自主调整航向返航，遥控船体对准后直线返回不得分。
设计报告	15分	严格按照《兵工自动化》杂志论文格式要求，图表清晰，内容翔实，测试数据完善。作品外形美观，适应不同水底环境。要求有详细的成本核算或财务报告，包括部件价格和购买链接或商家联系方式，性价比越高分数越高。由评委根据设计报告内容打分。参赛队伍测试赛时，需要提交不少于4份纸质设计报告给裁判组。

现场讲解	10分	本次比赛要求各参赛队伍在测试的同时进行讲解，介绍参赛作品的特点，并对测试过程中的表现进行自我评价。
合计	100分	

6.2 创新设计项目赛制及比赛规则说明

表 2 创新设计项目评分细则

评分项	分值	评分标准	项目分值
作品创新性	50分	作品是否具有创新性	40分
		对作品的制作解释是否合理	10分
作品意义及 实践价值	20分	作品的可行性	10分
		作品的实际应用价值和市场化前景	10分
展板设计	10分	展板设计是否美观、语言表达是否简洁	10分
设计报告	10分	严格按照《兵工自动化》杂志论文格式要求	10分
现场讲解	10分	逻辑清晰，语言流利，答辩顺利	10分
合计	100分		

由于实物测试项目和创新设计项目考查的重点并不相同，参加实物测试项目和创新设计项目的设计报告不能雷同。创新设计项目的作品可以是针对更加现实和具体的应用场景，适当运用最新的技术手段，展现解决复杂工程问题的创新思维和创意设计。

7 附则

7.1 参赛者向主办单位提交报名信息，即表示其自愿按照本赛程规定参加第十五届国际先进机器人及仿真技术大赛水面垃圾清理组竞赛，参赛者必须服从大赛组委会的决议，否则将取消有关获奖资格。

7.2 知识产权保护

7.2.1 参赛者申报的作品不得侵犯其他第三方的专利权、著作权、商标权、

名誉权或其他任何合法权益。

7.2.2 参赛者申报的项目所包含的任何文字、图片、图形、音频或视频资料，均受版权、商标权和其他所有权的法律保护，未经参赛者同意，上述资料不得公开发布、播放。

7.3 免责声明

7.3.1 对于因不可抗拒或不能控制的原因影响到大赛的举办，主办单位不承担任何责任，但将尽力减少因此而给参赛者造成的损失和影响。

7.3.2 为了维护参赛者的合法权益，参赛者应在参赛前向有关部门申请知识产权方面的保护。否则，由此给参赛者造成的损失，主办单位不承担任何法律责任。

7.3.3 因参加大赛而产生的法律后果(包括但不限于侵犯第三人专利权、著作权、商标权、肖像权、名誉权和隐私权等)由参赛者自行承担，主办单位对此不承担任何法律责任。

7.4 大赛最终解释权归大赛组委会。