

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2026 年度赛事规则

赛项：农业机器人

项目：节水灌溉机器人（总决赛）

农业机器人赛项技术委员会

I 填表说明

1. 表中所列各项须如实填写；
2. 技术参数需精确到小数点后一位；
3. 时间安排需明确具体；
4. 在规则文件中用红色字体清晰标明较以往规则新增或变更的内容。

II. 重要更新记录

简要描述近两年规则中的重要更新，并用红色字体标注变更的内容

2026 年度：

1. 增加了“2.8 安全要求”和“2.9 考察的核心技术点”部分
2. 增加了对机器人小车行驶自主性的考察，将障碍物识别与避让作为加分项。
3. 参赛人员要求修改为：凡于注册在籍的全日制专科生、本科生和研究生，均可报名参加，并以团队形式参赛。每队可有队员 1-4 名，指导教师 1-2 名

负责人签字：

2026 年 9 月

一、联系方式

1.1 技术委员会

负责人：周文举，教授，上海大学，邮箱：zhouwenju@shu.edu.cn

成 员：仲晓春，中国农业科学院

邱 权，北京农学院

楼利高，杭州师范大学

于战科，陆军工程大学

李 崇，上海大学，电话：18621696680

1.3 竞赛组织讨论 QQ 论群

农业机器人竞赛领队、指导教师交流 QQ 群：1060907478

农业机器人参赛学生经验交流，赛事信息发布 QQ 群：1045461564

参赛队员与指导老师可以加入农业机器人-中国机器人大赛 QQ 群进行学术讨论。请求加入 QQ 群时，需要注明参赛队伍，高校，姓名等，否则可能不能入群。

二、赛项规则

2.1 任务描述

简要概括近两年规则中的任务描述，并用红色字体标注变更的内容
2026 年度： 该任务要求参赛机器人通过集成感知、决策与控制功能，模拟智慧农业中精准灌溉的实际场景。竞赛中，机器人需在模拟的农田环境（分为 A、B、C 三个区域）中完成全程自主作业，总时间不超过 10 分钟。任务始于起点区，机器人需携带旱情采集装置采集 A 区的彩色旱情模拟板信息（绿色、蓝色、红色分别对应轻微、一般、严重干旱），并通过无线通信将数据发送给灌溉单元。随后，机器人需依次进入 A、B、C 三个区域执行精准灌溉。在 A 区（矮株作物区），机器人需沿固定路线识别 6 个灌溉点的旱情，通过语音播报旱情等级后，依据等级控制喷头开放数量（1 个、2 个或 3 个）或执行对应次数的灌溉（1 次、2 次或 3 次）。 机器人在各作业区域行进过程中，应自主识别赛场内随机设置的障碍物。识别到障碍物后，应通过语音播报障碍物识别结果，并自主调整行驶路径完成避让，在不碰撞障碍物及其他比赛道具的情况下继续执行灌溉任务。 在 B 区（高杆作物区），机器人需识别入口处二维码，获取需灌溉的 4 个点位序列及其对应的旱情信息，并依次前往这些点位进行变量施水。在 C 区（不规则果园区），机器人需识别二维码获取 6 个点位的随机灌溉顺序，移动至每个点位后，通过摄像头识别贴在灌溉点上的土壤干旱图片来判断旱情，再进行相应的精准灌溉。机器人可选择沿预设巡线路径进入 C 区（此为加分项）或自主规划路径。 整个过程中，机器人需通过语音播报各点旱情，并在搭载的屏幕上实时显示各区旱情状态（如“112333”代表 A 区的旱情序列）。任务的最终评判依据是机器人按规定顺序完成所有区域灌溉后抵达终点区的整体表现。具体评分细则涵盖灌溉动作与语音播报的匹配度、施水位置的精准度、障碍规避能力以及屏幕信息显示的准确性等多方面。 该竞赛旨在综合考察机器人在复杂环境下的环境感知、自主导航、实时决策、无线通信与机电系统协同能力，推动节水灌溉技术向智能化、高效化方向发展。通过竞赛，检验机器人在复杂农业场景下的实用性与可靠性，激发学生研发创新热情，推动智能灌溉技术落地应用，为农业自动化、智能化发展提供技术与人才支撑。

2.2 考查的核心技术点

简要说明赛项考查的核心技术点
一、环境感知与智能识别技术 这是机器人作业的“眼睛”和“大脑”。比赛要求机器人在日光变化、枝叶遮挡、果实密集等非结构化环境中，准确识别目标。 二、自主导航与运动规划技术 这是机器人作业的“腿脚”。比赛全程禁止遥控，要求机器人完全自主移动。 三、精细操作与末端执行技术 这是机器人作业的“手”。比赛对对准和灌溉动作有明确的得分与扣分规则，要求操作精准且无损。 四、智能决策与任务管理技术 这是机器人作业的“中枢神经”。比赛场景多变，要求机器人具备实时决策能力。 五、系统集成与工程实现能力 这是上述所有技术得以落地的基础。比赛规则从资格认证到现场竞技，均强调此项能力。 综上所述，该赛事通过模拟真实采收场景中的核心环节，系统性地考察了从环境感知、自主导航到精细操作、智能决策的全链条机器人关键技术，着重培养学生的创新思维、工程实践能力以及解决复杂农业工程问题的综合素养。

2.3 机器人参赛要求

详细描述赛项机器人的尺寸、重量、电源、速度、负载能力约束，通信方式、传感器及控制器等技术参数和规格。

要求所有参赛队必须自主研发和搭建比赛使用的机器人，并自备旱信息采集装置，同时完成对所研发机器人的全部调试工作。比赛期间，只允许一台灌溉机器人参赛，机器人在比赛全程都不得使用遥控器操控。智能灌溉机器人的垂直投影面积不得超过500mm×500mm。值得说明的是，灌溉机器人还应具有语音播报功能，搭载有显示旱情信息的屏幕（屏幕型号自定），要求能够播报以及清晰显示A区、B区、C区的旱情信息。并且在比赛期间不能破坏比赛道具。

参赛机器人必须能够适应承办方提供的比赛场地，禁止使用麦克纳姆轮和全向轮等不适合农业环境的车轮，也禁止使用履带式底盘等易破坏比赛场地的移动式装置。

比赛前对参赛机器人进行尺寸检查，要求机器人整体垂直投影的长、宽均不超过500mm。机器人在比赛开始时相对于起始点框的位置按照评分标准进行评分，不作为取消上场资格的依据。比赛过程中发现参赛队伍使用遥控器操控机器人，将直接叫停比赛，成绩按0分计；参赛队伍采用了麦克纳姆轮、全向轮等不适合农业环境的车轮，或者使用履带等等易破坏比赛场地的移动式底盘装置，将不允许该支队伍上场。机器人语音播报功能是裁判执裁的重要辅助手段，机器人如果没有语音播报功能，扣除对应的语音播报分数，机器人如果没有语音播报功能，或者语音播报声音非常小，导致裁判无法判断机器人动作是否执行到位，最后裁判误判分数，后果由参赛队伍自行承担。

2.4 场地描述

详细描述比赛场地的面积规格、地面材质、围栏设置等基础设施及照明系统、通信设备等附属设备。

比赛场地说明

节水灌溉机器人竞赛场地布局示意图如图 1 所示，比赛场地分为 A、B、C 三个区以及旱情采集区。

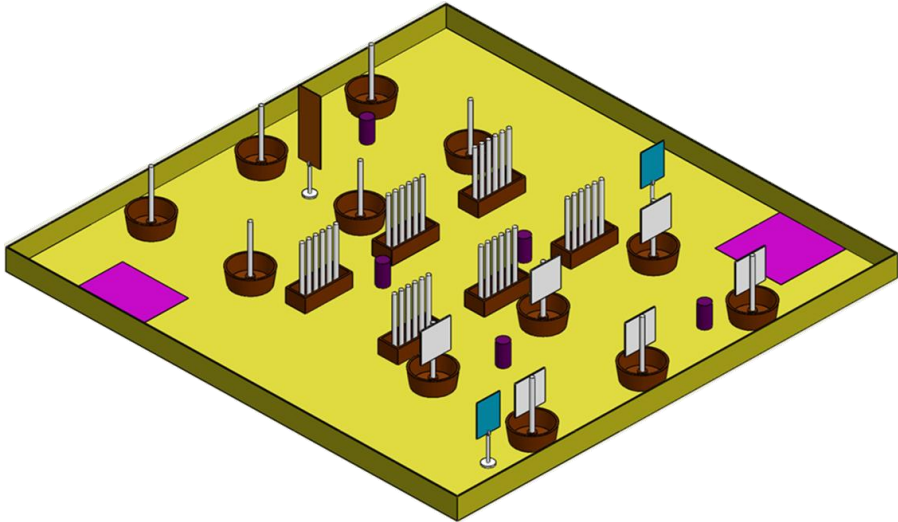


图 1 灌溉机器人比赛场地布局

比赛开始前，灌溉机器人放置在图 1 所示的灌溉机器人起始区域内。当裁判发出“开始比赛”的指令后，一名队员负责启动灌溉机器人，待灌溉机器人启动并移动作业时，该队员紧随机器人前进，负责保护机器人及竞赛场地不被破坏，除该名队员外，其余参赛队员不得进入比赛场地。灌溉机器人启动后，从起点区出发，按照 ABC 顺序依次前往 A 区、B 区和 C 区灌溉作业，待灌溉机器人依次完成 ABC 三个区的全部区域的灌溉作业任务后，到达终点区，视为比赛结束。省级选拔赛不包含 C 区。

根据不同的干旱程度，从轻微干旱、一般干旱、严重干旱，灌溉执行机构的喷头开放个数分别进行 1 个、2 个、3 个或执行灌溉 1 次、2 次、3 次。

A 区为矮株作物灌溉区。道路两旁设有整齐排列的矮株作物灌溉点，距离已知。灌溉机器人由起始区进入 A 区，识别干旱信息板，语音播报所在位置灌溉点的旱情，并根据旱情控制施水量，完成精准施水。喷洒在花盆内或模拟作物表面则视为灌溉成功。

B 区为高杆作物灌溉区。灌溉机器人进入 B 区后，需识别二维码中的旱情信息，语音播报所在位置灌溉点的旱情，并根据旱情控制施水量，完成精准施水。规定喷头喷洒在长条花盆内则视为灌溉成功。

C 区主要模拟不规则种植果园。灌溉机器人进入 C 区后，需识别二维码中的顺序信息，根据结果依次到达对应灌溉点，识别图片信息并语音播报所在位置旱情，控制施水

量，完成精准施水。

ABC 三个区的施水过程中，要求灌溉喷头打开个数或灌溉次数，与电子屏幕显示的干旱程度一致，同时语音播报灌溉位置的干旱程度。

待灌溉机器人依次完成 ABC 三个区的全部区域的灌溉作业任务后，到达终点区，视为比赛结束。每场比赛结束后随机更换干旱信息模拟板。

比赛器材说明

节水灌溉机器人的比赛场地布局，如图 1 所示，比赛场地规格，如图 2 所示，场地总面积为 $4100\text{mm} \times 4000\text{mm}$ 的区域，地面为地毯，上铺 UV 刀刮布打印地图，场地周围有高为 300mm 的一体化围墙。

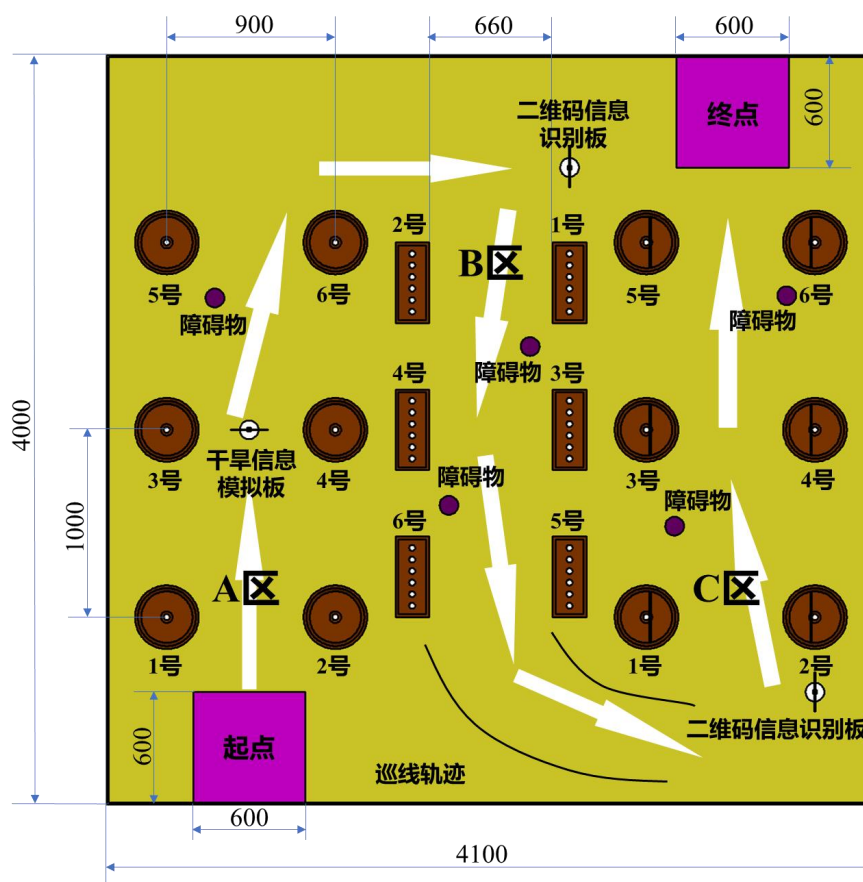


图 2 节水灌溉机器人竞赛场地规格

A 区模拟整齐排列的矮株作物，道具由花盆与 PVC 管组成，如图 3 所示，PVC 管高 500mm ，外径为 32mm ，购买链接见附件 1。A 区道路两旁整齐排列 6 个矮株作物灌溉点，左右各 3 个，距离固定。A 区矮株作物干旱情况分别对应着 A 区干旱信息模拟板上的 6 个色块，6 个色块从上到下分别对应 A 区标注的“1 号、2 号、3 号、4 号、5 号、6 号”矮株作物，A 区、B 区序号示意图如图 4 所示。A 区干旱信息模拟板是由裁判开始时放在指定位置，然后小车识别完干旱信息后，语音播报“识别完毕”，然后裁判立刻撤走干旱信息模拟板，小车继续工作，A 区设置 1 个随机障碍物。障碍物的位置由现场工作

人员在规定区域内随机设置，并保证机器人具有合理的可通行空间。机器人行进过程中应自主识别障碍物，识别成功后进行语音播报，并自主规划或调整行驶路径完成避让。省级选拔赛中不要求识别干旱信息板，干旱情况由裁判提前给出。。

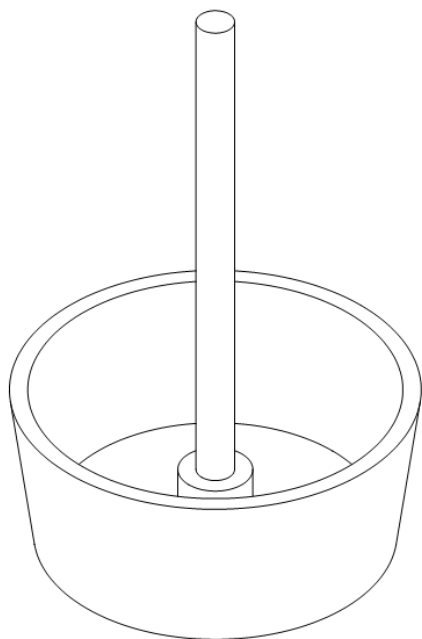


图 3 A 区灌溉点示意

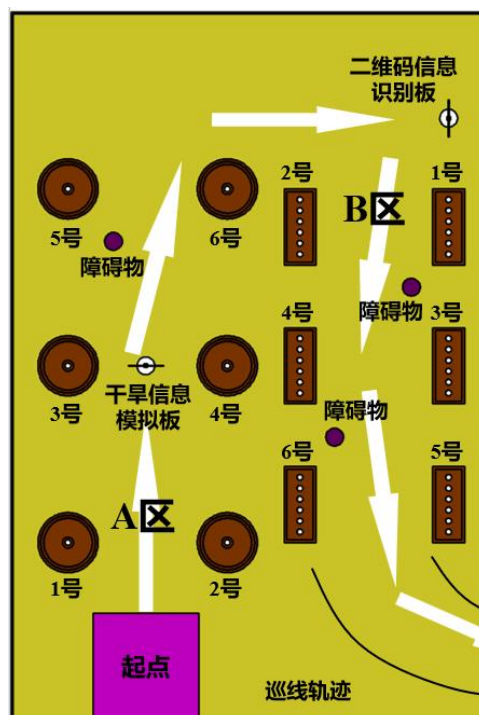


图 4 A 区、B 区位置编号示意图

干旱信息模拟板高 275mm，放置有 6 个色块（卡纸），色块的颜色由绿色、蓝色、红色按照任意顺序组成，其中，绿色、蓝色、红色色块分别代表轻微干旱、一般干旱、严重干旱，如图 5 所示。

B 区为高杆作物灌溉区，主要模拟农业地形中整齐排列的高杆作物，道具由长条花盆与一排 PVC 管组成，代表高杆作物灌溉点，如图 6 所示，PVC 管高 500mm，外径为 32mm。B 区道路两旁整齐排列 6 个高杆作物灌溉点，左右各 3 个。B 区高杆作物干旱情况由 B 区入口处上的二维码信息板识别得出，识别二维码会得到 5 行数据，第 1 行为“1-6”中随机抽选的 4 个数字，这 4 个数字遵循从小到大、从左到右依次排序，且每个数字每次只能出现一次，例如“1234”、“2345”、“3456”、“1345”、“2456”、“1456”等，不存在“1111”、“2222”、“3333”、“4444”、“5555”、“6666”、“1122”、“1333”等情况，例如如图 7 第一行所示“2456”，代表着依次灌溉“2 号高杆作物、4 号高杆作物、5 号高杆作物、6 号高杆作物”。

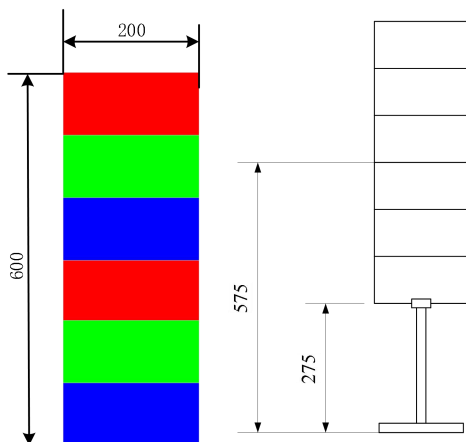


图 5 干旱信息模拟板

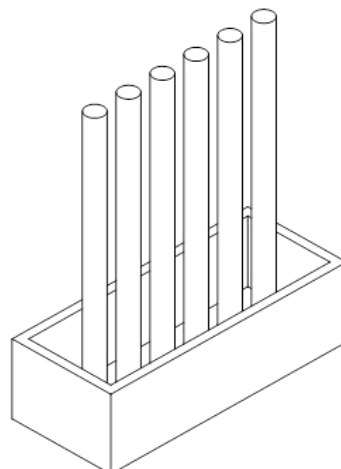


图 6 PVC 管组成高杆作物

后 4 行数字代表干旱程度，分别在“轻微干旱、一般干旱、严重干旱”三种情况中随机组成 4 行数据，然后按照识别到的数字顺序依次对应下方的 4 种灌溉情况，要求依次进行灌溉高杆作物，如图 7 所示，“2456”代表着依次灌溉“2 号高杆作物、4 号高杆作物、5 号高杆作物、6 号高杆作物”，同时 2 号高杆作物干旱情况为“一般干旱”、4 号高杆作物干旱情况为“严重干旱”、5 号高杆作物干旱情况为“一般干旱”、6 号高杆作物干旱情况为“轻微干旱”。B 区设置 2 个随机障碍物，障碍物位置由现场工作人员在规定区域内随机设置，并保证机器人具有合理的可通行空间。机器人应自主完成障碍物识别、语音播报及避让。省级选拔赛中不要求识别干旱信息二维码，干旱情况由裁判提前给出。



图 7 B 区二维码信息识别结果



图 8 C 区二维码信息识别结果

C 区主要模拟不规则种植的果园，道具由花盆与 PVC 管组成，代表树苗灌溉点，如图 9 所示，PVC 管高 500mm，外径为 32mm。C 区共有 6 个树苗灌溉点，每个灌溉点都会贴有一张代表干旱程度轻重的图片贴在 PVC 管上（干旱程度区分的图片见附录），灌溉机器人在进入 C 区时，需要先识别 C 区入口的二维码信息栏，如图 8 所示，得到一串由“123456”六位数字乱序组成的数组（每个数字每组只能出现一个），例如：“245613”、“241563”、“125463”……，不存在“224444”、“125555”、

“356666”、“461123”、“552463”、“112456”等这些情况。然后根据这串数字进行顺序灌溉，例如：“563241”代表着“先去 5 号灌溉点，再去 6 号灌溉点，再去 3 号灌溉点，再去 2 号灌溉点，再去 4 号灌溉点，最后去 1 号灌溉点”，到达树苗灌溉点后然后通过自身摄像头进行实际场景图像识别得到干旱信息，然后传给执行机构进行灌溉点灌溉，C 区设置 2 个随机障碍物，障碍物位置由现场工作人员在规定区域内随机设置，并保证机器人具有合理的可通行空间。机器人应自主完成障碍物识别、语音播报及避让。



图 9 C 区灌溉点示意图

比赛场地三维场景如图 1 所示，ABC 三个区以及旱情采集区的比赛道具，均由现场志愿者负责更换。

由于比赛场地均为现场搭建，有关比赛场地的尺寸或规格，可能与比赛规则中提到的标准尺寸或规格存在一定的出入，具体以承办单位提供的场地为准；请各参赛队伍根据实际情况做出合理判断，如有异议，请及时向大赛组委会反映，由大赛组委会商议并统一裁决。大赛组委会的裁决，即为针对本次比赛给出的最终裁决。

2.5 评分标准

明确规定各任务的完成条件与分值、时间奖励或效率分值计算方式、设计评审（如资格认证文档/答辩）细则、违规与扣分项。评分标准应具备可操作性，避免主观判断。制作打分表（可另起一页）。

评分细则：

A 区，灌溉机器人根据干旱信息采集装置采集的干旱程度信息，能够正确执行干旱信息对应的灌溉动作并能准确语音播报的，视为“灌溉正确”，否则，视为“灌溉错误”。若灌溉正确的同时，绝大部分灌溉液在灌溉点，视为“精确灌溉”，若只有极少数部分或没有灌溉液落在灌溉点，视为“灌溉位置偏移”。

B 区，只有灌溉了二维码信息栏识别出的 4 位数字信息对应的灌溉点，且灌溉机器人根据干旱信息采集装置采集的干旱程度信息，能够正确执行干旱信息对应的灌溉动作并能准确语音播报的，视为“灌溉正确”，否则，视为“灌溉错误”。对于 C 区，必须按照 C 区入口处二维码信息栏识别出的 6 位数字信息给定的顺序进行灌溉，灌溉机器人通过到达灌溉位置后识别出的干旱程度信息，能够正确执行干旱信息对应的灌溉动作并能准确语音播报的，视为“灌溉正确”，否则，视为“灌溉错误”。

机器人在行进过程中正确识别随机障碍物，并在避让前完成清晰、可辨识的语音播报，随后自主完成避让且未与障碍物发生接触，视为完成一次有效的障碍物识别与避让任务。

A 区、B 区和 C 区的干旱程度从轻微干旱、一般干旱、严重干旱，灌溉执行机构的喷头开放个数分别进行 1 个、2 个、3 个或执行灌溉 1 次、2 次、3 次。根据同一地点时的灌溉喷头打开个数或灌溉次数与电子屏幕显示干旱程度、语音播报的匹配程度以及灌溉位置、精确度决定竞赛的得分。

比赛开始前，灌溉机器人和干旱信息采集装置的任何部位的垂直投影，均全部落在起点框内，得 10 分；机器人的垂直投影，部分在内框，得 5 分；机器人的垂直投影不在内框，得 0 分。

若灌溉机器人在区域内不能正确地完成路径行走，破坏比赛场地，视为终止比赛。

灌溉机器人上搭载的屏幕显示旱情信息，对应每个灌溉点显示正确加 5 分，若大区域整体显示正确，每个区域额外加 20 分。A 区的灌溉点，灌溉正确，每个加 10 分，灌溉错误，不加分，若机器人的灌溉喷头落在灌溉点外，则扣除 5 分。B 区的全部区域，每个灌溉点灌溉正确的，加 15 分；每个灌溉点灌溉错误的，不加分。若机器人的灌溉喷头落在灌溉点外，则扣除 10 分。B 区最多灌溉四个作物，每多灌溉一个作物扣 10 分。

C 区的灌溉点，灌溉正确，每个加 20 分，灌溉错误，不加分，若机器人灌溉的区域，基本均落在灌溉点，额外加 20 分；若机器人的灌溉喷头落在灌溉点外，则扣除 20 分。每次都能正确识别灌溉区域给出的干旱信息并语音播报出来，每次加 10 分；如果

不按照指定顺序进行灌溉，该次不得分，并扣除 10 分，第一次未按照指定顺序灌溉，第 2 次必须按照第 2 个数字对应的数字进行灌溉才能得分，否则该次仍不得分，并扣除 10 分，以此类推，第 3 次灌溉按照第 3 位数字对应的位置进行灌溉，第 4 次抓取按照第 4 位数字对应的位置进行灌溉。

违规扣分：

若机器人的灌溉喷头落在灌溉点外，A 区的灌溉点，每个扣除 5 分，B 区的灌溉点，每个扣除 10 分，C 区的灌溉点，每个扣除 20 分。无论 A、B、C 区，只要机器人碰撞到二维码信息板，干旱信息模拟板，障碍物，每次碰到扣 15 分。机器人一旦碰倒或推移随机设置的障碍物，立即终止该轮比赛，以碰撞或推移发生前已经取得的有效得分作为该轮竞技成绩。

比赛开始前有准备时间，准备时间为 3 分钟。

参赛队伍按照得分多少进行排序，也就是得分多的排名在前，得分少的排名在后；分数相同的队伍，按照比赛完成的时间排序，用时少的在前，用时多的在后。参赛队伍有两次上场比赛机会，两次比赛成绩取最高分为最终成绩。单轮竞技成绩 = 起点得分 + A 区得分 + B 区得分 + C 区得分 + 其他加分 - 全部扣分，单轮最低成绩为 0 分；两次比赛成绩取最高分为最终成绩，比赛用时不折算成绩，只用于同分排序。

中国机器人大赛-农业机器人-节水灌溉机器人项目评分表（预赛/决赛）

参赛队伍						
起点投影得分（完全投影 10 分、部分投影 5 分、无投影 0 分）						
起始点播报 10 分						
A 区	灌溉正确 10 分/个	正确显示并播报 5 分/个		灌溉超出范围-5 分/个	碰撞道具 -15 分/个	A 区总分
B 区 4 个作物	灌溉正确 15 分/个	正确显示并播报 5 分/个	灌溉超出范围 -10 分/个	碰撞道具 -15/次	多灌溉作物 -10 分/个	B 区总分
C 区	按顺序正确灌溉 20 分/个	正确显示并播报 5 分/个	灌溉超出范围 -20 分/个	未按指定顺序灌溉 -10 分/次	碰撞道具， -15 分/个	C 区总分
A 区障碍物识别 3 分/1 个		A 区障碍物避让 3 分/1 个	B 区障碍物识别 3 分/1 个	B 区障碍物避让 3 分/1 个	C 区障碍物识别 3 分/1 个	C 区障碍物避让 3 分/1 个
比赛用时						
比赛成绩合计						
参赛队伍签字						
裁判签字						

2.6 参赛人员要求

详细描述赛项参赛人员的学历、年龄、人数及赛队规模等要求。

凡于注册在籍的全日制专科生、本科生和研究生，均可报名参加，并以团队形式参赛。每队可有队员 1-4 名，指导教师 1-2 名。

2.7 参赛流程说明

详细说明赛队报到、领队会、调试、比赛的时间、时长、轮次等重要流程信息。

比赛流程

灌溉机器人能够正确执行干旱信息对应的灌溉动作，并能准确语音播报的，视为“灌溉正确”，否则，视为“灌溉错误”。若灌溉正确的同时，绝大部分灌溉液在灌溉点，视为“精确灌溉”，若只有极少数部分或没有灌溉液落在灌溉点，视为“灌溉位置偏移”。

比赛开始前，灌溉机器人放置在图 1 所示的灌溉机器人起始区域内。当裁判发出“开始比赛”的指令后，一名队员负责启动灌溉机器人，待灌溉机器人启动并移动作业时，该队员紧随机器人前进，负责保护机器人及竞赛场地不被破坏，除该名队员外，其余参赛队员不得进入比赛场地。灌溉机器人启动后，从起点区出发，按照 ABC 顺序依次前往 A 区、B 区和 C 区灌溉作业，待灌溉机器人依次完成 ABC 三个区的全部区域的灌溉作业任务后，到达终点区，视为比赛结束。

本赛项中，各参赛队自备干旱信息采集装置，采集干旱信息完成后通过无线通信模块向参赛灌溉机器人发送干旱信息。干旱信息采集装置与灌溉机器人的通信方式可自定。表示干旱情况的色块，绿色、蓝色、红色色块分别代表轻微干旱、一般干旱、严重干旱。灌溉机器人上搭载的屏幕应当清晰的显示各区域的旱情信息，在显示时，为了方便起见，可将绿色、蓝色、红色色块依次用 1、2、3 替代显示。示例：112333（空格）1123（空格）112333（空格）。代表 A 区旱情信息依次为：轻微干旱、轻微干旱、一般干旱、严重干旱、严重干旱、严重干旱；B 区旱情信息依次为：轻微干旱、轻微干旱、一般干旱、严重干旱；C 区旱情信息需通过灌溉机器人自主识别。每场比赛结束后随机更换干旱信息模拟板。

灌溉机器人需要根据干旱信息采集装置传来的干旱信息，对不同的作物进行变量施水，根据不同的干旱程度，从轻微干旱、一般干旱、严重干旱，灌溉执行机构的喷头开放个数分别进行 1 个、2 个、3 个或执行灌溉 1 次、2 次、3 次。其中 C 区为田地灌溉区，需通过灌溉机器人自主识别干旱信息，调整喷水量。整个过程要求灌溉喷头打开个数或灌溉次数与电子屏幕显示干旱程度一致，同时需要语音播报的灌溉的位置的干旱程度。

A 区为矮株作物灌溉区。道路两旁设有整齐排列的矮株作物灌溉点，距离已知。灌溉机器人由起始区进入 A 区，并根据接收到的 A 区干旱信息，对所在位置灌溉点进行旱情语音播报，并且根据旱情控制施水量，完成精准施水，待灌溉机器人停靠点两侧花盆的灌溉任务结束后，机器人可沿路线继续移动至下个花盆附近，并重复上述工作。喷洒在花盆内或模拟作物表面则视为灌溉成功，机器人在各作业区域行进过程中，应通过自身感知系统自主识别赛场内随机设置的障碍物。当检测到障碍物时，机器人应自动进行清晰的语音播报，并根据障碍物位置自主调整运动方向或规划避让路径，在不接触障碍物及其他比赛道具的情况下完成避让并继续执行后续任务。比赛过程中，机器人一旦碰

倒或推移随机设置的障碍物，立即终止该轮比赛，以碰倒或推移发生前已经取得的有效得分作为该轮竞技成绩。障碍物识别、语音播报、决策及避让全过程必须由机器人自主完成，不得通过遥控或人工指令进行干预。

B 区为大田灌溉区。灌溉机器人进入 B 区前，首先对 B 区入口出的二维码信息栏进行识别，得到需要灌溉的高杆作物位置信息，进入 B 区后，根据接收到的 B 区干旱信息对所在位置灌溉点进行旱情语音播报并且根据旱情控制施水量，完成精准施水，待灌溉机器人停靠点两侧花盆的灌溉任务结束后，机器人可沿路线继续移动至下个花盆附近，并重复上述工作。规定喷头喷洒在长条花盆内或模拟作物表面则视为灌溉成功。

C 区为随机的乔木灌溉区。灌溉机器人结束 B 区后，可选择两种方式进入 C 区：①按照设定的巡线路径进入 C 区，则加 10 分；②自主按照自己规划的路径进入。灌溉机器人进入 C 区后，首先识别 C 区入口出的二维码信息栏，根据接收到的数字信息进行固定顺序灌溉，当灌溉机器人移动至某一花盆旁边，通过机器人的信息感知系统，识别出花盆上方贴的土壤干旱程度的图片信息进行判断干旱信息，同时针对检测结果给出语音播报，并且根据旱情控制施水量，完成精准施水。

待灌溉机器人完成第一个数字对应的灌溉点位置信息灌溉任务结束后，机器人可根据第二位数字对应的灌溉点位置信息沿路线继续移动至下个花盆附近，并重复上述工作。规定喷头喷洒在花盆内或模拟作物表面则视为灌溉成功。当灌溉机器人完成所有区域内的灌溉作业任务，回到终点区，比赛结束。

每支参赛队有两次上场比赛的机会，正式比赛前的机器调试时间为 3 分钟。每次上场比赛的时间不得超过 10 分钟，且两次比赛间的机器调试时间为 2 分钟。

比赛过程中，不允许给参赛机器人充电，有且仅有一位比赛成员可进入场地（旨在保护比赛用车），除此之外，任何影响比赛进程的行为均被禁止。

赛程赛制

参赛队伍有 2 次上场机会，放弃 1 次比赛机会，该次成绩以 0 分计，最终得分取两次得分的最高分。

比赛名次按得分高低排，得分高的名次靠前；得分并列的机器人按照比赛完成的时间进行排序，用时少的队伍在前，用时多的队伍在后。

一个机器人只能供一个队比赛使用，不得多队共用同一个机器人比赛。

机器人每次比赛时间不能超过 10 分钟(含调试时间)，超时的队伍，10 分钟时判定比赛结束，成绩只计算前 10 分钟的比赛得分。

比赛正式开始前 10 分钟内，各支参加比赛的队伍需要到比赛区域检录，否则视为弃权，每支队伍有 3 分钟的准备时间，比赛结束后，参赛选手将机器人放入裁判组指定的区域。待所有参赛队伍比赛结束，各参赛队伍才可以把自己的机器人取走。

竞赛过程组织与技术讨论的时间安排，如表 1 所示。

表 1 竞赛过程组织与技术讨论安排时间表

时间	会议名称	地点	内容	主持人
报到当天上午	技术委员、组织委员会议	赛场	交流场地布置、裁判和仲裁原则	技术负责人
报到当天上午	裁判会议	赛场	裁判选拔、培训	组织委员负责人
报到当天下午	领队会议	赛场	比赛顺序抽签、注意事项交流，参赛资格确认	组织委员负责人
比赛第一天	裁判会议，志愿者会议	赛场	交流裁判过程、会场秩序维持	裁判培训负责人
半天比赛结束	裁判会议	赛场	核对、确认当天比赛成绩	资料统计负责人
比赛结束	技术委员、组织委员、裁判会议	赛场	签字确认比赛成绩与排名，提交成绩	组织委员负责人
比赛结束	领队会议	赛场	评判规则答疑、竞赛技术讨论与建议	技术负责人

2.8 安全要求

安全类别	具体要求	应急措施
机器人安全	自主运行：比赛全程必须完全自主运行，严禁使用任何形式的遥控器。 机械限制：机器人垂直投影（长宽）均不得超过规定要求，并禁止使用麦克纳姆轮、全向轮或履带式底盘，以防破坏场地。 功能要求：必须具备语音播报功能，实时播报识别结果与作业状态，辅助裁判准确评判。 行为规范：末端执行器与移动方式不得损坏比赛场地、围栏及各类道具。	使用遥控器或破坏道具：裁判将直接终止比赛，成绩计为 0 分。 尺寸超标或使用禁用移动装置：不允许该队伍上场。 无语音播报：无法获得规则中对应的语音播报及信息识别相关得分；若因语音播报缺失或声音无法辨识导致裁判无法准确判断机器人任务执行情况，相关后果由参赛队伍自行承担。
场地安全	场地搭建：由承办方统一提供，场地为带围栏（约 300mm 高）的地铺区域，地图统一喷印。 现场布置：A、B、C 三个区域的比赛道具由现场志愿者负责在赛前当场随机布置。	场地存在误差时：参赛队伍可提出异议，由技术委员会组织裁判与指导教师讨论后做出统一裁决，所有队伍必须服从。 道具随机性：比赛以现场实际情况为准，要求机器人程序必须能够适应这种因随机布置带来的环境和任务挑战。
人员安全	入场人员：比赛时，每队仅允许一名队员作为“看护员”进入场地。其职责是跟随并保护机器人与场地，严禁触碰或干预机器人。 场外人员：其余队员仅可在场外进行摄像或拍照，严禁进入比赛场地、严禁影响裁判工作，也严禁以任何方式干扰机器人（如发出指令）。	看护员触碰机器人：立刻终止比赛，以触碰前的成绩为准。 场外队员影响裁判：经裁判和技术委员两次提醒无效后，裁判可直接判定该队伍比赛结束，并在评分表注明原因。 场外队员干扰机器人：裁判可直接判定该队伍比赛结束。
设备安全	比赛道具需由承办方按统一标准采购，确保质量合规、规格一致，避免因道具差异影响比赛公平性。参赛机器人的硬件设备需经过赛前检录，确保电路绝缘良好、无裸露尖锐部件，动力系统稳定，防止运行中出现故障引发安全隐患。场地配套设备（如围栏、计分系统）需提前调试，围栏高度不低于 300mm，计分系统确保数据记录准确、实时传输。	比赛中若道具损坏，现场志愿者需立即更换同规格道具，更换时间计入比赛耗时，参赛队伍需服从现场安排。机器人突发故障时，看护员可示意裁判暂停比赛，待故障排除后重启，若无法短时间修复，该轮成绩按故障前得分计算。计分系统故障时，裁判需手动记录比赛关键数据，赛后由技术委员会核对确认成绩。
环境安全	比赛场地需保持干燥、整洁，光线充足且均匀，避免强光直射或阴影遮挡影响机器人视觉识别系统。场地内障碍物、果蔬道具需由志愿者赛前随机布置，确保场景贴近真实农业环境，考验机器人环境适应能力。赛场周边需设置安全缓冲区，禁止无关人员进入，防止场外因素干扰比赛或引发意外。	若场地光线突变（如照明故障），裁判需暂停比赛，待光线恢复正常后继续，若无法恢复，该轮比赛择期重赛。赛场周边出现无关人员闯入，工作人员需立即引导其离开，若已干扰比赛，裁判可根据情况决定是否重赛。

数据安全	按时参赛：赛前需按时检录。 成绩确认：比赛成绩由裁判记录后，参赛选手需当场签字确认。 成绩发布与申诉：成绩统一公布。如有异议，可在成绩公布后 2 小时内提交由队员和指导教师共同签字的书面申诉表，写明理由与证据。	未按时检录：若无特殊情况，视为弃权，不计成绩。 争议处理：由项目组委会先行仲裁。若不服从结果，可进一步向大赛仲裁委员会申诉。 流程扰乱：任何参赛队伍若未经申诉流程，直接与工作人员交涉而干扰比赛正常进行，该队伍成绩将直接计为零分。
------	--	---

2.9 其他技术附属材料说明

技术资格认证材料提交要求、demo 文件、影音文件、ppt 模版等。

1. 技术资格认证

为鼓励学生自主创新、自主设计能力，每支参赛队伍应提交资格认证文档电子版，在省赛报名时提交至赛项技术委员会，经评比后，以确认其是否具有参赛资格。

(1) 资格认证文档要简介团队情况、作品情况，然后简述作品设计过程，包括：整体方案设计、设计过程、创新研发内容、项目开支情况、心得体会、参考文献等内容。资格认证文档模板见附件。

(2) 每个队伍的认证资料控制在 15 页以内（不包括附件），附件压缩包不超过 30M，如超过上述内容则酌情扣分。

(3) 资格认证文档撰写内容，首先要有学生对竞赛规则的解读，分析研究重点，如何让机器人实现自主导航、无线通讯、智能避障、目标识别、变量施水、自平衡等功能。如何把这些技术整合起来，实现整体作业目标。

(4) 学生对竞赛规则的认知，有层次性，实践性的特点，也需要一定的时间去实现，也是就说学生需要在不断分析、研究过程中，才会逐步提高认知，在实验过程中，才会对理论有更深入的理解和应用；请在资格认证文档中简介学生构建机器人系统过程，实验过程、实验结果。

(5) 资格认证文档撰写内容中，请从学生的角度分析、构建机器人系统，分析、优化机器人设计参数，不要过多的引用他人理论，就阐述学生的理解即可。

(6) 资格认证文档的排版能力也属于参赛队伍语言表达能力的一部分。

(7) 评审规则：

①资格认证文档评审要体现立德树人标准，其内容包括团队的精神风貌和文档撰写质量两部分，总体评审标准是：

文档撰写和赛事过程中，能展示学生团队努力拼搏、积极向上的精神面貌，学好本领，报效祖国的意愿；能体现学生的道德素养、工程伦理、工程思维、创新思维；能体现学生系统性的学习知识，系统性的应用理论解决工程问题；能够体现个体清晰表达自己的设计思维，在团队中发挥积极推动作用，不断完善竞赛作品，取得优异成绩；赛事过程中，团队学生能积极配合竞赛进程，展示团队风采，获得友谊和尊重。

②为了扩大赛事的立德树人效果和影响力，提高队伍参赛积极性，建议各高校的校赛负责人、省赛负责人积极组建校级和省级的赛事专家委员会和竞赛组织委员会，赛事专家委员会负责评审资格认证文档，竞赛组织委员会评审作品的实际竞赛分数。

③校赛队伍评审，原则上以资格认证文档为主，实物机器人建设为辅，重点评审作品对竞赛规则的理解是否透彻，相关技术分析是否到位，对应的机器人系统构建，机械设计，电气设计，控制流程，相关算法设计，是否能够解决竞赛过程中的自主导航、无线通讯、智能避障、目标识别、变量施水、自平衡等竞赛功能，请各位专家综合考虑技

术方案的可行性、可操作性，团队的执行度如何，综合给出分数。如果有实物，可以具体展示机器人的竞赛功能。

④省赛队伍评审，以实物机器人功能实现为主，资格认证文档为辅，重点评审机器人如何具体解决自主导航、无线通讯、智能避障、目标识别、变量施水、自平衡等竞赛功能，从资格认证文档中观察学生的语言表达能力，团队合作能力，作品设计功能、设计思路是否清晰可行，观察作品设计、优化过程、数据记录是否完整，判断团队能否把机器人性能优化的更好。

⑤国赛队伍评审，以实物机器人功能实现为主，资格认证文档、团队风采和现场精神风貌和为辅，重点评审机器人的现场竞技得分能力，从资格认证文档中观察学生的语言表达能力，作品设计思路和过程，团队的道德素养、工程伦理、工程思维、创新思维。从赛事准备、竞技过程、赛事撤离过程中观察学生的配合程度、团队风采和精神风貌。

(8) 资格认证文档得分的具体应用

①校赛中资格认证文档的分数占比，以各高校的校赛组委会结合学校具体情况，自行决定，建议体现校级评审的原则，在节水灌溉机器人推广比较好的高校，可以直接以机器人竞技分数为主，资格认证文档得分为辅。

②区域赛、专项赛、省赛的资格认证采用合格制。赛事组委会组织不少于3人专家对参赛队伍提交的资格认证材料进行审核，主要审查资格认证材料是否完整、内容是否真实，参赛队伍对竞赛规则、机器人系统设计、机械结构、电气控制、算法设计及系统实现等内容的理解和阐述是否达到参赛基本要求。经审核达到资格认证要求的参赛队伍认定为“合格”，获得资格认证得分；资格认证具体赋分值由赛事技术委员会统一确定。资格认证得分计入总成绩，最终总成绩=竞技标准分+资格认证标准分

③总决赛参赛队伍的资格认证仍采用合格制，团队精神文明满分10分。赛事组委会组织不少于3人专家对参赛队伍提交的资格认证材料进行审核，主要审查资格认证材料是否完整、内容是否真实，参赛队伍对竞赛规则、机器人系统设计、机械结构、电气控制、算法设计及系统实现等内容的理解和阐述是否达到参赛基本要求。经审核达到资格认证要求的参赛队伍认定为“合格”，获得资格认证得分。到场的赛事技术委员、组织委员，赛事执裁裁判，在赛事结束后，先集中讨论各个参赛队伍赛事过程和资料中，体现的道德素养、工程伦理、工程思维、创新思维，赛事配合程度、团队风采和精神风貌，然后投票给出各个队伍的精神文明分数数，取各位代表评分的平均值，作为团队的精神文明得分。投票的赛事技术委员、组织委员，赛事执裁裁判不能少于3人。资格认证得分计入总成绩，最终总成绩=竞技标准分+资格认证标准分+精神文明分

请注意，不同环节的考察侧重点是层层递进的，不是相互矛盾的。

2. 比赛顺序

各支队伍的比赛顺序由赛前抽签决定，原则上由报名表上所列的各队指导老师参与，并签字确认比赛出场顺序。

如指导老师缺席，由学校领队代为抽签，并签字确认比赛出场顺序。

如指导老师、学校领队均缺席，可由志愿者代为抽签，并签署志愿者抽签。

3. 比赛检录与赛场秩序

本次比赛场地均为现场搭建，具有一定的误差，参赛队伍可以提起异议，由技术委员会组织裁判员、指导教师讨论后，统一裁决判定。所有参赛队伍都应该服从裁决判定。

参赛队伍应在比赛前 15 分钟内，到比赛检录处检录，没有检录的队伍，非特殊情况下，视为弃权，不计成绩。

参赛队伍上场比赛时，有且仅有一名队员负责启动、看护赛场机器人（旨在保护比赛场地、道具，以及看护机器人），但不能接触机器人，除此以外任何影响比赛进程的行为均被禁止。该名队员在准备比赛的 3 分钟时应明确告知裁判，裁判对准备比赛的队伍计时 3 分钟。

计时的 3 分钟内，或者计时 3 分钟后，上场队伍应开始比赛。3 分钟后，如果参赛队伍没有开始进入比赛，则视为该支队伍弃权，不计成绩。

参赛机器人准备好后，计划开始比赛时，看护机器人的队员举手示意裁判员自己准备好了，裁判开始计时，比赛开始。

比赛中间，参赛队伍若要中断比赛，由看护机器人的队员向裁判举手示意，提出中断比赛，比赛的计分和计时终止。

比赛过程中，如果机器人行走无逻辑顺序，裁判可咨询看护机器人的队员是否继续比赛，如看护队员同意终止比赛，比赛终止。

比赛过程中，如果机器人碰撞赛场道具、边界，或者机器人较长时间停止不动，可以由裁判裁决比赛终止。

比赛过程中，可以有另一名队员在场外对比赛过程摄像、拍照，摄像队员不能影响裁判的比赛裁决过程，如果摄像队员影响裁判过程，经裁判和技术委员两次提醒后，该队员的行为，仍会影响比赛裁判，可由裁判直接判定该队伍比赛结束，并在评分表注明队员影响裁判过程。

摄影队员绝对不能接触、控制比赛机器人，干扰比赛机器人决策进程，如果摄影队员有上述行为，裁判可判别该支队伍比赛结束，在打分表注明队员干扰机器人运行。

4. 申诉与仲裁

每场比赛结束后公布本场比赛参赛队伍的成绩，参赛队伍对自己的评分有异议，对比赛中的其他环节有异议，可提出申诉，参赛选手需在比赛成绩公布 2 小时内填写申诉表，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。

比赛成绩公布 2 小时内，没有对比赛成绩提出异议并填写竞赛申述表的队伍，默认为比赛队伍认可比赛成绩，技术委员会将不会再受理参赛队伍的比赛成绩申述。

比赛现场评分产生后，参赛选手需要签字确认目前的成绩，比赛过程中不能直接质询裁判，影响比赛进程，不能因申诉而干扰竞赛正常工作流程。

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，向中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛仲裁委员会申诉。

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，该参赛队伍成绩计零。

5. 赛项技术顾问

刘升平，中国农业科学院

孟繁佳，中国农业大学

陈宝瑞，中国农业资源与农业区划研究所

艾红波，中国农业信息研究所

陈永快，福建省农业科学院

李志鹏，福建省农业科学院

规则最终解释权归农业机器人-节水灌溉机器人赛项技术委员会