

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2024 年度赛事规则

(总决赛)

赛项：农业机器人
项目：节水灌溉机器人

农业机器人赛项技术委员会

2024 年 7 月

目 录

一、项目背景	2
二、技术委员会与组织委员会	3
2.1 技术委员会	3
2.2 组织委员会	3
三、资格认证要求	4
四、参赛人员要求	7
五、技术与竞赛组织讨论群	8
六、比赛场地及器材	9
6.1 比赛场地说明	9
6.2 比赛器材说明	10
七、赛事规则要求与评分标准	15
八、机器人要求	17
九、赛程赛制	18
十、附加说明	19
10.1 比赛顺序	19
10.2 比赛检录与赛场秩序	19
10.3 申诉与仲裁	20
附件：参赛队伍资格认证模板	21

一、项目背景

农业用水一直占我国总用水量的 60%以上，目前，灌溉水利用系数大概为 0.53，而采用节水灌溉技术，可节水 80%以上。

基础设施比较好的灌溉区域，一般采用喷灌、微喷灌、滴灌、地下滴灌等技术，需要在不同应用环境下，优化布局作物高效用水的管路和喷头，构建灌溉管路模型与管路控制模型下的变量施水无线控制系统，设计变量施水策略和专家数据库，监控、预警变量施水系统的管路损耗，提高用水效率。

对于干旱区域中远离水源的大田、果园和丘陵山地作物的灌溉或水肥施肥，一般采用移动式变量施水、施肥技术，为减轻作业强度，提高施水、施肥效率，需要开发设计相应的灌溉机器人。

比赛中，灌溉机器人需要采集用不同颜色模拟的干旱信息，然后把旱情信息，传输给施水单元，针对不同地形的不同植物进行变量施水灌溉。施水机器人的无线通讯、自主导航、智能避障、目标识别、变量施水、自平衡装置等。每完成一个功能步骤，获得不同的分数，在规定时间内，按各队计分分数高低，排列名次。

二、技术委员会与组织委员会

2.1 技术委员会

负责人：史颖刚，副教授/博士，电话 15829092129，邮箱 syg9696@nwafu.edu.cn

成 员：李景彬 石河子大学

赵 萍 沈阳农业大学

赵立军 重庆文理学院

翟维枫 北方科技大学

赵 静 山东理工大学

2.2 组织委员会

负责人：郭 娜，讲师/博士，电话 13904058863、邮箱 guona_stacy@163.com

成 员：韩润泽 浙江农林大学

宋其江 东北林业大学

贾瑞昌 华南农业大学

杜 刚 中国地质大学（北京）

寇雪芹 西安建筑科技大学

三、资格认证要求

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,或者可在 QQ 群 246050483 的群文件中下载。

(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、省赛的队伍评审中，资格认证文档得分满分为 30 分，区域赛、专项赛、省赛的组委会邀请不少于 3 人的专家对资格认证文档进行打分，取三位专家评分的平均值作为每个参赛队伍的资格认证得分。

③总决赛的队伍评审中，资格认证文档得分满分为 40 分，其中，文档撰写能力满分 30 分，团队精神文明满分 5 分，创新能力满分 5 分。赛事技术委员邀请不少于 3 人的专家阅读资格认证文档，评价团队的文档撰写能力，取三位专家评分的平均值作为每个参赛队伍的文档撰写能力得分。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，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和创新能力分数，取各位代表评分的平均值，作为团队的精神文明得分和创新能力得分。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。

（8）评审过程与公开方式与方法

资格认证文档电子版文件，命名方式：“**队伍名-采摘机器人-**大学-资格认证文档”，各团队，在校赛评审日期三天前，通过邮箱、赛事 QQ 群等形式，提交给相关负责人；在区域赛、专项赛、省赛的评审日期一周前，通过邮箱、赛事 QQ 群等形式，提交给相关负责人；在总决赛的评审日期两周前，通过邮箱 syg9696@nwafu.edu.cn、赛事 QQ 群 246050483 中提供的方式，提交给相关负责人。各级赛事负责人邀请相关

专家对打分并求取平均分。校赛资格认证文档分数的公布时间、方式与方法，由校级赛事组委会自行决定。区域赛、专项赛、省赛的资格认证文档分数，建议在比赛前两日内公布，具体的公布时间、方式与方法，由区域赛、专项赛、省赛的赛事组委会确定。总决赛的文档撰写能力得分，在总决赛比赛前两日内公布在赛事 QQ 群 246050483，比赛现场也查阅自己队伍得分，决赛结束后 1 天内，在现场或赛事 QQ 群 246050483 中，公布团队的精神文明得分和创新能力得分。

参赛队伍参加不同级别的赛事，可以根据不同要求，进一步修改，改进团队的资格认证文档，并体现出不同环节评价的针对性改进。只要遵守不同环节的资格认证文档具体提交日期，考察侧重点的要求即可。

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。

四、参赛人员要求

凡于 2024 年 9 月前（含 9 月）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 2-5 名，指导教师 1-3 名。

五、技术与竞赛组织讨论群

农业机器人竞赛领队、指导教师交流 QQ 群：187901569

农业机器人参赛学生经验交流，赛事信息发布 QQ 群：246050483

六、比赛场地及器材

6.1 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、D 四个区以及旱情采集区。

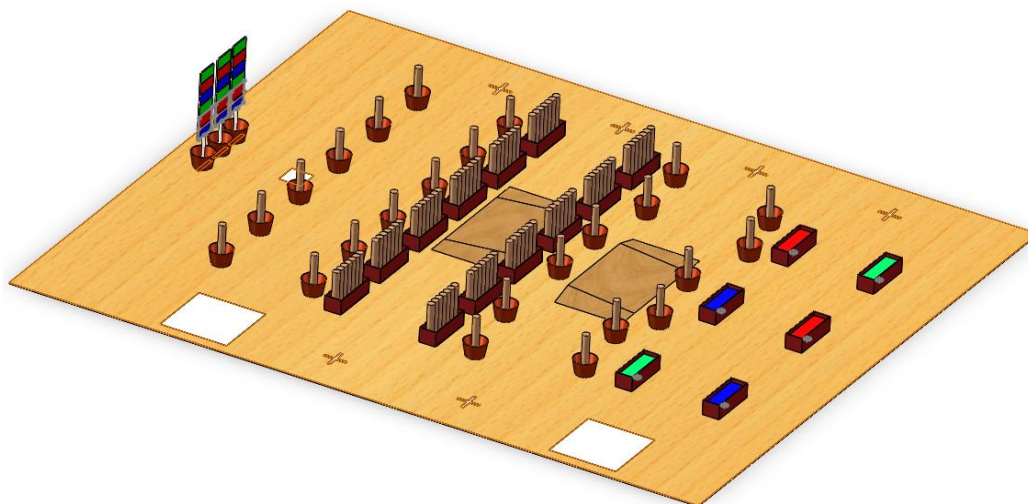


图 1 灌溉机器人比赛场地布局

比赛开始前，参赛队员将灌溉机器人和干旱信息采集装置分别放置在图 1 所示的灌溉机器人起始区域内和采集装置摆放区域内。当裁判发出“开始比赛”的指令后，参赛队自备的采集装置，采集干旱信息，通过无线通信模块向参赛灌溉机器人发送干旱信息。灌溉机器人从起点区启动，任意选择前往 A 区、B 区、C 区和 D 区灌溉作业的先后次序。灌溉机器人根据采集装置发送的不同区域干旱信息，对不同的作物进行变量施水，干旱信息采集装置与灌溉机器人的通信方式可自定。

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，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 区为大田灌溉区。灌溉机器人进入 B 区后，需要越过坡道向前行走，同时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或模拟作物表面则视为灌溉成功。坡道行进过程中，需要机器人调整蓄水器与灌溉机构位姿，使蓄水器与灌溉机构始终保持水平平衡。

C 区为随机的乔木灌溉区。灌溉机器人进入 C 区后，根据接收到的 C 区干旱信

息，自主识别坡道和施水点，语音播报所在位置旱情，并控制施水量，完成精准施水。坡道行进过程中，需要机器人根据坡道的斜度对机器人蓄水器与灌溉机构进行位姿调整，使机器人蓄水器与灌溉机构始终保持水平或竖直。

D 区为田地灌溉区，需要灌溉机器人依次识别路线两旁长条花盆中的旱情信息，语音播报检测结果，不断调整作业喷水量。完成精准施水。喷洒在花盆内则视为灌溉成功。

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，由于 ABC 三个区道路两侧对称位置或区域内的灌溉点受旱情况相同，故旱情信息播报时，同一位置只用进行一次。

待灌溉机器人依次完成 ABCD 四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。

6.2 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 5900mm×5200mm 的区域，地面为木板，上铺黄色地毯。图中白色十字标为宽度 24mm，总长 200mm 的白色亚光纸条（双面胶），用于区分不同的灌溉区域。黑色虚线部分没有任何引导线，只是为了辅助说明比赛场地的各个区域的方位和距离。

各小组需准备独立的干旱信息采集装置，采集装置放置于规定的干旱信息采集区，采集完成后每参赛小组通过无线通信模块向参赛灌溉机器人发送当前干旱信息。

干旱信息采集区由干旱信息模拟板和采集装置摆放区域组成，干旱信息模拟板有三块，从左到右分别代表 A、B、C 区干旱信息，干旱信息模拟板的规格如图 3 所示。用绿色、蓝色、红色色块依次代表轻微干旱、一般干旱、严重干旱，干旱信息模块上，随机贴有 6 个色块组成。干旱信息采集装置识别后通过无线通信模块向灌溉机器人发送当前干旱信息，例如，采集到的干旱信息 112333（空格）112333（空格）112333（空格）111111，表明代表 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、严重干旱、严重干旱；C 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。

A 区主要模拟农业地形中整齐排列的矮株作物，道具由花盆与 PVC 管组成，代表矮株作物灌溉点，如图 3 所示，PVC 管高 500mm，外径为 32mm。A 区道路两旁整齐排列 12 个矮株作物灌溉点，左右各 6 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。

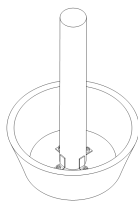


图4 A区、C区灌溉点示意

B区为矮株作物灌溉区，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5所示，PVC管高500mm，外径为32mm。此区域设有一个如图6所示的坡道，坡道固定摆放在B区的中央位置，模拟丘陵不平整的地貌。B区道路两旁整齐排列12个高杆作物灌溉点，左右各6个。B区高杆作物干旱情况分别对应着B区干旱信息模拟板上的6个色块。

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4所示，PVC管高500mm，外径为32mm。C区道路左右两侧均匀分成6个250mm×650mm的方形区域，12个树苗灌溉点随机摆放摆放在方形区域内。在C区道路上，将随机摆放一个坡道，模拟果园不平整的地貌。C区树苗干旱情况分别对应着C区干旱信息模拟板上的6个色块。

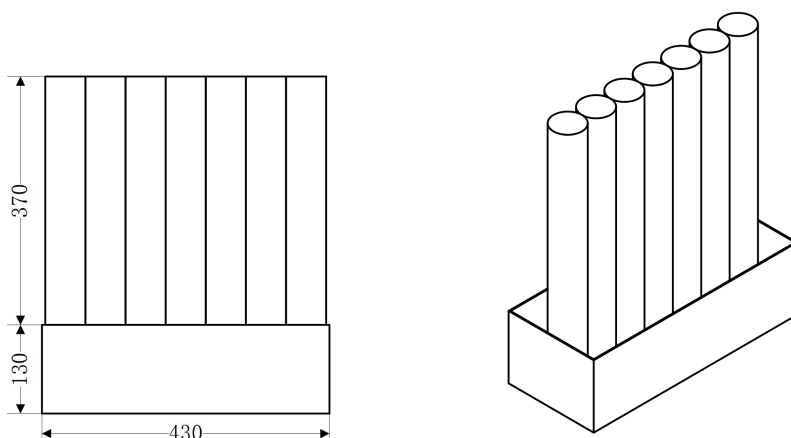


图5 B区灌溉点示意

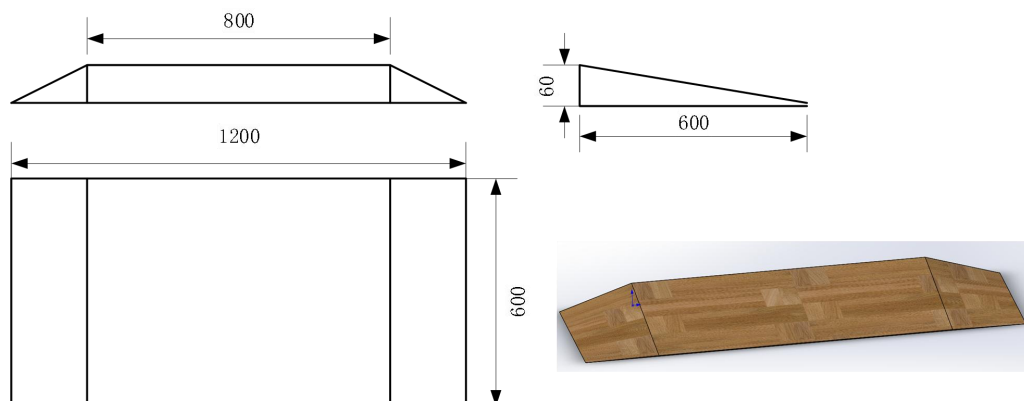


图6 坡道三视图与实物

D 区主要模拟不同旱情的田地，道具由长体花盆和带有颜色的卡纸组成，代表干旱田地灌溉点，长条花盆长 430mm，高 130mm。每个仿真田地灌溉点的花盆中放有色块（彩色卡纸）显示干旱信息，需要机器人自主识别，绿色、蓝色、红色色块依次代表轻微干旱、一般干旱、严重干旱。D 区左右两侧均匀分成 3 个 250mm×1300mm 的方形区域，用于随机摆放干旱田地灌溉点。D 区共有 6 灌溉点，左右各 3 个。

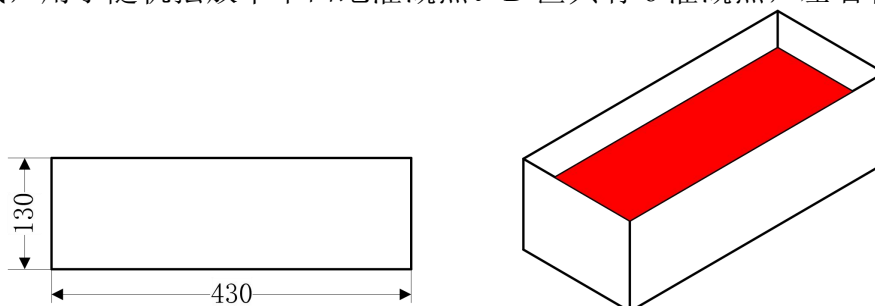

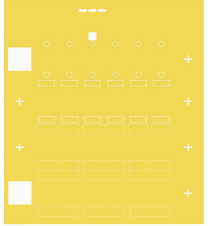


图 7 D 区灌溉点示意

表 1 节水灌溉机器人相关器材购买链接

序号	物品	区域	链接	图片
1	PVC 管 (3.2cm)	A、B、 C 区	https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.6.65642938RSNzyt&id=587154460718&cm_id=140105335569ed55e27b&abbucket=19&skuId=3997414169173	
2	花盆 (170#17 厘米 口径高 14.5 厘 米)	A、C、 D 区	https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.39.51b7a19cmHvPGe&id=521833444198&ns=1&abbucket=5#detail	
3	花盆（酒红色中 款含托）	B 区	https://item.taobao.com/item.htm?id=539013861823&ali_refid=a3_430582_1006:1123033702:N:%E8%8A%B1%E7%9B%86%E9%95%BF%E6%9D%A1:444b55992dc30007e2e3e47d36e54d30&ali_trackid=1_444b55992dc30007e2e3e47d36e54d30&spm=a230r.1.14.1#detail	
4	亚光纸条（双面 胶 24mm）	比赛 整体场 地	https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.6.72ec12dcdNiDaO&id=546906002270&cm_id=140105335569ed55e27b&abbucket=10&skuId=3472676995321	
5	贴纸（绿）	干旱信 息采集 区、D 区	https://detail.tmall.com/item.htm?id=567827411252&price=19.9&sourceType=item&sourceType=item&suid=979b8ca0-6c23-459c-a65d-739c610aad8f&ut_sk=1.WZfCn3c61UADAM+NtBgo3lIi_21646297_1561300816933.TaoPassword-QQ.1&un=2a7bd2453c30cbaf6a11a1a3de17bebf&share crt_v=1&sp_tk=77%20IY2tta1k1Wk5haFDvv6U=&cpp=1&shareurl=true&spm=a313p.22.295.1044316308330&short_name=h.e5JtsIL&app=chrome	

6	五合板	干旱信息采集区、D区	https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.59ab2e8dbuyRhH&id=543741127725&_u=n2o2ahsq3f95	
7	打印地图	A区 B区 C区 D区	在农业机器人竞赛领队、指导教师 QQ 群 187901569，农业机器人参赛学生 QQ 群 246050483 的群文件，去下载打印文件和打印说明，自行打印。	

七、赛事规则要求与评分标准

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”。

灌溉机器人每成功进入一个不同类别的灌溉区域，加 5 分。若灌溉机器人在区域内不能正确地完成任务行走，破坏比赛场地，视为终止比赛。

灌溉机器人上搭载的屏幕能正确显示每个灌溉点旱情，则每个点加 5 分，若 A、B、C、D 四个大区域，每个区域旱情整体显示正确，则每个区域额外加 20 分；

在起点位置，灌溉机器人和干旱信息采集装置的任何部位的垂直投影，均全部落在白色内框，得 10 分，部分在内框，得 5 分，不在内框，得 0 分；

A 区，机器人在每个灌溉点正确灌溉，加 10 分，灌溉错误，不加分；若机器人的灌溉，全部落在灌溉点内，额外加 5 分；若超过 50% 的液体落在在灌溉点外，则扣除 5 分。

在 B 区，机器人在每个灌溉点正确灌溉，加 10 分，灌溉错误，不加分，若机器人的灌溉，全部落在灌溉点内，额外加 5 分；若超过 50% 的液体落在在灌溉点外，则扣除 5 分。机器人能够完成爬坡，加 10 分，不能完成爬坡，不加分；机器人能在坡道上自平衡调整蓄水器与灌溉机构，完成度较好（基本保持水平），每个加 10 分，完成度一般（调整效果与理想偏差较大），每个加 5 分，不能调整的机器人，不加分。

在 C 区，机器人在每个灌溉点正确灌溉，加 10 分，灌溉错误，不加分，若机器人的灌溉，全部落在灌溉点内，额外加 5 分；若超过 50% 的液体落在在灌溉点外，则扣除 5 分。机器人能够完成爬坡，加 10 分，不能完成爬坡，不加分；机器人能在坡道上自平衡调整蓄水器与灌溉机构，完成度较好（基本保持水平），每个加 10 分，完成度一般（调整效果与理想偏差较大），每个加 5 分，机器人不能调整平衡的灌溉点，不加分。

在 D 区，机器人在每个灌溉点灌溉正确，加 20 分，灌溉错误，不加分，若机器人的灌溉，全部落在灌溉点内，额外加 20 分；若超过 50% 的液体落在灌溉点外，则扣除 20 分。

机器人在 15 分钟内回到终点区，加 15 分；若不能规定时间内抵达终点区，不加分。机器人任何部位的垂直投影，全部落在终点区内，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；

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。

2024 中国机器人大赛-农业机器人-节水灌溉机器人项目评分表（决赛）

参赛队伍编号												
参赛队伍名称												
参赛队伍成员												
旱情信息		A 区			B 区			C 区				
机器人 投影	完全投影 10 分	部分投影 5 分			无投影 0 分			小计				
屏幕信息 显示	A 区 5 分/个（共 6 个）	B 区 5 分/个（共 6 个）		C 区 5 分/个（共 6 个）			整区正确 20 分/区 （共 3 区）		小计			
A 区	进入 A 区 得 5 分	旱情喷灌正确 10 分/个（共 12 个）		全部精确喷灌 得 5 分/个		旱情喷灌错误 0 分/个		灌溉偏移 -5 分/个		小计		
B 区	进入 B 区 得 5 分	全部精确喷灌 得 5 分/个		全部连续喷灌 得 5 分		旱情喷灌正确 10 分/个 （共 12 个）		爬坡得分 10 分/个		自平衡调节（良 好 10 分/个，一般 10 分/个，不能 0 分）	小计	
C 区	进入 C 区 得 5 分	旱情喷灌正确 10 分/个 （共 12 个）		旱情喷灌错误 0 分/个		精确喷灌 10 分/个（共 12 个）		灌溉偏 移 -5 分/个		爬坡得分 10 分/个	自平衡调节 得分 10 分/ 个	小计
D 区	进入 D 区 得 5 分	全部精确喷灌 得 20 分		旱情喷灌正确 20 分/个（共 6 个）			旱情喷灌错误 0 分/个		喷灌位置过大偏移 -20 分		小计	
灌溉机 器人终 点区得 分	15min 内到达终点区 加 10 分		完全投影 10 分		部分投影 5 分			无投影 0 分		小计		
参赛队伍签字确认					裁判签字							
比赛成绩					文档撰写（技术委员会 填写，满分 30 分）							
精神文明（技术委员会填 写，满分 5 分）					创新能力（技术委员会 填写，满分 5 分）							
队伍总成绩												

注：1 代表轻微干旱；2 代表一般干旱；3 代表严重干旱；

八、机器人要求

为培养学生的自主创新与自主设计能力，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 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ ，自备的干旱信息采集装置尺寸不得超过 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ （型号自定）。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、D 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。

将每台机器人放到起点区，检查其垂直投影，是否超出范围，超过范围，将不允许该支队伍上场；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。

九、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。

机器人每次比赛时间不能超过 15 分钟，超时的队伍，15 分钟时判定比赛结束，成绩只计算前 15 分钟的比赛得分。

比赛正式开始前 15 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

十、附加说明

10.1 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。

10.2 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。

10.3 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 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，该参赛队伍成绩直接计零。

附件：参赛队伍资格认证模板

节水灌溉机器人资格认证

研发人：×××，×××，×××，×××，×××

指导教师：×××，×××

（**学校**学院，学院地址，邮编，联系电话）

（空一行）

作品简介

针对节水机器人项目，简略阐述设计过程，主要开发研究内容，……（500 字以内）。

（空一行）

主要创新点

为鼓励学生自主创新、提升自主设计能力，鼓励参赛队伍自主研发、开发、搭建、调试机器人；参赛队伍购买机器人配件，搭建农业机器人，这一类队伍，主要创新点就要重点阐述编程思路；（200 字以内）

外购器材

参赛队伍的外购器件需要在提交的技术文档中专门列出

正文

一、整体方案设计

对竞赛规则的理解，相关技术分析，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，

二、设计过程

上述分析和设计的具体实现，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。

三、创新研发内容

自主研发，提高机器人竞赛能力的展现，或者综合应用知识，满足机器人竞赛的某个要求的内容。

四、项目开支情况

简单列表说明项目开支情况

五、心得体会

六、项目讨论研发过程记录

自我评价技术方案的可行性、可操作性，团队的执行度如何，这个过程中，团队如何解决遇到的各种困难，构建机器人过程中的里程碑事件等。

七、团队以往荣誉

简单介绍队伍参加比赛的年限、获奖等情况，团队其他人员对你们的帮助和支持等

八、参考文献

按国标要求罗列参考文献。

说明：

1. 整体要求

全文控制在 15 页 A4 纸以内，并按以下顺序编排：

第一页：作品名+“研发报告”、设计者、指导教师、学校名+院系名+学校所在城市+邮编、联系电话、作品内容简介、主要创新点、外购材料。

第二页：正文：内容可以自行组织，至少包括：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、项目讨论研发过程记录，参考文献等。

2. 编辑要求

字体：主标题一般用三号宋体加粗，正文内各主要部分的大标题用四号黑体，正文内的文字，中文使用小四号宋体，英文摘要用小四号新罗马体（Times New Roman），注释、参考文献依次列在篇末，均用五号宋体（其中具有标题性质的“注释”、“参考文献”左边不空格，采用同号黑体加冒号）。

标题：正文各大部分的标题用“1, 2 ……”，次级标题为“1.1, 1.2……”，三级标题用“1.1.1, 1.1.2……”，四级标题用“1)、2) ……”。不宜使用五级以下标题。

版式：使用 A4 规格、双面打印；页眉页脚使用默认页边距，全文行间距为最小值 20 磅，主标题段前加 0.5 行；页眉为章和章标题，页眉下为全长横线，页码居中。

3. 图表要求

文中最好能有展示研发过程的 2-3 张代表性图片；插图按序编号，并加图名（位于图下方），采用嵌入型版式；图中文字用小五号宋体，符号用小五号 Times New Roman（矢量、矩阵用黑斜体）；坐标图的横纵坐标应标注对应量的名称和符号/单位。

表格按序编号，并加表题（位于表上方）。采用三线表，必要时可加辅助线。

图号、表号中，汉字用五号宋体，英文、符号用五号 Times New Roman。

4. 本说明仅仅对研发报告格式进行规范，在提交材料时应该删除，不用提交。