

附件7

2026年浙江省学生数字素养提升实践活动 智达天工项目任务说明

一、项目概述

项目以“智达天工·谷物篇”为主题，该主题源自《天工开物》上篇“乃粒”一章所承载的农本智慧，旨在让参与者体会匠人之心，感受“精耕细作、务实创新”的乃粒精神在智能时代的延续。

比赛分“调试环节”“任务环节”（包含“常规赛”、以及针对前3名队伍的“加时赛”）“交流展示环节”等。要求参与者设计并搭建一款智能机器人，完成相应的农耕模拟任务。

环节	内容	参考时长
调试环节	现场制作与编程	90分钟
任务环节： 常规赛（3轮）	协作团队对抗	180秒（前30秒为自动任务，后150秒为遥控任务）
交流展示环节	展示与评审	
任务环节： 加时赛（前3名）	单队对抗	180秒（前30秒为自动任务，后150秒为遥控任务）
具体安排以活动现场公布为准。		

二、场地、功能区及场地道具

（一）场地

完整任务场地由结构相同的两个基础场地按长边拼接组成。拼接后的外边总长度为3000mm、宽度为2400mm，如图1所示。

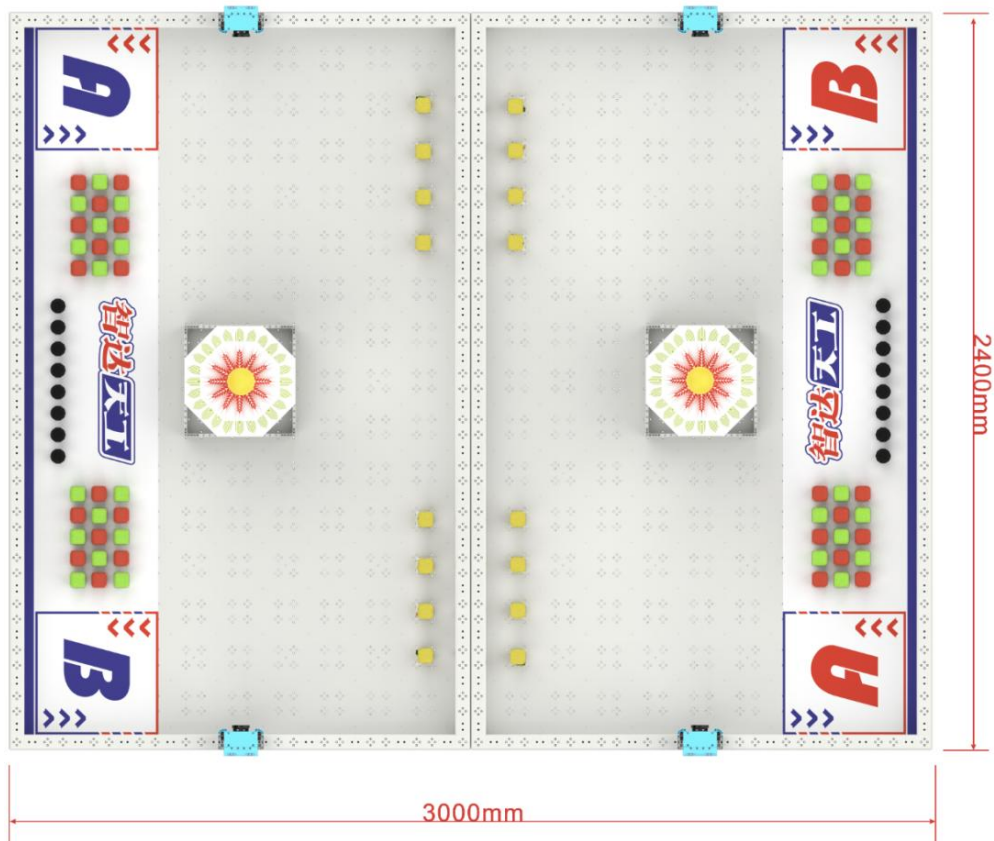


图1 完整任务场地示意图

基础场地由塑料部件拼接而成，各部件尺寸见图2。

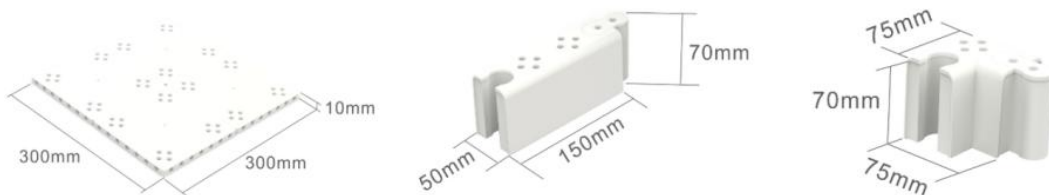


图2 塑料部件及其尺寸示意图

(二) 功能区

每个基础场地包含2个启动区(外框线为边长400mm的正方形区域,分别标注有字母A和B)和五个功能区(“作物分类区”“作物辨识区”“种植塔区”“种子装载区”“肥料补给区”),如图3所示。

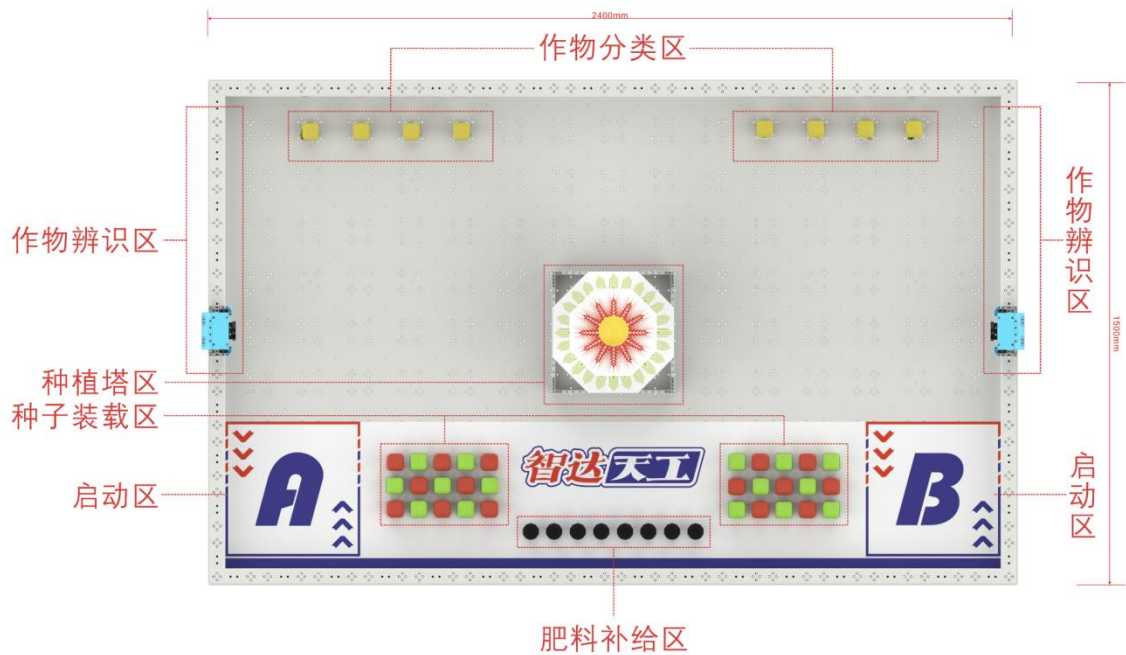


图3 基础场地及各功能区示意图

“作物辨识区”涵盖基础场地由启动区向前沿宽边向前6块挡板的范围，依次将这6块挡板标记为1至6号辨识位，每个辨识位均可安装作物辨识装置，如图4所示。

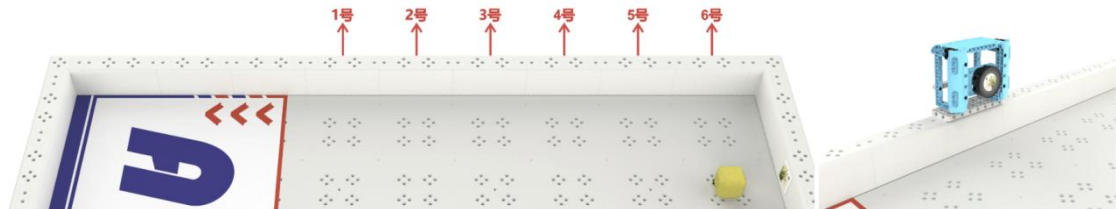


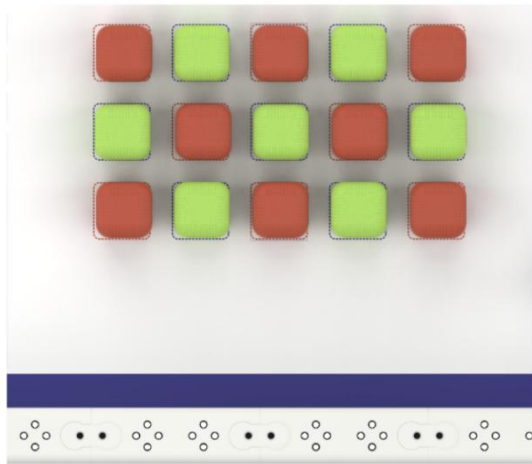
图4 作物辨识区示意图

“作物分类区”设置有用来标识不同作物类型的标记，用来表示对应位置的作物种类，如图5所示。

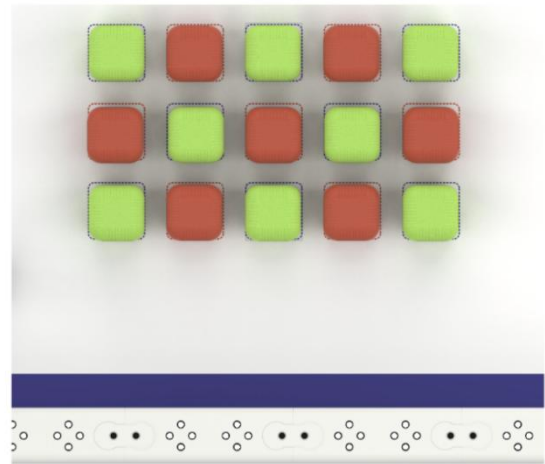


图5 作物分类区中使用标识来标记不同类型的作物种类

“种子装载区”位于基础场地两侧启动区内侧，共有2个。里面放置有遥控任务中使用的丹稷模型和青麦模型各15个。



近A启动区：8个丹稷模型和7个青麦模型



近B启动区：7个丹稷模型和8个青麦模型

图6 种子装载区中的丹稷模型和青麦模型的摆放顺序

“肥料补给区”位于两个“种子装载区”之间，里面放置有遥控任务中使用的8个肥料，如图7所示。

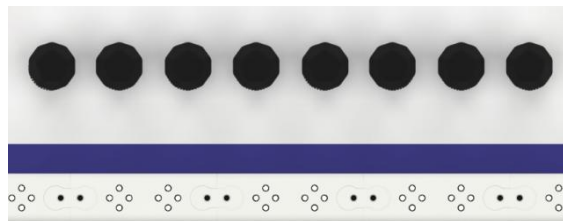


图7 肥料补给区示意图

“种植塔区”位于基础场地中央位置，距基础场地左侧挡板内侧约1015mm，距前侧挡板内侧约570mm。

（三）场地道具

1.种植塔：种植塔放置于场地中央种植塔区内，分底（正方形，边长约370mm，四周有约50mm高度的围栏）、中（正八边形，直径≤360mm，离地250mm）、顶（正八边形，直径≤260mm，离地500mm）三层。顶层放置有一个“五谷宝珠”，技术参数为：黄色，球体（直径约90mm），EVA材质，如图8所示。

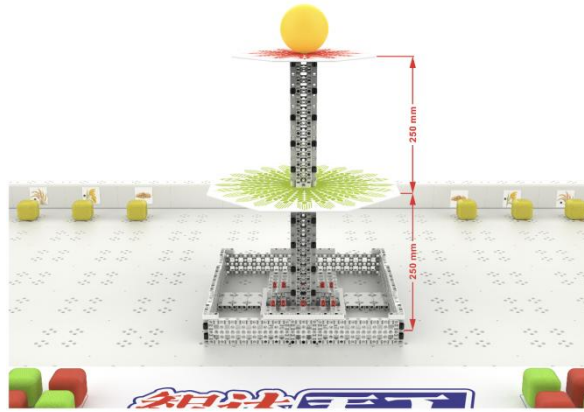


图8 种植塔结构示意图

2.作物模型：作物模型用来代表稻、麦、粟、豆四类作物（代表四类作物的模型相同），两侧作物分类区各放有4个作物模型，技术参数为：黄色，正方体，棱长约50mm，重约18g/个，布面材质，如图9所示。



图9 作物模型示意图

3.种子模型：种子模型包括丹稷种子、青麦种子以及玄菽种子三种类型，如图10所示。种子模型的技术参数为：正方体，边长约为50mm，约18g/个，布面材质，其中，丹稷种子模型为红色、数量15个，青麦种子模型为绿色、数量15个，玄菽种子模型为蓝色、数量3个。

丹稷种子模型和青麦种子模型的初始位置位于种子装载区内。玄菽种子模型满足特定任务条件时可获得，初始位置位于作物分类区内。



图10 从左向右依次是丹稷种子模型、青麦种子模型、玄菽种子模型

4.肥料模块: 肥料模块(正十二面体,棱边长约为 18mm, EVA 材质)的初始位置位于肥料补给区内,数量 8 个,如图 11 所示。



图 11 肥料模块示意图

5.作物辨识装置: 作物辨识装置(采用 NFC 技术)位于作物辨识区内,包含有一个显示屏,初始状态为黑屏,满足特定触发条件后可显示出作物标识图片,如图 12 所示。



图 12 作物辨识装置示意图

作物辨识装置可显示的图片内容为表示稻,麦、粟、豆四类作物的各种标识:每一类作物均有图片、文字和二维码三种表示方式;同类型作物的每种表示方式又包含多种外观,如图 13 所示。



图 13 作物标识的参考样式

三、技术要求

(一) 每支参赛队限用 1 台机器人。机器人在启动区内的最大尺寸长、宽、高均不超过 400mm，离开启动区后可自由伸展，长宽尺寸不限，但高度限制在 400mm 以内。

(二) 机器人主体部分只允许使用 1 个主控器，输入输出端口（含电机口）需为 RJ-11 接口，端口数量不多于 16 个。控制器应内置电源，不得连接外部电源，电源电压不超过 8.4V。

(三) 机器人最多只能使用 8 个电机（含舵机）。当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。驱动轮（含轮胎）直径不得大于 70mm。电机最大尺寸长、宽、高分别不超过 70mm、50mm 和 30mm，8.4V 电压下电机转速不得高于 250 转/分钟。

(四) 机器人允许使用的传感器类型及数量不限，必须封装在安全独立的外壳内。

(五) 机器人必须使用塑料积木件搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。结构可部分使用橡皮筋、扎带作为收集装置的辅助材料。结构件可使用 3D 打印部件，数量不超过 4 件，单个 3D 打印结构件在任意方向的尺寸均不得超过 45mm。

(六) 机器人遥控时只允许使用“无线遥控手柄”的方式（仅限蓝牙及 2.4G 两种方式）。

(七) 参赛队自行准备机器人及零配件、笔记本电脑、调试工具等相关器材并一次性带至比赛现场，电脑设备及机器人不得连接网络，不得携带相关移动存储介质、无线 AP 或其他热点设备入场。项目正式开始后，不得带入带出任何器材或设备，需在项目全部结束后才能带出离场。

(八) 机器人可整机入场，但需符合项目要求。对不符合规定的机器人在整改完成后经允许方可参加活动。

四、任务环节

任务环节由自动任务与遥控任务两部分组成，自动任务包括“农耕启行”“作物辨识”“艺链农耕”三个子任务；遥控任务包括“巧播良种”“巧施肥料”“五谷丰登”“归仓休耕”四个子任务。

(一) 任务准备

同组别的所有参赛队抽取编号后全程使用该编号。常规赛每支参赛队需完成三轮任务，第三轮结束后，进入“交流展示环节”。结束后，常规赛总排名前3名的队伍须继续进行加时赛。加时赛采用“个人循环赛”制（即三支队伍两两轮流进行对决）。现场于每轮比赛前15分钟公布当前轮次的对阵表。

常规赛每场次比赛中的两个基础场地各有两支参赛队，组成“协作团队”（例如，1号和2号为“协作团队1”，3号和4号为“协作团队2”），并按照对阵表中队伍编号在对应场地完成任务；加时赛，取消协作模式，改为单队对抗，每个基础场地内仅有一支参赛队，抽签确定每支参赛队的启动区。

(二) 调试环节

调试环节总时长为90分钟。所有参赛队在指定准备区域内听从安排进行编程、调试。

在调试环节现场公布以下内容：

1.自动任务“作物辨识”中稻，麦、粟、豆四类作物的具体标识内容；

2.“作物分类区”稻、麦、粟、豆四类作物标记的排列顺序；

3.作物辨识装置的安装位置（从1~6号辨识位中选择其中之一安装作物辨识装置）。同场比赛所有“作物辨识区”使用相同的辨识位；

- 4.遥控任务“归仓休耕”所需的显示屏文字颜色及背景色要求;
- 5.首轮对阵表在调试环节结束前 15 分钟公布。

(三) 任务环节

任务环节分自动任务与遥控任务两个阶段，各参赛队分别通过控制程序及远程遥控两种方式完成对应阶段的相关任务。每场用于完成全部任务的总时限为 180 秒，其中前 30 秒为完成自动任务的时限，后 150 秒为完成遥控任务的时限。

自动任务中机器人须自主完成场地中的各项任务。自动任务结束后，各参赛队不得触碰机器人，由裁判统一发令开始遥控任务。遥控任务开始后参赛队方可使用遥控手柄。

1.自动任务

自动任务中，参赛队需要在 30 秒内依次完成“农耕启行”、“作物辨识”、“艺链农耕”三项内容。

(1) 农耕启行

任务内容：机器人从启动区自主出发。

任务过程：任务开始前，机器人应放在启动区中（机器人在地面的垂直投影不得超出启动区）。

任务开始后，机器人离开启动区。

任务要求：出发后，每支参赛队的机器人的垂直投影完全在启动区外。完成任务则为本协作团队种植塔增加 30 能量值。每支参赛队只能完成一次本任务。

(2) 作物辨识

任务内容：机器人模拟匠人辨物，完成对指定类型作物的 AI 视觉识别。

任务过程：机器人需触发己方一侧的作物辨识装置后，识别其显示屏上的作物标识，并在机器人控制器屏幕上显示与作物辨识装置显示屏完全相同的作物标识，如图 14 所示。

任务要求：①己方一侧作物辨识装置的显示屏经触发后显示作物标识，完成任务可为本协作团队种植塔增加 30 能量值；②机器人控制器的显示屏清晰显示相同的作物标识并保持到自动任务结束（以结束时显示状态为准），完成该任务的队伍可为本协作团队种植塔增加 30 能量值。



图 14 作物辨识装置显示作物标识及机器人控制器屏幕显示作物标识的示意图

（3）艺链农耕

任务内容：机器人需根据“作物辨识”任务中识别出的作物类型，将己方一侧作物分类区中对应类型的作物模型投送至本协作团队种植塔。以此搭建“识种—取种—投种”的农耕基础链条。

注：与作物辨识装置显示图案匹配的作物模型称为“正确作物模型”（每个作物标识对应唯一正确作物模型），其余称为“错误作物模型”。

任务过程：机器人需根据“作物辨识”任务中识别的作物类型，将作物分类区中正确作物模型投送至本协作团队种植塔。例如，在图 15 中，机器人识别出作物辨识装置屏幕上的“稻”作物标识后，作物分类区中“稻”标识位置前的作物模型即为“正确作物模型”，并被投送到了本协作团队种植塔的顶层区域。

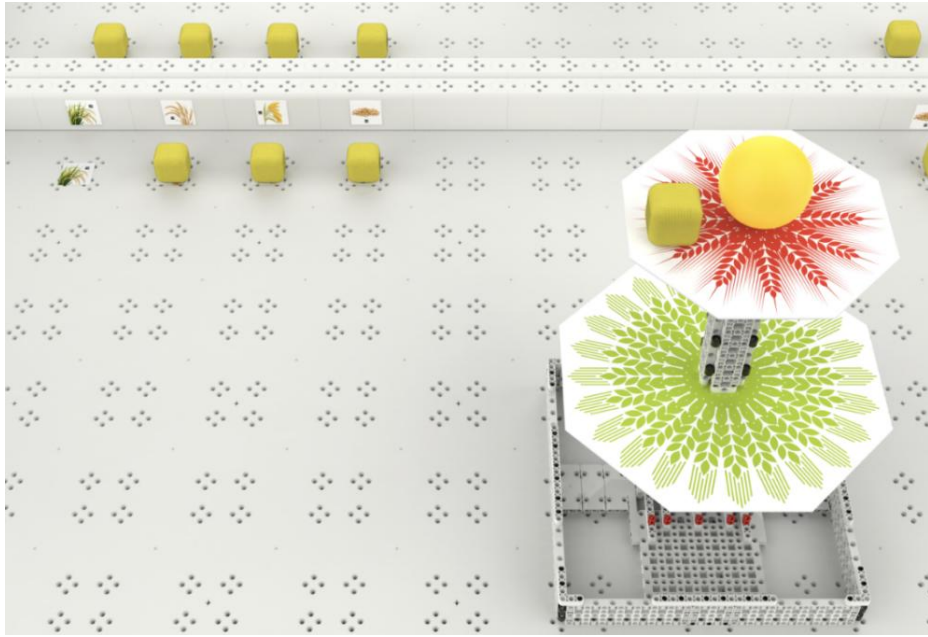


图 15 与作物辨识装置对应的作物模型进入种植塔顶层示意图

任务要求：在自动任务结束前，若正确作物模型的垂直投影完全离开初始位置，可为本协作团队种植塔增加 30 能量值。在此基础上：①正确作物模型的垂直投影完全进入底层位置（但不与中层或顶层接触），可为本协作团队种植塔增加 20 能量值；②正确作物模型与本协作团队种植塔中层或顶层呈接触状态，则可以分别为本协作团队种植塔增加 30、40 能量值；③达到①或②的任务要求，可视为成功完成“艺链农耕”任务。

完成任务过程中，若错误作物模型的垂直投影完全离开初始位置，每个将扣除本协作团队种植塔 10 能量值。

中学组的机器人需要在“艺链农耕”任务结束后返回其出发时的位置（小学组的机器人不用返回）。如果①机器人投影完全进入启动区则为本协作团队种植塔增加 30 能量值；②机器人的任一驱动轮接触启动区但未达到①的任务要求，则为本协作团队种植塔增加 10 能量值。

自动任务结束后，场地内全部作物模型将被移出场地外；成功完成“艺链农耕”任务的队伍可额外获得 3 个玄菽种子模型，将

它们放置到该队伍启动区一侧“作物分类区”中错误作物模型的初始位置并在遥控任务中继续使用；同时，视情况恢复种植塔顶端“五谷宝珠”的初始位置。

2.遥控任务

遥控任务包括“巧播良种”、“巧施肥料”、“五谷丰登”、“归仓休耕”四项内容。各队伍需要在 150 秒内完成全部四项任务。其中，完成“巧播良种”、“巧施肥料”、“五谷丰登”三项任务的顺序不限，“归仓休耕”须作为最后一个任务完成。

(1) 巧播良种

任务内容：依《天工开物·乃粒》“因时因地制宜”的农耕理念，植物生长需匹配土壤环境：种植塔顶层阳光充足、土地肥沃，适配喜阳喜肥的丹稷；中层土地肥沃、水分充足，适配喜湿喜肥的青麦；底层土地贫瘠，适配耐瘠薄作物。其中玄菽因根系发达、耐逆性强，可适配全层级种植。机器人模拟农人“辨种适土、精准播种”的动作，按三类种子特性投掷到对方种植塔对应区域。

任务过程：各队伍操控机器人前往种子装载区获取一定数量的丹稷或青麦种子模型（也可前往作物分类区获取玄菽种子模型，如自动任务中获得），并将种子模型投掷到对方种植塔的不同位置。图 16 是青麦模型进入中层，丹稷模型进入顶层，以及玄菽模型进入种植塔底、中、顶层后的状态。

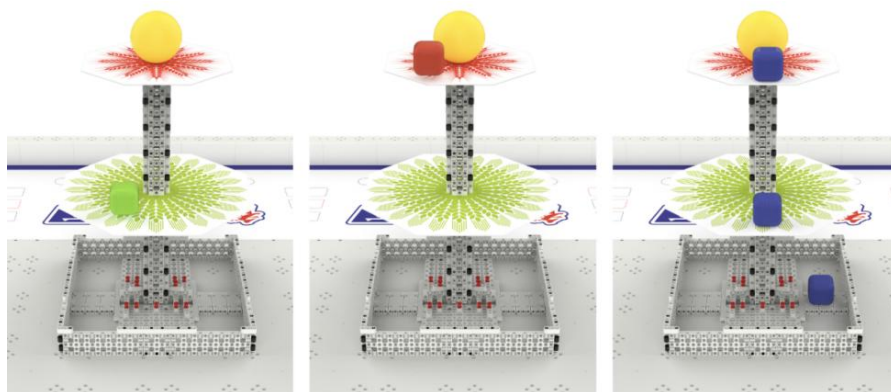


图 16 青麦进入中层、丹稷进入顶层、玄菽进入种植塔底、中、顶层的状态示意图

任务要求：当遥控任务时间结束时，①每个青麦种子模型与对方种植塔的中层呈接触状态，则为本协作团队种植塔增加 20 能量值；②每个丹稷种子模型与对方种植塔的顶层呈接触状态，则为本协作团队种植塔增加 30 能量值；③每个玄菽种子模型的垂直投影完全进入对方种植塔的底层（但不与中层或顶层接触），则为本协作团队种植塔增加 20 能量值；④每个玄菽种子模型与对方种植塔的中层、顶层呈接触状态，则分别为本协作团队种植塔对应增加 30、40 能量值；⑤每个丹稷或青麦种子模型的垂直投影完全进入对方基础场地内，但未达到任务要求①②的接触状态，则为本协作团队种植塔增加 5 能量值；⑥每个玄菽种子模型的垂直投影完全进入对方基础场地内，但未达到任务要求③④的接触状态，则为本协作团队种植塔增加 5 能量值。

（2）巧施肥料

任务内容：“农无水利则不盛，田得肥丰乃有收”。机器人需精准投放肥料补给，模拟农耕“依时养护”环节。

任务过程：机器人需前往肥料补给区获取一定数量的肥料模块，并将肥料模块投送至对方协作团队种植塔。图 17 是肥料模块分别进入种植塔底、中、顶层后的状态。

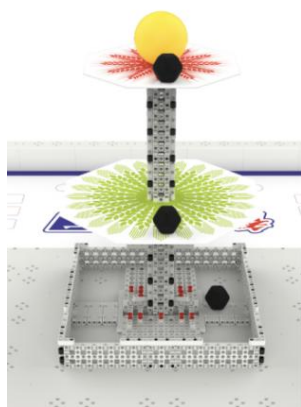


图 17 肥料模块进入种植塔底、中、顶层的状态示意图

任务要求：当任务时间结束时，①肥料模块的垂直投影完全进入对方种植塔底层（但不与中层或顶层接触），则为本协作团

队种植塔增加 10 能量值；②肥料模块与对方种植塔的中层呈接触状态，则为本协作团队种植塔增加 20 能量值；③肥料模块与对方种植塔的顶层呈接触状态，则为本协作团队种植塔增加 30 能量值；④若肥料模块的垂直投影完全进入对方基础场地内，但未达到任务要求①②③的接触状态，则为本协作团队种植塔增加 5 能量值。

（3）五谷丰登

任务内容：《天工开物·乃粒》以“五谷丰登”为农耕终极追求，种植塔顶层的“五谷宝珠”象征粮食丰收的核心结晶，机器人需以精准操作击落宝珠，寓意“夺宝庆丰收”。

任务过程：机器人使用己方基础场地内的种子模型、肥料模块，将位于对方种植塔顶端的“五谷宝珠”击落。图 18 分别为“五谷宝珠”位于种植塔顶层以及离开种植塔顶层的状态示意。

任务要求：当遥控任务时间结束时，“五谷宝珠”与对方种植塔顶层不接触（“五谷宝珠”被击出场外视为与顶层不接触），则为本协作团队种植塔增加 60 能量值。

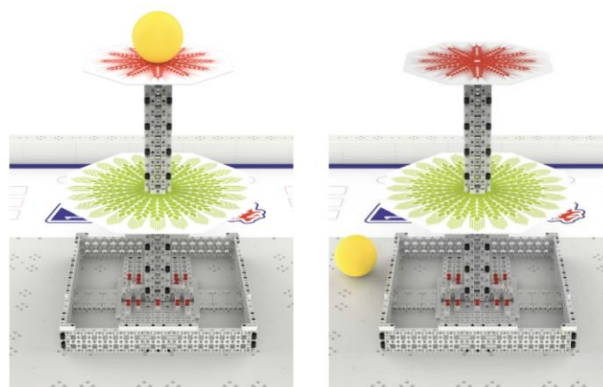


图 18 “五谷宝珠”位于种植塔顶层以及离开种植塔顶层的状态示意图

（4）归仓休耕

任务内容：机器人返回启动区。

任务过程：在遥控任务时间结束前，机器人安全返回己方任一启动区（同一协作团队的两台机器人需返回不同的启动区，否则此任务视为失败，无法获得能量值）。

任务要求：每支队伍机器人的任一驱动轮接触启动区，并通过触摸机器人控制器的显示屏显示“归仓休耕”文字内容（字体的背景及文字颜色在调试环节公布），可为本协作团队种植塔增加30能量值（每台机器人只能完成一次“归仓休耕”任务）。

五、交流展示环节

“交流展示环节”安排在3轮常规赛结束后、加时赛开始之前进行。参赛队互动交流，展示机器人设计理念、亮点及创新之处，了解其他队伍的设计成果。“交流展示环节”的具体安排以现场公布为准。

六、评分标准及说明

常规赛共分三轮进行。参赛队名次以三轮总得分高的列前；如三轮比赛总得分相同，则以三轮个人得分总和高的列前；如还相同，则以三轮自动任务得分高的列前；如还相同，则以交流展示环节得分高的列前。

常规赛成绩不带入加时赛。加时赛参赛队名次以两轮总得分高的列前；如两轮总得分相同，则以单轮得分高的列前；如还相同，则以两轮自动任务得分高的列前；如还相同，则以交流展示环节得分高的列前。

七、注意事项

（一）设备封存

活动场地设有机器人封存区，封存区内不提供外部不间断电源，但机器人仍可使用自备的充电装备充电。

调试环节结束后所有参赛队的机器人须放入封存区进行封存。

每场次任务结束后，该场次的所有机器人须重新送回封存区。

每轮次任务结束后有15分钟的整理时间，此时，所有参赛队可将机器人带回调整。允许简单处理散落零件以及更换程序和部

件，但不允许上场调试，整理时间结束后所有参赛队须将机器人送回封存区。

(二) 启动

每场任务开始前，由该场次相关队伍参赛队自封存区取回本队伍机器人后进入任务区域，并由抽签确定每个协作团队中两支队伍所使用的启动区（A 或 B）。

参赛队伍听从裁判员哨声启动机器人开始任务（任务计时同时开始）。机器人只能在己方基础场地内移动并完成相应任务。

任务过程中队员不得接触机器人（机器人“重启”除外）及场地道具装置。

启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件散落在场地中。如有偶然脱落的机器人零部件，需听从安排及时清出场地。

机器人在任务过程中不得将任务模型抛出场地外，抛出场地外的任务模型由该队伍立即拾取交由工作人员保管（不再放回场地中）。

(三) 重启

机器人在运行中如果出现故障，参赛队可以向裁判申请重启。在裁判许可情况下方可重启，每场任务每个协作团队累计最多可申请两次重启。

1.自动任务中重启机器人，相关参赛队需要先将所有任务模型恢复至自动任务开始前的初始状态，再重新从启动区开始各项任务。

2.遥控任务中重启机器人，场地状态及任务完成状态保持不变，队员在机器人重启过程中不得触碰任何场地道具（被机器人携带的种子模型除外）。重启前，队员需先将机器人所携带的种子模型重新放回其遥控任务开始时的初始位置，再将机器人搬回启动区继续完成遥控任务。

3.如未按要求执行重启过程,裁判有权要求队伍重新完成重启过程。重启期间计时不停止,也不重新开始计时。

(四) 其它

1.遥控任务中,机器人不得破坏本协作团队基础场地内种植塔各层任务模型的既有状态。如经裁判确认发生该行为,本轮任务计时不停止,待任务结束时,该行为所属协作团队种植塔能量值清零(含自动任务中累积的能量值)。

2.所有道具(任务模型)尺寸或重量在标准值的基础上允许有 $\pm 5\text{mm}$ 或 $\pm 2\text{g}$ 误差,颜色以现场公布为准。

3.其它具体安排以现场发布的任务书为准。

上述赛事规则未尽事宜,由主办方负责解释。

附件:浙江省“智达天工”项目任务评分表

附件

浙江省“智达天工”项目任务评分表

(第 轮成绩 红方□ 蓝方□)

队 1 编号: _____ 队 2 编号: _____

任务名称	获取能量值条件		能量值	
			队 1	队 2
农耕启行	出发后, 机器人在地面的正投影完全在启动区外。		30/个	
作物辨识	作物辨识装置的显示屏经触发后显示作物标识。		30/个	
	控制器的屏幕清晰显示相同的作物标识直到任务结束。		30/个	
艺链农耕	正确作物模型完全离开起始位置。		30/个	
	正确作物模型位置	垂直投影完全进入底层	20/个	
		接触中层	30/个	
		接触顶层	40/个	
	错误作物模型位置	垂直投影完全离开初始位置	-10/个	
	机器人返回启动区 (中学组任务)	机器人垂直投影完全进入启动区	30/个	
机器人任一轮子接触启动区		10/个		
自动任务能量值小计				
队 1 用时		队 2 用时		
巧播良种	丹稷模型 (红色) 接触对方塔顶层		30/个	
	青麦模型 (绿色) 接触对方塔中层		20/个	
	玄菽模型 (蓝色)	垂直投影完全入对方塔底层	20/个	
		接触对方塔中层	30/个	
		接触对方塔顶层	40/个	
全部类型种子模型垂直投影完全进入对方场地但未完全进入对方种植塔范围		5/个		
巧施肥料	肥料模块	垂直投影完全进入对方塔底层	10/个	
		接触对方塔中层	20/个	
		接触对方塔顶层	30/个	
		完全进入对方场地但未完全进入对方塔范围	5/个	
五谷丰登	“五谷宝珠”与对方协作团队塔顶层不接触		60/个	
“巧播良种”、“巧施肥料”、“五谷丰登”任务能量值小计				
归仓休耕	机器人任一驱动轮接触启动区, 并通过触摸机器人控制器的显示屏显示“归仓休耕”字体。		30/个	
遥控任务能量值小计				
队 1 总分		队 2 总分		

队 1 队员签字: _____ 队 2 队员签字: _____

裁判签字: _____