

机器人超轨普及赛--“智慧农业” 主题与规则

一、参赛范围

1. 参赛组别：小学组、初中组、高中组
2. 参赛人数：每队由2名学生组成
3. 指导教师：每队1-2名指导教师



二、竞赛主题

现代农业充分利用信息化技术解决我国农业生产中精播、精施、精收、溯源等瓶颈问题，源头上解决农产品质量安全，农业环境污染问题，实现农业生产优质、高效、环保、安全等目标。

近年来，农业物联网、无线网络传输等技术的蓬勃发展，极大地推动了监测数据的海量爆发，农业跨步迈入大数据时代。现代农业通过技术手段获取并分析数据，有效地解决农业生产和市场流通问题。互联网技术驱动农业生

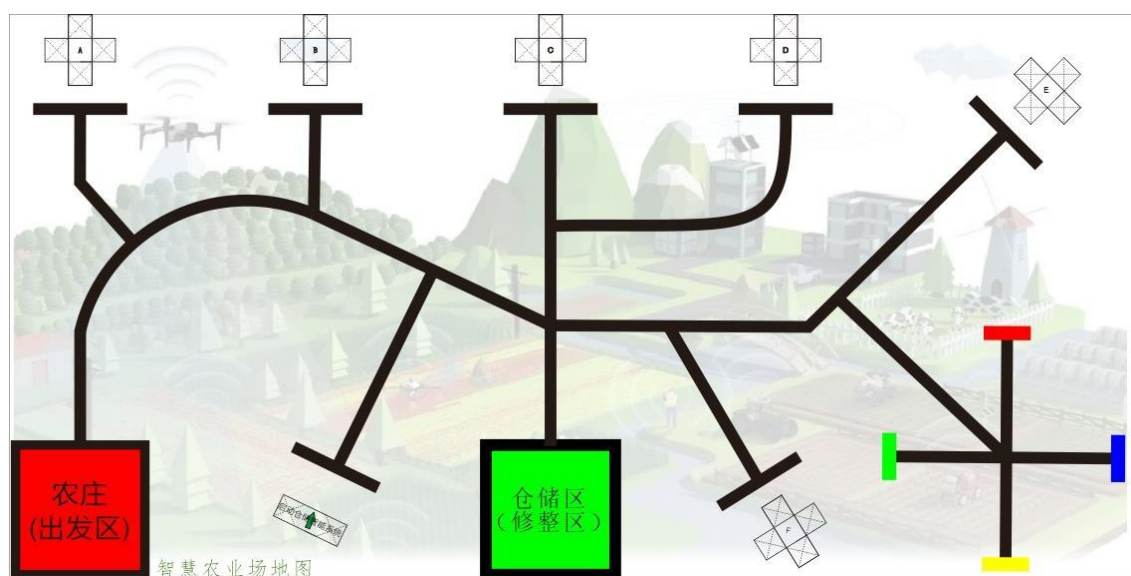
产向智慧型转变，对于我国现代农业的转型升级具有重要意义。

伴随着互联网等新技术的加速涌现，物联网、云计算、大数据等技术运用到农业生产各环节，数字农业、智慧农业应运而生。

本届超级轨迹普及赛的主题定为“智慧农业”。在比赛中，各队选手要在规定的时间内设计和制作机器人来完成定点巡逻、数据收集、启动智能系统等任务。

三、竞赛场地

竞赛场地由场地图纸和场地道具组成。比赛场地采用彩色喷绘布，尺寸为2400mm×1200mm，如下图。



(一) **轨迹线**：轨迹线为23-25mm宽的黑线，不规则分布在场地中，并连接农庄、仓储区；

(二) **农庄**：农庄是一个边长为 300mm 的红色正方形区域。它是机器人启动的区域。比赛开始后机器人由此处出发前往各个任务区域。

(三) **仓储区**：可进入该区域调整机器人装置或更换机器人重新启动。当机器人垂直投影接触该区域时，选手可为机器人调整结构或程序，并再次启动机器人。**机器人可不完成任务直接进入仓储区。**

(四) **任务区**：场地中分布有6个任务模型放置区和两个固定任务区，任务模型放置区标记有“A、B、…、F”英文字母及方向，以胶纸固定在相应的任务模型放置区域。

四、竞赛规则

(一) 机器人

1. 数量：每支参赛队至多可携带2台机器人入场，但只允许1台机器人在场地内运行。

2. 尺寸：机器人在起始位置（农庄）内的最大尺寸为30cm×30cm×30cm（长×宽×高），离开出发区后，机器人的机构可以自由伸展。

3. 控制器：每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过4个，输入输出端口不得超过8个。

4. 电机：当电机用于驱动时，提供驱动力的电机只能有两个（当额定电压为6v时，空转转速： ≤ 280 转/分钟）。其它作辅助任务的电机数量不限。

5. 传感器：机器人禁止使用集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等，不能多于一个接收探头。禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。相同类型的传感器数量不超过5个（含5个），例如无论是光电传感器、光感、黑标还是颜色传感器，只要用于检测地面黑线，都会被认为是相同类型的传感器。

6. 结构：机器人必需使用塑料积木件搭建，不得使用3D打印件，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料。设计尺寸是基于标准的10毫米积木。

7. 电源：每台机器人电源类型不限，但电源输出电压不得超过10V。

（二）竞赛任务说明

场地上分布有不规则的轨迹线，机器人需从农庄出发，沿着轨迹线，完成任务点对应的任务，并在比赛结束前返回农庄或仓储区。机器人可在农庄或仓储区调整结构或更换机器人后再次启动。比赛调试开始前，由裁判组或组委会抽签决定任务道具的摆放位置和方向，任务道具主体框架参考任务说明示意图，实际比赛道具搭建可能有所出入，例如实际使用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同。参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场次的比赛均尽量做到相同。

在整个竞赛中，机器人需要以自主控制的方式沿着轨迹线完成遇到的各种任务。每完成一个任务即可获得相应任务的分数。

1. 任务说明

1.1 出发开工

任务描述：机器人离开农庄。

完成任务的标志：在开始阶段机器人垂直投影完全脱离农庄，得40分。

1.2 收工返回

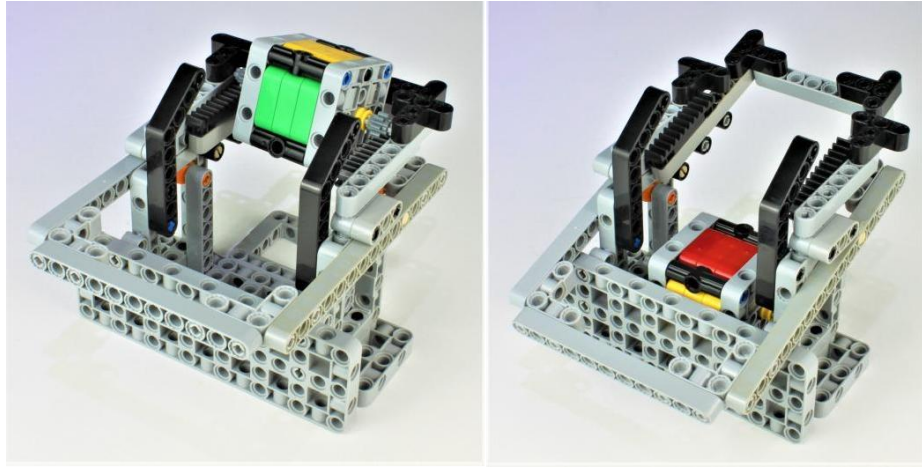
任务描述：机器人完成任务后自主返回农庄或仓储区并控制机器人发出不少于1秒的长鸣响声，方能得分。

完成任务的标志：机器人部分垂直投影接触农庄或仓储区并控制机器人发出长鸣响声，得40分。

1.3 异常监控

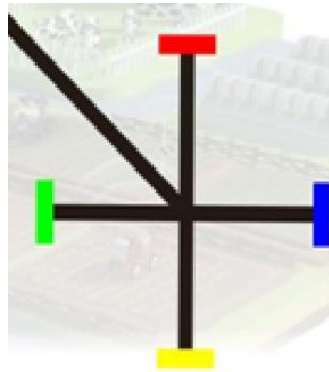
任务描述：大棚区的监控传回有异常画面。机器人需要压下操作杆，使监控信息掉落下来，赛前抽签决定一种颜色的面朝上。

任务完成标志：监控信息掉落下来，信息块朝上一面的颜色为抽签颜色，则可得80分，若为其它颜色，则得60分。



1.4 异常巡逻

任务描述：机器人需要根据1.3异常监控信息（抽到签的颜色），立即行走到大棚区完成相应颜色区域的巡逻。

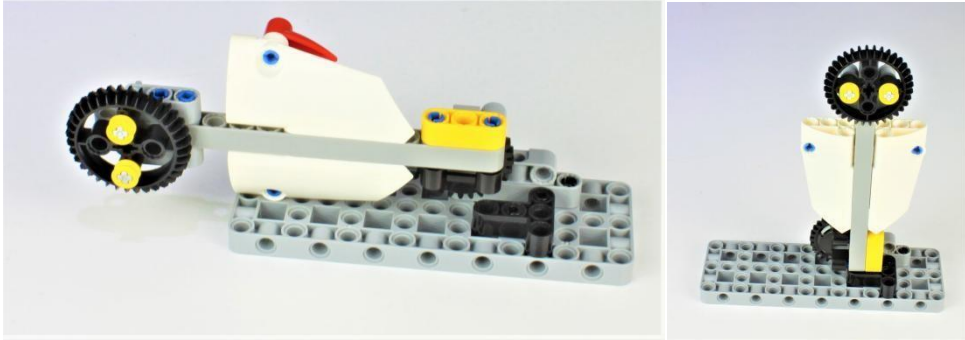


任务完成标志：地图上有固定区域--大棚区（有四个颜色区域），机器人根据任务1.3获取的信息走到正确的颜色区域（任意一个光电传感器接触颜色区），机器人停止1秒得80分。

1.5 放置稻草人

任务描述：地图模型框放置一个稻草人，机器人拨动稻草人并保持竖直状态。

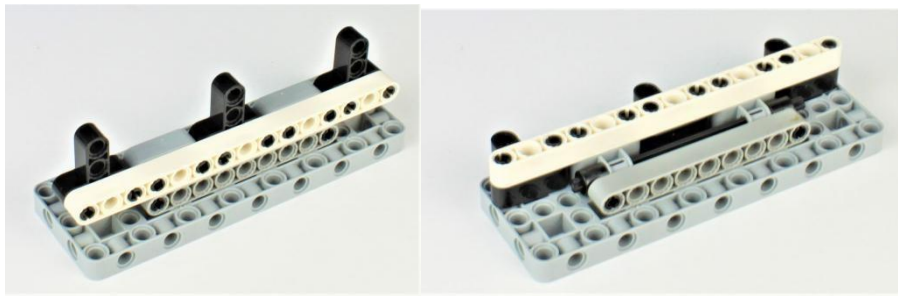
任务完成标志：稻草人模型保持竖直状态，得80分。



1.6 平整土地

任务描述：地图模型框放置一个平整土地模型，机器人需要让高起的土坡倒下，呈平整状态。

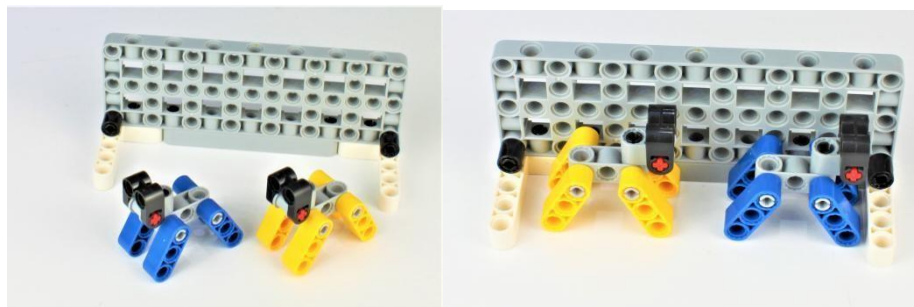
任务完成标志：土地模型倒下呈平整状态，得80分。



1.7 畜牧管理

任务描述：畜牧管理的牧场模型放置在模型框内，旁边放置有两个牛模型。机器人需要将两头牛驱赶至牧场内。只要牛模型在地面的正投影与牧场区域有部分接触，就完成了放牧管理任务。

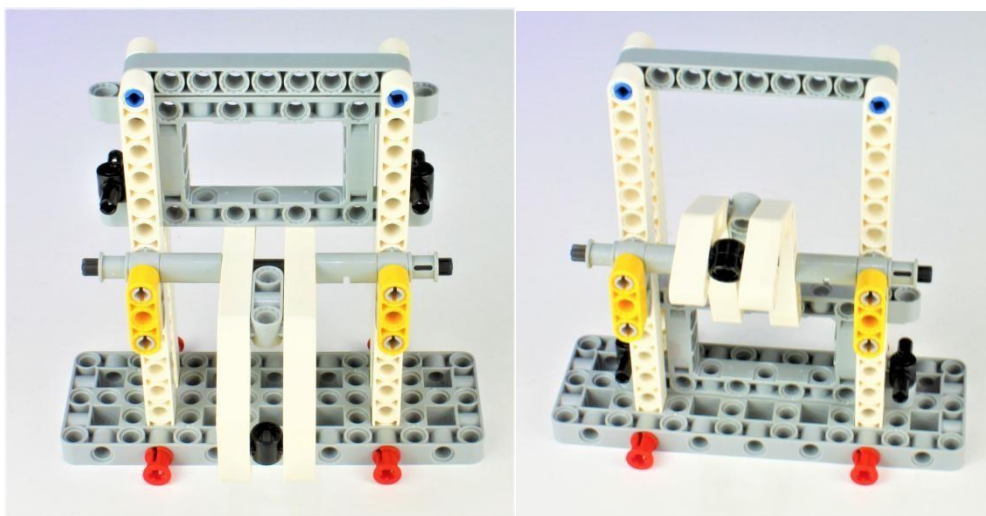
任务完成标志：牛模型在地面的正投影与牧场区域有部分接触，每个40分，总计80分。



1.8 水产增氧

任务描述：水产增氧模型固定在模型框内。机器人要将杠杆向上拨动使“氧气”落下与模型的底板接触。

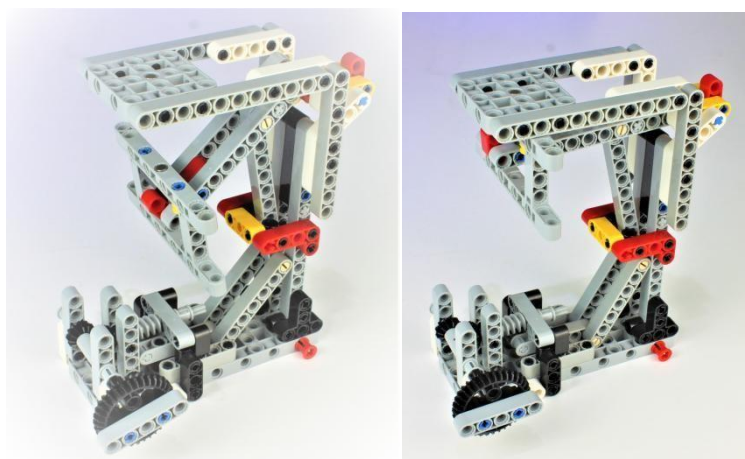
任务完成标志：使“氧气”落下与模型的底板接触，得80分。



1.9 建设温室大棚

任务描述：建设温室大棚模型固定在模型框，机器人需要转动转轴，使框架上升并吸附在安装架上，保持至比赛结束，就是完成了建设温室大棚任务。

任务完成标志：使框架上升并吸附在安装架上，得80分。



(三) 竞赛赛制

1. 比赛顺序

赛前会抽签对参赛队排序，所有选手严格按照抽签确定的顺序进行比赛。比赛中，上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

2. 搭建与编程

参赛队在第一轮开始前有至少90分钟的机器人搭建和程序调试时间。第一轮结束后，有至少30分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，机器人由裁判封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

3. 正式比赛

比赛共分两轮，单轮比赛时间为120秒。

基础任务120秒计时标准：

参赛队的机器人出现下列情况，将以裁判哨声为准停止计时，并记录时间分。

- (1) 机器人任务失败且无法继续执行后续任务；
- (2) 参赛队完成“收工返回”任务；
- (3) 计时到达120秒；
- (4) 参赛队主动结束比赛；

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

- (1) 单轮成绩较高者排名靠前。
- (2) 两轮用时总和较少者排名靠前。
- (3) 重置次数较少者排名靠前。
- (4) 机器人电机和传感器数量合计较少者排名靠前。

4. 重置

以下情况需要将机器人重置回农庄或者仓储区（需完成启动智能系统任务后方能重置回仓储区）：

- (1) 选手向裁判申请重置的；
- (2) 机器人完成任务时形成卡死状态的；
- (3) 机器人脱离比赛场地的；
- (4) 选手未经允许接触任务道具或机器人的；
- (5) 机器人破坏任务装置的。

每发生一次重置，总分减10分，最高减100分。

选手只能在农庄或者仓储区内接触机器人，更换零件或更换机器人。若选手在农庄或者仓储区以外的区域接触机器人，则判定一次重置。若选手在基地以外接触任务模型，则该任务不得分，并判定一次重置。若机器人破坏任务装置，该任务不得分（即使该任务已经完成），并判定一次重置。

5. 任务随机性

任务1.5、1.6、1.7、1.8、1.9为选做任务，小学组从中随机抽取三个任务完成，初中组从中随机抽取四个，高中组需完成全部选做任务。

除“异常巡逻”和“启动仓储智能系统”任务外，场地上任务模型的位置并不固定，在每一轮调试开始前会抽签确定任务的位置和方向。位置和方向一旦确定，所有场地的任

务模型位置在当轮保持一致和不变。

比赛现场可能会出现现场任务，现场任务在调试前公布，现场任务将在每一轮随机替代1.5、1.6、1.7、1.8、1.9中的某一个进行。现场任务的分值与被替代任务分值相同，同组别的现场任务将保持一致。

6. 连击得分

为了表彰参赛队编程能力和创新思维，特设置连击得分，机器人从农庄或者仓储区（需完成启动智能系统任务后才能重置回仓储区）出发，一次性完成2个以上任务的，达成连击条件。一次性完成2个任务，加20分，一次性完成3个任务，加30分，一次性完成4个任务，加40分，以此类推。连击得分只记录最多的一次连击状态。

7. 现场环境

（1）现场的电源

比赛现场提供当地标准电源接口，如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能距离参赛队的指定调试桌有一定的距离，请参赛队自行准备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

（2）现场的光线

比赛现场为日常照明，正式比赛之前参赛队员有时间标定传感器，但是大赛组织方不保证现场光线绝对不变。随着比赛的进行，现场的阳光可能会有变化。现场可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或者其他赛项的未知光线影响，请参赛队员自行解决。

8. 场地平滑度

现场比赛的场地铺在地面上，组委会会尽力保证场地的平整度，但不排除场地褶皱等情况。

9. 竞赛争议

竞赛期间，规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

五、评分标准

（一）竞赛评分

最终得分 = 任务得分 + 时间得分 + 连击得分 - 重置分

（二）时间得分

在规定时间内机器人自主返回到农庄或仓储区才可获得时间分，比赛结束后，应示意裁判停止计时。剩余时间按区间获得时间加分，（取剩余时间的整数部分计算，2.97秒取2秒，10.3秒取10秒）：

- 1、剩余时间 < 3秒，时间分为0；
- 2、3秒 ≤ 剩余时间 < 10秒，加5分；
- 3、10秒 ≤ 剩余时间 < 20秒，加10分；
- 4、20秒 ≤ 剩余时间 < 30秒，加15分；
- 5、剩余时间 ≥ 30秒，加20分。

（三）连击得分

连击得分只记录本轮比赛中连击次数最多的状态。

(四) 任务分值表

任务类型	任务名称	任务分值
任务得分	出发开工	40分
	收工返回	40分
	异常监控	80分
	异常巡逻	80分
	放置稻草人	80分
	平整土地	80分
	放牧管理	40分/个
	水产增氧	80分
	建设温室大棚	80分
时间得分	1、剩余时间<3秒； 2、3秒<=剩余时间<10秒； 3、10秒<=剩余时间<20秒； 4、20秒<=剩余时间<30秒； 5、剩余时间>=30秒	1. 时间分为0； 2. 时间分为5分； 3. 时间分为10分； 4. 时间分为15分； 5. 时间分为20分。
连击得分	单次出发完成的任务的数量，只记录连击次数最多的一次	最高连击次数×10分
重置分	最高减100分	10分/次

机器人超轨普及赛（智慧农业）记分表

参赛队： _____ 组别： _____

任务名称	分值		
出发开工	40分		
收工返回	40分		
异常监控	80分		
异常巡逻	80分		
放置稻草人	80分		
平整土地	80分		
放牧管理	40分/个		
水产增氧	80分		
建设温室大棚	80分		
任务得分			
时间得分			
连击得分 最高连击次数×10分			
重置分 重置次数×10分			
单轮总分 任务得分+时间得分+连击得分-重置分			
两轮总分			
马达总数量			
光电总数量			

裁判员： _____ 参赛队员： _____