

九宫（IER）智能挑战赛

“九宫智源”竞赛规则

一、任务简述

本次赛事聚焦人工智能与机器人融合应用，参赛队伍需在两套拼接的“九宫 LED”场地内，操控自主搭建编程的智能机器人，运用视觉识别、自主导航等 AI 技术完成九宫智源任务。选手在实战中掌握机器人搭建、调试与智能控制核心知识，锤炼科创思维与团队协作能力，携手同行、共同进步。

二、场地说明

（一）任务区域说明

如图 1 所示，4 号蓝色区域为“起始区”；1、2、3 号绿色区域为“基础任务区”；5 号橙色区域为“挑战任务区”；6 号红色区域为“转运通道放置区”；7、8、9 号灰色区域为“公共投放区”。比赛时，具体任务及位置由裁判现场公布。



图 1

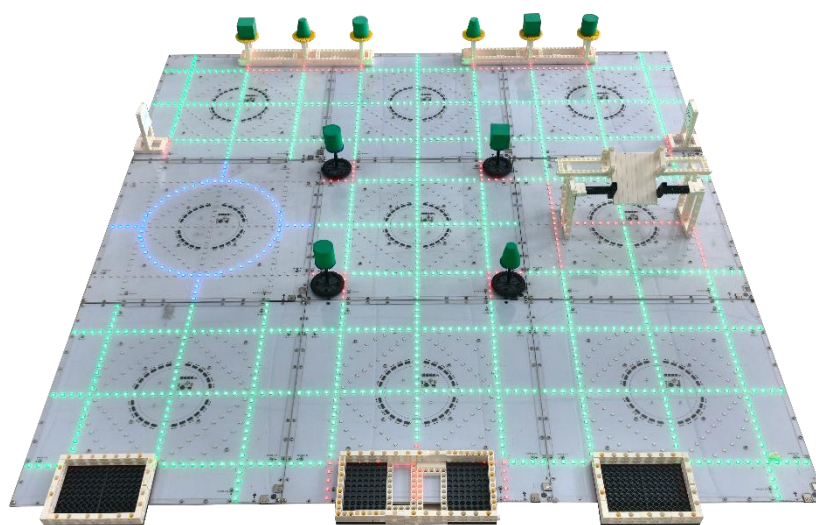


图 2 比赛场地实物示意图

实际比赛时，每轮比赛由两支参赛队伍同时进行。比赛场地由两套“九宫 LED”场地拼接而成，如图 3 所示，分别编号为“A 场地”和“B 场地”。A、B 场地设置的任务完全相同，但

道具“能源块”的颜色不同，分别为红色与绿色，在两套场地的拼接处设有“公共投放区”。两队的机器人只能在自己所在的“九宫 LED”场地内完成任务。

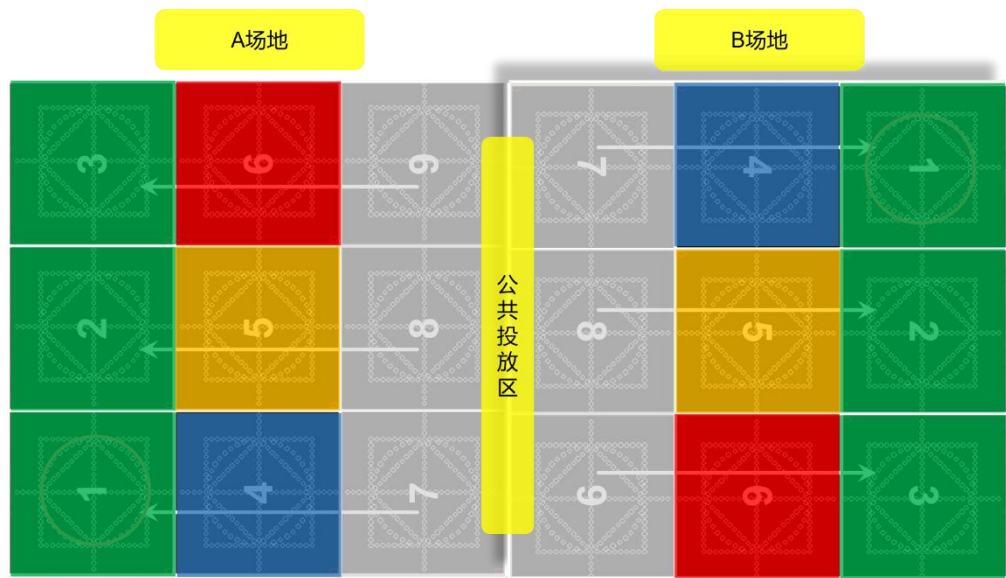


图 3

（二）单元格

每块单元格内装有若干个Φ5 RGB 全彩灯，且都有相应的任务。比赛地图由裁判使用《九宫竞赛管理软件 V1.0》生成相应的任务地图并拼接而成。

（三）场地编号标准

场地单元格上的箭头标识统一为同一方向。以场地箭头方向为起始，按从左往右、从上往下的顺序将单元格编号为 1~9，如图 4 所示。单元格编号顺序与机器人完成任务的先后顺序无关。

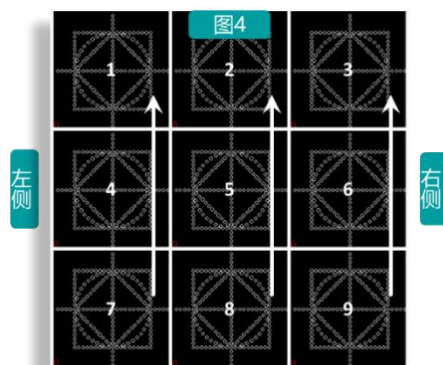


图 4

（四）引导线

机器人循迹的路线由引导线组成，引导线由 $\Phi 5$ RGB 全彩灯构成，可采用 RGB 三种颜色的任意组合。选手需根据现场实际情况对机器人进行调试，以完成所要求的任务。引导线两侧可能有装饰图案，但不影响机器人识别引导线。

（五）环境条件

比赛场地应尽可能为冷光源、低照度、低磁场干扰，场地尽可能保持平整。由于场地单元格拼接时存在误差，可能会有一定偏差和间隙，参赛选手设计的机器人应考虑比赛现场的各种实际情况，具备适应比赛现场的能力。

三、机器人与系统环境

（一）机器人尺寸与规格

单台机器人最大尺寸为静止状态下垂直投影不超过直径为 30cm 的圆（起始区）内。单台机器人重量（含电池）不超过

1.5 千克。

(二) 机器人（单台）设计要求

1.限定使用 1 个可编程处理器，驱动电机（减速电机、舵机）数量不限（6V 电压下，转速不超过 180 转/分钟）。

2.机器人不限传感器个数及种类，机器人配置蓝牙通讯模块，以便与《九宫竞赛管理软件 V1.0》进行数据交互。

3.根据机器人电源连接方式不同（串联或并联），机器人使用的所有电压不超过 9V。

4.结构：机器人须使用塑料材质的成型件搭建，可以使用数量不超过 3 个 3D 打印零件进行补充。3D 打印零件每件大小须在 5cm×5cm×5cm 内，且须为零件状态（尚未组装），禁止使用螺丝、螺母或胶水等形式进行刚性固定（除电气元件外）。

5.每支参赛队可携带 2-3 台机器人部件（最多不能超出 3 台）用于比赛。比赛时每支参赛队可搭建 2 台机器人（最多不能超出 2 台），每支队伍的两名选手各使用一台符合规则要求的机器人参赛，可相互协助。比赛中途不能更换机器人,允许选手携带部件对机器人进行现场维护。

6.在不影响正常竞赛和公平竞争的基础上，各参赛队的机器人可进行个性化装饰，以增强其表现力和辨识度。

（三）系统环境

采用《九宫竞赛管理软件 V1.0》进行竞赛的自动计时及评分。软件发出开始指令后自动计时，机器人在完成任务后应发送结束指令。裁判根据选手完成任务的实际情况，在软件或纸质表格中记录成绩，并显示参赛队伍的最终成绩。

四、任务模块

（一）地图与道具

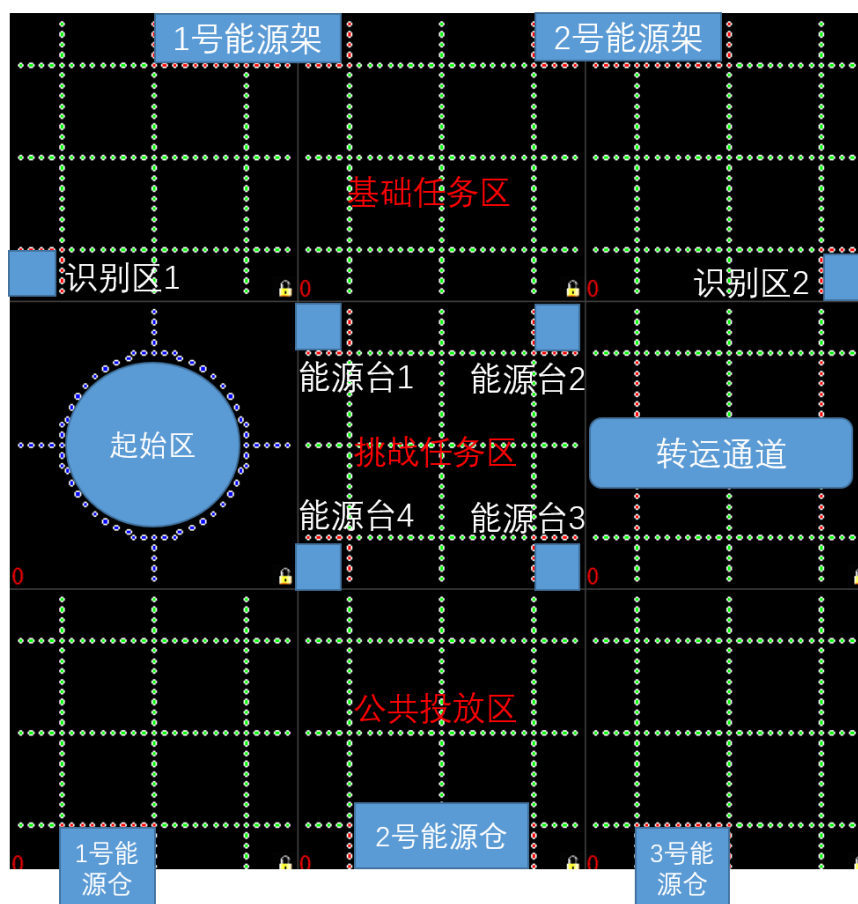


图 5 场地地图与道具位置图

“起始区”位于 4 号单元格中间的圆形区域。

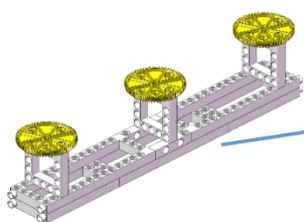
“基础任务区”位于 1、2、3 号单元格，放置 2 个“能源架”（记为 1 号能源架、2 号能源架）及 2 个“目标卡”（其放置区域记为识别区 1、识别区 2）。每个“能源架”上放置 3 类“能源块”各 1 个。

“挑战任务区”位于 5 号单元格，四角各放置 1 个“能源台”（记为能源台 1、能源台 2、能源台 3、能源台 4），每个“能源台”上放置一个“能源块”（能源块有 3 类，其中一类必定有 2 个相同能源块）。

“公共投放区”位于 7、8、9 号单元格，放置 3 个“能源仓”（记为 1 号能源仓、2 号能源仓、3 号能源仓）。1 号、3 号能源仓的长边中心线与场地外边界齐平，2 号能源仓的长边与场地外边界齐平，当两个场地拼接比赛时，1 号与 3 号能源仓的场在外部分放置到对方场地上。

比赛所用道具参考如下表（比赛时以现场道具为准）：

1.能源架



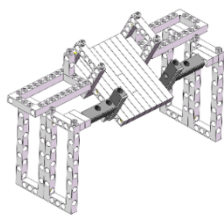
材料：ABS
尺寸：长×宽×高 =
 $36.0 \times 5.0 \times 8.0 (\pm 0.5)$ cm
数量：2个

2.能源台



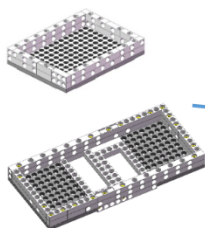
材料：ABS
尺寸：上底直径约4cm，下
底直径约7cm，高约7cm
数量：4个

3.转运通道



材料: ABS
尺寸: 长×宽×高 =
 $31.0 \times 10.5 \times 20.0 (\pm 0.5)$
cm
数量: 1个

4.能源仓



材料: ABS
1号、3号尺寸: 长×宽×高 =
 $16.0 \times 12.0 \times 3.0 (\pm 0.5)$ cm
2号尺寸: 长×宽×高 =
 $26.0 \times 12.0 \times 3.0 (\pm 0.5)$ cm
数量: 3个

5.能源块



材料: EVA
颜色: 红或绿
立方体 (日晶) 尺寸: 长×宽×高 =
 $4.0 \times 4.0 \times 4.0$ cm。
圆柱 (月柱) 尺寸:
直径约4cm, 高约4cm。
锥台 (星锥) 尺寸: 上底直径约
2cm, 下底直径约4cm, 高约 4cm
数量: 各4个。

6.目标卡 (由卡架与识别卡组成)



材料: ABS
卡架尺寸: 长×宽×高 =
 $7.0 \times 5.0 \times 11.0 (\pm 0.5)$ cm
识别卡: 尺寸 (5.0×5.0 cm),
内有边框 (4.0×4.0 cm, 线宽
2.5磅), 字号54, 微软雅黑居中,
固定于卡架上半部。
数量: 3个

（二）任务说明

1.基础任务

机器人从“起始区”出发，识别“目标卡”将结果在主机屏幕上显示（显示结果需保留到裁判确认为止）并进行语音播报（如：播报“检测到月柱”），将“能源架”上的目标“能源块”经“转运通道”投放到目标“能源仓”中。

小学组：1张目标卡，位于“识别区1”，确定2个相同“能源块”。

中学组：2个“目标卡”，分别位于“识别区1”和“识别区2”，确定2个“能源块”（识别区1对应1号能源架，识别区2对应2号能源架）。

“能源块”的放置位置在调试前抽签确定，“识别卡”（内容为“日晶”、“月柱”、“星锥”）在封存后抽签确定，“能源仓”在调试前抽签确定（在“1号能源仓”、“3号能源仓”中抽1个）。

2.挑战任务

机器人在尝试过基础任务后（基础任务的“能源块”发生明显位移），方可进行挑战任务。在“能源台”上识别目标“能源块”（小学组任意1个单个的“能源块”，中学组2个相同的“能源块”）经“转运通道”投放到目标“能源仓”中。

相同“能源块”在封存后抽签确定，“能源块”的放置位置在封存后抽签确定，挑战任务的“能源仓”为基础任务“能源仓”抽签剩下的1个。

3.可选任务

机器人在尝试过挑战任务后（挑战任务的“能源块”发生明显位移），可以进行可选任务：将场地中剩下（凡未在场地任一能源仓内）的“能源块”投放到“2号能源仓”中。

4.结束任务

机器人在至少投放1个“能源块”到任一“能源仓”内，回到“起始区”并停止。

五、竞赛流程

（一）搭建、编程、调试

参赛选手经检录合格后方可进入比赛场地。选手进场结束后，由选手代表抽签确定现场任务及位置，并由裁判使用《九宫竞赛管理软件 V1.0》设计任务地图并下载到九宫场地。选手在接下来的120分钟内现场独立搭建、修改程序、调试机器人。

比赛开始时，机器人的初始状态为带电部分分离状态（即任意两个电气元件不得通过结构件或导线连接）。待裁判发出开始指令后，方可开始进行机器人的组装。

（二）赛制流程

比赛以抽签的方式进行，每个队伍每轮在不同的场地且与不同的对手进行，如下表示例：

奇数抽签示例(9 队)		偶数队抽签示例(10 队)	
第一轮（A-B）	第二轮（A-B）	第一轮（A-B）	第二轮（A-B）
1-2	2-3	1-2	2-3
3-4	4-5	3-4	4-1
5-6	6-7	5-6	6-7
7-8	8-9	7-8	10-5
9-1		9-10	8-9

（三）启动

每队选手自行定义机器人编号（如 1 号、2 号）并告知裁判。只能由 1 号机器人在“起始区”内待命并与《九宫竞赛管理软件 V1.0》进行通讯。软件发出“开始”指令后，计时开始，同时 1 号机器人自动开始运行。若机器人未自动运行，则改由手动启动，该轮比赛的计分系数按手动启动计算。后续机器人在前一台机器人离开“起始区”后（垂直投影完全离开起始区）方可放入场地，并手动启动出发。

（四）结束

1. 机器人再次抵达起始区（机器人与地面接触的部分进入起始区）并停止，则该轮比赛结束，计时停止，之前得分有效。

2. 每轮最长计时 5，超过 5 分钟则本轮比赛结束。

3.选手可按自己机器人的完成状况提前示意裁判结束任务。当同一队的两名选手都示意结束时，该队本轮比赛结束，计时停止，之前得分有效。

4.比赛过程中，未经裁判允许，参赛队员接触机器人，则判定该机器人本轮比赛提前结束，之前得分有效，其他机器人可继续完成任务。

（五）重试

比赛过程中，每队机器人可重试。启用重试后（参赛选手需自行恢复道具），之前得分有效（同一任务重复完成按最高分计算）。重试时机器人必须从起始区出发且采用手动方式启动，期间计时不停止。每台机器人每重试1次，从该轮总分中扣除5分，直至0分。

（六）奖励

若比赛中2台机器人均无重试，且基础任务满分，则总分加30分。

（七）处罚

1.故意破坏场地或不听从裁判裁决者，取消比赛资格。

2.机器人任一驱动轮越过自己所在“A”或“B”场地的边界，裁判将提示选手将该机器人移至场地外，且该机器人不得继续本轮比赛。

六、评分标准

每组参赛选手有两轮比赛，分别在 A、B 场地上进行。每场比赛均按赛场上的实际状态记录成绩，由《九宫竞赛管理软件 V1.0》统计计分，计分四舍五入精确到 0.1 分。

（一）计分

计分系数：使用《九宫竞赛管理软件 V1.0》启动机器人的计分系数为 1.2，人工手动启动机器人的计分系数为 1.0。无论机器人是否重试，计分系数都按第一次启动方式计算，具体实施方式以现场公布为准。

扣分：比赛期间应保持相关道具的相对完整。若损坏道具，或将道具（任意部分垂直投影）移至该任务所在单元格之外，从该轮任务总分中扣除 10 分，不同任务累计扣分。

任务总分=各个任务分值之和-扣分。

单轮计分=计分系数×任务总分。

总计分为两轮成绩之和。

（二）成绩评判

总积分高者排名靠前；总积分相同时，以结束时间（两轮累加）短者排名靠前。

（三）评分细则

说明	得分	具体评分明细
基础任务	140 分	(1) 机器人的垂直投影完全离开起始区域（蓝色圆形区域），计 10 分，每台机器人只计 1 次。 (2) 正确识别卡片并将结果在主机屏幕上显示（显示结

		果需保留到裁判确认为止）与语音播报，计 20 分（小学组屏幕显示正确 10 分，播报正确 10 分，中学组屏幕显示正确 5 分/个，播报正确 5 分/个）。 （3）从能源架上取下目标能源块（垂直投影离开能源架），计 20 分/个；非目标能源块离开能源架，扣 5 分/个。 （4）能源块通过转运通道，计 10 分/个。 （5）正确投放到目标能源仓内（不与地面接触），计 20 分/个，非正确投放，得分减半。
挑战任务	120 分	（1）正确挑出目标能源块（能源块垂直投影完全离开“挑战区”单元格），计 60 分（中学组 30 分/个）。 （2）能源块通过转运通道，计 20 分（中学组 10 分/个）。 （3）正确投放到目标能源仓中（不与地面接触），计 40 分，（中学组 20 分/个），非正确投放，得分减半。
可选任务	10 分/个	正确投放到 2 号能源仓中（不与地面接触），计 10 分/个，非正确投放，得分减半。
结束任务	20 分	机器人在至少投放 1 个“能源块”到“能源仓”内，回到“起始区”并停止，计 20 分，只计 1 次。
奖励	30 分	2 台机器人均无重试，且基础任务满分，则总分加 30 分。
重试	-5/次	每台机器人每重试 1 次，总分扣除 5 分，直至 0 分。
犯规	-10/次	损坏道具或将道具（任意部分垂直投影）移至该任务所在单元格之外，从该轮任务总分中扣除 10 分，不同任务累计扣分。
计分系数	1.2/1.0	使用《九宫竞赛管理软件 V1.0》启动机器人计分系数为 1.2，人工手动启动机器人计分系数为 1.0。无论机器人是否重试，计分系数按第一次启动方式计算。具体实施方式以现场公布为准。

（四）其它

规则中未尽事宜由裁判委员会决定。组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

七、成绩统计表

九宫（IER）智能挑战赛—九宫智源成绩统计表						
参赛队				抽签号		
区域	任务			分值	1 轮	2 轮
基础任务 (140)	机器人的垂直投影完全离开起始区域（蓝色圆形区域），计 10 分，每台机器人只计 1 次。			20		
	正确识别卡片并将结果在主机屏幕上显示（显示结果需保留到裁判确认为止）与语音播报，计 20 分（小学组屏幕显示正确 10 分，播报正确 10 分，中学组屏幕显示正确 5 分/个，播报正确 5 分/个）。			20		
	从能源架上取下目标能源块（垂直投影离开能源架），计 20 分/个；非目标能源块离开能源架，扣 5 分/个。			40		
	能源块通过转运通道，计 10 分/个。			20		
	正确投放到目标能源仓中（不与地面接触），计 20 分/个，非正确投放，得分减半。			40		
挑战任务 (120)	正确挑出目标能源块（能源块垂直投影完全离开“挑战区”单元格），计 60 分（中学组 30 分/个）。			60		
	能源块通过转运通道，计 20 分（中学组 10 分/个）。			20		
	正确投放到目标能源仓中（不与地面接触），计 40 分，（中学组 20 分/个），非正确投放，得分减半。			40		
可选任务	正确投放到 2 号能源仓中（不与地面接触），计 10 分/个，非正确投放，得分减半。			10/个		
结束任务	机器人在至少投放 1 个“能源块”到“能源仓”内，回到“起始区”并停止，计 20 分，只计 1 次。			20		
奖励	2 台机器人均无重试，且基础任务满分，加 30 分。			30		
重试	每台机器人每重试 1 次，总分扣除 5 分，直至 0 分。			-5/次		
犯规	损坏道具或将道具（任意部分垂直投影）移至该任务所在单元格之外，从该轮任务总分中扣除 10 分，不同任务累计扣分。			-10/次		
系数	自动启动 1.2，手动启动 1.0。实施方式现场公布。			1.2 /1.0		
第 1 轮用时			第 2 轮用时		合计	
关于取消比赛资格的记录					总分	
裁判员签字				参赛队员签字		