



“鄞中杯”比赛规则

(2016 年 11月修订)

- 1、机器人轨迹赛
- 2、机器人迷宫赛
- 3、机器人体操赛
- 4、机器人搬运赛
- 5、机器人综合技能赛
- 6、室内空中机器人赛
- 7、机器人创意设计和制作
- 8、九宫建设挑战赛
- 9、能力风暴WER挑战赛

“鄞中杯”比赛摘要

一、比赛背景

当前形势下，智能机器人将会在人类生活、工作等各个方面发挥巨大的作用，创造更大的社会价值。并且，相比其他国家，中国机器人产业才刚起步，但是值得庆幸的是中国机器人技术高速发展的黄金期并没有错过——在物联网、大数据、云计算、认知科学等的深度融合和推动下，机器人不断形成新的发展形态，智能化的发展方向日益突显。

中国国家主席习近平指出，以机器人科技为代表的智能产业蓬勃兴起，成为现代科技创新的一个重要标志，并且中国将机器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先重点领域。中国正在实施创新驱动发展战略，大力推动大众创业万众新、互联网+和中国制造2025，这将有力促进机器人新兴市场的成长，创造世界上最大的机器人市场。

在这个时代背景下，激发、引导青少年对机器人的兴趣就显得十分重要。这不仅能够提高青少年对科技发展的理解，还能和社会实际需求紧密联系，顺应时代发展浪潮。

二、比赛简介

“鄞中杯”其活动对象为中小学生，要求参加比赛的代表队编制机器人运行程序、调试和操作机器人。参赛的机器人是程序控制的，可以在赛前公布的竞赛场地上，按照本规则进行比赛活动。在比赛中，参赛队员除了要掌握机器人编程和对物理、力学平衡等知识的应用外，还要考虑如何面对一个多任务的项目，在有限时间内取得最好的成绩。

比赛的目的在于检验青少年对机器人技术的理解和掌握程度，激发、引导青少年对机器人技术的兴趣，并在作品制作过程中提高团队合作能力，以及在动手过程中实际解决问题的能力。

三、比赛机制

“鄞中杯”采取积分制，同一名队员最多填报两个项目，根据所报项目的难易程度以及获得名次进行加权计算积分。针对单人填报项目个数不同，有以下两个计算公式。最后的积分成绩，保留小数点后一位。

报一组，积分成绩= ($\alpha_1 * \beta_1$) *10；
报二组，积分成绩= ($\alpha_1 * \beta_1 + \alpha_2 * \beta_2$) *6；

项目类型	α 系数
轨迹、迷宫、创意制作赛	0.7
搬运、体操、九宫建设、空中机器人赛	0.9
综合技能、能力风暴	1.0

名次	β 系数
第一名	1.0
第二名	0.9
第三名	0.8
第四名	0.7
第五名	0.6
第六名	0.5
其他	0.0

1、机器人轨迹赛

1-1、竞赛场地及任务

1-1-1、赛场规格

竞赛场地的外尺寸是 $3000\text{cm} \times 2000\text{cm}$ ，场地上贴有一条 $1.5\text{—}2.5\text{cm}$ 宽黑色轨迹线。整个场地由起点、终点、直线、折线、圆弧、虚线等组成。

1-1-2、赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

1-1-3、比赛分组

比赛分小学组、初中组、高中组（含中职）。

1-1-4、队伍组成

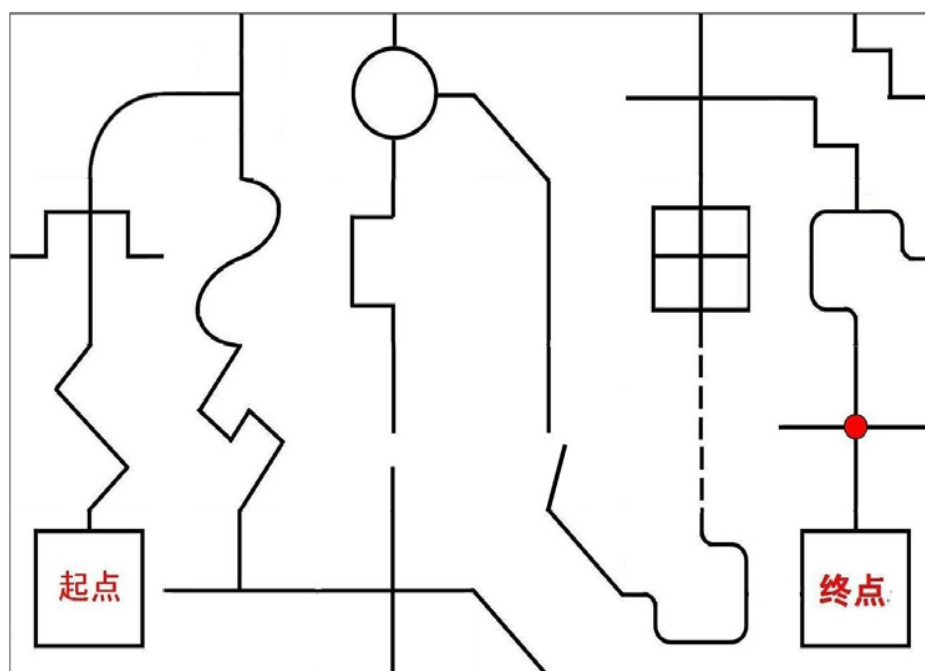
每队 2 名选手和 1 台机器人（禁止兼用）。

1-1-5、比赛任务

由参赛队自行创意设计制作一套编程机器人。要求机器人从起点出发，沿黑线行走，到达终点结束。

1-1-6、图例

下图为以前比赛场地范例，2016 年实际比赛场地的轨迹图形、摆放位置及各区域的颜色搭配将由组委会在赛前确定。



1-2、竞赛规则

1-2-1 机器人要求

1-2-1-1 机器人的创意、设计、制作与程序设计应由学生独立完成。体积大小的设计不得超过长 25 厘米，宽 20 厘米，高 20 厘米。

1-2-1-2 比赛时所有任务的完成均由预先编写的程序执行，不可使用任何形式的遥控装置。

1-2-1-3 机器人生产厂家、型号不限，但每个机器人所用的马达数量不能超过 4 个，传感器不超过 5 个，其它结构件，数量不限。机器人的控制器、马达、传感器必须是独立的模块。

1-2-1-4 机器人编程语言和方法不限；

1-2-1-5 电池自备，不可采用外部电缆输电，为了安全，所有电源电压不得超过 12V；

1-2-1-6 在机器人显著部位应标明参赛队的名称。

1-2-1-7 机器人必须由声音控制启动（拍手或吹哨）。

1-2-2 比赛过程

1-2-2-1 比赛按照组别分别进行比赛。

1-2-2-2 每个队进行 2 轮比赛，记取最好的一次成绩作为最终比赛成绩。

1-2-2-3 每轮比赛时间为 1 分钟，超过时间而没有结束的，按已经完成模块多少计分。

1-2-2-4 比赛开始前，机器人需摆放在起始区域，其任何部位不得超出起点；

1-2-2-5 准备就绪后，队员应举手示意请求比赛开始。裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3、2、1，开始”的倒数启动口令。听到开始后，队员可以利用拍手或吹哨的方式去启动机器人。

1-2-2-6 机器人在行进过程中，必须沿着黑色轨迹线前进，不能脱离黑线，否则视为犯规。是否脱离黑线的标准是“机器人的整体是否离开黑线，位于黑线的一侧”。

1-2-2-7 比赛中如果出现意外或故障，队员在征求裁判同意后可将机器人拿至场外修整，修整完成后必须放置起点继续比赛，修整期间，正常计时；

1-2-2-8 比赛进行过程中，队员不准触碰机器人及场地内物品，否则视为犯规。裁判允许修理的情况除外。

1-2-2-9 每轮比赛以机器人由起点出发完成任务到达终点为一轮比赛；

1-2-2-10 到达终点后，机器人应保持在停止状态直到比赛结束。每节省 1 秒钟时间，总分加 1 分。

1-2-2-11 每次出现犯规情况必须回到起点重新比赛，并每次在该轮成绩中扣掉 10 分，犯规前已经完成任务计分有效。每轮比赛重新比赛的机会有一次。重新比赛期间，不重新计时，按原来时间继续计时。

1-2-2-11 参赛队必须服从裁判判罚，有疑问可向组委会申请仲裁。不服从裁判，扰乱赛场秩序，视其情节可给予扣分、扣除单轮比赛成绩或取消比赛资格的处罚。

2、机器人迷宫赛

机器人教学集编程、电子、机械等学科于一身，对于开发学生智力，培养创新能力有着不言而喻的意义。为推动此项活动的更好发展，必须在不降低竞赛水平的前提下降低普及的门槛和器材场地的成本。

2-1、比赛分组

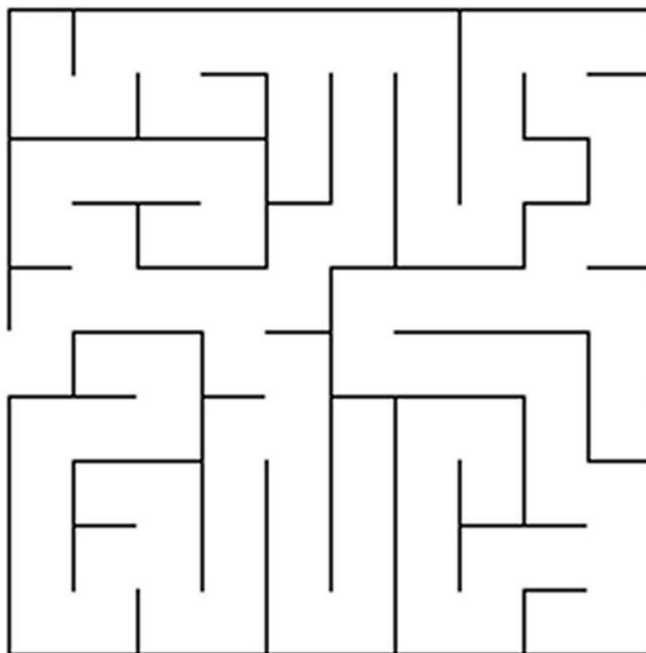
比赛分小学组、初中组、高中组（含中职）。

2-2、队伍组成

每队 1-2 名选手和 1 台机器人（禁止兼用）。

2-3、赛场规格

场地底色为白色喷绘布，场地尺寸 300cm*300cm。场地以横纵坐标确定共 100 模块组成，每模块 30cm



2-3-1、起始终止区

迷宫入口出口位置现场公布。机器人从入口门外开始，完全驶离出口为结束。

2-3-2、黑线宽度为 3cm

黑线应该理解为迷宫的墙壁。

2-3-3、机器人说明

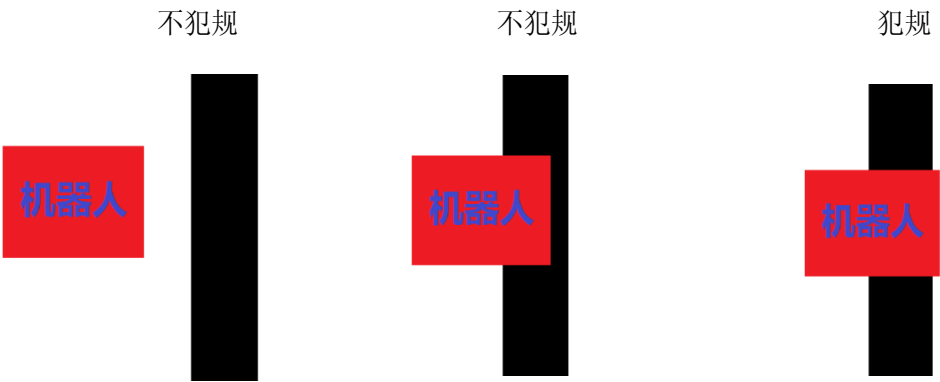
机器人品牌、型号不限，鼓励手工自制 DIY 参加比赛，每个机器人所用的马达数量 unlimited，传感器数量 unlimited。传感器类型 unlimited，可以使用集成传感器，结构件数量 unlimited。机器人必须自主运行，不允许使用任何方式遥控。

因为迷宫走廊有宽度限制，所以要求机器人外形尺寸的设计上限为长 25 厘米，宽 20 厘米，没有下限。

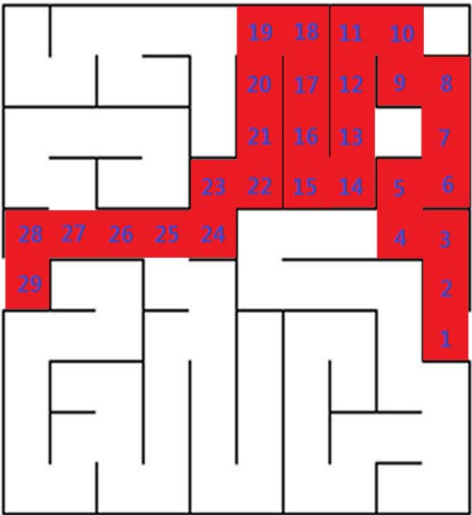
2-4、计分

2-4-1、每支队伍以抽签决定上场次序，裁判发令后开始计时，学生启动机器人。机器人完成任务时间 5 分钟，时间到后停止，如未能完成全部任务，则以完成的部分计分。

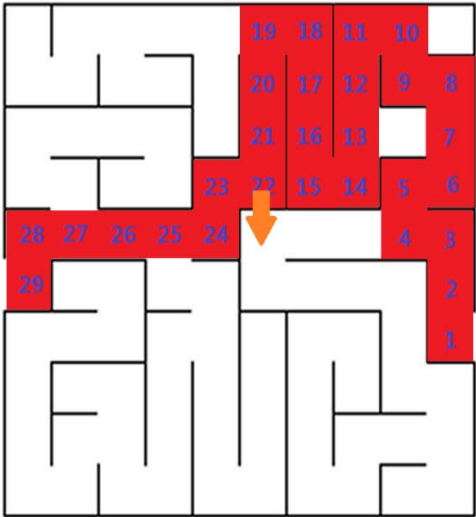
2-4-2、比赛过程中机器人正投影的任意部分可以压在黑线之上但不得越过黑线（以下解释为穿透，详见下图），穿越黑线的机器人将视为犯规，犯规结束比赛，以犯规模块为结束比赛地点。



2-4-3、比赛结束时，按照完成任务有效模块数决定名次，名次相同耗时少者为胜。每队有两次机会，取成绩好的一轮为比赛成绩。例如：



场地图纸的设定将会保证有且仅有一条最短路线可以通往终点，如上图所示，红色区域为完成任务的有效区域，数字是有效模块的代号。

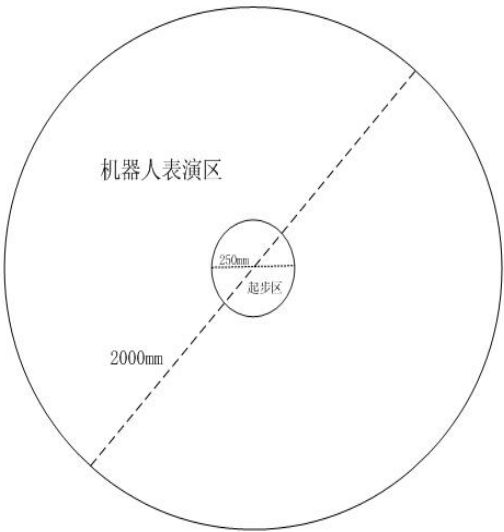


例如：机器人在 45 秒钟与上图在 22 号黄色箭头位置犯规，机器人的得分应该为：得分 21（22 号模块视失误不计算得分）、用时 45 秒。排名先后优先比较得分，得分相同的用时短获胜。

3、机器人体操赛

设计一个小型关节机器人，模仿竞技体操比赛项目，在比赛场地内完成规则要求的竞技体操比赛任务。比赛成绩取决于机器人的组合动作得分，比赛排名由参赛队得分由大到小的顺序确定。

在体操比赛场地上，不多于十自由度的小型体操机器人，从位于场地中心、直径250mm 的圆形起步区启动，在直径 2000mm 的比赛区域内，完成比赛规则要求的 6 套组合动作。

比赛场地	
场地图纸	 图 1 比赛场地图纸

制作方法	1. 建议到当地建材市场购买 2440×1220×18mm 的白色实木颗粒板； 2. 将 2 张白色实木颗粒板长边贴缝平放在平地上，四周加装 200mm 的护栏，拼接并固定构成比赛场地（场地上表面板间缝隙不能用任何东西加固，以保证场地的平整度）； 3. 使用 16mm 宽黑色防水电工绝缘胶带，按照场地图纸标识尺寸，帖出机器人起步区和表演区。
比赛场地	1. 比赛场地以承办方提供的实际场地为准； 2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。
特别声明	1. 比赛现场只提供材质为白色实木颗粒板的场地。
机器人结构与制作	
机器人结构	1. 参赛机器人必须有明显的头、手臂、躯干和双足等部分，与人体的结构比例相协调。 2. 机器人腰部以下要大于总高度的一半。
机器人规格	1. 机器人尺寸不超过（长）250mm×（宽）150mm×（高）350mm。规定机器人正面往前、立正姿势站立时，正对机器人看去，左右为长度方向，前后为宽度方向，上下为高度方向； 2. 机器人单足尺寸不超过（长）80mm ×（宽）150mm；规定机器人正面往前、立正姿势站立时，正视机器人单足看去，左右为长度方向，前后为宽度方向； 3. 机器人重量不超过 3Kg。
机器人制作	机器人不多于 10 个舵机和 1 个舵控板制作完成，要求自主式脱线控制。

比赛流程																			
比赛时间	1. 准备时间≤1 分钟； 2. 比赛时间≤3 分钟。																		
比赛过程	1. 从位于场地中心、直径 250mm 的圆形起步区启动，在直径 2000mm 的比赛区域内，按照下列序号所示的顺序和每个组合动作中小动作的前后顺序，完成体操比赛。合并后的 6 个组合动作： (1) 准备动作：双手双足贴身直立、向前鞠躬，挥手示意； (2) 翻滚动作：前滚翻（向前 360 度）、后滚翻（向后 360 度）； (3) 俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑； (4) 侧身翻：左侧身翻 360 度、右侧身翻 360 度； (5) 倒立动作：倒立并腿、倒立劈叉（倒立状态双腿成 180 度）； (6) 自编动作：自编动作、结束（机器人双手双足贴身直立）。 2. 机器人每做完一个组合动作有 3 秒钟的停顿时间，同时参赛队员向裁判说明动作名称。 3. 6 个组合动作的执行顺序：(1)准备动作→(2)翻滚动作→(3)俯卧撑→(4)侧身翻→(5)倒立动作→(6)自编动作。 4. 通常，组合动作由多个小动作组成，要求这些小动作从前到后顺序执行。例如“(3)俯卧撑：单左手俯卧撑、单右手俯卧撑、双手俯卧撑”，执行顺序：单左手俯卧撑→单右手俯卧撑→双手俯卧撑。																		
计分规则	1. 机器人外形类人程度占 10 分，六个组合动作占 90 分，满分 100 分。每个动作的分值，详见下表。 <table><tr><th colspan="3">机器人外形类人程度</th></tr><tr><td colspan="3">10</td></tr></table> <table><tr><th>准备动作</th><th>翻滚动作</th><th>俯卧撑</th></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td>10</td></tr><tr><th>侧身翻</th><th>倒立动作</th><th>自编动作</th></tr><tr><td>20</td><td>10</td><td>20</td></tr></table> 2. 裁判依据机器人的外形是否像人评定类人程度分，依据组合动作的到位情况评定动作分。 3. 自编动作，不能够简单地重复前边的五个组合动作，而是有创意的有难度的全新动作。	机器人外形类人程度			10			准备动作	翻滚动作	俯卧撑	10	20	10	侧身翻	倒立动作	自编动作	20	10	20
机器人外形类人程度																			
10																			
准备动作	翻滚动作	俯卧撑																	
10	20	10																	
侧身翻	倒立动作	自编动作																	
20	10	20																	
扣分规则	1. 机器人每出界一次扣 10 分。 2. 机器人每人为干预一次扣 10 分。 3. 未按要求的动作顺序执行，扣 10 分。 4. 在两个组合动作之间没有 3 秒钟停顿或没有说明相关动作名称，扣 5 分。																		

比赛排名	1. 比赛成绩以最终得分由高到低依次排序。 2. 最终得分相同，用时短者取胜。
------	---

规则二 机器人数量

1. 在规定动作赛中，每支参赛队使用 1 个体操机器人参加比赛；
2. 同一组机器人只能代表一支队伍参加比赛。
3. 违背比赛规则的机器人，取消上场资格。

规则三 裁判工作

1. 由竞赛组委会邀请裁判通过现场打分方式进行评审。
2. 裁判责任：执行比赛的所有规则。核对参赛队伍的资质。审定比赛场地、机器人等是否符合比赛要求。监督比赛的犯规现象。记录比赛的成绩和时间。

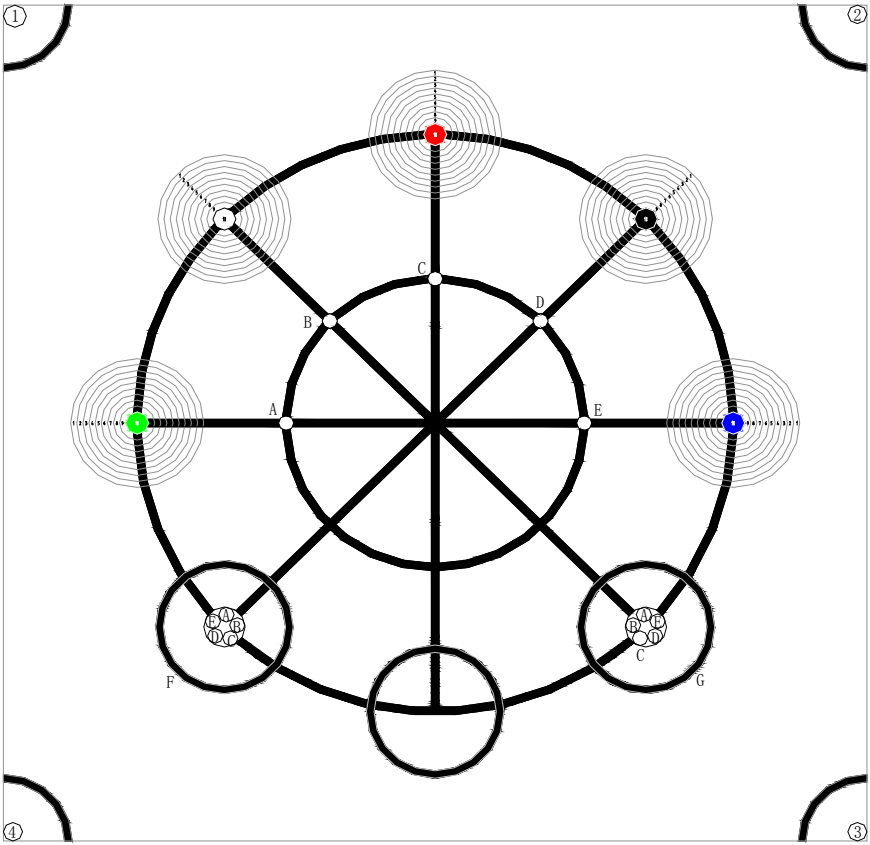
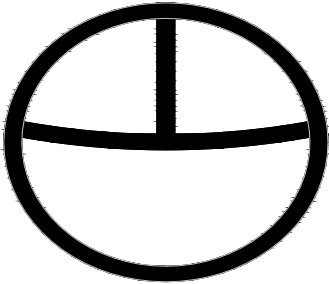
规则四 比赛进程

1. 比赛过程：参赛队以报名注册顺序决定出场顺序，赛制通常采用一轮比赛、2 次上场机会。
2. 比赛成绩排序：参赛队比赛成绩，以最终得分由高到低依次排序。最终得分相同，用时短者取胜。
3. 裁判组可跟据现场比赛情况，决定是否进行面试与笔试环节，此环节以现场报到通知为准。

4、机器人搬运赛

设计一个小型轮式机器人，模拟工业自动化过程中自动化物流系统的作业过程。机器人在比赛场地内移动，将不同颜色但相同形状的材料分类搬运到设定的目标区域。比赛记分根据机器人所放置物料的位置精度（环数）和数量确定分值。比赛排名由完成时间和比赛记分共同确定。

- 1. 在规定时间内，机器人从出发区出发，完成物料的分拣搬运，回到出发点；
- 2. 物料分拣搬运分两个环节：第一个环节为从暗箱中放置的5种不同颜色的物料随机抽取3种颜色物料，依次放置在场地上标示为A、C、E的位置，机器人将这三个物料分拣搬运到对应的颜色区域；第二个环节为将F、G两个储料区的共计10个物块取出分拣搬运至对应颜色区域。每次搬运物料的数量和选择的路径不限。

比赛场地	
场地图纸	 图 1 比赛场地示意图
出发区	 图2 机器人出发区示意图

场地尺寸	1. 比赛区域为 2260毫米×2260毫米； 2. 比赛区域扩展后不存在碰撞围栏的问题，当机器人车体完全跑出了比赛区域，则结束比赛。
场地制作 图纸下载	1. 场地材质：使用（长）2440毫米×（宽）2440毫米×（高）20毫米的两块白色实木颗粒板平铺在地板上，并在外围配以（长）2440毫米×（宽）20毫米×（高）200毫米的白色实木颗粒板作为四周的围栏； 2. 图纸制作：亚光 PVC 膜纸，可将下载好的图纸电子档（CAD文件）送至打印店，由打印店通过计算机彩色喷绘完成图纸制作（无需对图纸的尺寸及颜色等做更改，直接制作即可）； 3. 场地制作：将白色实木颗粒板平放在平地上，将喷绘好的图纸平铺并固定到实木颗粒板上（保证图纸位置与场地位置中心重合）即可；
场地照明	1. 由于实际比赛条件的限制，场地照明情况以承办方提供的比赛条件为准； 2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛条件。
场地标识	1. 出发区：如图2所示，圆的直径320毫米，线宽20毫米，出发时机器人的所有部位必须在出发区内； 2. 物料摆放点： 物料摆放点包括两部分，其中第一部分物料存储区位于内圆与搬运辅助线的交点上，从左到右依次用黑色字体标识为A、B、C、D、E； 第二部分物料存储区F、G的位置如图1所示，由5个与物料直径相同的小圆构成环形物料存储区，依次用白色字体标识为A、B、C、D、E。 3. 物料目标区：位于以场地中心为圆心、半径为780毫米的同心圆环上，如图1所示，同心圆轮廓线颜色为 50%灰度，线宽为2毫米，从圆环（物料目标区）中心向外，半径分别为30毫米、46毫米、62毫米、78毫米、94毫米、110毫米、126毫米、142毫米、158毫米、174毫米，分值标识分别为 10、9、8、7、6、5、4、3、2、1，字体高度 10毫米，宋体，加粗（除了黑色中心圆10字样为白色外），其中5个中心圆从左到右依次填充为绿色、白色、红色、黑色、蓝色； 4. 搬运辅助线： 场地中的黑色线均可作为循迹辅助线，其线宽为20毫米。机器人在分拣搬运过程中也可以不采用循迹方式； 5. 三基色标定柱：场地四角标识有①、②、③、④的位置，每个区域的半径为160毫米，如图1所示，标定柱的直径为50毫米、高度为90毫米、分为三等份，1号区域的标定柱三部分颜色从上至下颜色依次标识为红色、绿色和蓝色，2号区域的标定柱三部分颜色从上至下颜色依次标识为绿色、蓝色和红色，3号区域的标定柱三部分颜色从上至下颜色依次标识为蓝色、红色和绿色，4号区域的标定柱三部分颜色从上至下颜色依次标识为红色、蓝色和绿色，其制作材质和制作工艺和物料制作一致。

物料制作	1. 物料数量：加工制作15个直径为40毫米、高度为40毫米的圆柱形料块，3个一组，分为5组，颜色分别为绿色、白色、红色、黑色、蓝色； 2. 制作方法（推荐）：购买外径为40毫米的白色 PVC 水管，制作高度为40毫米的物料，侧面用五色喷绘不干胶粘贴，并且保证物料为空心。
场地使用	1. 正式比赛时的比赛场地和物料以承办方提供的实际场地和物料为准； 2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地和物料。

细则二 场地上机器人的数量

1. 每支参赛队使用 1 个机器人参加比赛；
2. 比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识。同一个机器人只能代表一支队伍参加比赛。

细则三 参赛机器人的结构与制作

为使各参赛队能在同一个平台上进行公平比赛，对参赛使用的机器人做如下限制：

1. 机器人可以在规则允许的条件下，扩展多种传感器来对机器人的比赛过程进行精确的控制，以求取得更好的成绩；
2. 机器人尺寸，是指机器人在比赛过程中所有部位展开后测得的最大尺寸。轮式机器人尺寸不大于（长）270毫米×（宽）160毫米，轮子直径≤100毫米。

细则四 裁判工作

1. 每场比赛将委派两名裁判员执行裁判工作，裁判员在比赛过程中所作的判决将为比赛权威判定结果，参赛队伍必须接受裁判结果；
2. 执行比赛的所有规则；监督比赛的犯规现象；记录比赛的成绩和时间；核对参赛队伍的资质；审定场地、机器人等是否符合比赛要求。

细则五 比赛要求

1. 参赛队员在计时员发出开始口令后才能触发机器人启动，否则判定犯规离场；
2. 如现场条件许可，正式比赛前，所有机器人将统一编号，并摆放在指定区域。比赛时到摆放区域直接领取相应的机器人参加比赛。比赛完成再放回摆放地点。所有比赛结束方可领回机器人。如需维修等事宜需请示现场裁判是否许可。如现场条件限制，由竞赛委员会商讨决定如何编号等事宜；
3. 机器人在得到裁判指令后启动，没有裁判指令不可以再次接触机器人，由机器人自主运行完成比赛。在机器人正式开始比赛后，如果机器人连续停止超过20秒，则终止比赛。

细则六 比赛成绩

比赛安排：

1. 参赛队以报名注册顺序决定比赛出场顺序，赛制通常采用一轮比赛、2次上场机会；
2. 取两次的最好成绩为该队的最终成绩，参赛队有权选择在第一次完成比赛后是否继续进行第二次尝试。

比赛排名：

1. 先以比赛总分计算名次，总分高者排名靠前；
2. 若比赛总分相同，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次靠前；
3. 若比赛时间也相同，则相同排名的队伍在现场裁判的指导下，继续进行一轮附加赛。

细则七 计分细则

1. 物料位置精度分值：

以物料脱离机器人后的最终状态时的最外边位置所对应的垂直投影点处在目标区的靶位环数计算得分，其取值范围为 1 至 10 分。物料位于靶心分值最高，取 10 分。（限定机器人至少完成一个物料的搬运且搬运物料要有得分，才能获得返回出发区分值）。

2. 分拣料块得分原则：

结束比赛后，物料必须与机器人脱离，才能计算分数。

3. 返回出发点得分原则：

比赛终止时刻，轮式机器人若有一个轮子（人形机器人的单足）与地面的接触点在出发区内，并且机器人已经停止动作，则认为已经回到出发点，得 10 分。若机器人无法自动回到出发区时，参赛队员可以口头通知裁判员提前终止比赛，记 0 分。

4. 出现下列情况，不得分：

- (1) 整个比赛过程，机器人必须自主完成比赛任务，不能人为干预机器人（包括直接接触和场外遥控等）。发生人为干预机器人的现象，记 0 分；
- (2) 参赛队之间不能互相借用机器人，同一个机器人只能代表一支参赛队比赛。发生借用他队机器人的现象，记 0 分；
- (3) 比赛终止时，正在移动的物料记 0 分（不计入最终得分）。

5. 比赛得分按照位置精度和完成时间综合评定。有关位置精度的计分方法如下：

- (1) 精度分值 = 放置在目标区的料块靶位环数之和；
- (2) 比赛总分 = 精度分值 + 返回出发区分值。

细则八 比赛任务

比赛要求：

参赛机器人应依次完成两个任务：任务一为将五个不同颜色物块中的三个物块分拣搬运至目标区对应的颜色区域中；任务二为将比赛场地中F、G物料区中共计10个物块搬运至相对应的颜色所指示的目标区（如绿色物料搬运到绿色目标区，以此类推）。

比赛抽签：

比赛之前，在现场工作人员组织下，参赛队员从放在暗盒中的五个不同颜色（绿、白、红、黑、蓝）的物料，按每次抽取一个的方式依次抽出，实时记录抽出顺序，分别决定任务一须搬运的三个物块颜色（依次抽取之后，选择第一次、第三次、第五次所抽颜色物块分别放置在环节一所对应A、C、E物料放置区）；同时决定任务二所对应的F、G物料区A、B、C、D、E物料颜色顺序（即按照抽取时的颜色顺序依次放置）。

比赛任务：

待工作人员按抽取顺序将物料放置完成后，参赛人员可利用最长 3 分钟的准备时间，根据确定的搬运任务进行现场调试；准备时间到，机器人从出发区出发，将 A、C、E 位置上摆放的物料，搬运到相对应的颜色所指示的目标区（如黄色物料搬运到黄色目标区，以此类推）；任务一结束之后（要求任务一必须有得分，方可进行任务二的比赛），参赛机器人可以自行规划路径将 F、G 两个储料区中共计 10 个物块分拣搬运至对应颜色的目标区域，每次所取物块数量和路径不限。

比赛时间：

抽签后，准备时间最长为3分钟，正式比赛时间最长为5分钟，如果超出比赛时间，机器人仍未返回出发区，则由现场裁判决定是否终止比赛。

5、机器人综合技能赛

1 机器人综合技能比赛简介

机器人综合技能比赛其活动对象为中小學生，要求参加比賽的代表隊在現場自行拼裝機器人、編制機器人運行程序、調試和操作機器人。參賽的機器人是程序控制的，可以在賽前公布的競賽場地上，按照本規則進行比賽活動。

在中國青少年機器人競賽中設置機器人綜合技能比賽的目的是檢驗青少年對機器人技術的理解和掌握程度，激發我國青少年對機器人技術的興趣，培養動手、動腦的能力。

2 比賽主題

本屆機器人綜合技能比賽的主題為“全民健身 ”。

2008年北京奧運會中國競技體育取得了輝煌的成績，在“后奧運時代”，群眾體育必將得到越來越高的重視。為了滿足廣大人民群眾日益增長的強身健體需求，經國務院批准，從2009年起，每年8月8日為“全民健身日”，將健康向上的大眾體育精神傳達給公眾，推廣健康生活的理念。

設立全民健身日(Fitness Day)，是促進全民健身運動開展的需要，是進一步發揮體育的綜合功能和社会效應，豐富社會體育文化生活，促進人的全面發展的需要，是促進中國從體育大國向體育強國目標邁進的需要，也是對北京奧運會的最好紀念。

第十三屆全運會將在2017年9月舉辦，這又將推動中國體育運動的更進一步發展。

本屆比賽就是用機器人模擬全民健康運動，進一步弘揚奧運精神。

3 比賽場地與環境

3.1 場地

圖1是比賽場地的示意圖，待命區的位置只是示意。

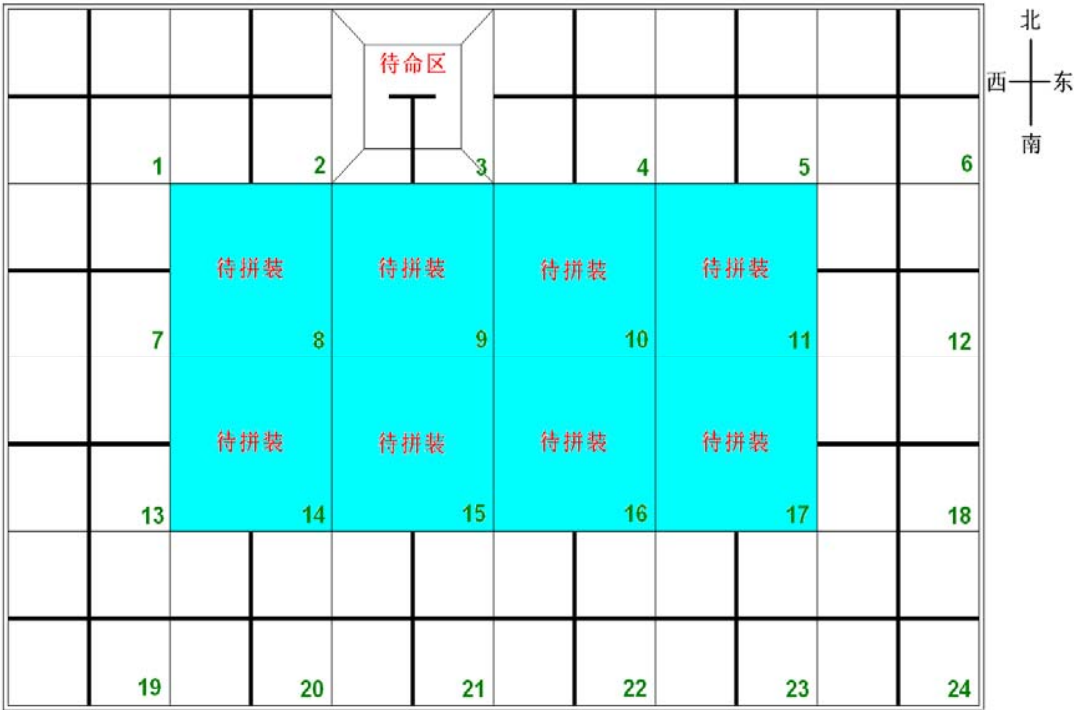


图1 比赛场地示意图

3.2 赛场规格与要求

3.2.1 机器人比赛场地的内部尺寸为长3000mm、宽2000mm。用厚15~20mm、长500mm、宽500mm的木工板制成的拼装块拼接而成。场地四周装有白色木质围栏，栏高150mm，厚15~20mm。场地四周的16块拼装块是固定的，中央淡蓝色的8、9、10、11、14、15、16、17号拼装块可换。第4节中所述的机器人要完成的任务一般分布在场地的16块固定拼装块上，为提高参赛队应变能力，正式比赛的场地会进行100%-200%的等比例放大，场地道具尺寸不变，参赛队制作机器人时要充分考虑这个因素。

3.2.2 两种拼装块刷白色亚光漆，用黑色亚光漆画出（或用黑色胶纸粘贴）宽度为20~25mm的引导线。以下凡是涉及黑线的尺寸，均指其中心线。固定拼装块上的引导线是连接对边中点的直线。可换拼装块的图形在赛前公布。

3.2.3 每个固定拼装块被黑色引导线分为东北、东南、西南、西北四个分区。

3.2.4 场上有一块长500mm、宽500mm刷白色亚光漆的锥台，是机器人的待命区，如图2所示。机器人要从待命区启动，完成任务后还要回到待命区。锥台上虽画有黑色引导线，但机器人可以从任何一边上下。

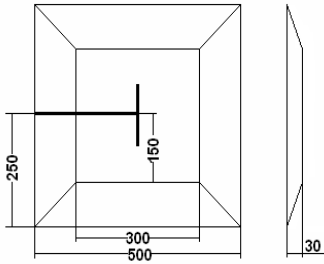


图2 锥台尺寸 (mm)

3.2.5 在黑色引导线的十字或丁字交叉处，可能会出现50mm×50mm的深蓝色转弯标志。机器人在遇到转弯标志时的正确动作方式如图3所示。

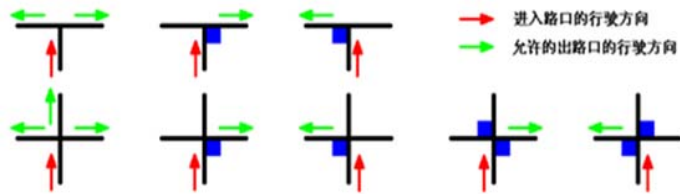


图3 转弯标志及允许的出口口行驶方向

3.2.6 往届机器人竞赛中所用的部分可换拼装块的图形可能沿用，但也会有一些新的图形。有些可换拼装块上可能有6mm高的突起、坡度约12°的坡道、宽320mm高320mm的涵洞，等等。

3.2.7 比赛场地尺寸的允许误差是±5mm，拼装块尺寸的允许误差是-3mm，对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

3.2.8 拼装的场地尽可能平整，但接缝处可能有2mm的高低差和2mm的间隙。

3.2.9 待命区、转弯标志的位置、非十字引导线拼装块的图形以及位置和方向，等等，在赛前准备时公布。场地一经公布，在该组别的整个比赛过程中不再变化。

3.3 赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

4 可能的机器人任务及得分

以下描述任务不一定同时出现在比赛场地上。这些任务也只是对生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

4.1 集结出发

4.1.1 机器人（作为运动员）从锥台上驶下，进入某个十字线拼装块的某个分区并停下至少2秒钟。

4.1.2 进入分区的含义是机器人与该分区内（不含黑色引导线）的地面接触。

4.1.3 机器人进入规定的分区后，如果与地面的所有接触点（面）均在该分区内得

60分；如果有部件与该分区外的地面接触，每个接触点（面）扣10分，扣完为止。

4.1.4 集结出发不一定为第一个完成的任务。

4.1.5 获得50分就算完成“集结出发”任务。

4.2接力赛跑

4.2.1 “接力棒”模型，用直径30mm、高50mm的圆柱体（木制，涂红色漆）代表（图4），重约30~50g，共3个。

4.2.2 机器人要按规定的顺序从1号区（某一十字线拼装块）开始，拿起1号接力棒，到2号区（另一十字线拼装块），在2号区放下1号接力棒，拿起2号接力棒，到3号区（另一十字线拼装块），在3号区放下2号接力棒，拿起3号接力棒，到终点区（另一十字线拼装块）放下3号接力棒，途中，接力棒应与地面没有直接接触。

4.2.3成功拿起接力棒的标准是接力棒与地面没有接触；成功放置接力棒的标准是接力棒与指定拼装块以外的地面没有接触。成功拿起1号接力棒并完全离开该拼装块记10分；将1号接力棒成功放置到2号接力区并成功拿起2号接力棒，然后完全离开该拼装块记20分；将2号接力棒成功放置到3号接力区并成功拿起3号接力棒，然后完全离开该拼装块记20分；成功放置3号接力棒到终点区并完全离开该拼装块记10分。如果机器人在接力过程中只放下或者只拿起某个接力棒且机器人离开该任务区，该接力区记10分，同时接力任务结束。

4.2.4 机器人完成接力任务过程中必须按照4.2.2中的任务要求执行，不可颠倒顺序，如在某一区域内没有完成4.2.2要求的指定动作，则整个接力任务结束，机器人脱离当前任务拼装块后计分，之后机器人的接力过程不再计入分数。

4.2.5获得50分就算完成“接力赛跑”任务。

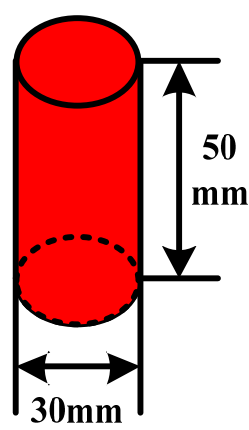


图4 接力棒模型

4.3 超级投篮

4.3.1 在指定的拼装块上将乒乓球投放到圆筒中，圆筒内径为54-56mm，高度130mm，圆筒为透明亚克力材质。投篮使用的乒乓球有可能在器材库中，也可能为竞赛开始前装在机器人身上，具体见赛题。器材库为某个拼装块的某个分区，库中最多4个乒乓球，球的位置随机。投放时，机器人必须在该任务拼装块内完成，机器人完全脱离该拼装块，该任务结束，裁判员计分。

4.3.2 机器人在整个过程中不得触碰圆筒，若触碰圆筒，该任务结束，机器人离开该拼装块后先前投入的乒乓球得分有效。成功投放1个乒乓球，记20分。

4.3.3 机器人不得采用取粘的方式取乒乓球。

4.3.4 获得50分就算完成“超级投篮”任务。

4.4急速跨栏

4.4.1 如图5所示,5根长为250~300mm,截面积为6mm×6mm的木条,以20-60mm的间隔固定在某个非十字拼装块内，机器人需要完全通过跨栏。

4.4.2 机器人完全通过跨栏，记60分。

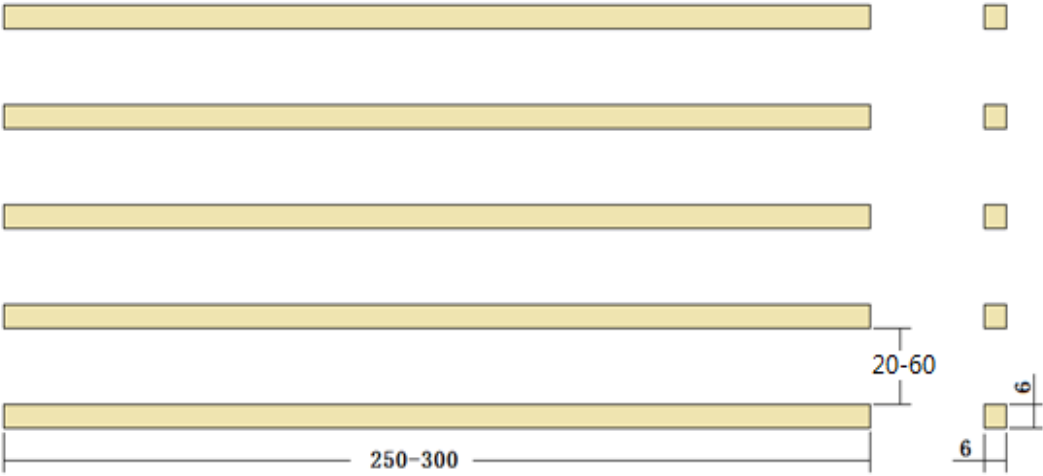


图5 跨栏示意图

4.4.3 机器人的运动方式是大致垂直于木条通过，这个拼装块上仍然是有黑色引导线的，机器人仍要遵守不脱离引导线的规定。

4.4.4 如果机器人没有完全通过跨栏（例如只通过4根木条），本任务不得分。

4.5最炫广场舞

4.5.1 机器人要到指定拼装块中选取跳舞卡，并将选取的跳舞卡放到机器人身上（跳舞卡不能与地面接触）。选取跳舞卡后到另一指定拼装块的十字交叉点完成跳广场舞动作。

4.5.2 跳舞卡为20mm的立方体，有红、蓝、黄三种颜色，叠放在一起，顺序随机，每种颜色的跳舞卡指定一套规定动作（旋转、前进、后退、按一定的要求开/关1

个LED），具体动作在赛题中给出。

4.5.3 机器人只能选取一个跳舞卡，多选跳舞卡不得分且多出的每个跳舞卡扣10分。机器人成功选取跳舞卡且离开该拼装块记30分，成功完成舞蹈动作记30分。如所跳广场舞与跳舞卡规定动作不一致不得舞蹈分，在完成舞蹈任务的过程中，每超出拼装块一次，扣5分。

4.5.4 获得50分就算完成“最炫广场舞”任务。

4.6快乐马拉松

4.6.1 机器人沿黑色引导线从非十字线拼装块的一口进入，从另一口出去，如果遇到转弯标志，应按3.2.5的规定通过。快乐马拉松任务可与其它任务混合完成，也可以在马拉松任务中通过十字线拼装块。如果不指定马拉松任务，通过所有非十字线拼装块和转弯标志均不记分，但错误通过转弯标志要扣分。

4.6.2 通过一个非十字拼装块记8分，通过一个转弯标志记5分，通过转弯标志不正确一次扣3分。

4.6.3 获得50分就算完成“快乐马拉松”任务。

4.7趣味垂钓

4.7.1 在长400mm、宽50mm、厚18mm的木条上居中固定着4根直径6mm、高100~300mm的低碳钢棒，代表鱼塘，如图6所示。相邻钢棒的中心距为100mm。有10个直径30mm、高18mm的腰鼓形圆柱，重约10g，代表“小鱼”，如图7所示。每个圆柱的轴向钻有直径10mm的通孔。10个圆柱分别套在4根钢棒上，可能会有多种分布方式。木条用双面胶固定在某一拼装块上。机器人需要进入该任务拼装块，把小鱼取下放到自己身上，垂钓时掉落在地面的小鱼不能再取。

4.7.2 机器人摘下小鱼，放在机器人身上，小鱼与地面没有接触且机器人脱离该任务拼装块后，每个记10分。

4.7.3 机器人只要摘下5个小鱼就算完成了趣味垂钓任务。机器人也可以继续垂钓，争取高的得分。

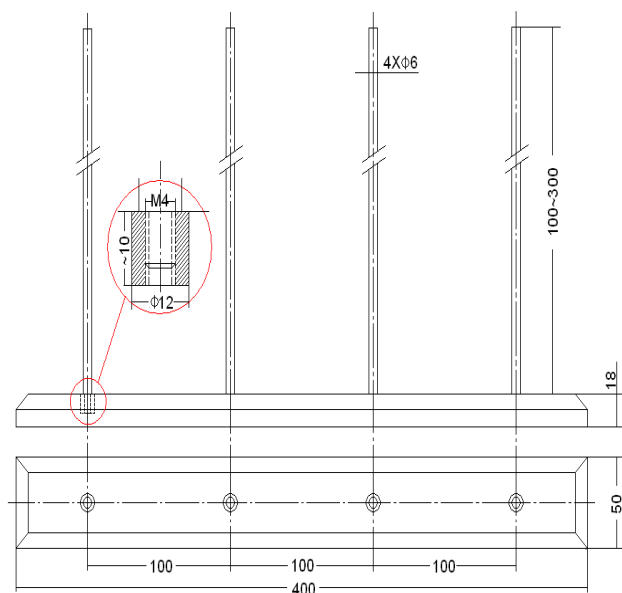


图6 鱼塘

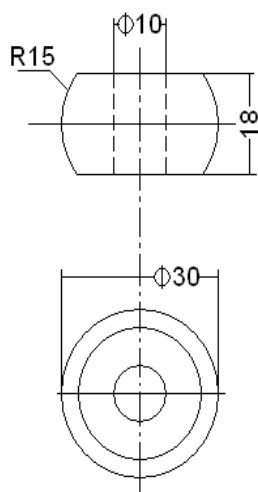


图7 小鱼模型

4.8 点球大战

- 4.8.1 在某个拼装块上有一个内高80mm、内宽140mm、深40mm的黑色球门。在以球门中央为圆心、400 mm为半径的圆弧上有3个放在小橡皮圆环上的桔黄色乒乓球。其中一个球正对球门中央,另两球分居两边,与第一个球相距不超过150mm,如图8所示。机器人每次只能把1个球踢进球门,已经离开橡皮圆环的球不能再踢。
- 4.8.2 被踢进球门的中间的球记20分,每个被踢进球门的两边的球记30分。进球状态由裁判员判断,不需要保持到比赛结束。
- 4.8.3 得到50分,就完成了点球大战的任务。在这种情况下,机器人可以继续踢第三个球,争取高的得分。

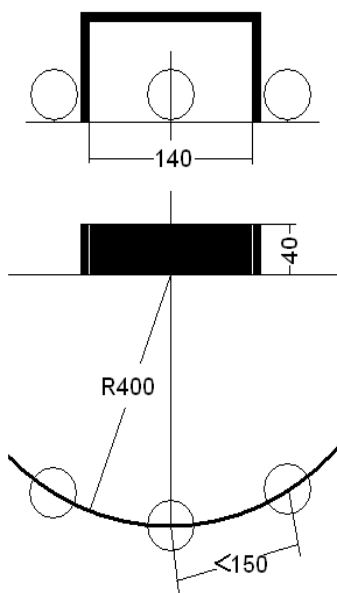


图8点球大战球门和球示意图

4.9奋力攀岩

4.9.1 在某两个十字拼装块上粘贴有一个高山模型，如图9所示。高山模型不可移动，其尺寸为1m(长)×500mm(宽)×67mm(高)，分为两级高峰，高峰上有黑色引导线，机器人仍要遵守不脱离引导线的规定。机器人仍要遵守不脱离引导线的规定，顺利通过此高山模型才算完成奋力攀岩任务。

4.9.2 完成奋力攀岩任务，记50分。

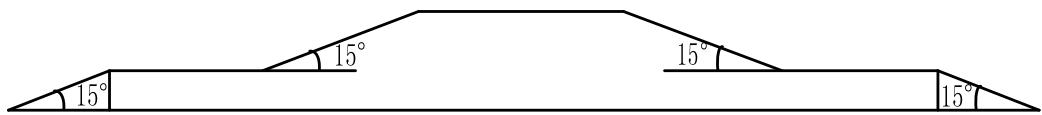


图9 高山模型

4.10返回营地

4.10.1 比赛结束前，机器人携带或不携带跳舞卡或小鱼模型回到待命区，返回营地必须为竞赛最后一个完成的任务。

4.10.2 返回营地的标准是机器人及所携带的模型登上锥台并不再运动，且与锥台以外的任何表面（含围栏表面）没有接触。机器人完成任务过程中通过待命区和重试时机器人回到待命区不属于返回。

4.10.3 机器人成功返回营地记50分，带回的每个小鱼模型记5分，带回的跳舞卡（机器人跳舞过程中选取的跳舞卡，且只有一个）记5分，这些模型必须是机器人取自赛台上的模型，不是利用重试机会用手装到机器人上的模型。

4.10.4 获得50分就算完成了返回营地任务。

5 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。参加机器人综合技能比赛的机器人限用竞赛组委会指定的机器人套材。只要有可能，也允许套材的混合使用。

5.1 每支参赛队只能使用一台按程序运行的机器人。

5.2 在待命区内，机器人外形最大尺寸不得超过长250mm、宽250mm、高300mm。在开始比赛后，机器人可以超出此尺寸限制。

5.3 机器人上必须展示参赛队编号。在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和容易被识别。

5.4 每台机器人所用的控制器、电机、传感器及其它结构件，数量不限。但机器人的控制器、电机、传感器必须是独立的模块。机器人的重量不得超过3kg。

5.5 机器人上的所有零部件必须可靠固定，不允许分离或脱落在场地上。

5.6 为了安全，机器人所使用的直流电源电压不得超过12V。

5.7 不允许使用有可能损坏竞赛场地的危险元件。

5.8 机器人必须设计成只用一次操作(如,按一个按钮或拨一个开关)就能启动。

5.9 机器人必须能原地旋转,旋转的次数可控。机器人还应在明显位置装一个可见光LED(颜色不限),它的开/关应可控。

5.10 参赛队不得使用遥控调试并记录数据的方式完成编程。

6 比赛

6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队应由2名学生和1名教练员(教师或学生)组成。学生必须是截止到2017年6月仍然在校的学生。

6.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题,自尊、自重,友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人,努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

6.2 赛制

6.2.1 机器人综合技能比赛按小学、初中、高中三个组别分别进行。

6.2.2 比赛不分初赛与复赛。组委会保证每支参赛队有相同的上场次数,且不少于3次,每次均记分。

6.2.3 比赛场地上规定了机器人要完成的任务(在4.1~4.10的任务中选定,也可能有一些临时设定的任务)。小学、初中、高中三个组别要完成的任务数是不同的。

6.2.4 所有场次的比赛结束后,每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩,按总成绩对参赛队排名。

6.2.5 竞赛组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

6.3 比赛过程

6.3.1 搭建机器人与编程

6.3.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行。

6.3.1.2 参赛队的学生队员检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查,所有器材必须是散件,除控制器和电机可维持出厂时的状态外,其它所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。队员不得携带U盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后,裁判员把场地图和比赛须知发给参赛队。

6.3.1.3 参赛学生打开计算机后,根据所用的器材,安装相应厂家的编程软件。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序,不得使用相机等设备拍摄比赛场地,不得以任何方式与教练员或家长联系。

6.3.1.4 参赛学生在准备区有2小时的搭建机器人和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封场，上场前不得修改程序和硬件设备。

6.3.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

6.3.2赛前准备

6.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

6.3.2.2 上场的2名学生队员，站立在待命区附近。

6.3.2.3 队员将自己的机器人放入待命区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区。

6.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过1分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.3.3启动

6.3.3.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

6.3.3.2 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

6.3.3.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员一般不得接触机器人（重试的情况除外）。

6.3.3.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

6.3.3.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

6.3.3.6 机器人进入某个有任务的拼装块即为执行该任务的开始，一旦离开该拼装块即为执行任务的结束，立即对完成任务的情况记分。留在场上的可活动的任务模型可由裁判员移至不影响机器人运动的场边或场外，此拼装块不再是有任务的拼装块。

6.3.3.7 机器人在进入任务拼装块后为完成任务需要可以短暂脱离黑色引导线，执行完动作后要回到原来的轨道上继续前进。

6.3.3.8 比赛中除了“快乐马拉松”任务外，不允许穿插其它任务。

6.3.4重试

6.3.4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员申请重试。

6.3.4.2 裁判员同意重试后，场地状态原则上保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具可以由参赛队员恢复到比赛开始前的状态。重试时，队员可将机器人搬回待命区，重新启动。

6.3.4.3 每场比赛重试的次数不限。

6.3.4.4 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效，但是，如果参赛队员要求恢复某项任务的道具，即使该项任务已经完成或部分完成，相应的得分不再有效。

6.3.5 比赛结束

6.3.5.1 每场比赛时间为150秒钟。

6.3.5.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

6.3.5.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

6.3.5.4 本届比赛将用手持式平板计算机记分。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应刷卡确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁，裁判员填写记分表，参赛队员应确认自己的得分。

6.3.5.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

7 记分

7.1 每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第4节。

7.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7.3 如果完成了规定的所有任务且比赛结束的时间不超过150秒，额外加记时间分。时间分为（150—结束比赛实际所用秒数）。

7.4 如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励50分。

8 犯规和取消比赛资格

8.1 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

8.2 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

8.3 为了策略的需要而分离部件是违规行为,视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

8.4 机器人以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告,第2次损坏场地设施将被取消比赛资格。

8.5 除机器人在十字线拼装块中完成任务外,不管比赛中是否规定了快乐马拉松,机器人未按黑色引导线运动,为技术性犯规,应重试。机器人未按转弯标志转弯,为技术性犯规,无需重试,但每次应扣3分。

8.6 比赛中,参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人,将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规,除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

8.7 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

8.8 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系,将被取消比赛资格。

9 奖励

每个组别按总成绩排名。

如果出现局部并列的排名,按如下顺序决定先后:

- (1)所有场次中完成单项任务总数多的队在前;
- (2)最低分高的队在前;
- (3)次最低分高的队在前;
- (4)机器人重量小的队在前,或由裁判确定。

按照参赛队成绩排名确定获奖等级,前6名获一等奖,颁发金牌和证书,冠军队(第一名)颁发奖杯;其余参赛队伍(上场参赛并获成绩者)的前40%获二等奖,颁发银牌和证书;后60%获三等奖,颁发铜牌和证书。

10 其它

10.1 比赛期间,凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

10.2 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中,裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向裁判长提出。组委会不接受教练员或学生家长的投诉。

附录

机器人综合技能比赛记分表

参赛队：_____组别：_____

事项		分值	数量	得分	完成任务标准
集结出发	进入规定的分区	60			50
	及，分区外的接触点	-10/个			
接力赛跑	成功拿起或放下接力棒	10/个			50
超级投篮	成功投入乒乓球	20/个			50
急速跨栏	通过	60			50
最炫广场舞	成功选取跳舞卡	30			50
	多选取得跳舞卡	-10/个			
	成功完成舞蹈动作	30			
	每超出拼装块一次	-5/次			
快乐马拉松	通过非十字拼装块	8/个			50
	及，转弯正确	5/个			
	及，转弯不正确	-3/次			
趣味垂钓	成功钓取小鱼	10/个			50
点球大战	中球	20			50
	边球	30/个			
奋力攀岩	顺利通过	50			50
返回营地	机器人回到待命区	50			50
	小鱼	5/个			
	跳舞卡（只有一个）	5			
节省的时间（秒）		1/秒			
流畅奖励分		50			
犯规罚分					
总分					

关于取消比赛资格的记录：

裁判员： _____ 记分员： _____

参赛队员： _____

裁判长： _____ 数据录入： _____

6、室内空中机器人赛

室内空中机器人简介

空中机器人又叫无人机，近年来在军用机器人家族中，无人机是科研活动最活跃、技术进步最大、研究及采购经费投入最多、实战经验最丰富的领域。80多年来，世界无人机的发展基本上是以美国为主线向前推进的，无论从技术水平还是无人机的种类和数量来看，美国居世界之首位。

为普及空中机器人知识，提高空中机器人的观赏性，推动空中机器人技术的进步，现举行室内空中机器人比赛。

室内空中机器人竞技大赛的规则，通常会根据机器人技术的进步而调整，单纯的胜负并不能代表机器人技术的进步。重要的是，以真正对人有用的机器人为目标，开展机器人的设计制作。

比赛目的

设计一个多旋翼机器人，模拟实现大型多旋翼无人直升机自主飞行，并完成精准定点飞行与飞行避障、航拍等任务。机器人在比赛场地内飞行，先将不同颜色但相同形状的物料分类搬运到设定的目标区域，再“环游世界”到设定的目标区域，最后在无人遥控下飞行到设定的目标区域。比赛记分根据机器人所放置物料的位置精度（环数）、过环情况、返回情况和飞行时间确定分值。比赛排名由完成时间和比赛记分共同确定。

比赛项目及任务

项目 室内空中机器人

一、比赛分组

1. 小型四旋翼赛
2. 中型六旋翼赛

二、比赛任务

1. 室内空中机器人项目小型四旋翼赛：设计一个四旋翼机器人，模拟实现小型四旋翼无人直升机自主飞行，并完成精准定点飞行与飞行避障、航拍等任务。机器人在比赛场地内飞行，

先将不同颜色但相同形状的物料分类搬运到设定的目标区域，再“环游世界”到设定的目标区域，最后在无人遥控下飞行到设定的目标区域。比赛记分根据机器人所放置物料的位置精度（环数）、过环情况、返回情况和飞行时间确定分值。比赛排名由完成时间和比赛记分共同确定。

2. **室内空中机器人项目中型六旋翼赛：**设计一个六旋翼机器人，模拟实现大型六旋翼无人直升机自主飞行，并完成精准定点飞行与飞行避障、航拍等任务。机器人在比赛场地内飞行，先将不同颜色但相同形状的物料分类搬运到设定的目标区域，再“环游世界”到设定的目标区域，最后在无人遥控下飞行到设定的目标区域。比赛记分根据机器人所放置物料的位置精度（环数）、过环情况、返回情况和飞行时间确定分值。比赛排名由完成时间和比赛记分共同确定。

比赛规则

规则一 机器人比赛

参赛过程	
参赛过程	1. 提交技术报告； 2. 审定参赛资格； 3. 参加飞行比赛。
技术报告	1. 参赛队需提交机器人制作与调试视频、电子档的技术报告。 2. 比赛现场报到时，大赛组委会负责统一收集和拷贝视频材料和技术报告。
参赛资格	1. 通过观看参赛队提交的视频材料和技术报告，进行参赛资格审查； 2. 拥有参赛资格的参赛队，到比赛现场还需进行无线系统的检查； 3. 如果机器人的安全性存在问题，裁判员会提出改善的意见和要求，若无法改善将拒绝该机器人参加比赛。
注意事项	1. 参赛队使用本队的机器人，在赛场提供的比赛场地上，按照空中机器人比赛规则，进行机器人飞行比赛； 2. 每个参赛队需要制作样式相近的 2 个机器人，一个机器人上场比赛，另一个机器人作场外替补队员； 3. 当场上机器人出现问题时，在比赛时间内可派替补机器人上场继续比赛。如果 2 个机器人都出现问题，没有机器人可以上场比赛，即使还有比赛时间没有用完，仍然要结束这场比赛； 4. 在不影响比赛进程的前提下，参赛队可在场地附近设置的快速维修区维护机器人。

比赛场地

场地使用

下列比赛项目使用场地:

1. 室内空中机器人项目小型四旋翼赛
2. 室内空中机器人项目中型六旋翼赛

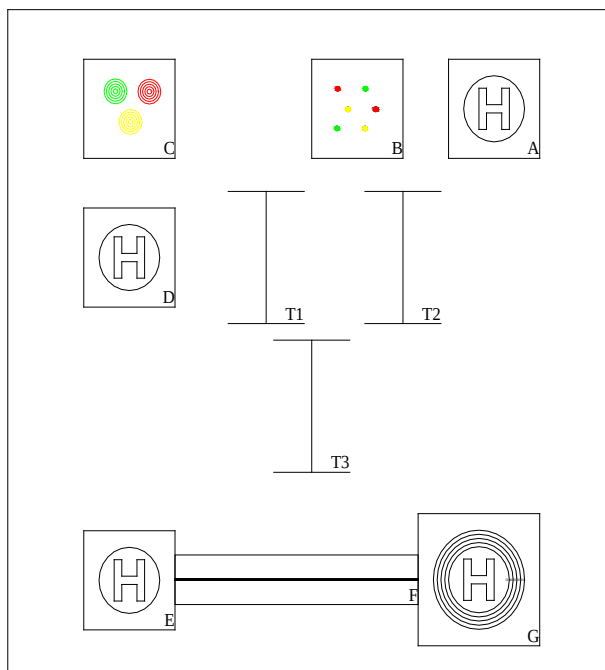


图 1: 场地示意图

场地图纸

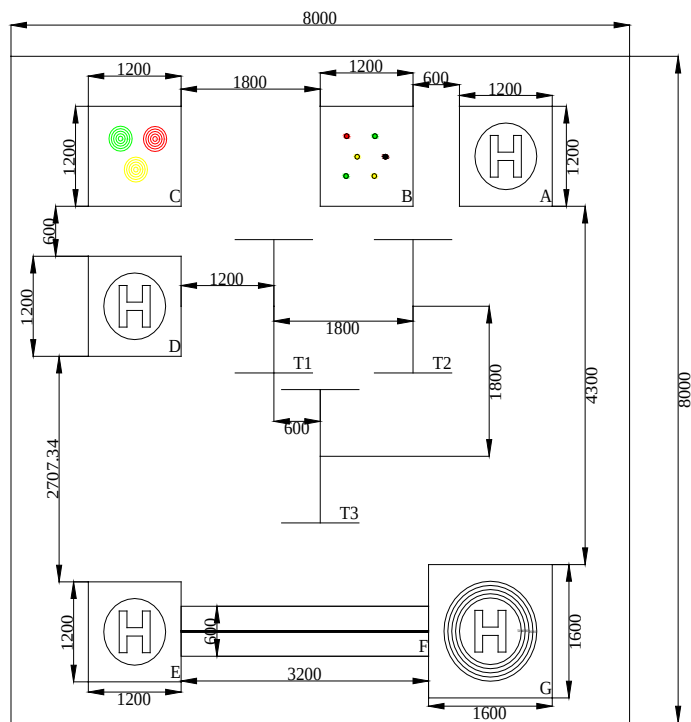
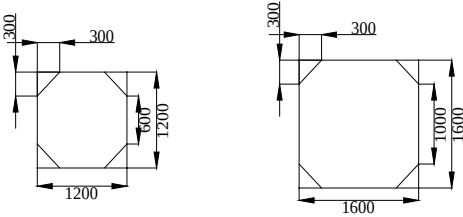


图 2: 场地尺寸图

场地尺寸	1、场地尺寸为：长度$\geq 8000\text{mm}$，宽度$\geq 8000\text{mm}$，高度$\geq 3500\text{mm}$； 2、规则场地图纸是按比例缩小的，且以上场地最外边有 600mm 以上的水平空间。 3、比赛区域需要隔离网确保观众安全，当机器人机翼损坏或失控，则结束比赛。
场地标识	1、起飞区 A：如图所示，以 1200mm $\times$ 1200mm 的方形 KT 板为底座，中间有直径 800mm 的圆形出发区。 2、物料摆放区 B：如图所示，以 1200mm $\times$ 1200mm 的方形 KT 板为底座，中间有 6 个直径 60mm 的三种颜色的圆形，用于摆放物料。 3、物料目标区 C：如图所示，以 1200mm $\times$ 1200mm 的方形 KT 板为底座，同心圆靶环呈等边分布，最外圈圆环直径为 300mm，同心圆轮廓线颜色为红、黄、绿三种，从圆环（物料目标区）中心向外，直径分别为 60mm、120mm、180mm、240mm、300mm，分值标识分别为 5、4、3、2、1，字体高度 20 毫米，宋体，加粗；其中所有中心圆依次填充为绿色、红色、黄色。 4、降落整修区 D：如图所示，以 1200mm $\times$ 1200mm 的方形 KT 板为底座，中间有直径 800mm 的圆形降落区。 5、方形木框 T1,T2,T3：如图所示，以 30mm $\times$ 40mm 方木制作 1200mm $\times$ 1200mm 边长的正方形用于小型四旋翼的穿越飞行，以 30mm $\times$ 40mm 方木制作 1600mm $\times$ 1600mm 边长的正方形用于中型六旋翼的穿越飞行。方形木框 T1 离地高度为 900mm，方形木框 T2 离地高度为 600mm，方形木框 T3 离地高度为 1200mm。方形木框 T1 的颜色为绿色，方形木框 T2 的颜色为红色，方形木框 T3 的颜色为黄色。 6、降落整修区 E：如图所示，以 1200mm $\times$ 1200mm 的方形 KT 板为底座，中间有直径 800mm 的圆形降落区。 7、自主飞行线路 F：为确保真实自主飞行，飞行路线 F 由直角和直线组成，具体图案现场确定，以 3200mm $\times$ 600mm 的长方形 KT 板为底座，KT 板上喷绘纹理清晰分明的图案方便视觉定位，中间用宽度 18mm 的黑色电工胶带粘贴出寻线标志， 8、定点降落区 G：如图所示，以 1600mm $\times$ 1600mm 的方形 KT 板为底座，中间有同心圆形降落区。由 5 个同心圆组成，从圆环（定点降落区）中心向外，直径分别为 800mm、900mm、1000mm、1100mm、1200mm；分值标识从内向外分别为 50、40、30、20、10，字体高度 50 毫米，宋体，加粗； 9、以上所有线条宽度都是 2mm 宽，所有 KT 板都是冷板 5mm 厚。
场地制作	1、使用亚光 PVC 防水背胶纸按尺寸要求绘制并打印 A、B、C、D、E、F、G 七个场地图纸，打印后贴在 5mm 厚且尺寸与图纸配套的 KT 板上。个别尺寸较大的可以用拼接的方式解决 KT 板底座问题。 2、方形木框 T1、T2、T3 用 30mm $\times$ 40mm 方木配合铁钉等五金工具制作；木框完成后为了保证稳定性，在每个方框的角上用加强筋予以固定，加强筋尺寸具体如图 3；木框完成后用木制底座支架支撑到预定高度，同时用红黄绿三种颜色自喷油漆进行上色。  图 3：方形木框截面尺寸及加强筋位置示意图

	3、需要搬运的物料使用康师傅 350mL 纯净水瓶制作，内用沙子配重，瓶盖用问号钩穿透后连接在一起；纯净水瓶尺寸：直径 60mm，高度 160mm；问号钩尺寸：钩子圆弧直径 50mm，圆弧角度 270°，高度 110mm；制作完成后的物料用红黄绿三种颜色的自喷漆喷成相应颜色；颜色喷好后，在瓶中装入沙子进行配重。
物料制作	1、小型四旋翼物料描述：直径 60mm，高度≥150mm，重 200g 圆柱体 6 个，分别为 2 红色，2 黄色，2 绿色，上方为直径 50mm 的问号型提手。 2、中型六旋翼物料描述：直径 60mm，高度≥150mm，重 500g 圆柱体 6 个，分别为 2 红色，2 黄色，2 绿色，上方为直径 50mm 的问号型提手。 3. 制作方法（推荐）：使用康师傅 350mL 纯净水瓶制作，内用沙子配重，瓶盖用问号钩穿透后连接在一起；纯净水瓶尺寸：直径 60mm，高度 160mm；问号钩尺寸：钩子圆弧直径 50mm，圆弧角度 270°，高度 110mm；制作完成后的物料用红黄绿三种颜色的自喷漆喷成相应颜色；颜色喷好后，在瓶中装入沙子进行配重。
比赛场地	1. 比赛场地以承办方提供的实际场地为准，可能存在轻微不平坦的情况； 2. 参赛机器人必须适应承办方提供的比赛场地。
空中机器人赛制流程及评分标准	
比赛时间	1、比赛总时间<=15 分钟，比赛时间用尽则终止比赛。
比赛流程	1、比赛分成三个环节：第一环节：遥控飞机搬运 6 个物块到指定区域；第二环节：遥控飞机穿越 3 个高度不同的方框；第三环节：飞机自主飞行飞越跑道并定点降落。 2、第一环节描述： 选手将飞机摆放在 A 区指定起飞区域内，从 A 区起飞，将不同颜色但相同形状的物料分类搬运到设定的目标区域。搬运任务完成后，降落至 D 区。 3、第二环节准备过程描述： 飞行器在完成第一环节在 D 区降落后可以进行时间≤1min 的检修活动。 4、第二环节描述： 遥控机器人依次按顺序穿越方框 T1、T2、T3。穿越任务完成后，降落至 E 区。 5、第三环节准备过程描述： 飞行器在完成第二环节在 E 区降落后可以进行时间≤1min 的检修准备活动。 6、第三环节描述： 自主飞行，通过 PC 端地面站控制机器人自主起飞，机器人需从 E 区穿越 F 区飞行到 G 区降落，期间需要基本沿着黑线中心运动，飞行高度限定在 1 米到 2 米之间，期间不能出界。

计分标准	比赛满分 300 分，其各环节计分标准如下： 1、第一环节物料位置精度分值： 以物料脱离机器人后的最终状态时的位置所对应的垂直投影点处在目标区的靶位环数最高分计算得分，其取值范围为 0 至 20 分。物料位于靶心分值最高，取 20 分。（满分 120 分） 2、第一环节降落精度分值： 以飞行器降落后机架投影是否全部落在降落去圆环中为标准，飞行器投影全部在降落圆环中计 30 分，部分不在圆环中计 10 分，全部不在圆环中计 0 分。（满分 30 分） 3、第二环节穿越方框分值：穿过方框 T1 获得 10 分，穿过方框 T2 获得 10 分，穿过小圆环获得 10 分。（满分 30 分） 4、第二环节降落精度分值： 以飞行器降落后机架投影是否全部落在降落去圆环中为标准，飞行器投影全部在降落圆环中计 20 分，部分在圆环中计 10 分，全部不在圆环中计 0 分。（满分 20 分） 5、第三环节自主飞行分值： 要求飞行器主体的投影基本不出界且飞行基本平稳，完成跑道全长任务获得 50 分，完成部分长度任务则以出界时的已完成任务飞行长度按百分比计算得分。（满分 50 分） 6、第三环节定点降落精度分值： 以飞行器降落后的最终状态时的位置所对应的垂直投影点处在目标区的靶位环数最高分计算得分。其取值范围为 0 至 50 分。物料位于靶心分值最高，取 50 分。（满分 50 分）
其它要求	1、由于比赛中存在高速运动部，因此参赛队员或者工作人员在场地内需要佩戴护目镜等保护用具，否则不允许参加比赛。 2、三个环节相互独立，每个环节各有两次机会。 3、比赛过程中，发生机器人坠地、触网、损坏等不能继续比赛的情况时，立即结束比赛； 4、裁判员认为飞行器存在严重隐患的，禁止其参加比赛。 5、不能人为干预机器人（包括直接接触等）。发生人为干预机器人的现象，记当前分数，比赛终止；
机器人结构要求	
机器人结构	1. 机器人可以在规则允许的条件下，扩展多种传感器来对机器人的比赛过程进行精确控制，以求取得更好的成绩； 3. 机器人需自带挂钩，用以搬运物料，具体位置不作要求。
机器人规格	四旋翼机器人尺寸，是指机器人在比赛过程中机架所有部位（不包括螺旋桨）展开后测得的最大尺寸；机器人尺寸：长度≤600mm，宽度≤600mm，高度≤600mm；机器人起飞重量不超过 2.0Kg。 六旋翼机器人尺寸，是指机器人在比赛过程中机架所有部位（不包括螺旋桨）展开后测得的最大尺寸；机器人尺寸：长度≤800mm，宽度≤800mm，高度≤800mm；机器人起飞重量不超过 3.0Kg。
机器人制作	1. 机器人的本体结构应满足机器人是“多旋翼机器人”； 2. 参赛机器人既可是参赛队自主设计和手工制作的机器人，也可是参赛队购买

	套件组装调试的机器人，即允许这两种情况的机器人同场比赛。
控制方法	1. 遥控环节采用基于无线电收发系统的手动控制（要求使用遥控器或者手机APP）； 2. 自主飞行采用地面站（GCS）控制飞行。
注意事项	1. 机器人的脚架结构，不允许有以外的支架结构，协助机器人稳固地面； 2. 参加遥控组比赛的机器人，必须采用无线遥控方式，不允许使用有线方式控制，不允许机器人有物线拖地，不允许机器人有导线与外部系统相连； 3. 比赛进入自主飞行环节，必须采用自动控制方式，依靠搭载在机器人本体的微控制器、传感器等来感知周围环境，不允许依靠外部设备运行或感测进行计算或引导； 4. 比赛过程中，不允许更换控制系统。
禁止事项	1. 禁止机器人在整修区外降落整修，强调机器人的飞行滞空；
比赛禁止	
禁止事项	1. 禁止以任何危险飞行方式参加飞行比赛； 2. 禁止装配锋利物品等危险物品伤害场地设施； 3. 禁止内置电波干扰装置； 4. 禁止内置粉末、液体和气体等； 5. 禁止内置点火装置； 6. 不得在脚底安装吸引或吸附装置； 7. 不得使用污损场地的物件； 8. 其他有损比赛进程必须禁止的行为。
赛场比赛过程	
小组赛抽签	1. 在大赛报到处，组委会有专人负责收集和拷贝“空中机器人比赛”的视频材料和技术报告，组织和记录参赛队领队通过抽签获得的顺序编号； 2. 按参赛队抽取的顺序编号，进行比赛。
公告表	1. 在比赛现场的公示栏上，组委会张贴比赛时间安排； 2. 各参赛队需要尽快熟悉场地区和快速维修区，进行赛前调试。
参赛队排名	1. 全部参赛队的排名方法：先以比赛总分计算名次，总分高者排名靠前；若比赛总分相同，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次靠前；若比赛时间也相同，则相同排名的队伍在现场裁判的指导下，则进行一轮附加赛。 2. 按大赛通知要求，确定冠亚季军和一二三等奖名单。

规则二 参赛机器人数量

- 1. 每支参赛队可准备 1 个机器人，不用替补队员。
- 2. 比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记并粘贴标识。
- 3. 参赛队准备的 1 个机器人，只能代表一支队伍参加比赛。
- 4. 违背比赛规则的机器人，取消参赛资格。

规则三 裁判工作与裁判责任

- 1. 裁判工作：组委会邀请裁判，通过现场记分方式评定比赛成绩。
- 2. 裁判责任：执行比赛的所有规则；核对参赛队伍的资质；审定比赛场地、机器人等是否符合比赛要求；监督比赛的犯规现象；记录比赛的成绩和时间。

7、机器人创意设计和制作

1 关于机器人创意比赛

机器人创意比赛是组织在校学生和 机器人爱好者，花费 3 个月左右的时间，在课题导师或教练员的指导下，在学校、家庭、校外机器人工作室或科技实验室里，以个人或小组的方式，紧密围绕教育的主题，进行教育机器人项目的创意、设计、编程与制作，最后以具体的机器人创意作品的形式参加创意比赛活动。

机器人创意设计和制作比赛对于培养学生综合运用机器人技术、现代传 感器技术、自动控制技术、网络通讯技术、激发创新思维潜能，提高综合设计和 制作的能力极为有益。

2 本届创意设计和制作比赛主题：

具体范围不做限制，主题要与生活相关，最好能解决生活中碰到的小问题。

3 作品要求

- （1）符合创新比赛的主题，正确体现机器人的内涵；
- （2）在契合主题的前提下，机器人演示情节的完整性和创意的新颖性；
- （3）科学性和一定的研究制作工作量；
- （4）研制过程和作品成果均体现出学生的主体性；
- （5）注重机器人的外观设计、制作工艺、观赏性；
- （6）规范的研制报告。

注意：不能直接拿完整的产品来进行比赛，每队最多3人。

4 机器人创意比赛作品的评分标准

	项目	细目	权重
作品评分标准	创 意	1.新颖性、独立性、特色 2.与已有解决方案相比有一个创新点或多个创新点 3.在消化吸收前人成果的基础上做到融会贯通，举一反三	15%
	目 标	1.目标明确，契合主题 2.选题有新颖性和潜在的实用性 3.问题带有社会性和典型性，解决方案有可行性	15%

作品 评分 标准	完成 程度	1.立项的依据合理，结论可信 2.作品申报的资料完整、按时、规范 3 工作量适当 4.主要由学生独立或团队集体合作完成	15%
	设计 精良	1.控制的平稳性和可靠性 2..解决方案得到数据支持或被样机验证	30%
	表达 操作	1.现场操作娴熟、机器人动作过程完整，可重复演示 2.展板内容简明，版式富有创意，视觉效果好 3.陈述清晰条理，声情并茂，能反映对创意的深入理解 4.问辩思路清楚，结论令人信服	15%
	团队 协作	1.团队分工明确，各司其职，团结协作 2.每位选手均参与了项目全过程，掌握技术细节 3.项目成果由团队集体合作完成	10%

5 其它

- 5.1 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由技术委员会决定。
- 5.2 对凡是规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和决定权。

8、九宫建设挑战赛

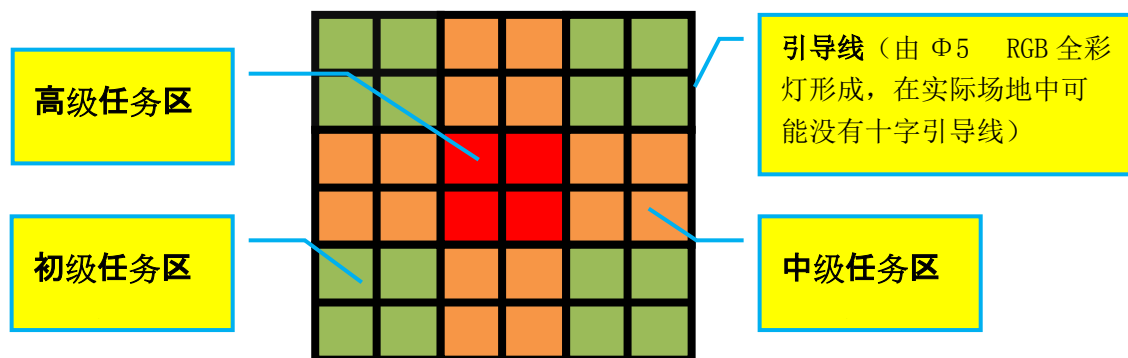
一、任务简述

通过选手现场独立修改程序、调试机器人及队员间的配合，同时使用两台机器人在“九宫”场地中通过接力配合完成一系列“建设”任务。在参与竞赛的过程中选手不仅学会了机器人的控制与原理，同时也使机器人成为他们共同成长的伙伴。这既是本届智能挑战赛的任务，也是国际教育机器人联盟（IER）所倡导的基本理念。

二、场地说明

2.1 场地规格

由九块 45*45cm 的单元格拼接而成的“九宫”场地，如下图所示：绿色区域为初级任务区（四处），橙色区域为中级任务区（四处），红色区域为高级任务区（一处）。



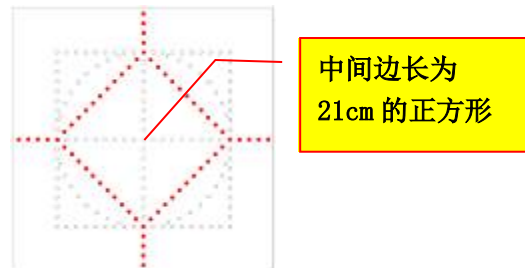
2.2 单元格

45*45cm 方格，内有若干个 Φ5RGB 全彩灯。所使用的单元格总任务超过9个，现场经裁判使用“九宫竞赛管理”计算机选择9个任务拼接而成。

2.3 起始区（终点区）

1 ↑	2 ↑	3 ↑
4 ↑	5 ↑	6 ↑
7 ↑	8 ↑	9 ↑

起始区（终点区）是指单元格中由引导线组成的边长为 21cm 的正方形，位于场地任意区域内，比赛现场由裁判确认。起始区亦为终点区，如下图所示：



2.4 场地编号标准

为自动评分的需要，场地安装时单元格上的箭头标识朝一个方向，以场地箭头方向开始，按从左往右，从上往下的顺序对单元格进行编号依次为 1-9，如上方右图所示。编号的顺序和机器人完成任务的先后顺序无关。

2.5 引导线

引导线所组成的图案即机器人寻迹的路线，使用 $\Phi 5$ RGB 全彩灯形成，每相邻两个灯间的中心距离小于 23mm，采用 RGB 三种颜色任意组合，选手在现场根据实际情况对机器人进行调试，以完成所要求的任务。机器人在执行未经说明可脱线的任务过程中其垂直投影应始终在引导线上方。引导线两侧可能有装饰图案，但不会影响到机器人识别引导线。

2.6 环境条件

比赛场地尽可能为冷光源，低照度，低磁场干扰，引导线会根据现场环境调节亮度，场地尽可能保持平整。由于单元格拼接时存在误差，可能会有一定偏差和间隙，参赛选手应考虑比赛现场存在各种实际情况的可能性，具备适应比赛现场的能力。

三、机器人与系统环境

3.1 机器人尺寸与规格

机器人最大尺寸（静止状态）为 21*21cm，即当机器人放入起始区域时，其边缘垂直投影不得超出此区域的范围；轮式机器人重量 $\leq 1\text{kg}$ （包含电池重量），履带式机器人重量 $\leq 1.2\text{kg}$ （包含电池重量）。

3.2 机器人设计要求

3.2.1、为着重考核选手在现有的条件下团队合作完成任务，

而不是比拼器材，比赛采用轮式机器人和履带式机器人各一台。
轮式机器人：限定使用 1 个可编程处理器，驱动电机不超过 2 个（电压 6V，转速： ≤ 300 转/分钟）。履带式机器人：限定使用 1 个可编程处理器，驱动电机不超过 2 个（电压 6V，转速： ≤ 300 转/分钟），主动轮必须离地。

3.2.2、机器人不限传感器个数及种类，机器人配置无线蓝牙功能，以便与九宫竞赛管理计算机进行通讯。

3.2.3、根据机器人电源连接方式不同（串联或并联），一台机器人使用的所有电源的总输出不得超过 9V。

3.2.4、正式比赛时两名选手各使用一台机器人参赛，可相互协助，但中途不能更换机器人，可允许携带备用零部件（非整机）对机器人在不更换机架的前提下进行维护。

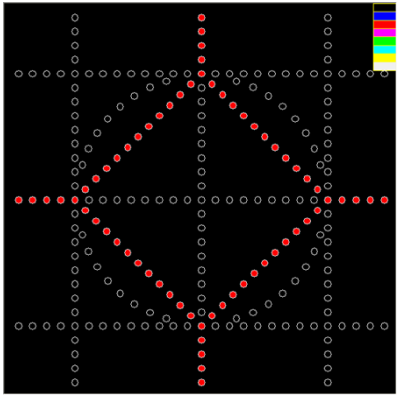
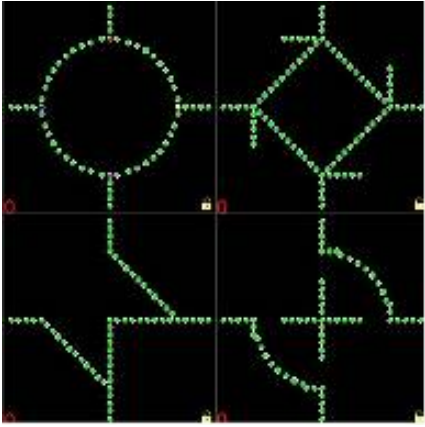
3.3 系统环境

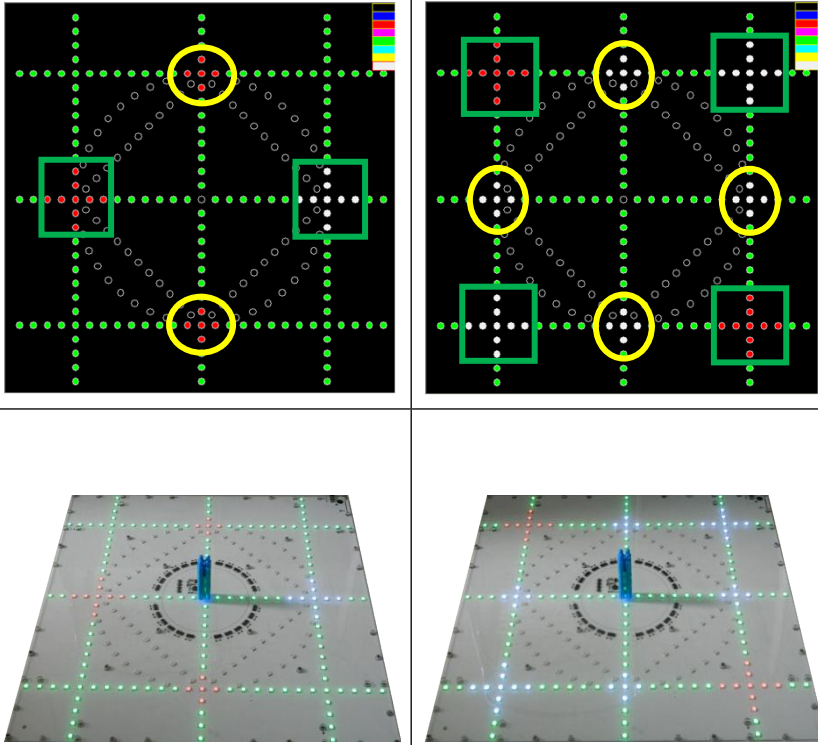
采用《九宫竞赛管理软件》，用于竞赛的自动计时及评分。由系统发出指令，开始自动计时，机器人到达终点发出指令则计时

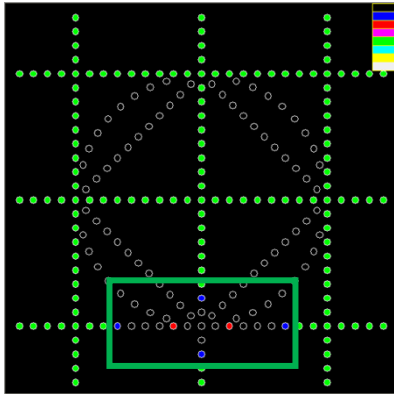
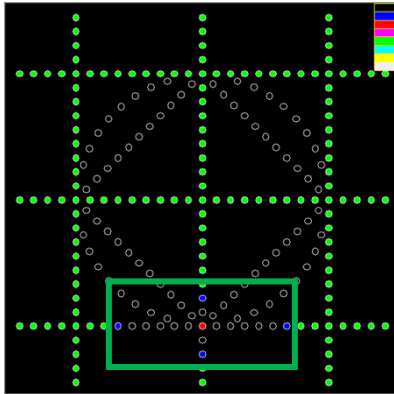
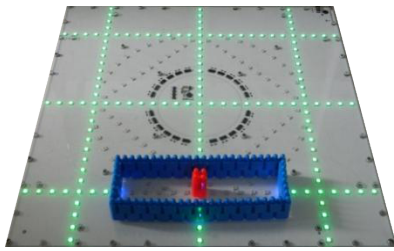
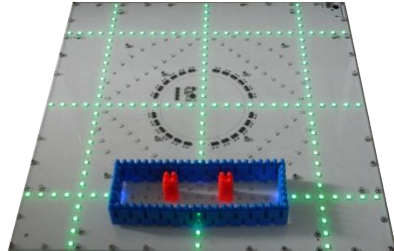
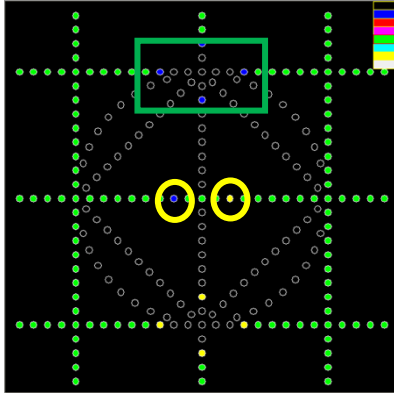
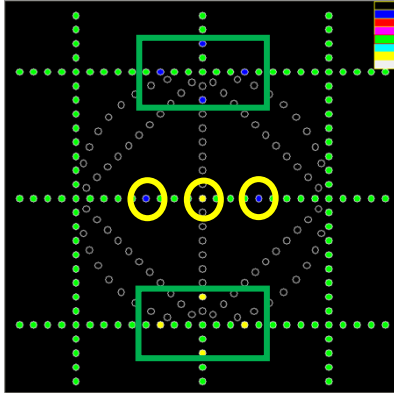
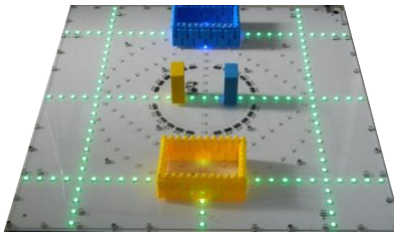
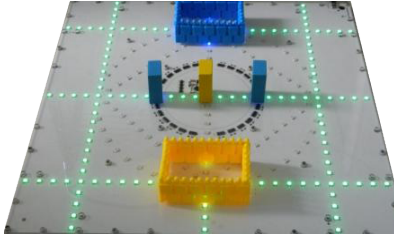
结束。裁判根据选手完成任务的实际情况，在竞赛管理计算机上记录选手成绩，并显示参赛队伍最终成绩。

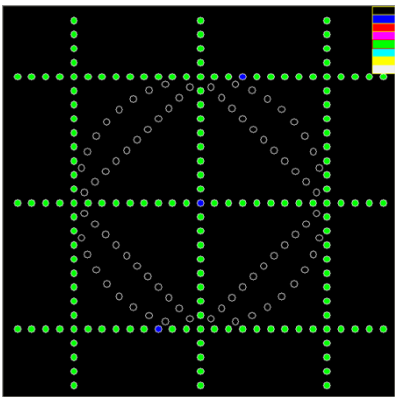
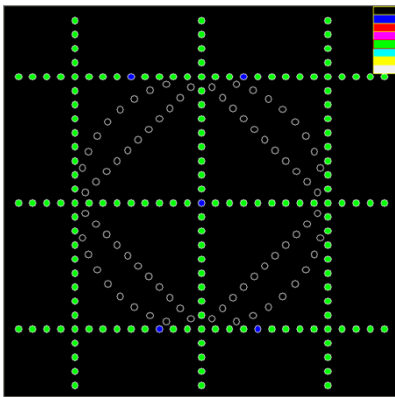
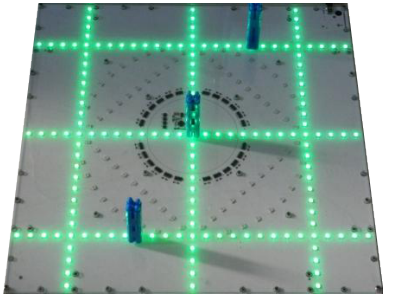
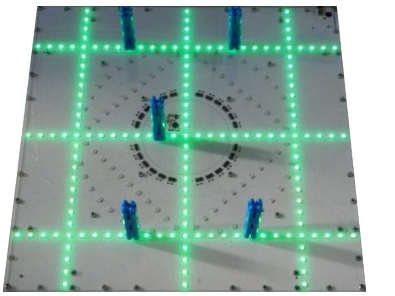
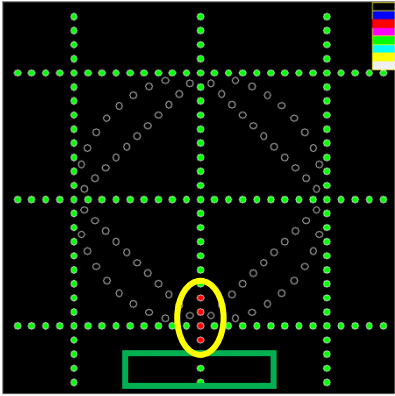
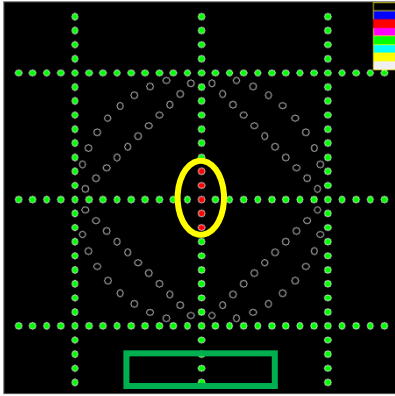
四、任务模块

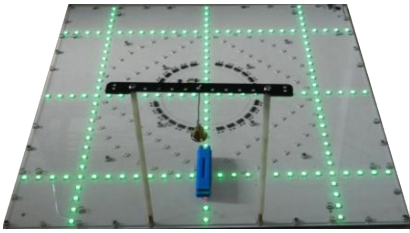
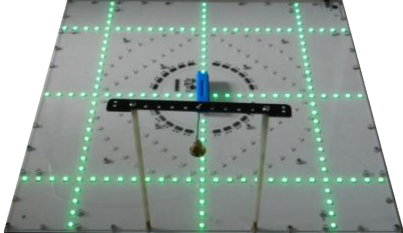
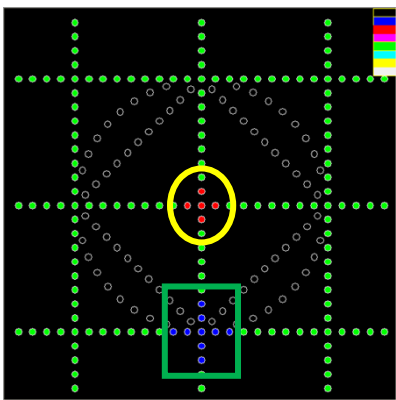
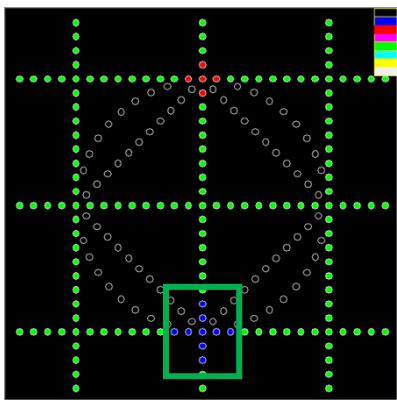
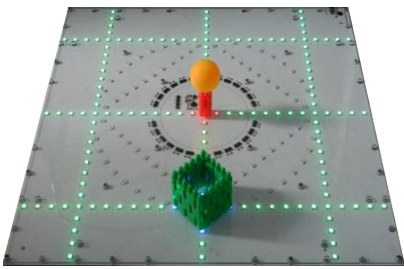
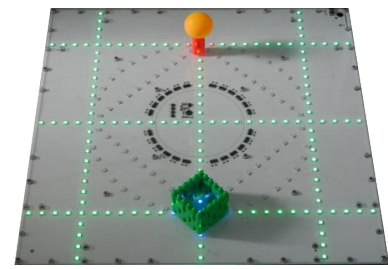
4.1 任务说明(道具信息详见 4.2-道具说明)

任务区域	任务名称	任务说明	
		小学	中学
开始/结束	起点/终点	通过蓝牙模块与竞赛管理计算机建立通讯，在接收到竞赛管理计算机发出的[开始]指令后出发。成功离开起点区(机器人的垂直投影完全离开起点区)得 20 分。 成功回到终点区（机器人的垂直投影完全进入终点区）并通过标准指令格式发送[结束]命令到竞赛管理计算机上，且在机器人屏幕上显示并保留该字符（便于裁判评分时确认），完成得 20 分。 指令标准格式：[开始]\\[结束]	
			
初级任务	基本道路	初级任务区共四个任务区，初级任务区类似下方图形，于比赛现场由裁判使用竞赛管理计算机确认生成。引导线为单一某种颜色，具体颜色现场公布。 机器人从一个路口进入，沿引导线行走，从另外3个任意路口走出任务模块。 成功走出一个任务区得20分，同一单元格重复走不加分。	
			

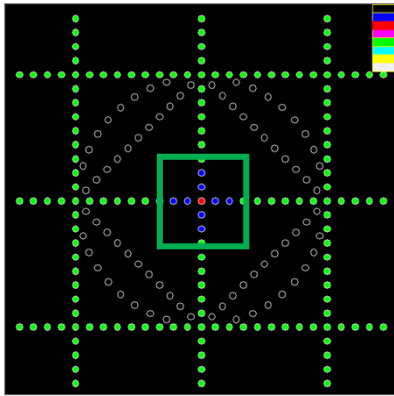
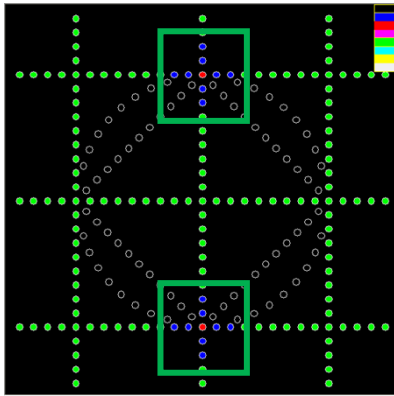
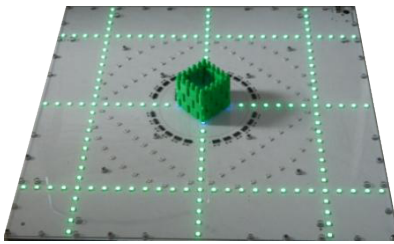
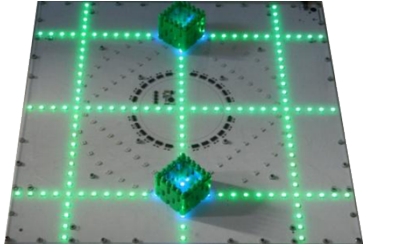
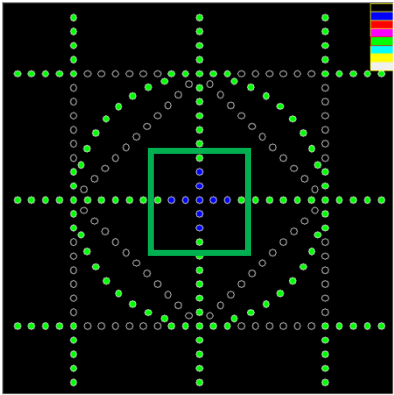
中级任务	植树造林	任务简介：将“树”种植到指定区域。 识别区：如下图黄色圆圈所示（红色或白色，红色代表“红杉树”，白色代表“白杨树”），小学 2 处，初中 4 处，所有识别区颜色一致。 树：2 号道具，放于下图中间蓝点处。 种植区：如下图绿色方框所示（红色或白色，红色代表“红杉树”种植区，白色代表“白杨树”种植区），小学 2 处，初中 4 处。 任务描述：机器人到达“识别区”，发送标准指令到竞赛管理软件，判断“识别区”颜色，将“树”种植到与“识别区”相同颜色的“种植区”（压在“种植区”任意点上即可），且“树”在机器人离开任务区之前直立不倒。 指令格式：[植树造林：***] （***为“树”：“红杉树”或“白杨树”），且机器人 LED 屏幕上显示并保留该字符（便于裁判评分时确认）。 得分：完成本任务得 30 分；只指令发送正确得 10 分；若指令正确但“树”倒在“种植区”，则得 20 分；否则不得分。
		
	大坝维护	任务简介：打捞“大坝”内的“淤泥”。 淤泥：1 号道具，小学 1 个，初中 2 个，放于下图红点处。 大坝：6 号道具，放于下图绿色方框所示区域。 任务描述：将“大坝”内的“淤泥”打捞移到“大坝”之外，且不移动“大坝”。 得分：完成本任务得 30 分；移动大坝不得分；初中组每打捞 1 个得 15 分。

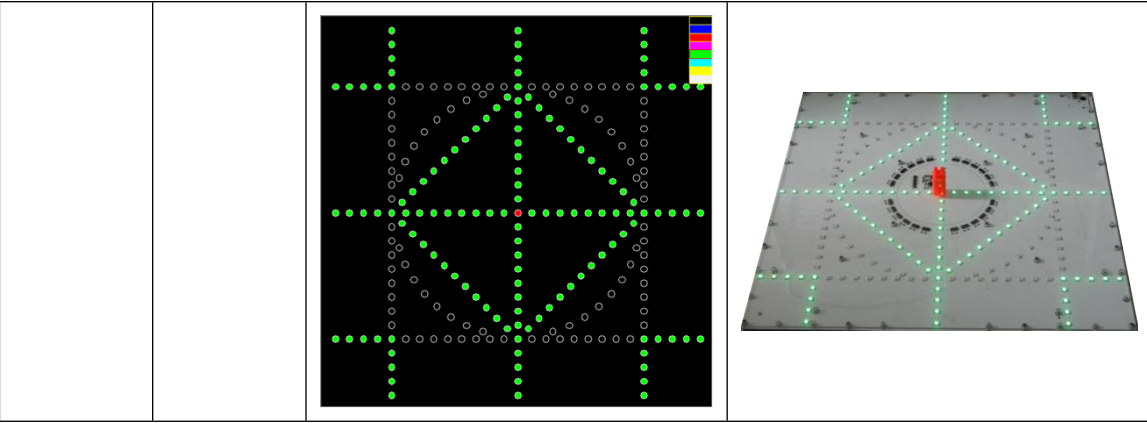
			
			
	垃圾分类	任务简介：将分类“垃圾”放入相应“垃圾箱”。 垃圾：木质长方体（蓝色或黄色，蓝色代表“可回收垃圾”，黄色代表“不可回收垃圾”），小学 2 个，初中 3 个，分别放于下图黄色圆圈所示的蓝点或黄点处，比赛现场确定。 垃圾箱：5 号道具 2 个（蓝色和黄色，蓝色代表“可回收垃圾箱”，黄色代表“不可回收垃圾箱”），放于下图绿色方框所示的颜色相同区域。 任务描述：将“垃圾”分类放入相应的“垃圾箱”内。 得分：完成本任务得 30 分，小学组放对一个得 15 分；中学组放对一个得 10 分；否则不得分。	
			
			

交通疏导	任务简介：将“道路”上的“障碍物”移开。 障碍物：3号道具，小学1-3处，初中1-5处，放于下图蓝点 道路：如下图中绿色引导线。 任务描述：将“道路”上的“障碍物”移开（不压线），计算“障碍物”个数并发送标准指令到竞赛管理软件。 指令格式：[障碍物：*个]（*为“障碍物”个数），且机器人LED屏幕上显示并保留该字符（便于裁判评分时确认）。 得分：完成本任务得30分；若移开所有“障碍物”，但指令发送错误，则得15分；否则不得分。	
		
		
敲响警钟	任务简介：用“棒槌”敲响“警钟”。 棒槌：2号道具，放于下图黄色圆圈所示区域。 警钟：悬挂于20cm高，放于下图绿色方框所示区域。 任务描述：用“棒槌”敲击“警钟”3次，且“警钟”不掉落。 得分：完成本任务得30分，敲中1次得10分，若“警钟”掉落则不得分。	
		

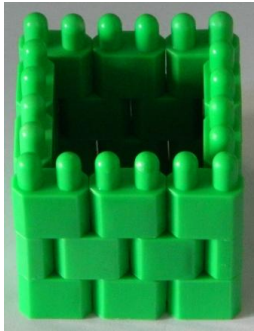
			
	火灾救援	任务简介：将“伤员”转移出“火源”范围，且隔离“火源”火源：1号道具，放于下图黄色圆圈所示区域。 伤员：圆球，放于“火源”上。 隔离带：4号道具，放于下图绿色方框所示区域。 任务描述：将“伤员”转移出“火源”范围且火势不扩散（“火源”压在任意红点上即可），并用“隔离带”罩住“火源”使其隔离。 得分：完成本任务得30分；将“伤员”转移出“火源”范围	
			
			
	智能轨道	任务简介：识别“站点”并沿着“轨道”前进 站点：如下图黄色圆圈所示，颜色为红色或黄色（红色为“1号站点”，黄色为“2号站点”）。 轨道：如下图绿色引导线，比赛现场确定。 任务描述：机器人发送标准指令到竞赛管理软件，随机确认1条绿色“轨道”，机器人识别“站点”颜色，并沿着“轨道”前进。 指令格式：[智能轨道：**站点]（**为“站点”编号，“1号”或“2号”），且机器人LED屏幕上显示并保留该字符（便于裁判评时确认）。 得分：完成本任务得30分；“站点”颜色判断正确，得10分；否则不得分。	

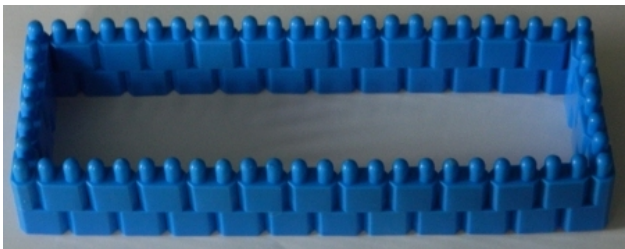
	任务简介：将“砖块”放到“古城”上。 砖块：木质长方体，小学 1 个，初中 2 个，平放于下图黄色圆圈所示区域。 古城：7 号道具，小学 1 个，初中 2 个，放于下图绿色方框所示区域。 任务描述：将“砖块”放到“古城”上，且在机器人离开任务区之前不掉落。 得分：完成本任务得 30 分，小学组若将“砖块”放到“古城”顶端但掉落，则得 15 分；中学组完成 1 个得 15 分，“砖块”掉落不得分。	
修缮古城		
	挖掘矿石	任务简介：将“矿石”从“矿坑”中挖掘出来。 矿石：小型磁铁，小学 1 个，初中 2 个，放于下图红点处。 矿坑：4 号道具，小学 1 个，初中 2 个，放于下图绿色方框所示区域。 任务描述：将“矿石”从“矿坑”中挖掘出来，且机器人离开任务区之前不掉落。 得分：完成本任务得 30 分，初中组完成 1 个得 15 分。

		 
		 
高级任务	建材运输	任务简介：将“建材”从起点区带到“安置区”。 建材：1号道具。 安置区：下图绿色方框所示区域。 任务描述：1号机器人将“建材”从起点区带出，交给2号机器人，2号机器人将其带到“安置区”（压线即可）。 得分：完成本任务得50分；2号机器人拿到“建材”，但未正确放置，得20分；1号机器人直接携带“建材”放至“安置区”不得分。 
	物资调配	任务简介：将“物资”带到起点区。 物资：1号道具，放于下图中间红点处。 任务描述：2号机器人将“物资”从“安置区”带出，交给1号机器人，1号机器人将“物资”带到起点区。 得分：完成本任务得50分；2号机器人取得“物资”，得10分；1号机器人拿到传递的“物资”但未带到起点区，则任务得分30分；否则不得分。



4.2 道具说明

编号	说明	图例
1	一层为2个积木，共2层，总计4个积木。用于“大坝维护”、“火灾救援”、“建材运输”、“物资调配”任务。	
2	一层为2个积木，共4层，总计8个积木。用于“植树造林”、“敲响警钟”任务。	
3	一层为2个积木，共5层，总计10个积木。用于“交通疏导”任务。	
4	边长为3个积木长度的正方形，共3层，总计30个积木。用于“火灾救援”、“挖掘矿石”任务。	

5	长为6个积木、宽为4个积木的长方形，一层为18个，共2层，总计36个积木。 用于“垃圾分类”任务。	
6	长为12个积木、宽为4个积木的长方形，一层为30个，共2层，总计60个积木。 用于“大坝维护”任务。	
7	长为10个积木、宽为1.5个积木的长方体，一层30个，2层30个3层6个，总计66个积木。 用于“修缮古城”任务。	

五、竞赛流程

5.1 编程、调试

待参赛选手进入封闭的比赛场地后，由裁判启动《九宫竞赛管理软件》设计任务场地，选手在接下来的2小时内现场独立修改程序、调试机器人。

5.2 启动

共有两个参赛机器人，分别为1号和2号（选手自行定义），采取“接力”的模式进行比赛。

1号机器人在“起始区”内待命并与“九宫竞赛管理软件”计算机进行通讯，由计算机发出开始指令后，计时开始，同时1号机器人自动开始运行。如10秒内机器人不运行则改由手工启动，评分由裁判手工评分，则该轮比赛得分系数为手工启动系数。

2号机器人在“接力区”待命等待接力。

5.3 接力

接力区：由选手自己选定符合接力任务要求的任一单元格作为接力区。

接力任务：为体现选手团结合作，1号出发机器人至少完成3个任务后到达接力区，否则接力无效，接力任务不得分，并且该轮比赛总分扣除20分。比赛开始时，将2号机器人机身全部置于接力区内；1号机器人机身全部进入接力区时，2号机器人方可运行，且2号机器人至少完成3个任务。接力任务完成后，允许两台机器人同时运行。

得分：接力完成得20分。若接力失败或者无效，可手动运行2号机器人，接力任务不得分。

5.4 结束

1号机器人抵达终点区并向《九宫竞赛管理软件》计算机发出标准指令格式[结束]，则该轮比赛结束，计时停止。若1号机器人发送结束指令，而2号机器人尚未完成任务，则计算已完成的任务总分。

比赛过程中，在未说明可以脱线行走的任务区进行脱线行驶则任务失败且该机器人比赛提前结束，之前得分有效，另一台机器人可继续完成任务。

在任务执行过程中，未经裁判允许参赛队员接触机器人，则该轮比赛终止，已完成任务的得分有效。

5.5 处罚

机器人或者选手破坏场地，每出现一次扣除10分，且由此完成的任务不得分。故意破坏场地者将取消比赛资格。

六、评分标准

每组参赛选手有两轮比赛机会（两轮比赛场地一致），如果时间允许，可由组委会决定在两轮比赛间适当增加调试间。每场赛，均按赛场上的实际状态记录成绩，由竞赛管理计算机统计得分，得分精确到0.1分。每轮最长计时3分钟，超过3分钟则任务结束，之前得分有效。

6.1 得分

得分系数：使用《九宫竞赛管理软件》启动机器人得分系数为1.2，人工手动启动机器人得分系数为1.0。

任务得分：各个任务分值之和。

单轮成绩=得分系数*任务得分。

总得分为两轮成绩之和。

6.2 成绩评判

总得分高者排名靠前，总得分相同时以最好的单轮成绩高者排名靠前，两者均相同时以最好的单轮成绩时间短者排名靠前。

9、能力风暴WER挑战赛

该项目是电教馆牵头举办的“全国中小学电脑制作活动”中的一个项目。
具体规则参考2017年的新规则。www.huodong2000.com。