常规赛-进制推块赛规则

初级组、高级组

V2020.01.07

赛项概述

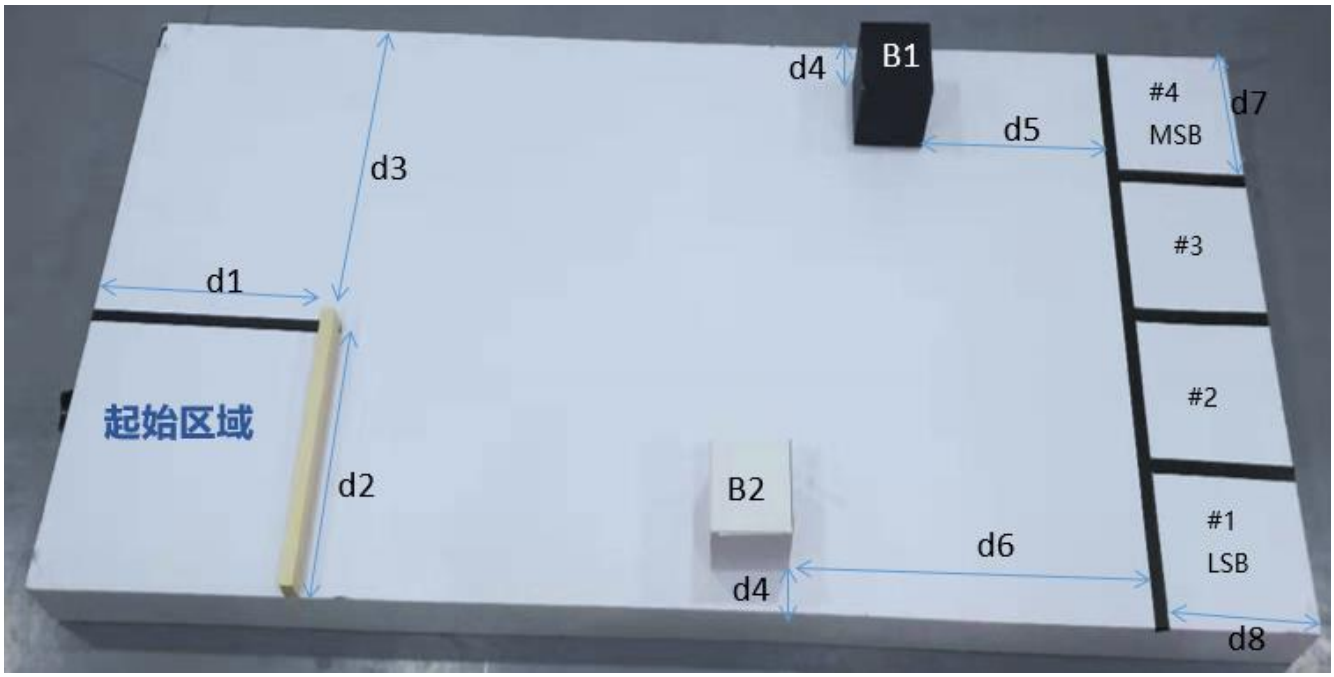


图 1（a）为进制推块比赛初始配置的实例，目标为十进制数 10，同时给出了 2 个额外的白色模块（MSB：最高有效位，LSB：最低有效位）

构建一个机器人，使其自动推动白色和黑色的模块至 4 个进位格，用 4 个二进制数来表示指定的十进制数，该指定数字，在比赛开始调试前公布。该比赛目标是：引导参赛队员学习二进制数、逻辑和比例逻辑、集合、物体检测、放置物体、传感、定位和导航等知识。

比赛规则

图 1（a）为举例比赛赛台初始配置示例图，当比赛开始或者机器人进入起始区域，仅 1 名队员负责将模块装在机器人身上或者放在起始区域桌面，机器人一次只能携带或推动一个模块离开起始区域。机器人离开起始区后，机器人可以携带或者推动超过 1 个模块。将桌面 4 个进位框填满 4 个模块用以显示 1 个十进制要求数字，额外多出来的模块叠加到以最左侧（#4MSB）进位框为首计算，第一个颜色相同的模块顶部。

根据每个二进制框内的正确模块数及计分表上规定的其他因素得分，要获得每个进位框的最大分数，模块必须完全放到指定进位框内，模块的任意边不得压在黑色边框线，也不能悬伸到赛台边外。

比赛任务必须完全自主地在 2 分钟内完成，不能有任何外部帮助，除“比赛结束任务”之外，机器人可按照任何顺序尝试/完成任务。

比赛时间及轮次

比赛赛前调试时间 30-60 分钟。比赛共 2 轮，每轮比赛 2 分钟，2 轮比赛之间无调试。

比赛未知因素

一些未知因素，如灯光条件、模块（确切大小、重量、纸张颜色和纹理）等，会在赛前调试开始前公布。其他未知因素（见表 2 场地尺寸和公布时间）以及“比赛结束任务（见下文说明）”将在赛前领队会公布。机器人在比赛正式开始前将被隔离，第 1 轮比赛结束继续隔离，第 2 轮比赛结束允许带机器人下赛台。

比赛如何开始

比赛开始前，仅允许队员将机器人放置在起始区域内。裁判比赛开始哨声响起，仅 1 名队员允许按键启动机器人或者给机器人装入模块，或者将模块放在桌面上由机器人推动，整个机器人必须停留在起始区域内，当机器人推动或者携带一个模块瞬间，机器人和模块必须完全在起始区域内。当机器人返回起始区域且机器人完全通过起始区域的外边缘线而未跌落赛台时，仅 1 名队员可接触、拾取、并选择不同程序重新调整（转动）机器人，继续完成机器人启动或者模块放置动作，机器人不需要自动停止。

比赛如何结束

比赛结束任务会在赛前领队会公布，一个实例是机器人停在起始区域线上，机器人的任何部位必须在黑线上或者超过黑线。只有当所有其他任务以及比赛结束任务完全完成后，才会记录比赛完成时间。机器人完成比赛结束任务停止，裁判员停止计时同时会等待 3 秒，如机器人停止后又继续运动，比赛结束任务失败，计时 2 分钟。

违规说明

有关违规的详细规则

A.参赛者拿起机器人的违规行为：扣分惩罚

1）机器人不在起始区域内时，队员有意或者无意地接触机器人；

2）队员有意或者无意地接触任何场地材料（开始区域模块除外）；

3）起始区域外，队员在桌面上放置其他模块；

4）队员将模块放置于起始区域中，而机器人却不在开始区域内；

5）若发生上述违规行为之一，裁判将宣布“违规”，并让队长做出选择：

a.在起始区域重新开始（接受扣分惩罚），同时，队长可以请求一次完全重置（完全重置惩罚）或按目前状态继续比赛；

b.宣布结束比赛。

B.机器人掉出桌面：扣分惩罚或者无惩罚

如果队长选择重新启动，将会得到“扣分惩罚”，当机器人从桌子上掉下来且队长宣布比赛结束时，将不会受到惩罚;如果机器人从桌子上掉下来并被拿起，则没有双重惩罚。

C.完全重置的惩罚

1）队长可以随时请求一次完全重置，若机器人位于起始区域内时请求完全重置，仅受到完全重置的惩罚；若在起始区域外，拾取机器人并请求完全重置，则会受到扣分惩罚和完全重置的惩罚。

2）1 轮比赛，每支队伍仅允许一次完全重置请求。

a.完全重置仅由裁判完成布置，同时 2 分钟倒数计时器继续运行，裁判尽快重置；

b.根据评分表中的规则来记录一次完全重置的惩罚；

c.不允许部分重置（比如重置一个模块）

3）当场地完全重置时，之前努力得到的分数全部丢失（清除）；

4）队员可以在完全重置期间修复其机器人或选择不同程序(不可编辑程序)，但 2 分钟的倒数计时器不能停止。

比赛场地示意图

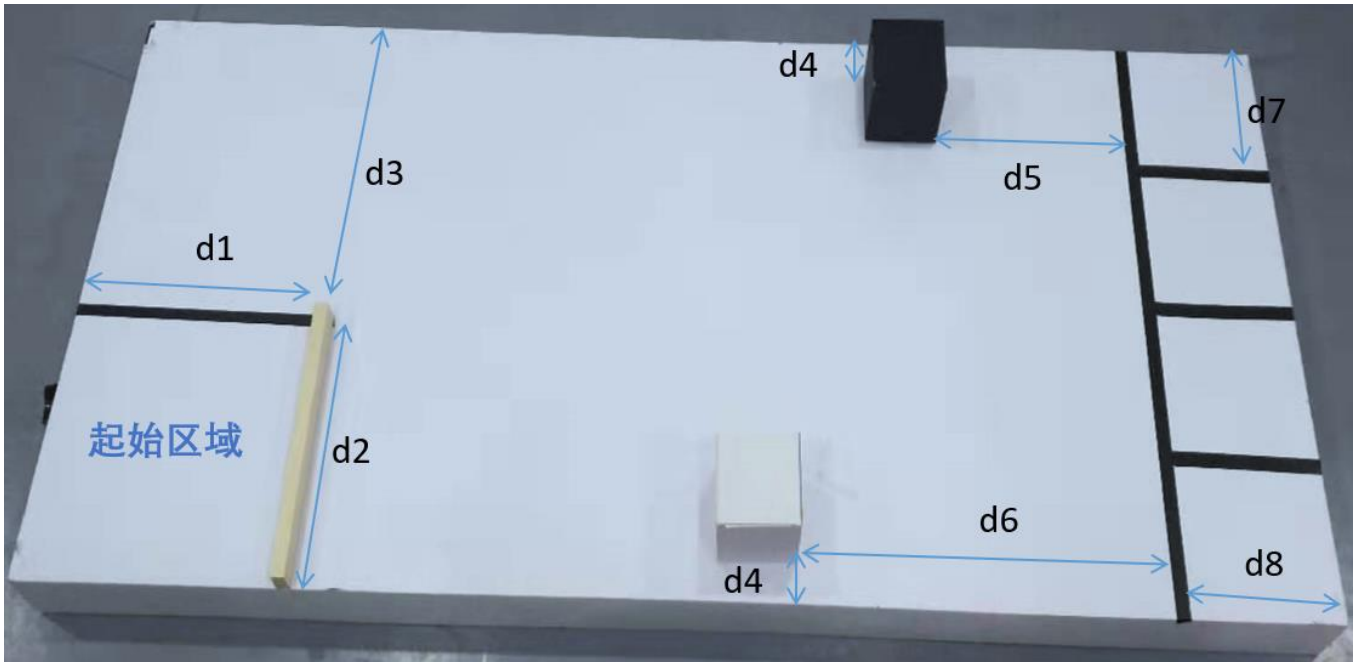


图 2 进制推块比赛场地示意图

赛台	长 180cm 宽 80cm 高 8cm 长方体赛台
桌下地板颜色	在比赛日开始公布，颜色可能不均匀，但所有颜色要比桌面颜色暗。
模块	未开封的纸盒用黑色或者白色纸包裹，比赛调试前公布纸张的确切颜色，纸盒大小约为 11cm x 11cm x 11cm（高），允许±1cm 的误差，。图 1（a）中的 B1 和 B2 模块可为白色或黑色。
墙	墙壁由 1.9cm (宽) x 3.7cm (高) x 35cm (长)的松木条制成
进制位框和起始区域	黑色线宽 2cm。

表 1 赛台组件属性/颜色

	最小值	**最大值**	**何时公布?**	**注释**
*d*1	35cm	35cm	已知因素	墙内 (木块)
*d*2	35cm	35cm	已知因素，固定为 35cm	边对边距离
*d*3	45cm		已知因素	
*d*4	3cm	5cm	领队会公布	
*d*5	35cm	50cm	领队会公布	
*d*6	35cm	90cm		
*d*7	(80 –2*3)/4=18.5			
*d*8	20cm		已知因素	

表 2 赛台尺寸数据和公布时间

初级组和高级组的区别

	初级组	高级组
堆叠模块的数量	2	3
控制器数量	1	不受限制

表 3 初级组和高级组的区别

机器人规格

A.在机器人顶部需贴上队伍 ID 标签；

B.机器人起始状态检录最大宽度和长度均为 35cm，比赛开始后，机器人离开起始区域，可自动将其（长度和宽度）扩展，但是长度和宽度均不超过 50cm，无高度限制。如果机器人回到起始区域需缩减尺寸至机器人起始状态尺寸。比赛检录，将按照图 3 所示检查机器人的长度和宽度。检查中，机器人的所有轮子必须接触地板，其连接导线允许延伸超出最大尺寸，但是连线如果用于连接其他设备（除了导线连接），则必须在最大尺寸限制范围内；

C.重量限制：无

D.传感器数量/传感器类型不受限制（但不能对人体有害）；

E.电机/伺服电机数量、类型不受限制（可使用多路转换器）；

F.可采用任何材料/机器人套件来构建机器人，包括胶带、胶水、螺母和螺栓、橡胶、锁线等；

G.机器人或者机器人部位不能使用比赛相关元素，如不能使用黑色或白色覆盖的纸盒作为机器人的一部分。

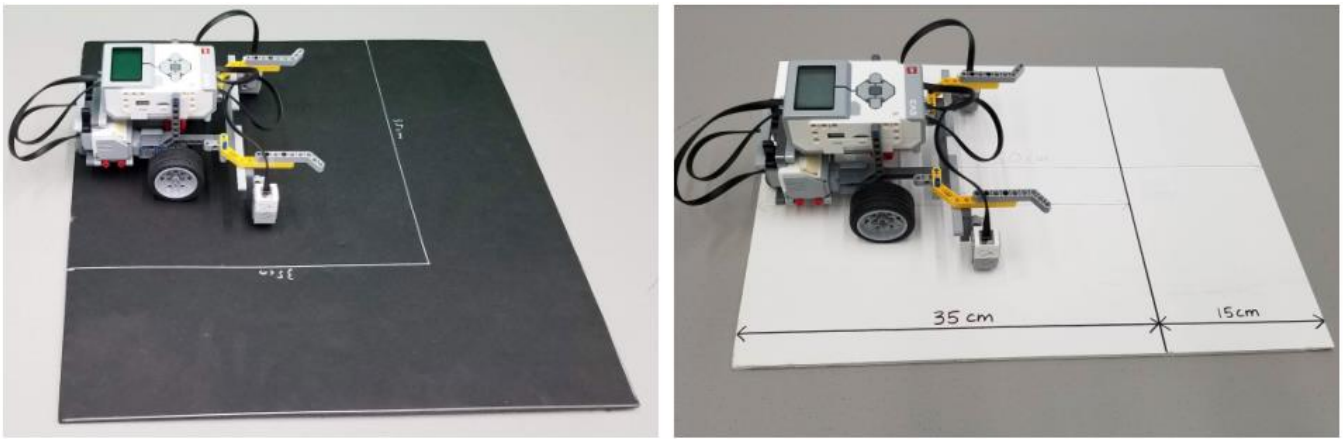


图 3 如何检查机器人的宽度和长度。

2 轮比赛决定获胜者的详细规则和程序

A.比赛期间只允许队员进入调试区域、比赛区域

B.2 轮比赛的比赛区域模块位置都是相同；2 轮比赛 10 进制数字考核目标是相同的。

C.当未知因素公开后，比赛队伍有 30-60 分钟时间调试，报名截止后会发布具体比赛时间安排；

D.当调试结束，所有队伍必须将其机器人放置到隔离位置，可提前申请隔离，只允许队伍队长隔离或者取回机器人，若不及时隔离，可能会受到惩罚；

E.在隔离过程中，裁判会检录机器人（机器人扩展前后的大小、队伍 ID、控制器数量等）；

F.隔离结束后，助理裁判整理赛台，比赛开始；

G.队伍按照裁判员呼叫队伍 ID 的先后顺序开始竞赛；

H.比赛期间，所有队员必须留在等待区域--不允许进入赛台周边；

I.队员必须留在起始区域，不能跟随机器人，只能在决定拿起机器人时接近机器人；

J.最终得分在比赛结束后完成；

K.比赛结束，由队长确认比赛成绩，如有异议，队长向裁判员提出。

L.分数展示给团队后确认数据输入；

M.每个组别的获胜者将由 2 轮平均分决定，若分数相同按照：（1）2 轮最佳得分，（2）最高分对应剩余的时间最多，（3）若需要，重新比赛，详见表 4 示例。

队伍名称	第一轮得分	R1 剩余时间	第二轮得分	R2 剩余时间	平均得分	(1)最高分	(2)最高分剩余时间	排位
队伍 A	80		100	15	90	100	15	1
队伍 B	100	10	80		90	100	10	2
队伍 C	90		90		90	90		3

表 4 平分实例

一般规则，附加规则和限制条件

监管人员会关注以下违规行为：

A.调试或者比赛期间，教练或者父母传入协助。
B.队员与教练/家长之间的口头/电子交流。
C.比赛或者调试期间，队员随意离开该队伍所在赛场。
D.机器人隔离后，更改机器人结果或者程序。
E.影响其他队伍调试或者比赛行为。
F.破坏他人财产。
G.对其他队员、其他队伍、观众、裁判或者工作人员使用不恰当的词语或者行为。
H.裁判对任何违规行为都有自主裁量权，酌情扣分或者取消资格。
I.如果有人发现任何可疑活动，请立即通知最近的工作人员。
G.欢迎观众拍照或录像，但请务必关闭您的闪光灯。

特殊说明

A.比赛场地和部件的所有尺寸都尽量保持一致和精确，Robofest 允许±5 mm 的公差，除非另有说明；
B.如果比赛有多个比赛场地，项目裁判长将检查比赛场地之间的一致性，但是无法保证它们完全相同；
C.当机器人在运行时，裁判应与场地保持至少 1 米的距离；
D.最终决定由项目裁判长判定。
E.机器人在起始区域时，队员可以调整机器人结构(不能编程和添加器件，可减少器件)，但 2 分钟计时不停。
F.不允许破坏模块。
G.初级组共 6 个色块，4 个色块在赛台边缘依次摆放，2 个色块在赛台固定位置，堆叠块数 2，限制使用 1 个控制器。（色块颜色为未知任务，比赛调试开始前公布）
H.高级组共 7 个色块， 5 个色块在赛台边缘依次摆放， 2 个色块在赛台固定位置上，堆叠块数 3，不限制控制器数量。（色块颜色为未知任务，比赛调试开始前公布）
I.机器人在启动区域的初始检录尺寸为 35cm*35cm,离开启动区域可伸展最大尺寸为 50cm*50cm,如回到启动区域需恢复到初始检录尺寸。
J.机器人完成任务的方式由比赛选手自行规划。（完成任务的先后顺序与运行路线没有要求）
K.当裁判哨声响，计时比赛开始，选手在启动区域可放置 1 个色块并运行启动区中的机器人。（色块放置在车身上或者车体前由比赛选手自行选择，注意启始区域只能有 1 个色块，离开启始区后推动色块数量不限）
L.在比赛中车体返回启始区域，即车身部分与启始线接触，即可用手对车体与色块进行摆放并运行程序**（色块可以运送回来进入启始区域的，运送回到起始区的色块，允许队员取下放置在赛台旁，任由队员选择 1 个色块装载到机器人上）**。
M.机器人掉落赛台，如果队长选择重新启动，将会得到“扣分惩罚”，每轮比赛有 1 次扣分处罚（扣 1 分）。当机器人从桌子上掉下来后队长宣布比赛结束时，将不会受到惩罚。（重新启动位置为掉落位置）

N.队长可以随时请求一次完全重置，若机器人位于启示区域内时请求完全重置，仅受到完全重置的惩罚（扣 3 分）；若在起始区域外，拾取机器人并请求完全重置，则会受到扣分惩罚和完全重置的惩罚（扣 4 分）。1 轮比赛，每支队伍仅允许 1 次完全重置请求。

a.完全重置仅由裁判完成布置，同时 2 分钟倒数计时器继续运行，裁判尽快重置；

b.根据评分表中的规则来记录一次完全重置的惩罚；

c.不允许部分重置（比如重置一个模块）

d 当场地完全重置时，之前努力得到的分数全部丢失（清除）；

e 队员可以在完全重置期间修复其机器人或者选择不同程序（不可编辑程序），但 2 分钟的倒数计时器不能停止。

O.如图 4，当只有达到 3 个模块时赛台下或者接触赛台的模块才可以获得积分如以下事例（每个计分为 3 分）

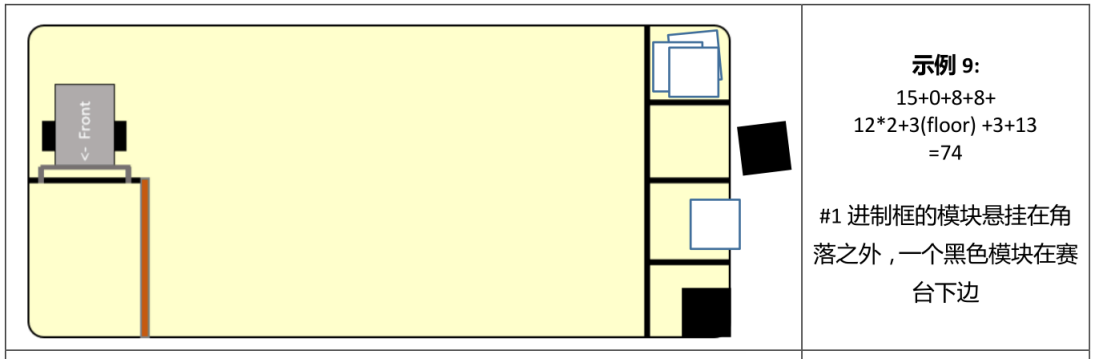


图 4 积分计算示意图

P.如下图 5，一白色色块横跨两个进制框，取最高分，另一个框的不算分。

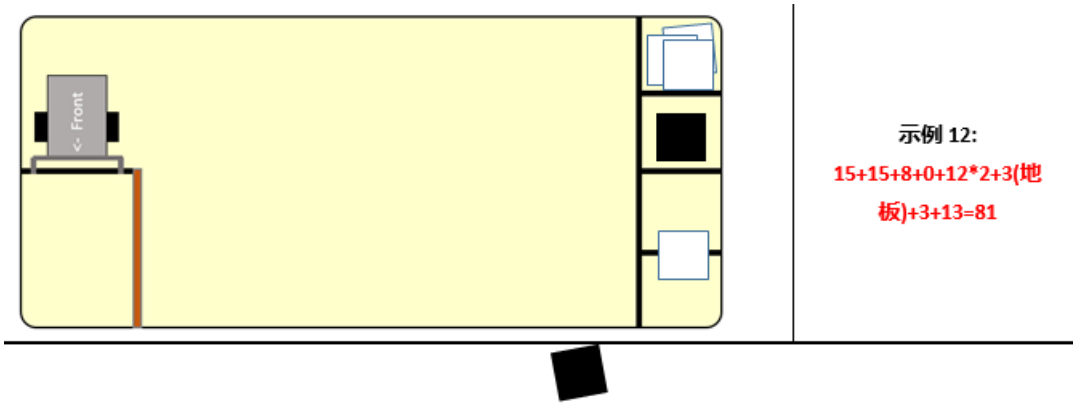


图 5 积分计算示意图

Q.结束任务得分：机器人停在起始区域线上机器人完成比赛结束任务停止，裁判员停止计时同时会等待 3 秒，如机器人停止后没有继续运动将得到结束任务得分 13 分，如果停止后又继续运动，结束任务失败，将不会得到此项分数，且剩余时间计时为 0。

R.比赛结束，未被使用的色块，即放置在起始区域未被使用的色块，不计入得分项。

常见问题

1） 未使用的控制器是否可以作为配重使用？是的，但是控制器不允许连接任何传感器和电机。

2) 队员可以带二进制码对照吗？是的，但是不可以是在手机或者其他通信设备上，因为这些是不允许携带的。
3) 多少个模块可以掉落赛台？最多 3 个模块可以掉落赛台。
4) 队员可以拾取机器人回到起始区的次数是多少？最多可以 3 次拾取机器人回到起始区。
5) 如果机器人跌落赛台，且同时带着模块一起跌落，是否可以将模块带回起始区域？不可以，模块需要停留在跌落掉落位置。
6) 关于机器人扩展，如果机器人侧翻，是否要小于 50cm*50cm?机器人将垂直测量尺寸，且裁判将要求队伍展示机器人扩展，如果侧翻是机器人功能的一个部分，即使此为机器人功能一部分，机器人尺寸也必须满足 50cm*50cm。
7) 机器人在起始区域时，队伍可调整机器人并添加其他部件吗？是的，比赛必须在 2 分钟之内，没有额外的时间给予，机器人的结构比赛结束后需要经过检录。
8) 如果机器人带模块离开起始区，可以带多余 1 个模块离开起始区，还是只能先带 1 个模块离开起始区，返回起始区，再带第 2 个离开？机器人可以带 1 个模块回到起始区，由队员手动操作，但是不允许再增加模块到起始区，起始区有且仅有 1 个模块可以被添加。机器人可以自动将模块堆叠在赛台上，然后一次性由机器人推进槽内。机器人带回 1 个模块到起始区，队员可以取下这个模块放到一旁，再装载 1 个起始区其他模块出发。

ROBOFEST CHINA 2020 进制推块得分表

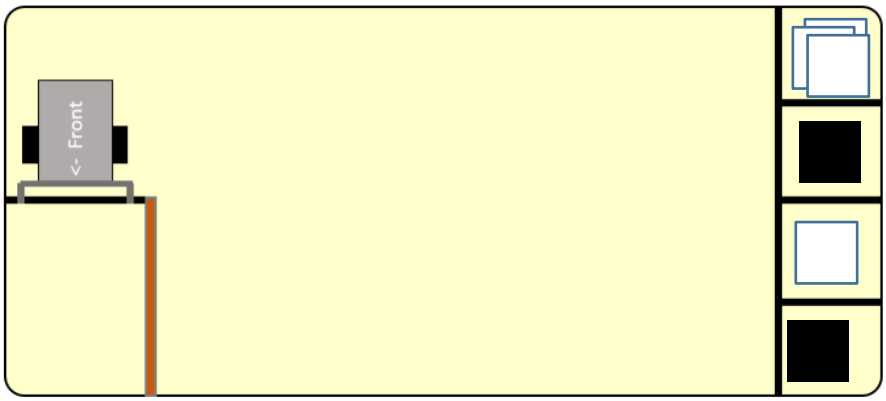
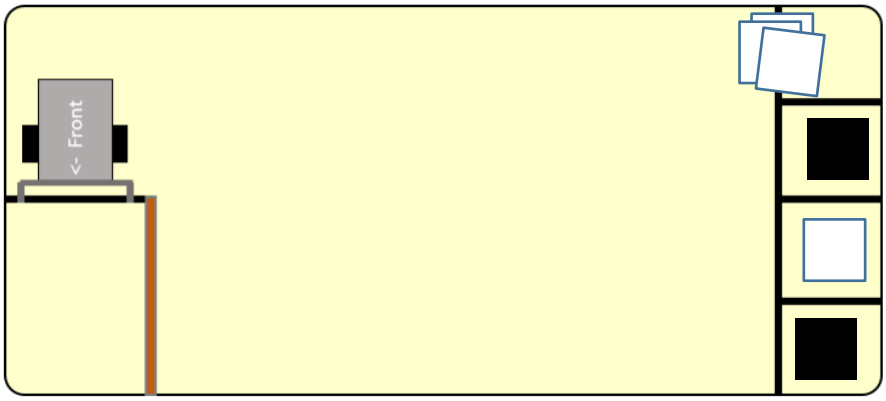
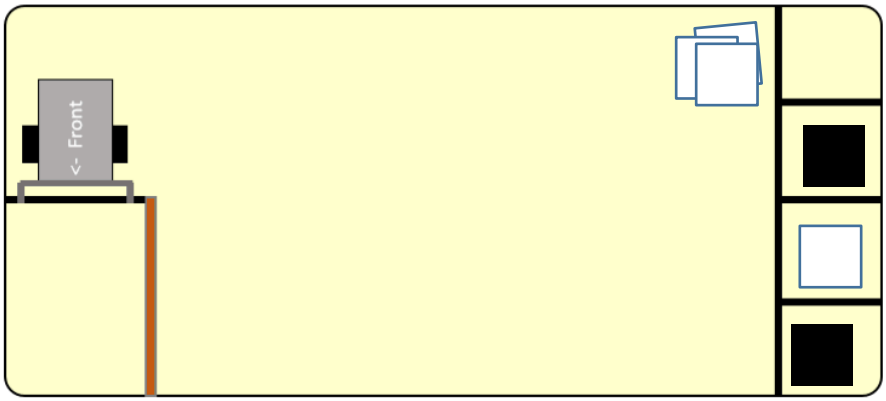
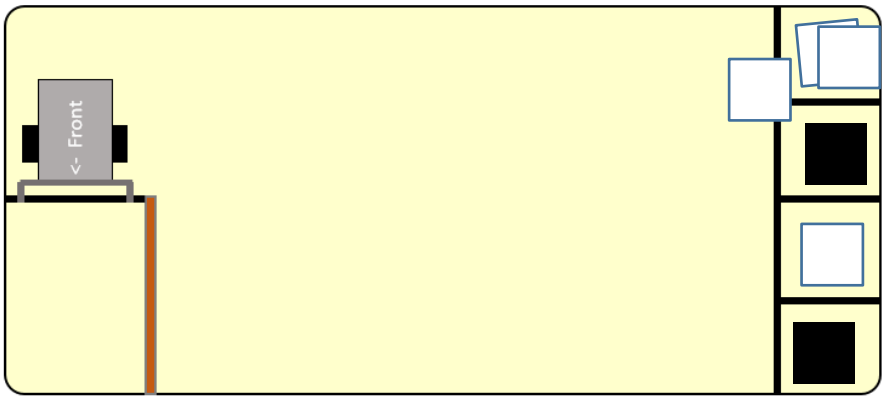
级别:初级组/高级组　队伍 ID

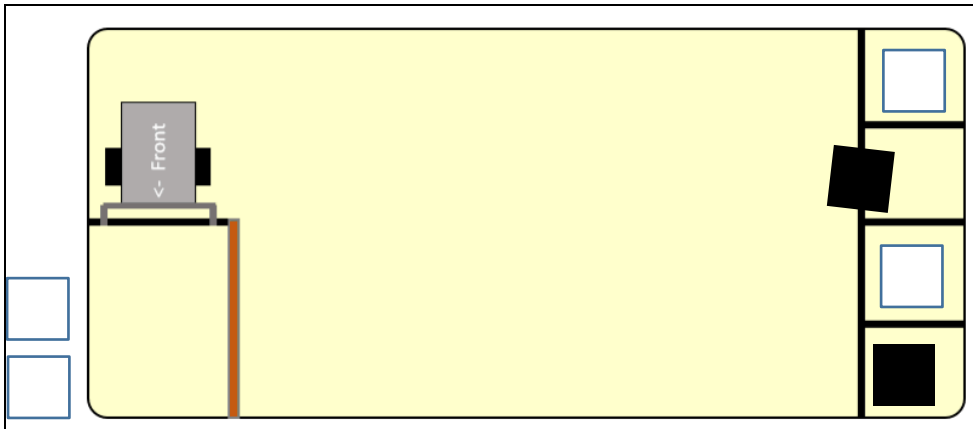
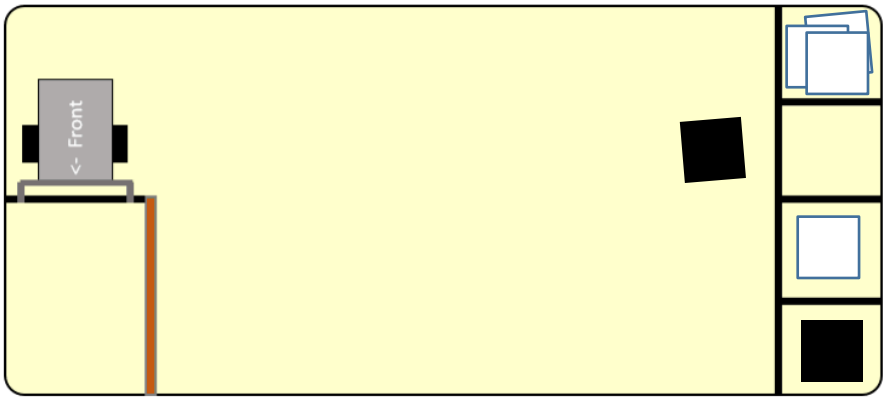
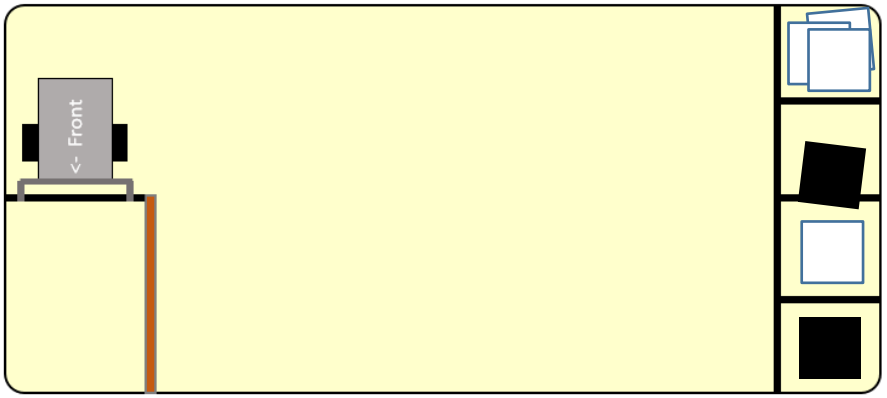
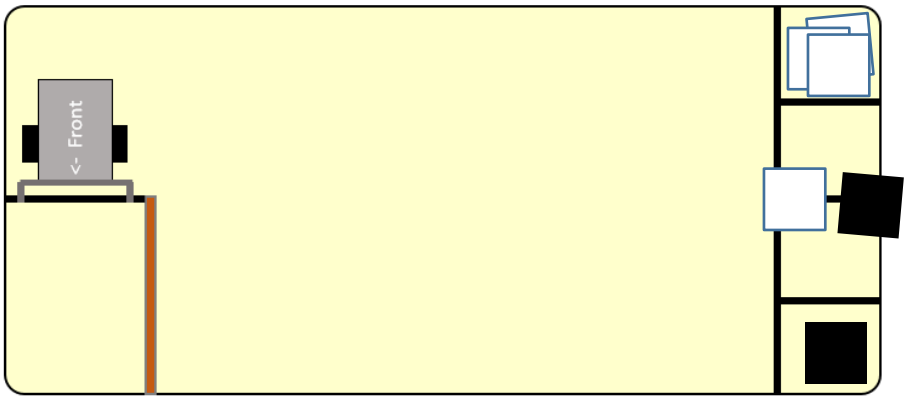
比赛轮数:　*1*　*2*　场地编号:____

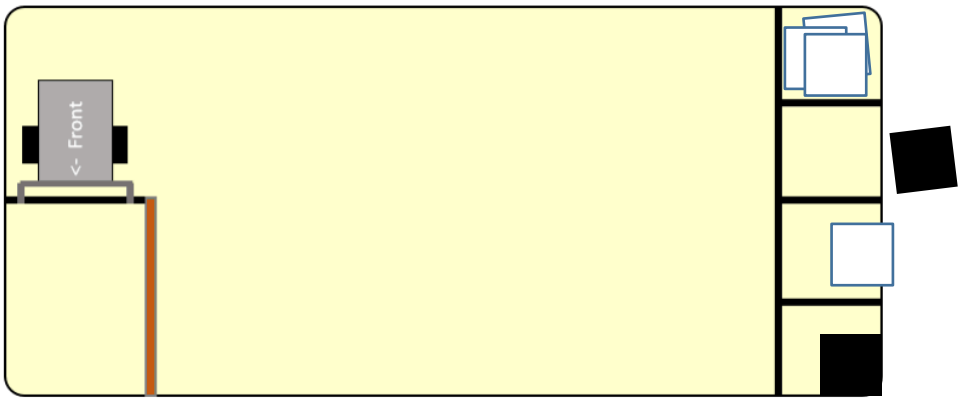
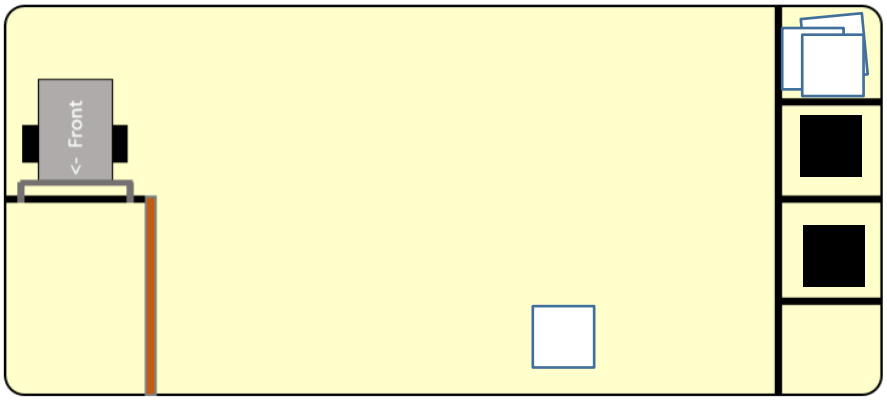
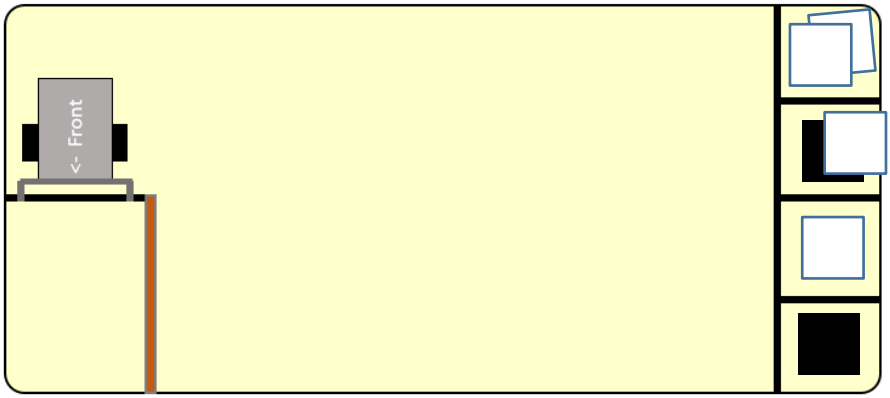
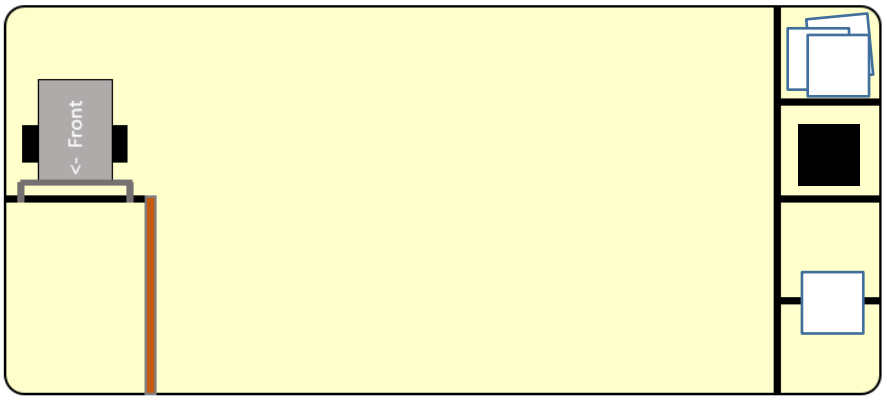
评判项目（比赛结束时进行检查）		检查/计数	分数（每轮）	得分/失分
#4 进制框 (MSB)	正确颜色模块且模块完全在进制框内	0----1 否----是	15	最高 15
	正确颜色模块且模块部分在进制框内*	0----1	8	
	错误颜色模块且模块完全或部分在进制框内*	0----1	4	
#3 进制框	正确颜色模块且模块完全在进制框内	0----1	15	最高 15
	正确颜色模块且模块部分在进制框内*	0----1	8	
	错误颜色模块且模块完全或部分在进制框内*	0----1	4	
#2 进制框	正确颜色模块且模块完全在进制框内	0----1	15	最高 15
	正确颜色模块且模块部分在进制框内*	0----1	8	
	错误颜色模块且模块完全或部分在进制框内*	0----1	4	
#1 进制框 (LSB)	正确颜色模块且模块完全在进制框内	0----1	15	最高 15
	正确颜色模块且模块部分在进制框内*	0----1	8	
	错误颜色模块且模块完全或部分在进制框内*	0----1	4	
初级组	堆叠在正确位置的正确模块**	0--1--2	12	最高 24
	堆叠在不正确位置的模块	0--1--2	9	
高级组	堆叠在正确位置的正确模块**	0—1—2—3	8	
	堆叠在不正确位置的模块	0—1—2—3	6	
完全在赛台下或在赛台下并接触赛台的模块*		0—1—2—3	3	最高 9
运行期间保持完整的机器人		0--1	3	最高 3
完全重置惩罚 注释：不允许部分复位		0--1	-3	
起始区域外拾取机器人的次数（扣分惩罚）****		**0—1**	-1	
完成比赛结束任务		**0—1**	13	最高 13
(*)模块必须在赛台上，不能接触地板		总得分		最高 100
(**)仅在底部模块达到 15 时才能获得满分 **(***)只有进制框内达到 3 个模块才可以获得积分** (****)手动拾取机器人在起始区外		剩余时间 当机器人完成比赛结束任务以后计时停止		

裁判签字　　队长签字:

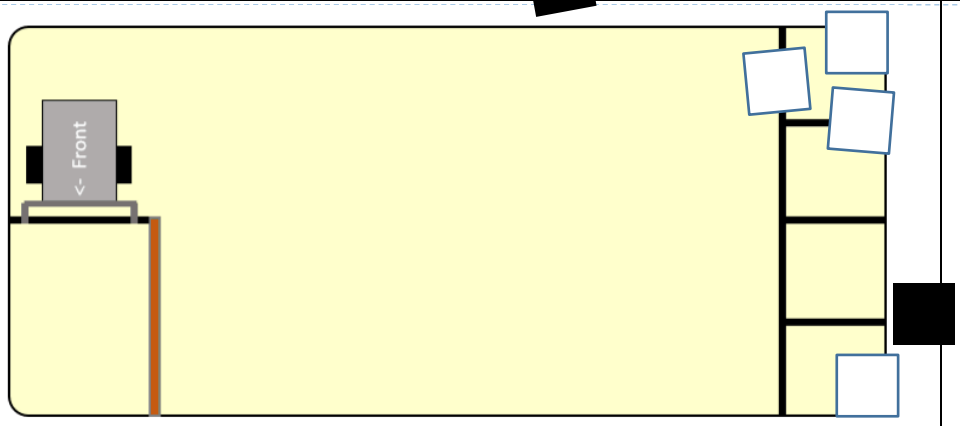
附录 A. 当十进制目标数为 10，且比赛结束任务停在起始区域时初级组实例，假设既没有完全复位也没有任何拾取，同时整个机器人在整个运行期间保持完整

	示例 1： 完美得分 15+15+15+15+ 12*2+3+13 =100
	示例 **2:** 8+15+15+15+ 9*2+3+13=87 模块未完全放到#4 进制框
	示例 **3:** 0+15+15+15+ 9*2+3+13= 79 模块完全在进制框区域外边
	示例 **4:** 15+15+15+15+ 12*1+3+13 =88 有一个模块未堆叠，该模块未得分

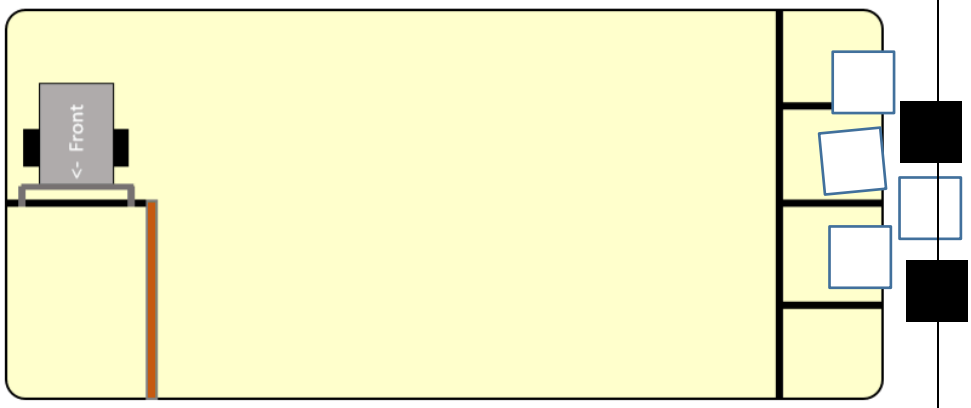
	示例 **5:** 15+8+15+15+ 0+3+13= 69 2 个模块未使用， #3 进制框未完全进入
	**示例 6:** 15+0+15+15+ 12*2+3+13 =85 #3 进制框模块完全未进入
	**示例 7:** 15+8+15+15+ 12*2+3+13 =93
	**示例 8:** 15+8+8+15+ 12*2+3+13 =86 白色和黑色模块停留在#2 进制框和#3 进制框中间

	**示例 9:** 15+0+8+8+ 12*2+3(floor) +3+13 =74 #1 进制框的模块悬挂在角落之外，一个黑色模块在赛台下边
	**示例 10:** 15+15+4 (错误颜色)+0+12*2+3+13=74
	**示例 11:** 15+15+15+15+(12*1+9*1)+3+13 =97 #3 插槽堆叠了一个错误的模块
	**示例 12:** **15+15+8+0+12*2+3(地板)+3+13=81**

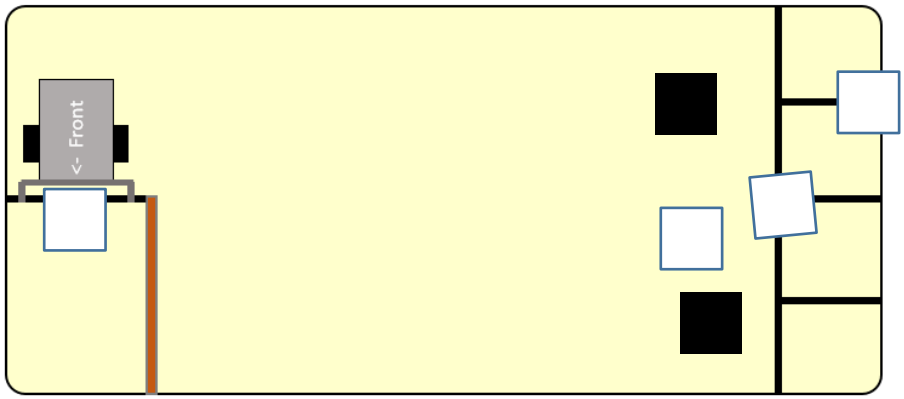
练习 1:



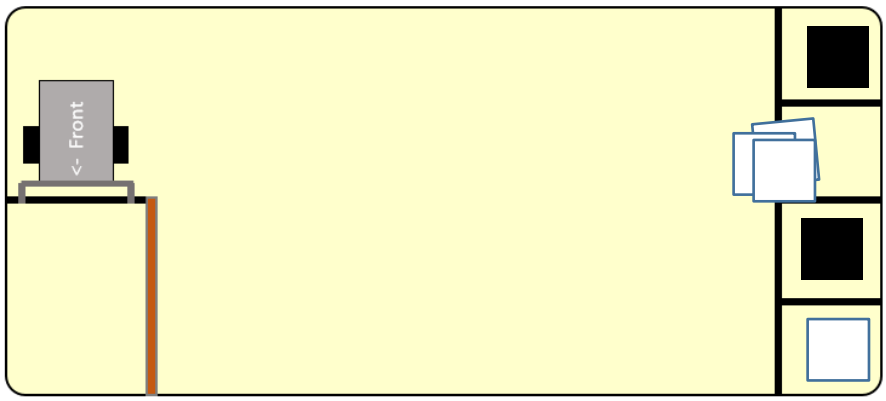
练习 2:



练习 3:



练习 4:



练习 1:8+4+0+8+0+6+3+13=42

练习 2:8+4+8+0+0+9+3+13=45

练习 3:8+0+8+0+0+0+3+13=32

练习 4:4+4+4+4+18+0+3+13=50