

# 2. 开源机器人比赛规则手册

## 阅读提示

### 符号说明

 禁止	 重要注意事项	 操作、使用提示	 词汇解释、参考信息
--	--	---	---

## 修改日志

日期	版本	修改记录	编订人员
2021.4.2	V1.0	首次发布	郭力、滕剑晖、王红岩、陈付军、陈典满

注：本手册所介绍的尺寸单位均为：mm

## 1 赛事介绍

开源机器人比赛不同于传统机器人的任务式比赛，它是一项既有协作又有对抗性质的赛事，赛事注重培养参赛选手的综合能力，调动参赛选手在机械设计、电子、编程等领域的知识储备和融会贯通的能力。

第二届开源机器人赛制的主题为：“**长城--攻城略地**”。

故事起源：东汉末年，中原大地烽火四起、生灵涂炭，为了天下的苍生，一批仁人志士决定招揽各方英雄豪杰，肩负起平定天下的大任，他们踏上了征程。

参赛选手作为各路英雄豪杰，在军师（名师）的指导下，展开长久的计划，目的是为了准备那一场大战。

不久后会在某个边境重镇展开一场较量。

战场示意图如下：

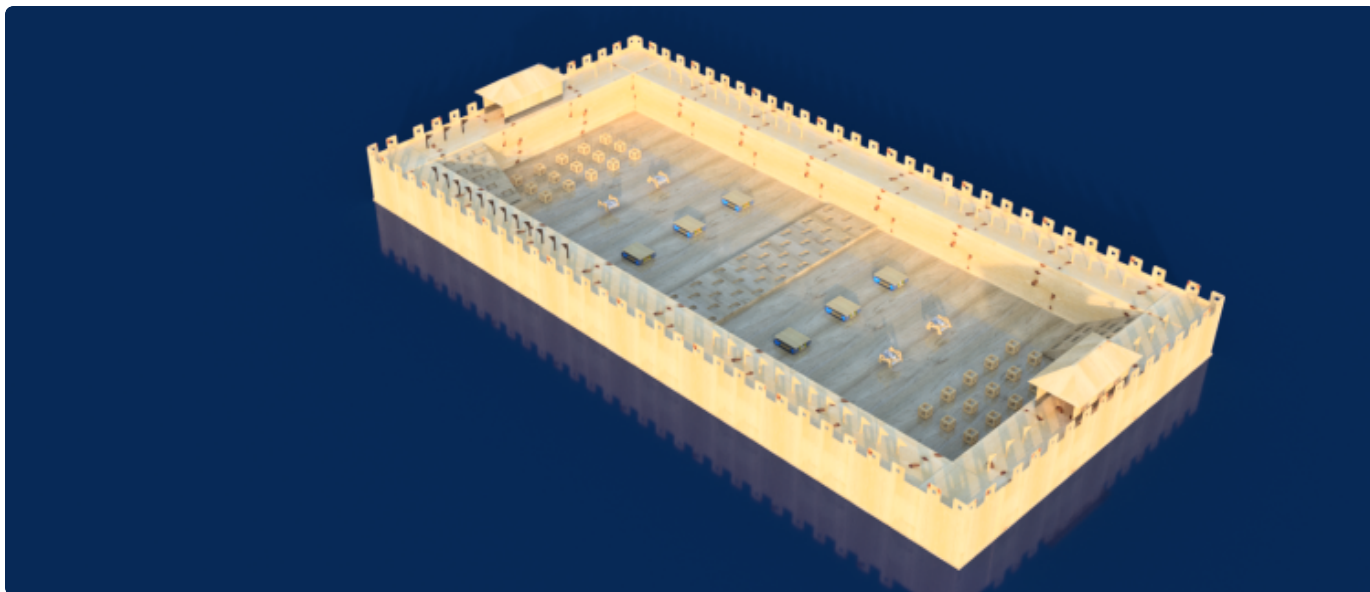


图 1-1 比赛场地示意图

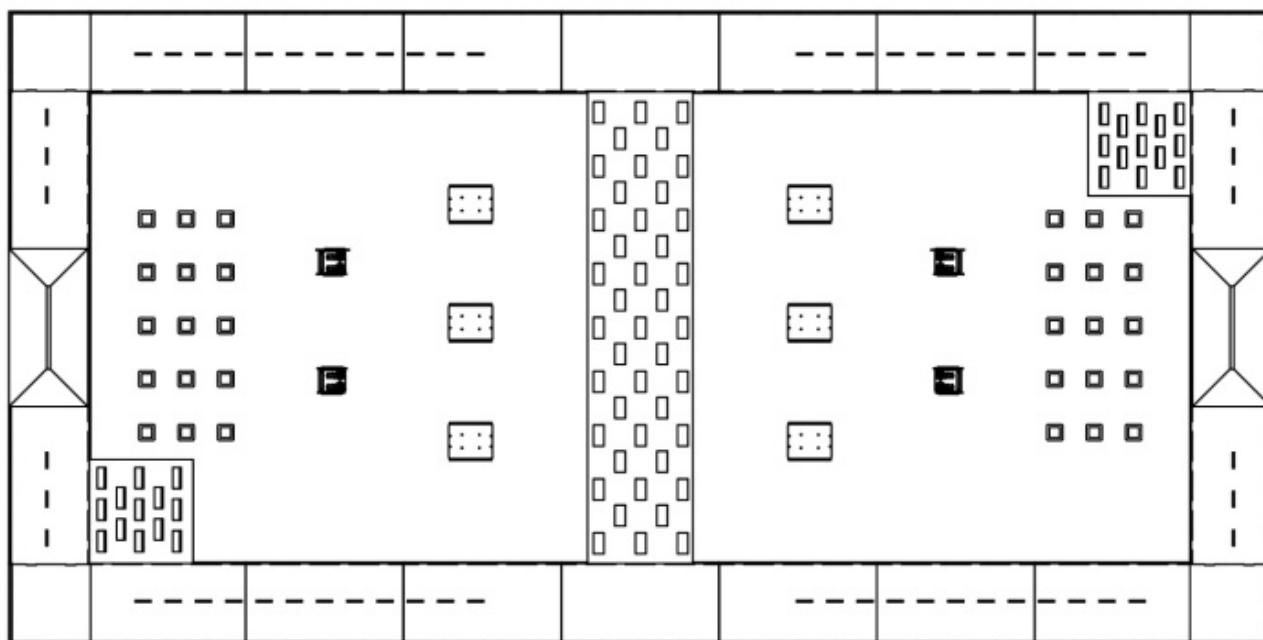


图 1-2 比赛场地俯视图

## 1.1 机器人与参赛人员

### 1.1.1 机器人阵容

参与比赛的机器需要符合比赛要求：

每场比赛，建议每支参赛队伍至多携带一台机器人战车和一台备用战车。

### 1.1.2 参赛人员阵容

每支参赛队伍由一至多名参赛队员和一名指导老师组成，每支参赛队员需选出一名队长；每位指导师（名师）可以指导1-3支队伍。

## 1.2 比赛流程概述

- 实际比赛场地可能会有所调整，比赛前会给每支参赛队伍预留 1-2 小时的现场设计修改、调试时间；
- 上场比赛的机器人需通过赛前检录，确保机器人满足组委会规定的机器人技术规范，以保证比赛公平性；
- 每场比赛开始前，通过工作人员抽签决定参赛队伍所属的对抗阵营；
- 比赛过程中，参赛选手可以遥控机器人完成任务或者通过编程自动完成任务，仅允许参赛队员在比赛开始时手动将机器人放入场地，比赛过程中不允许触碰机器人。每场比赛结束后，参赛队员需到等到裁判确认现场成绩无误后，方可将机器人搬离场地。

## 2 技术规范

- 参赛队员需准备 1 台 PC（笔记本电脑）用于机器人的设计修改、编程等，参赛机器人需要符合技术规范要求。



为保证人员财、产安全，严禁使用管制刀具、易燃易爆等危险物品设计机器人。

---

- 机器人参数要求如下表 2-1 所示：

表 2-1 机器人参数要求

项目	限制
电机数量（个）	≤3
电机类型	TT电机或N20电机，舵机转矩≤15Kg/cm
尺寸要求（mm）	垂直投影≤250*250（长宽），高度不限（如有可伸展机构应为收起来的状态）
供电电压（V）	≤8.4
材料	不限（整车不允许使用危险物品加工设计，武器部分不允许使用金属材料设计）
控制器	不限
重量	≤650（不包含遥控器）

以上机器人参数设计要求均为检录前的初始状态

比赛过程中所使用的机器人和设备需由参赛队伍自行设计准备，参赛队伍不可使用其他队伍的机器

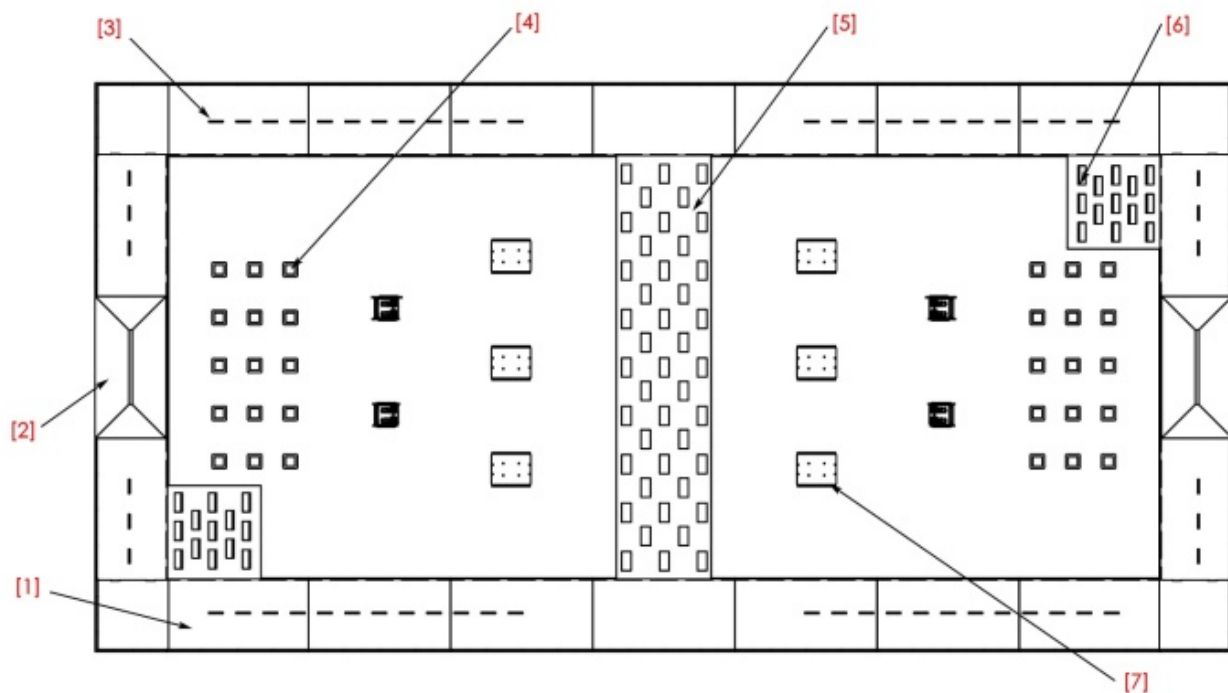
 人进行比赛，开源机器人组委会会提供范例供参赛选手参考，范例见附录。

## 3 比赛场地

### 3.1 概述

“攻城略地”比赛场地为2400mm\*4800mm的长方形。场地主要包含：城墙、城楼、立方体、界河、斜坡、旗杆。





(1) 城墙 (2) 城楼 (3) 旗杆 (4) 立方体 (5) 界河 (6) 斜坡 (7) 战车

图 3-1 比赛场地模块示意图

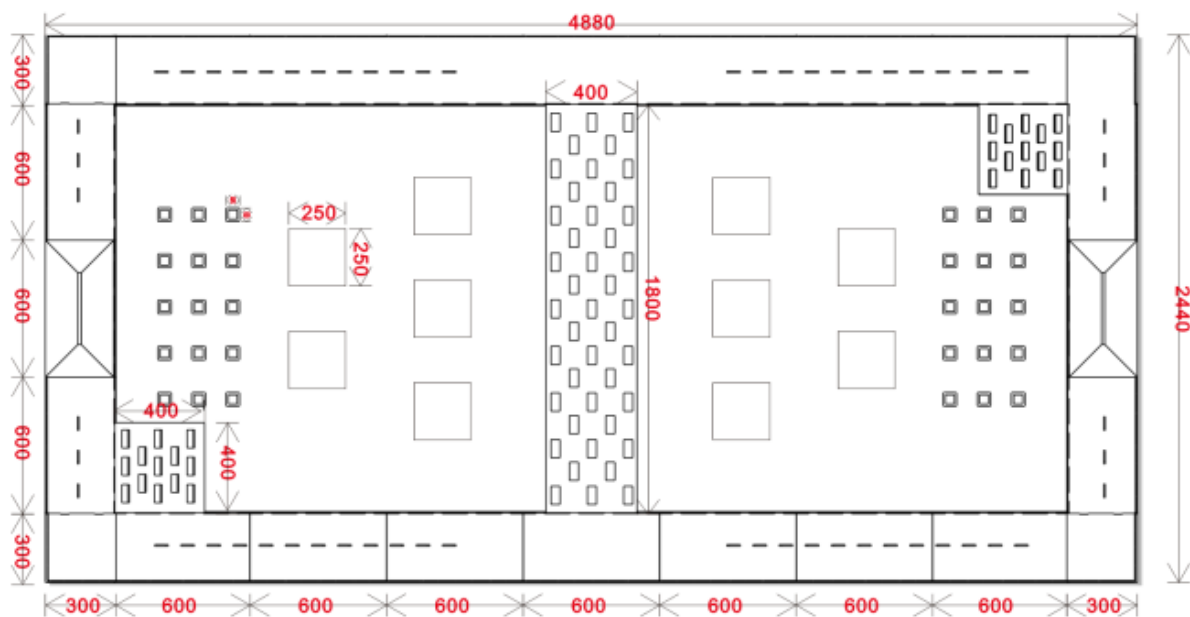


图 3-2 比赛场地模块定位图

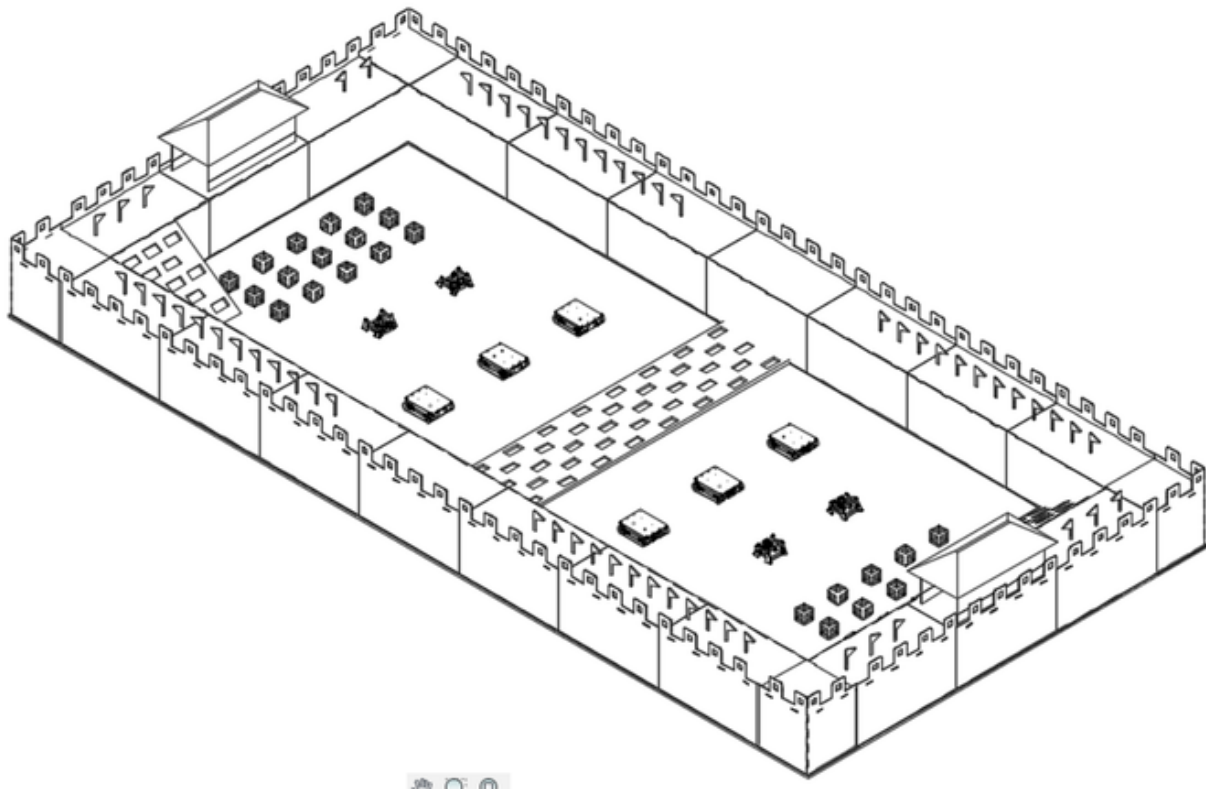


图 3-3 比赛场地轴测图

### 3.1.1 地表材质

比赛场地地面材质为免漆木板。

## 3.2 斜坡

为了辅助机器人完成任务，场地内设置有斜坡供机器人爬上城楼。

### 3.2.1 斜坡参数

斜坡用来辅助机器人爬上城墙，斜坡及斜坡尺寸由下图所示，斜坡是固定不动的。



图 3-4 斜坡示意图

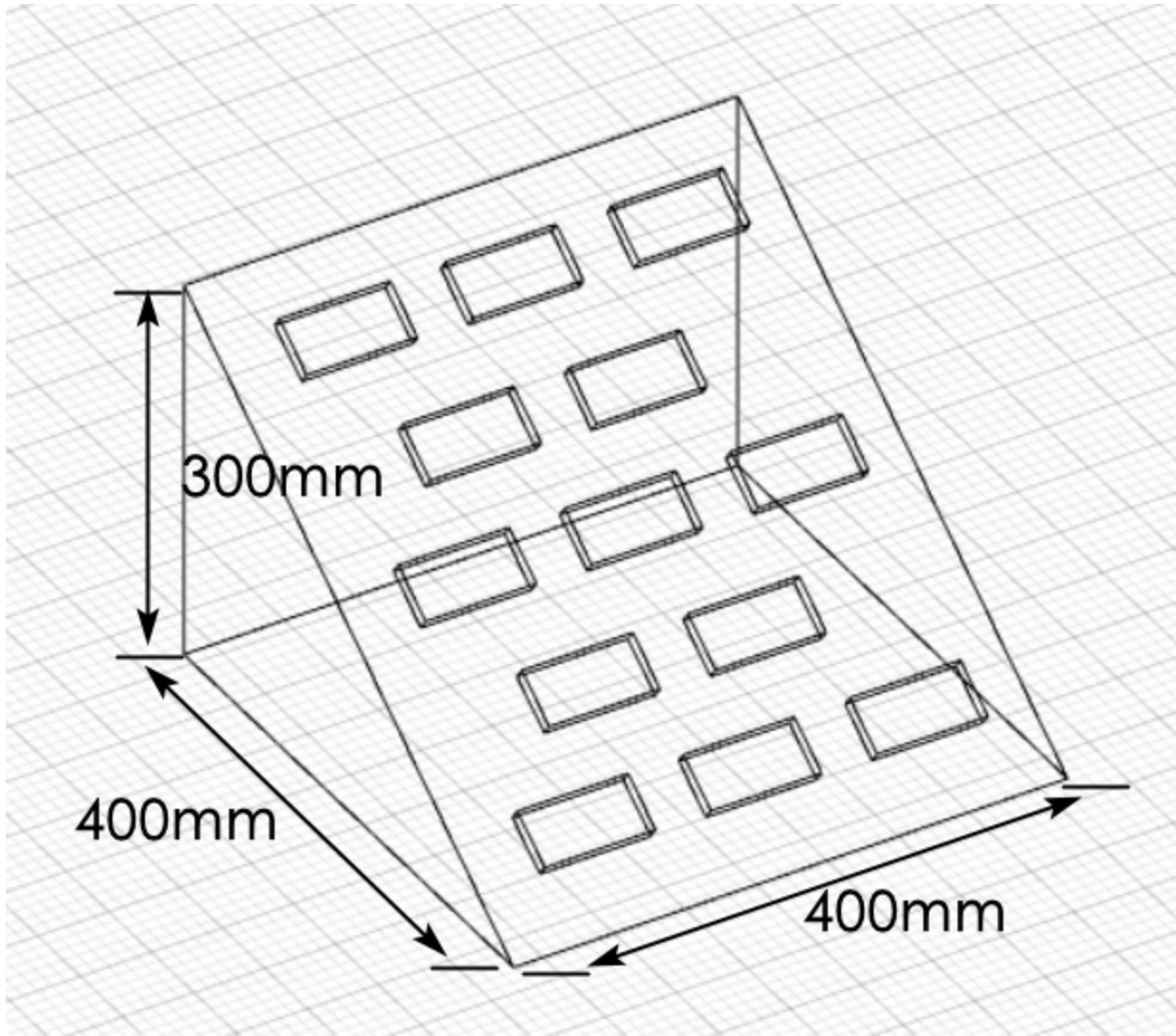


图 3-5 斜坡尺寸图

### 3.3 城楼

场地中红蓝战队联盟阵地各有一个象征自己阵营的城楼，攻击城楼会得到相应的分数（详见计分细则），城楼尺寸如下图。城楼初始状态如下图：



图 3-6 城楼示意图

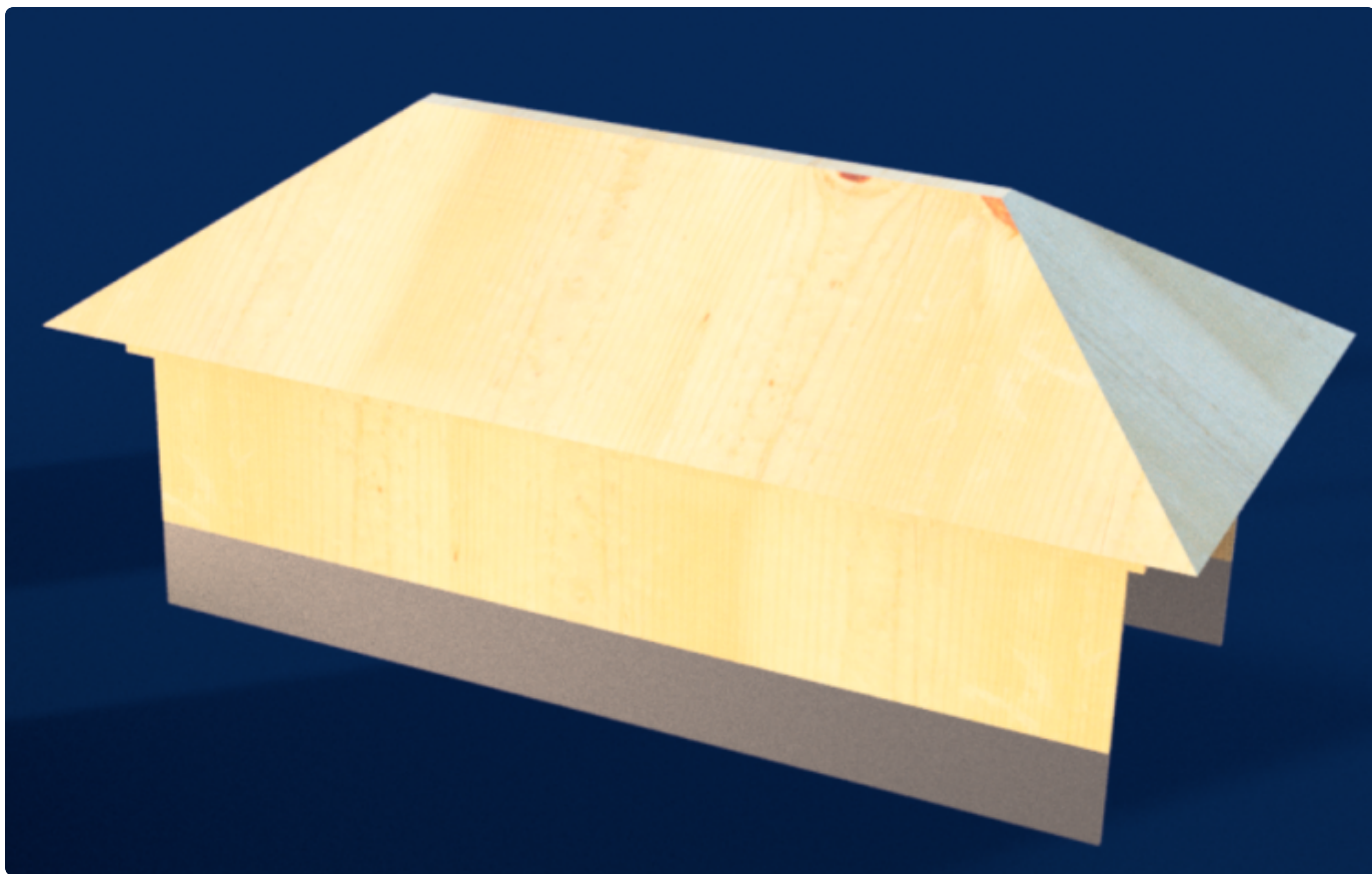


图 3-7 城楼示意图

红蓝双方的城楼会涂装区别。

### 3.4 界河

比赛场地中间部分为界河区域，界河示意图及尺寸如下所示，界河中分布有8cm\*4cm的矩形孔，界河是固定不动的。



界河长度为1800mm，宽度为 400mm，厚度0-12mm

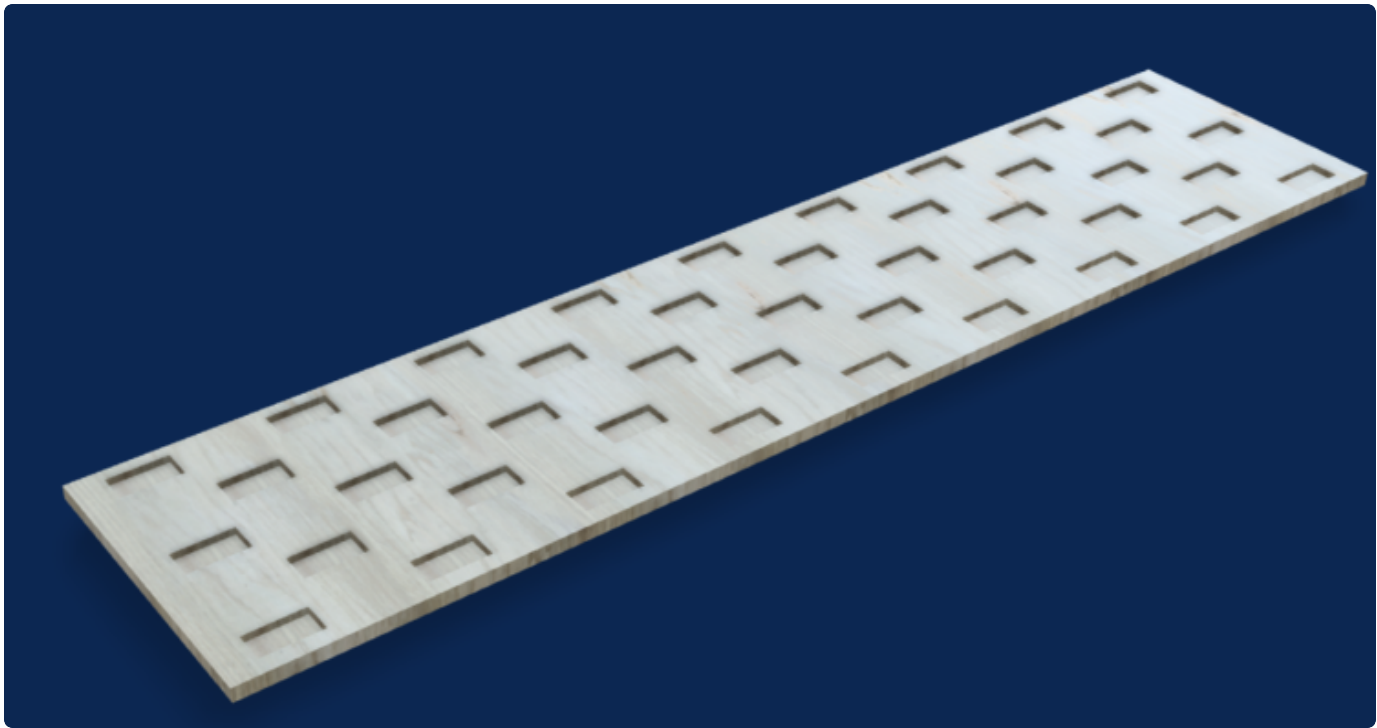


图 3-8 界河示意图

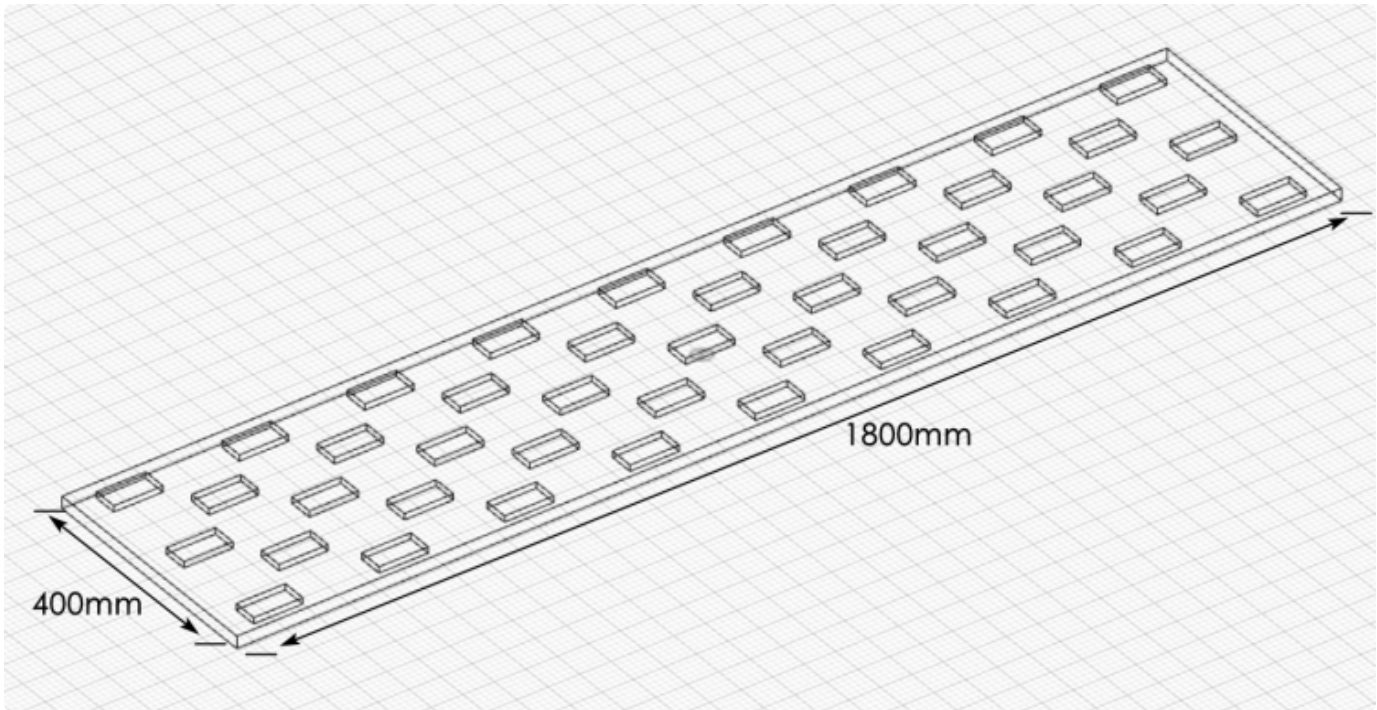


图 3-9 界河尺寸图



## 3.6 旗子

在比赛场地的围墙上会插有代表红蓝双方阵营的旗子，旗子的初始状态如下图，由机器人主动破坏对方旗子的初始状态可以得到相应的分数（详见计分细则），旗子的尺寸如下图：

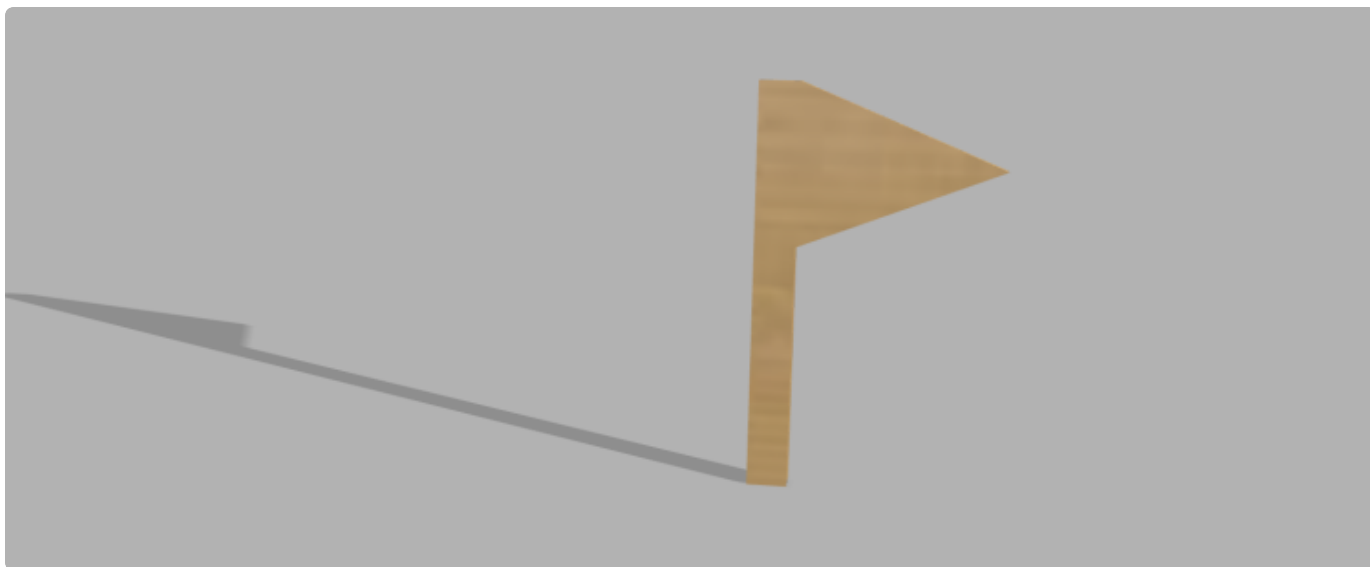


图 3-12 旗子示意图



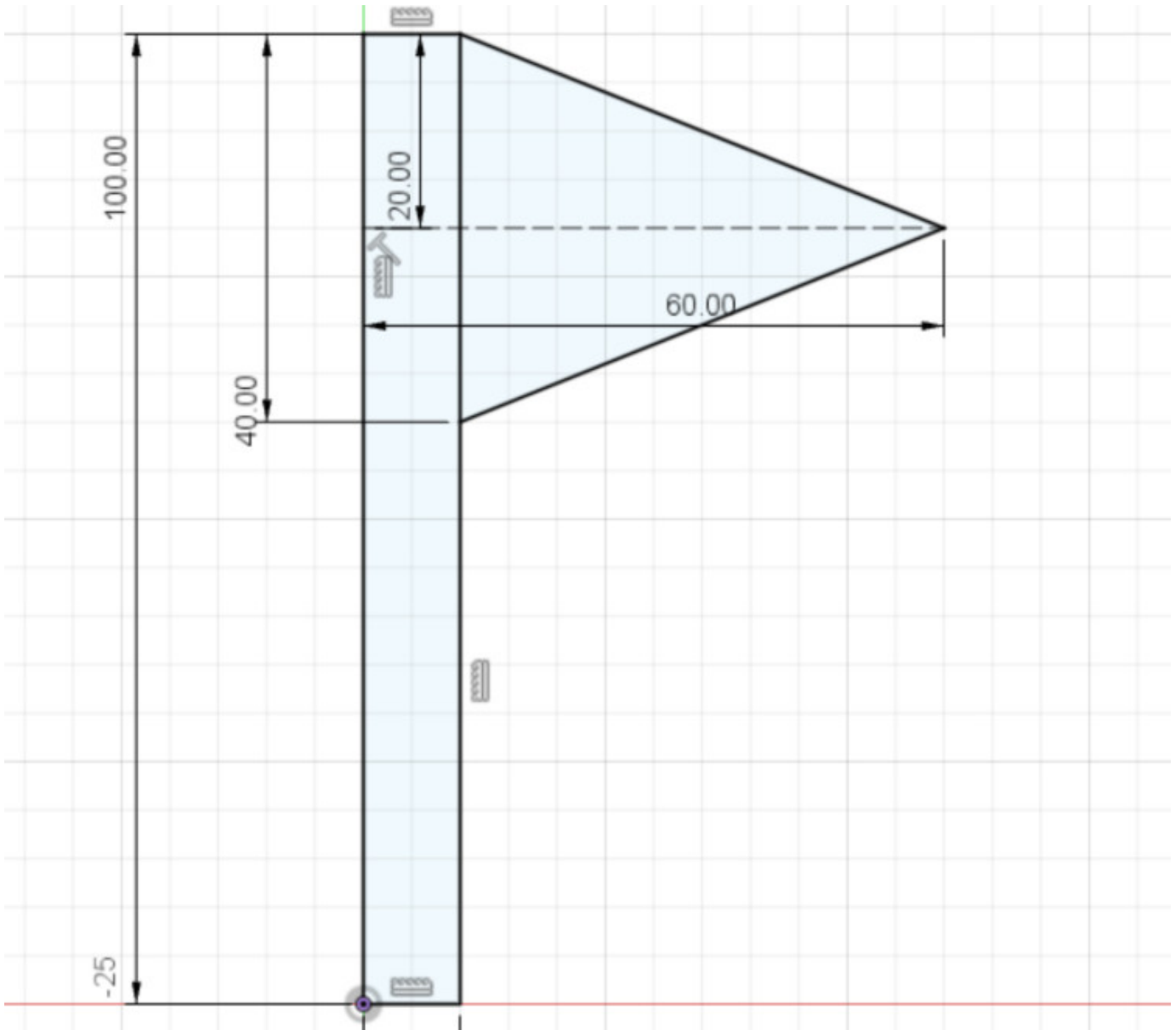


图 3-12 旗子尺寸图

### 3.7 城墙

比赛场地中的城墙由多个立方体木制盒子组成，在外围刻有城垛和城砖纹理的造型，固定在场地中不动，城墙上可以摆放旗杆，城墙示意图及尺寸图如下：

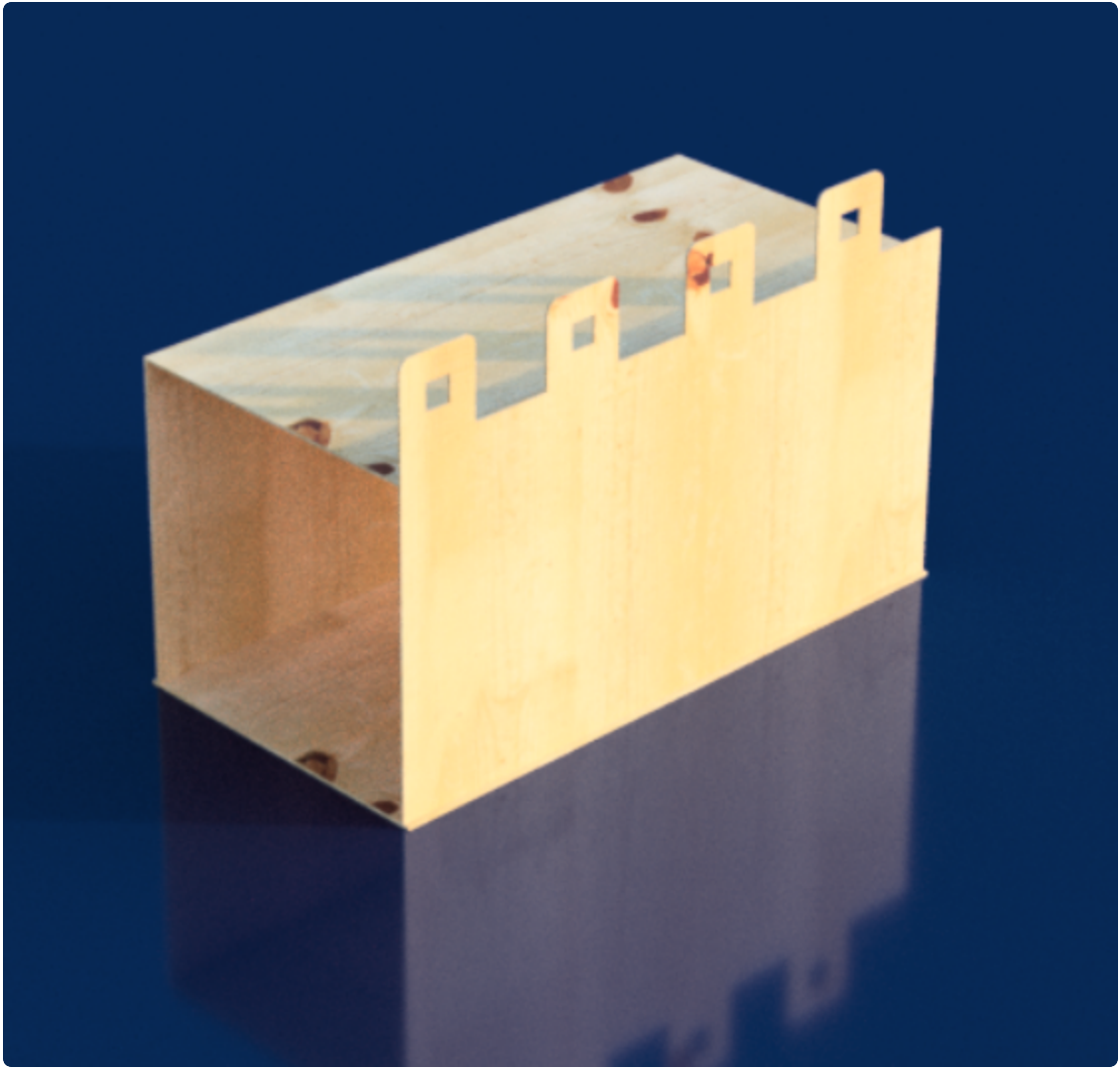


图 3-13 城墙单个城砖示意图

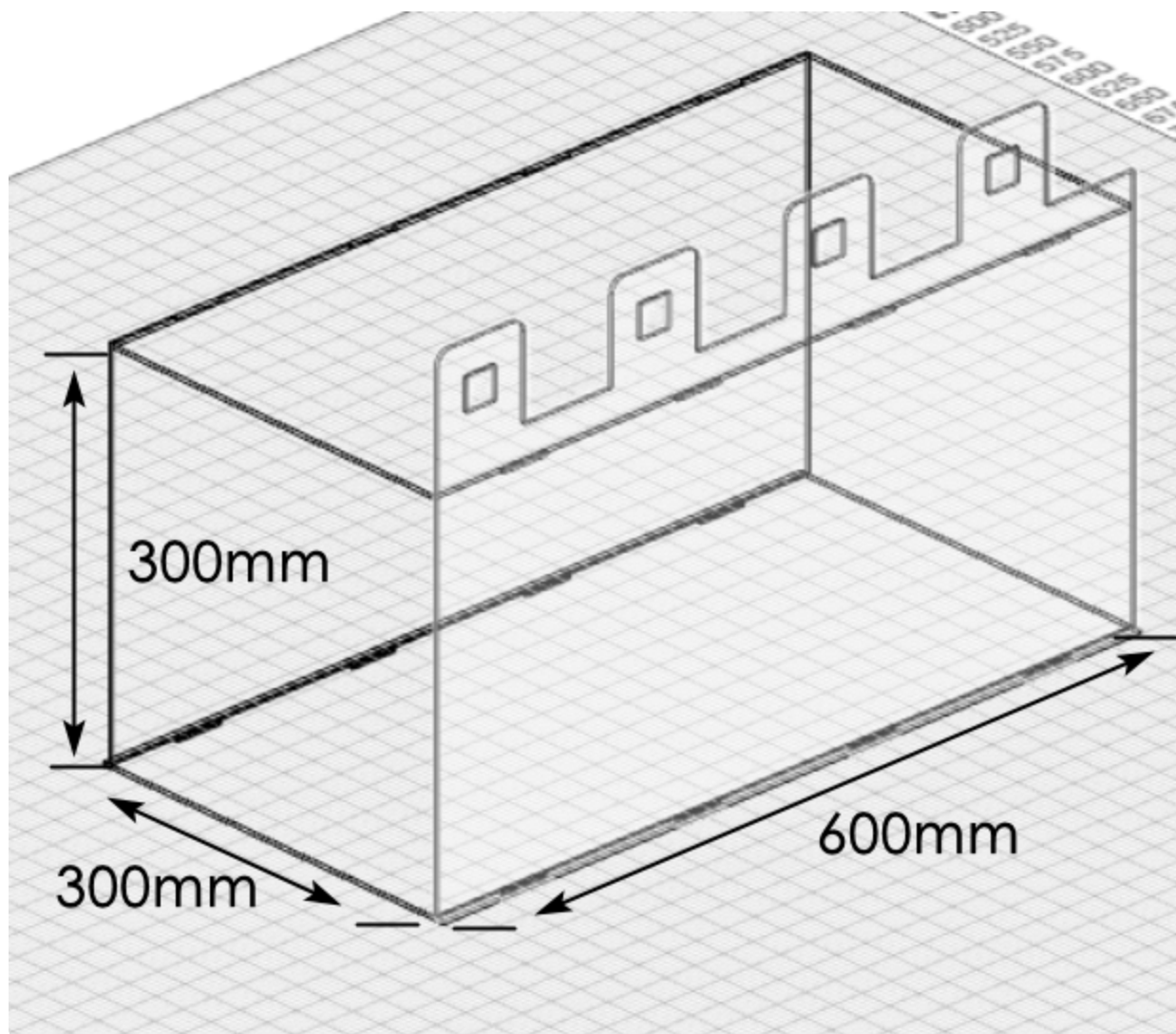


图 3-14 城墙单个城砖尺寸图



图 3-15 城墙示意图

## 4 比赛机制

### 4.1 赛事规划

开源机器人项目作为虚谷计划旗下开源教育项目，在第八届全国中小学STEAM教育大会上由虚谷计划专家组及合作伙伴共同发布。开源机器人坚持可持续发展、开源开放、共建共享，在科创中得到快乐、自信、成功。而本次我们将会于2021年第79届中国教育装备展示会(厦门)向更广大的教育界人士展示开源机器人赛事。本次的主题为“长城一攻城略地”。

#### 4.1.1 比赛地点

中国福建省厦门市思明区会展路198号厦门国际会议展览中心 B1031

#### 4.1.2 比赛时间

比赛时间为4月23-24日两天，每天10:00和14:00开始各一场，现场随机抽签组队，红蓝双方组队完成（每队五部战车组成）即可由裁判宣布开始。

#### 4.1.3 比赛招募

招募范围：学生、老师、家长，感兴趣皆可（不限）。

同时聘请由虚谷计划的专家老师为首的名师团队，在赛前的时间内建立名师交流群，创客名师团队带你玩转开源机器人，让你完成从小白到大神的转变。

#### 4.1.4 比赛奖励

提前报名参加赛事的选手可以在现场领取以下纪念品：

1. 每场获胜的战队联盟的每支队伍都可以获得开源机器人纪念牌；
2. 参赛队伍均获得国内创客教育专家签名认证开源机器人纪念证书；
3. 参赛队伍均获得OSROBOT开源机器人T恤。

### 4.2 成绩说明

在规定时间内，同场比赛中，红蓝双方联盟操作自己的机器人在场地中完成投掷策略物、攻击旗杆或城楼获得相应的分数，累计得分高者获胜。

比赛开始前，机器人摆放在自己阵营内，其他道具复原为初始状态。

#### 4.2.1 计时细则

每局比赛限时预计5-10 分钟，比赛开始，裁判会发出指令并开始计时。当红蓝双方将场上得分项全部获得或者比赛时间到， 裁判宣布比赛结束。比赛结束相关判定如下：

### 4.2.2 计分细则

机器人完成任务可获得对应分数， 计分细则如下：

表 4-1 计分细则

序号	项目	具体任务	分数
1	镂空立方体	放置到对方城墙烽火台指定区域（比赛时间到的最终状态）	+10分/个
2	镂空立方体叠加	镂空立方体叠加放置在对方城墙烽火台的指定区域	10分*个数*层数
3	旗杆	倒地状态（小于30°）	+7分/个
4	城楼	推倒城楼（城楼倒在城池中）	直接获胜
5	战车	无法行驶（比赛时间到战车展示移动能力，移动距离小于<30cm）	-5分/个
6	破坏场地	故意破坏场地中的任意道具	-30分/次

### 4.2.3 排名情况

同时记录红蓝双方联盟完成任务的时间和得分， 优先根据任务得分计算排名， 若出现时间未到， 分数全部获取完成的情况， 则提前完成任务的该战队联盟获胜。

## 5 比赛流程

### 5.1 签到

参赛队伍签到后，队长抽签确定红蓝双方阵营。

## 5.2 现场设计

在抽签完成后，参赛队伍有1-2小时时间进行现场测试，修改调整。红蓝双方的参赛队伍可以自行商讨策略，在不损坏场地的前提下只允许在自己阵营进行测试。

## 5.3 检录

为保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍需在每场比赛开始前由裁判对上场的机器人进行赛前检录。赛前检录要求可参阅“2 技术规范”。赛前检录中，裁判会给检录合格的机器人粘贴合格标签。只有符合检录要求的机器人才能上场比赛。

## 5.4 两分钟准备阶段

两分钟准备阶段开始后，红蓝战队联盟共同确定场地及道具摆放位置，参赛队员需在两分钟对将机器人摆放在自己阵营中并检查是否正常运行。准备阶段还剩最后 10 秒时，场内所有机器人需上电，参赛队员有序离场。

## 5.5 正式比赛阶段

正式比赛阶段时间为5-10分钟，比赛开始参赛队员根据规则要求，启动机器人后，由参赛队员遥控或机器人自动完成比赛任务。若机器人出现故障，参赛队员可以申请将机器人搬离场地（同场比赛不再搬回），比赛计时不暂停。

## 5.6 成绩确认

每场比赛结束后，裁判会在短时间内确认得分情况，并当场公布成绩，确认成绩无误后，队长需到裁判席签字确认成绩后将机器人搬离场地。


比赛结束后参赛队员对于成绩有疑问，需要在比赛结束后的五分钟内提出。若队长在比赛结束的五分钟内未签字确认成绩，也未提出任何疑问，则视为默认当场比赛结果。

# 6 判罚规则

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍及机器人需严格遵循比赛规则。如有违规，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。

## 6.1 判罚体系

表 6-1 判罚体系

判罚	说明
口头警告	裁判对参赛队员或机器人产生的违规行为作出提示和警告
罚下	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 罚分：比赛流程中，参赛选中操作的机器人出现恶意破坏场地中任何道具的情况，裁判将对该阵营进行罚分处理</li> <li>• 罚下参赛队员：比赛流程中，参赛队员出现违规情况，裁判将罚下该队员，违规的参赛队员被裁判罚下后需离开赛场区</li> </ul> <div>  被罚下的机器人或参赛队员均不得有替补上场。 </div>
取消比赛资格	参赛队员或机器人出现严重违规行为，裁判将取消该队伍的比赛资格。

## 6.2 判罚细则

以下规则条例仅包含常见情况，如发生其他违规影响比赛公平性的情况，将由裁判判定。

### 6.2.1 人员规则

比赛开始并获批后，参赛队员在没有发出撤离机器人申请前不得接触机器人。

违规判罚：清空所有得分，罚下机器人。

### 6.2.2 机器人规则

参与比赛的机器人阵容为一支队伍一台机器人。

违规判罚：若机器人数量超过限制，罚下多余的机器人；若机器人数量不足

参与比赛的机器人必须符合技术规范要求。

违规判罚：无法通过赛前检录，如果在比赛中发现将罚下违规机器人

参赛机器人需由参赛队伍自行设计和组装调试。参赛队伍不得借用其他队伍的机器人进行比赛。

违规判罚：一经查实，视为作弊，取消双方队伍的比赛成绩。

### 6.2.3 交互规则

机器人不得使用黏黏性材料与场地和道具进行交互。



违规判罚：无法通过赛前检录，如果在比赛中发现将罚下违规机器人。

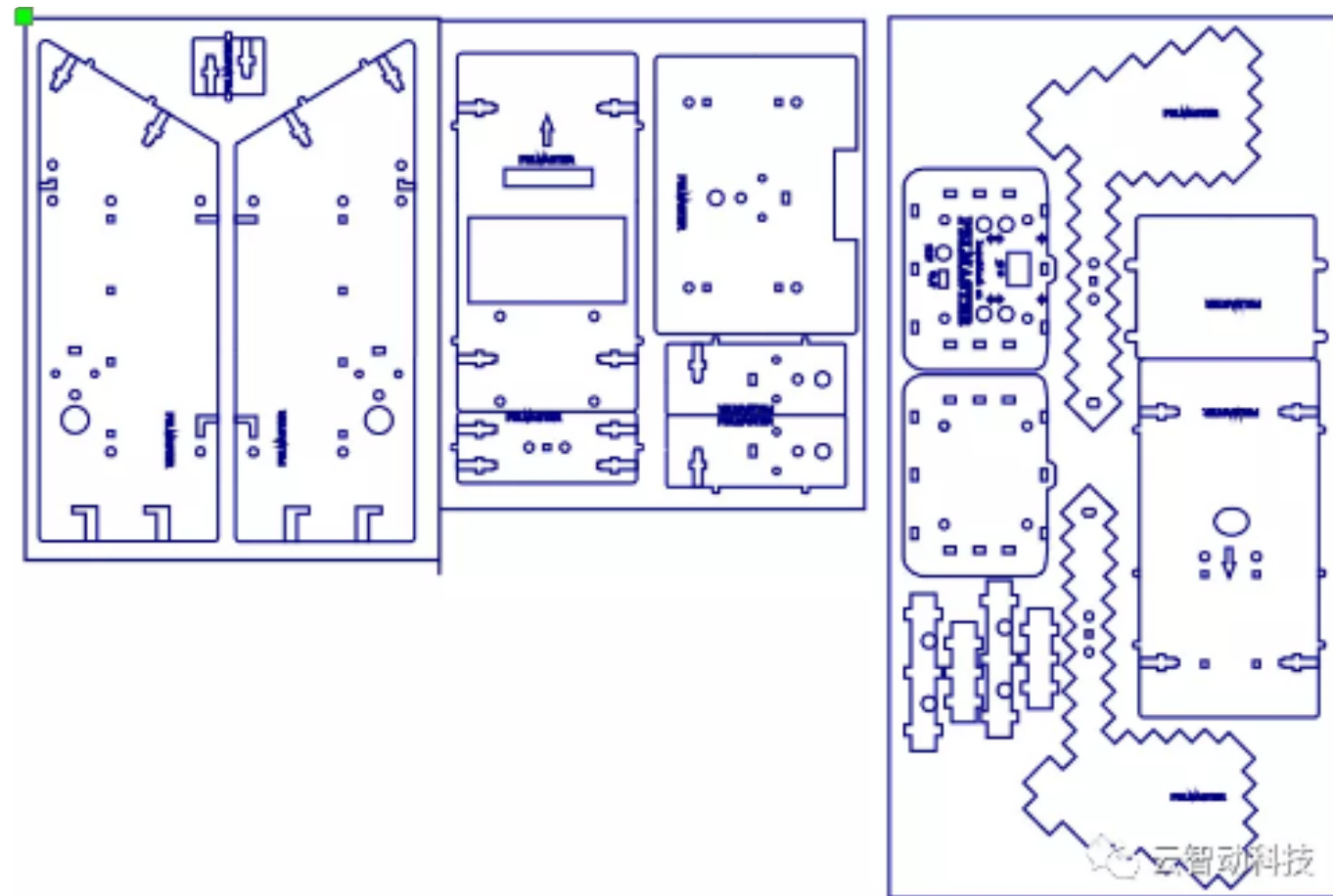
比赛过程中，机器人不得对比赛场地中固定的非得分项的道具造成破坏。

违规判罚：根据计分细则进行违规扣分，情节严重将罚下违规机器人。

## 附录 参赛机器人范例一：斧头战车

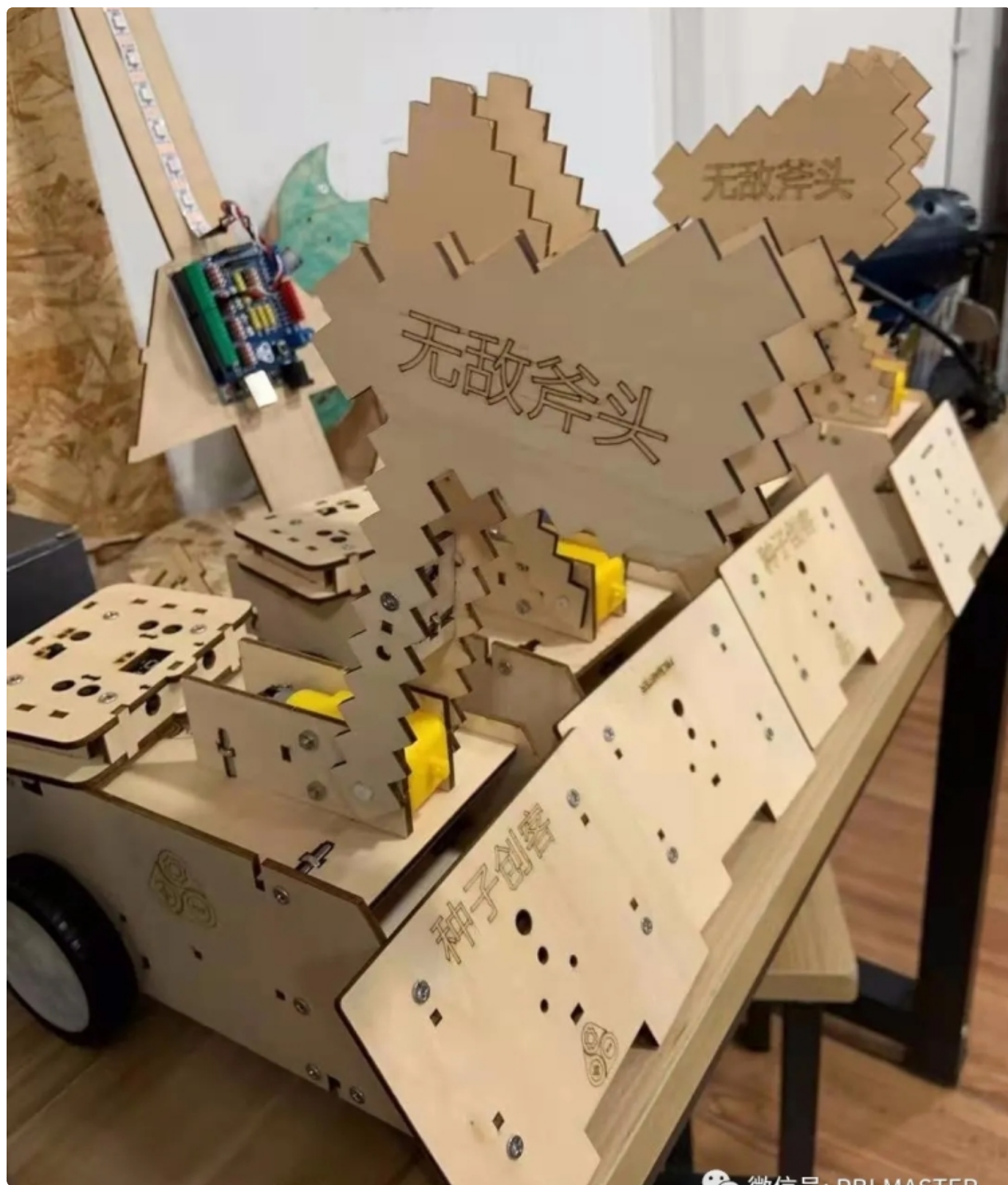
### 图纸

开源机器人斧头车图纸



### 实物



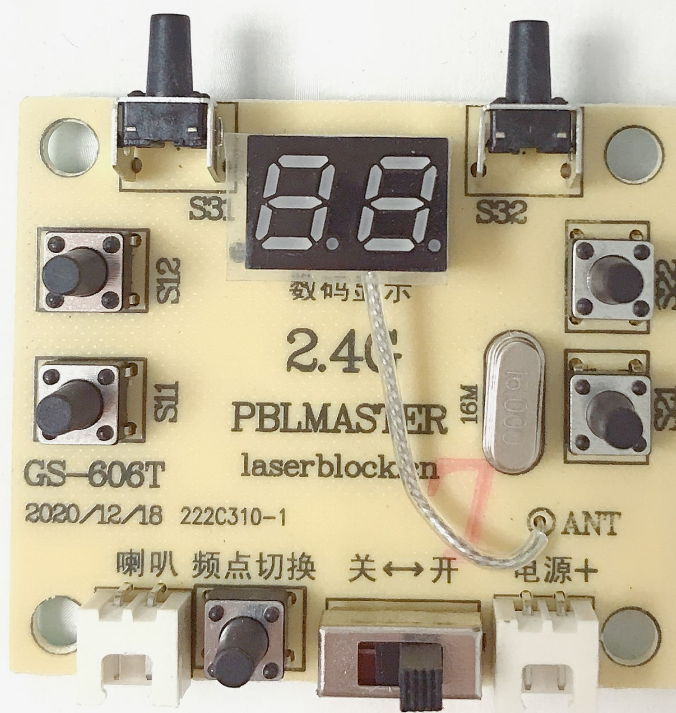


电机



## 控制板

斧头战车控制板分为接收板和发射板（遥控器），采用2.4G无线通信方式，下图为作为发射端的遥控器部分：



下图为接收板，可以驱动三路电机，工作电压7.4V

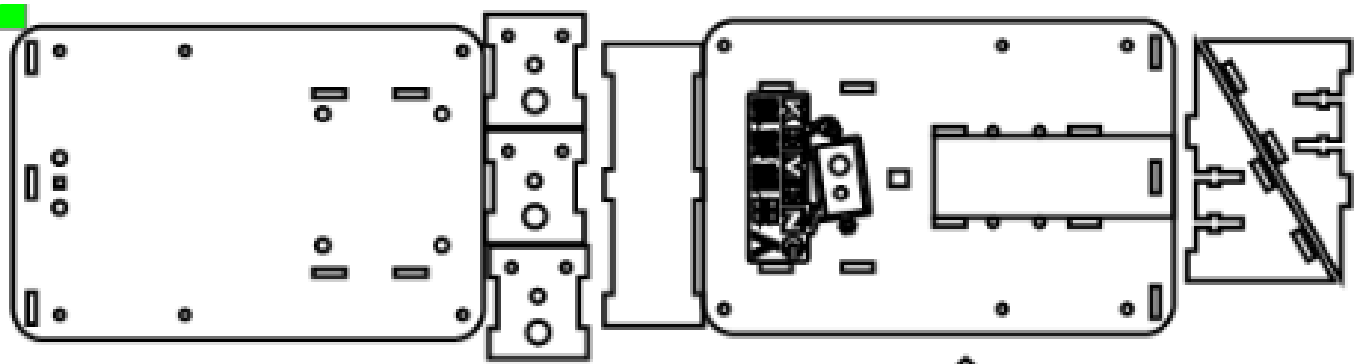




## 附录 参赛机器人范例二：旋风小子格斗车

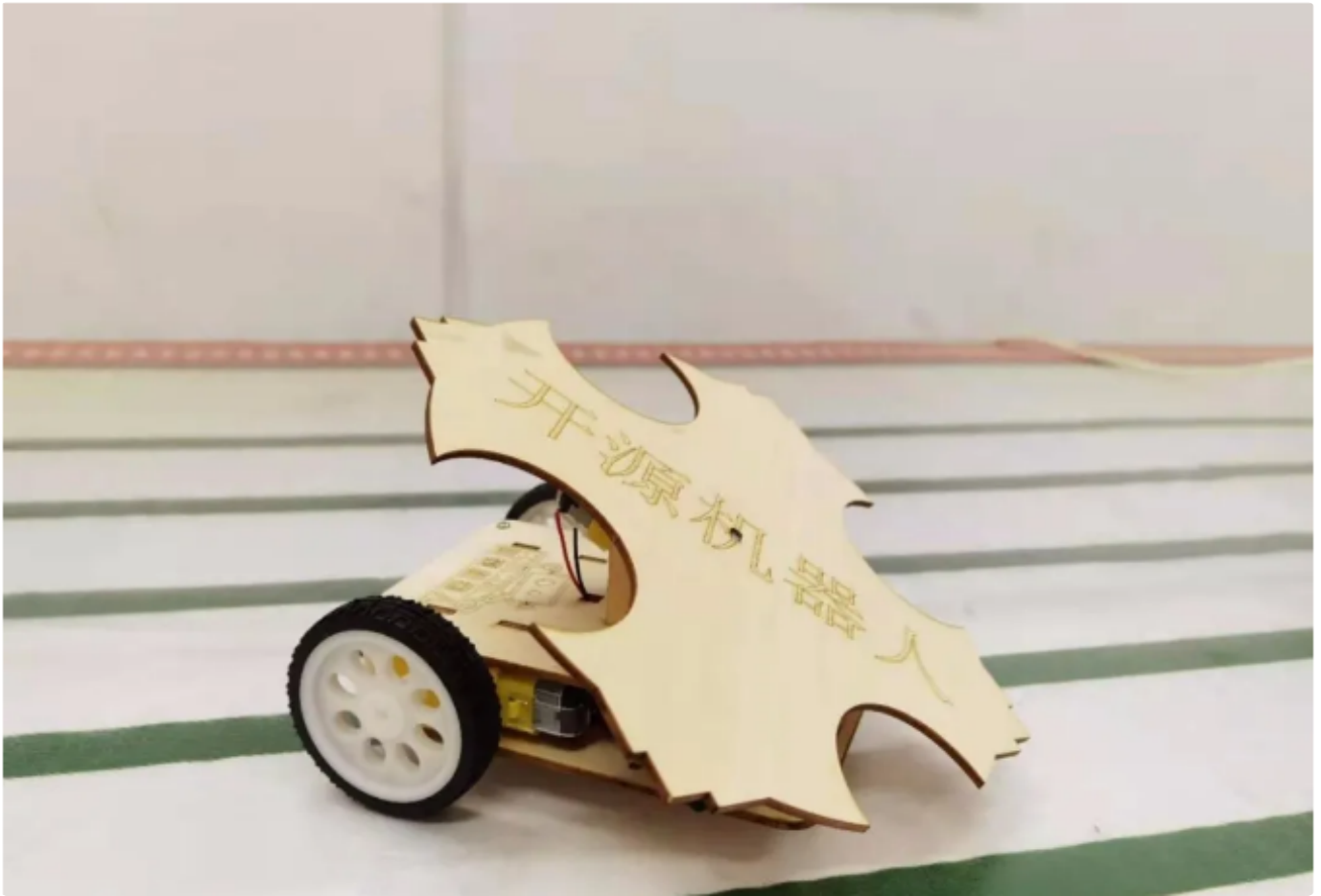
### 图纸

开源机器人旋风小子格斗车设计图纸：



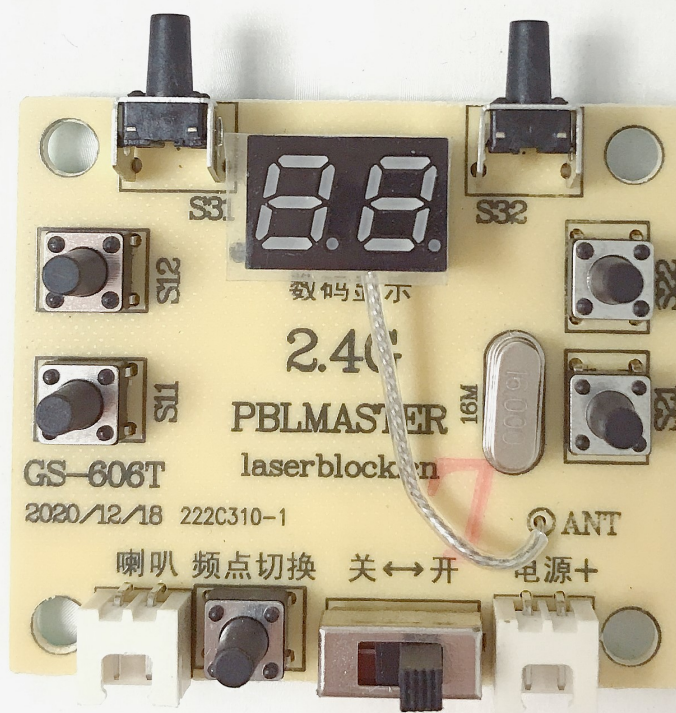
微信号: PBLMAST

实物



## 控制板

旋风小子控制板同范例一相同，采用2.4G无线通信方式，分为接收板和发射板（遥控器），下图为作为发射端的遥控器部分：



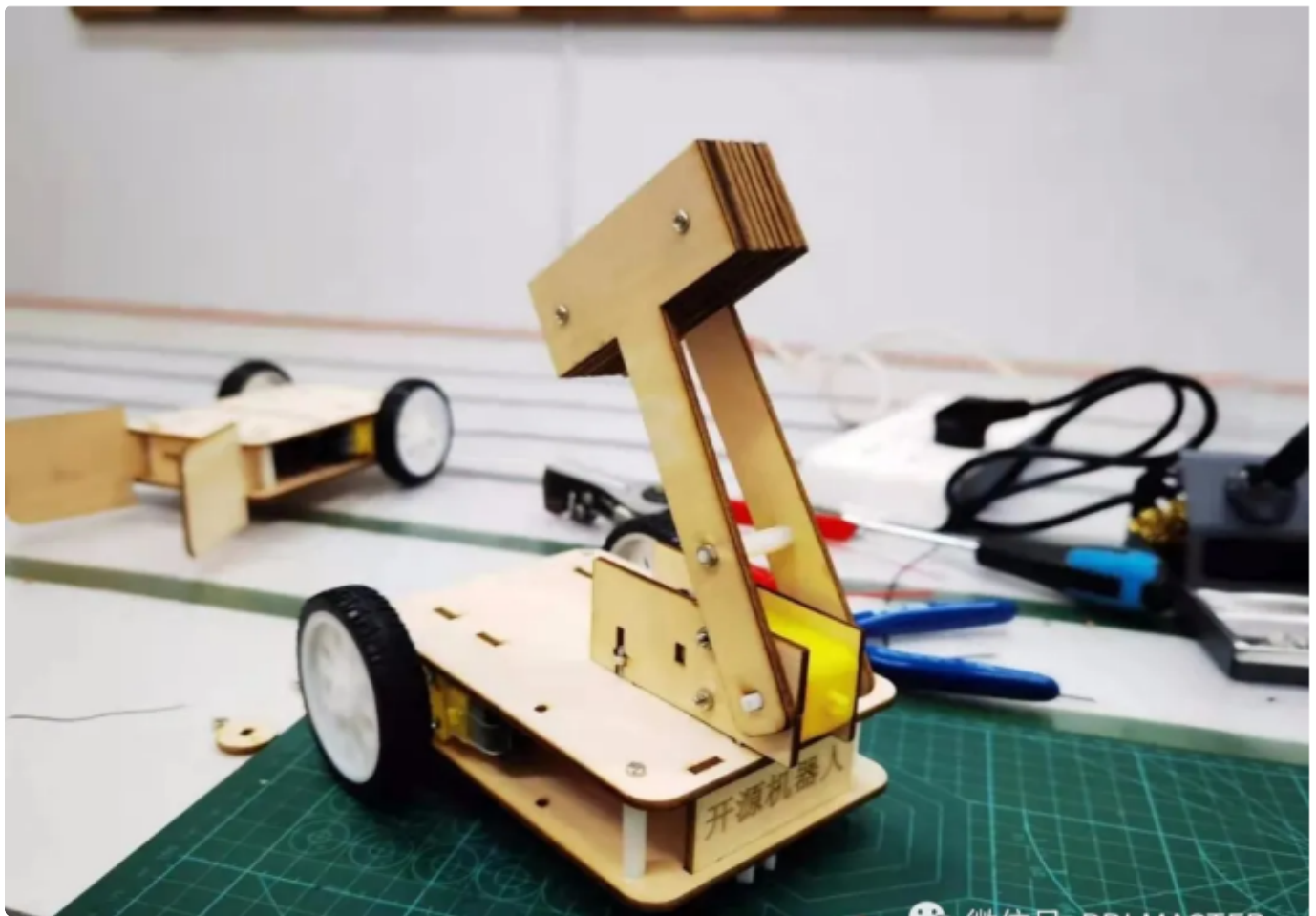
下图为接收板，可以驱动三路电机，工作电压7.4V

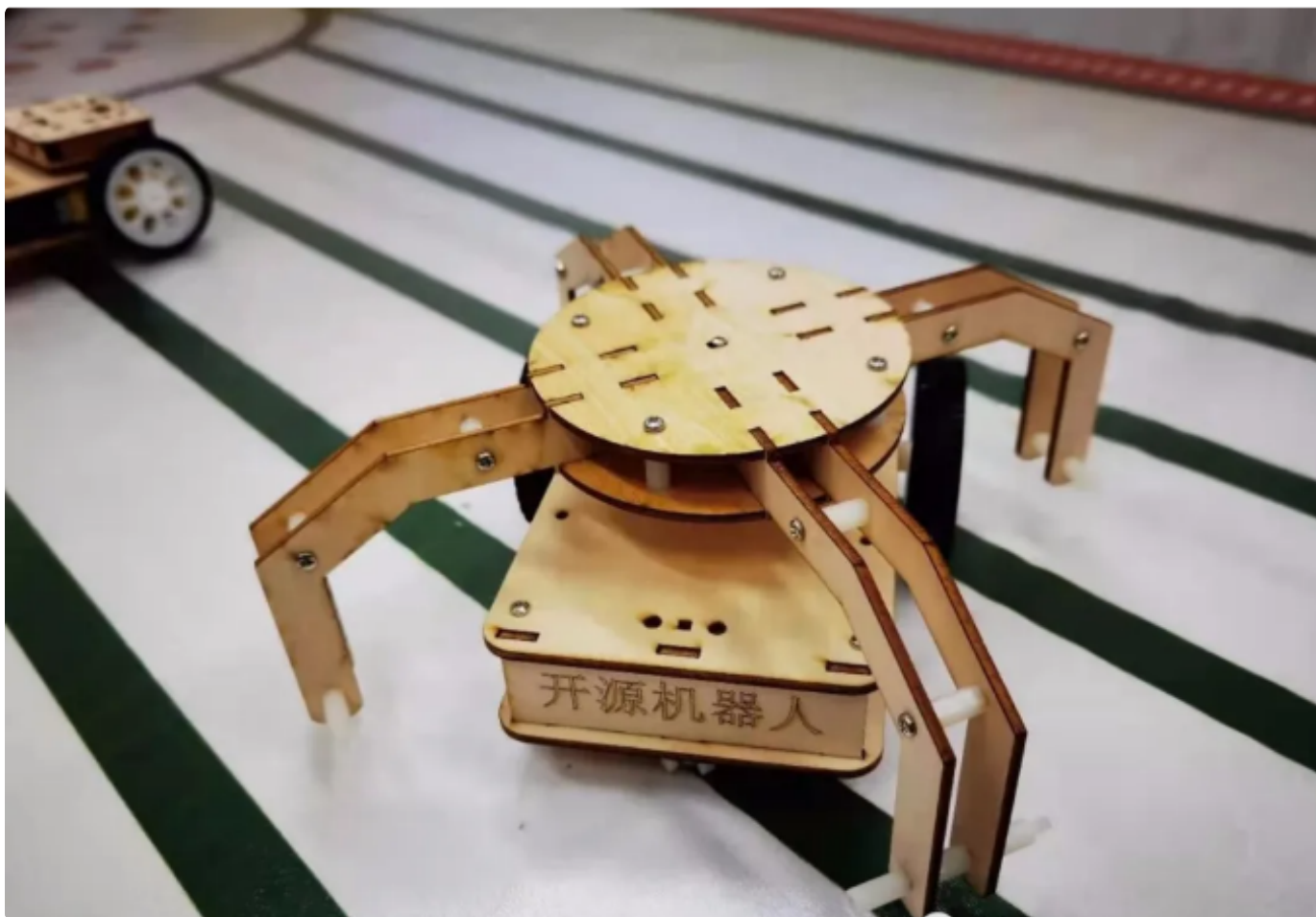




除此之外，还可以设计多种不同形态的机器人，下图供参考

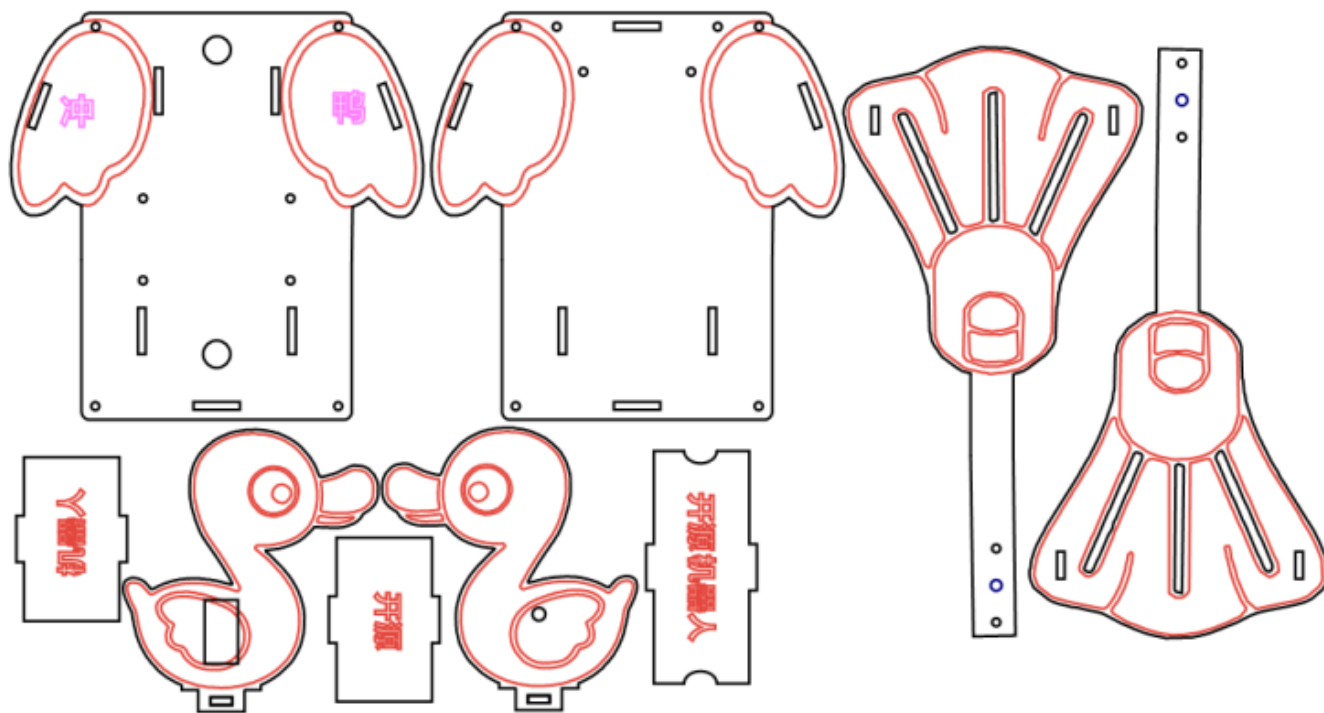




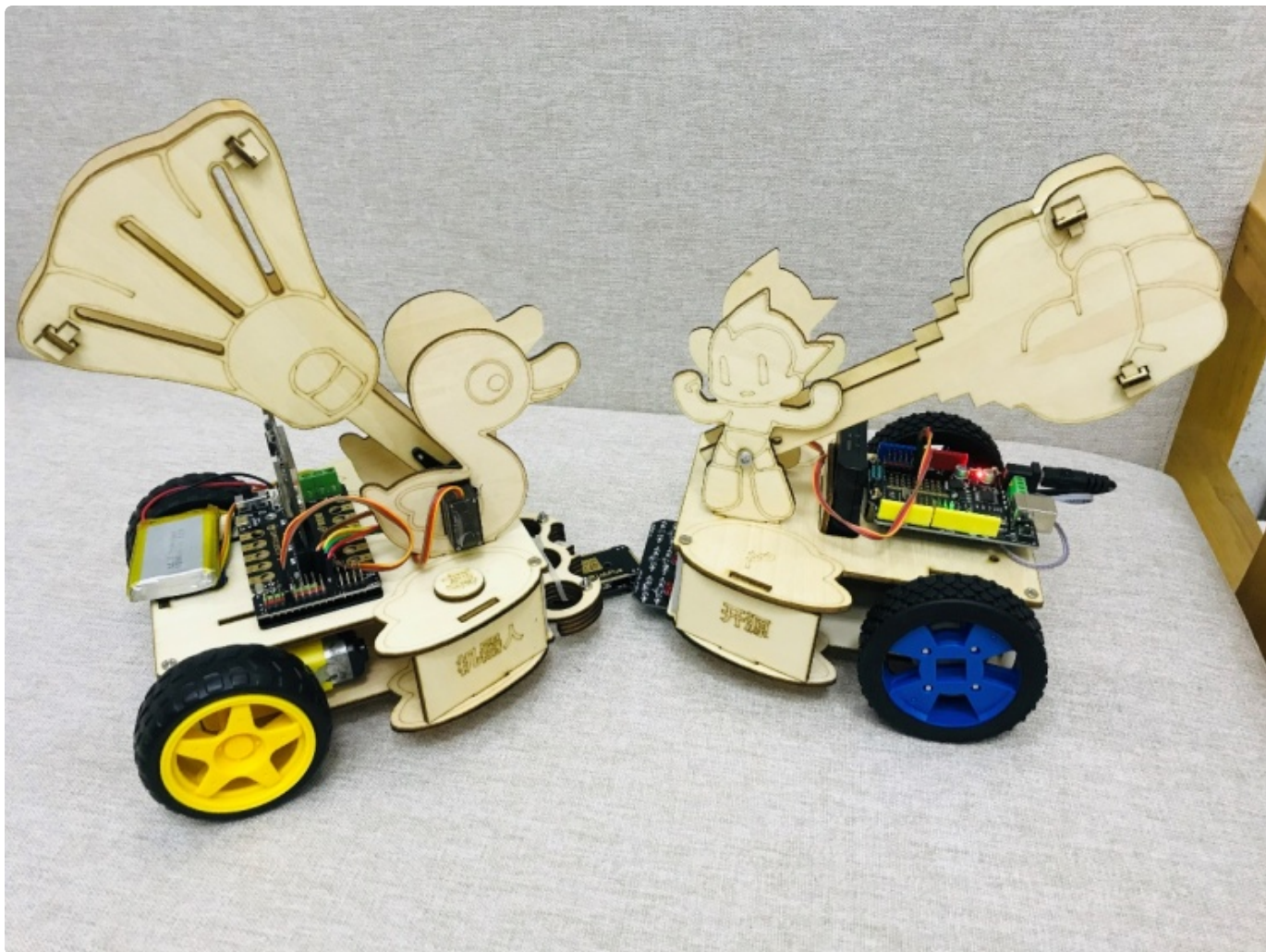


## 附录 参赛机器人范例三：冲鸭

图纸



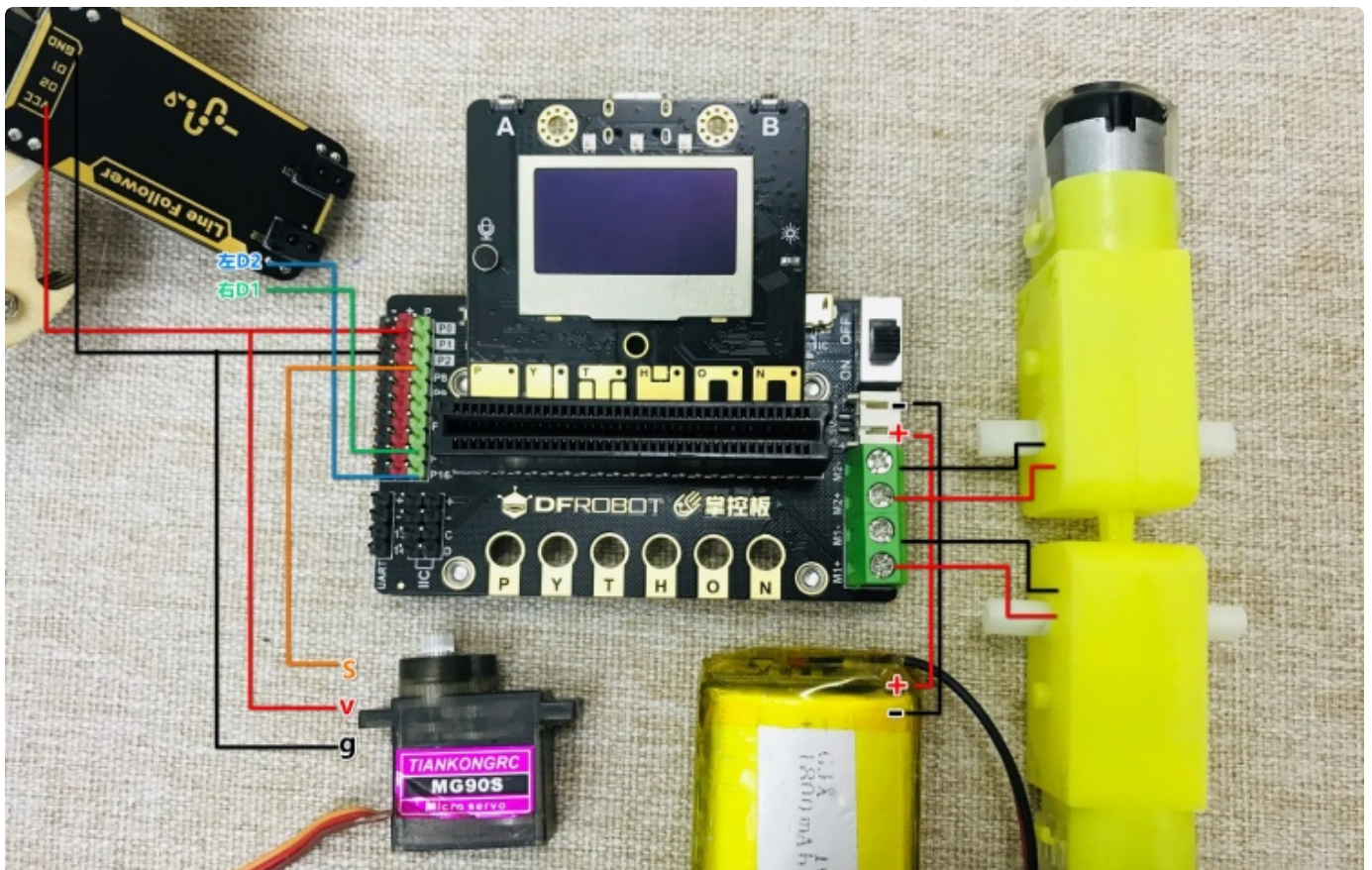
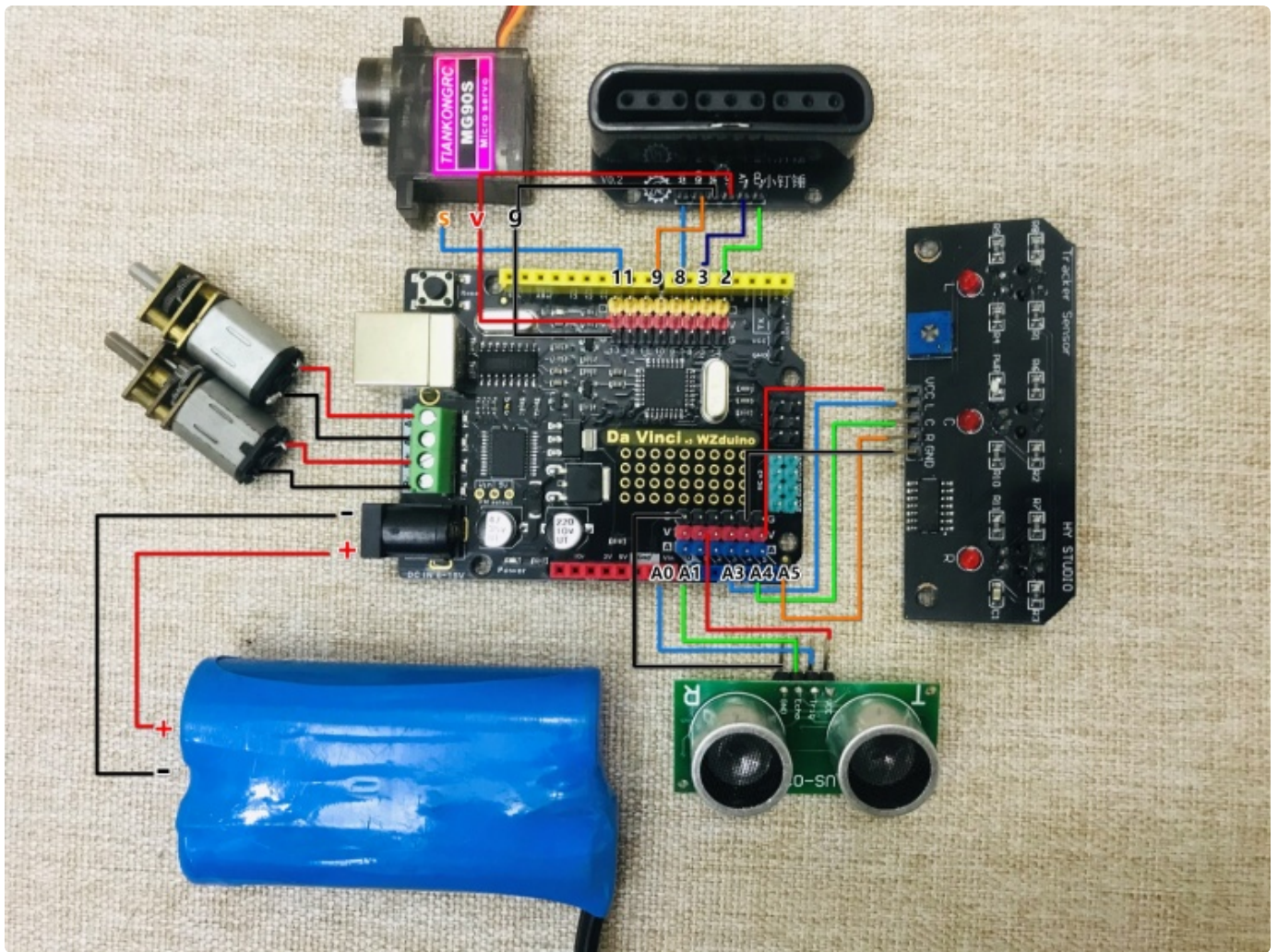
实物



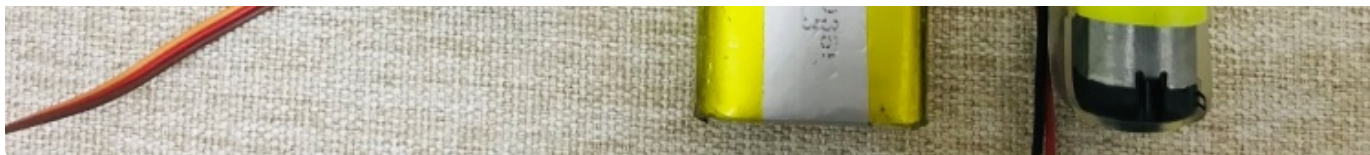
## 控制板

控制板可以选择可编程的开源硬件，如arduino uno或者掌控板等  
下面提供了两种不同控制板的接线图



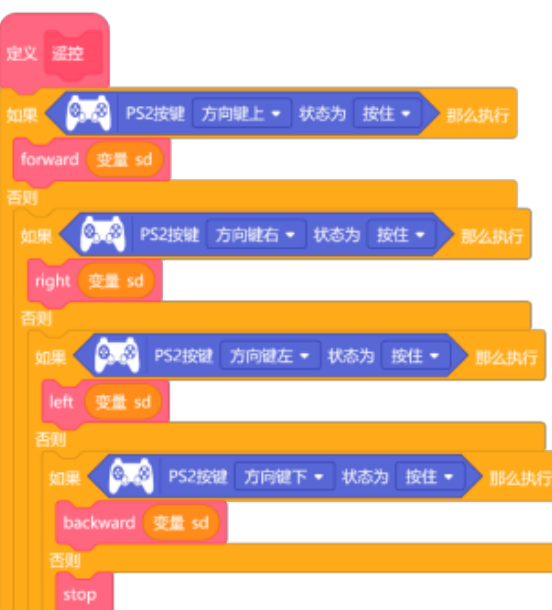


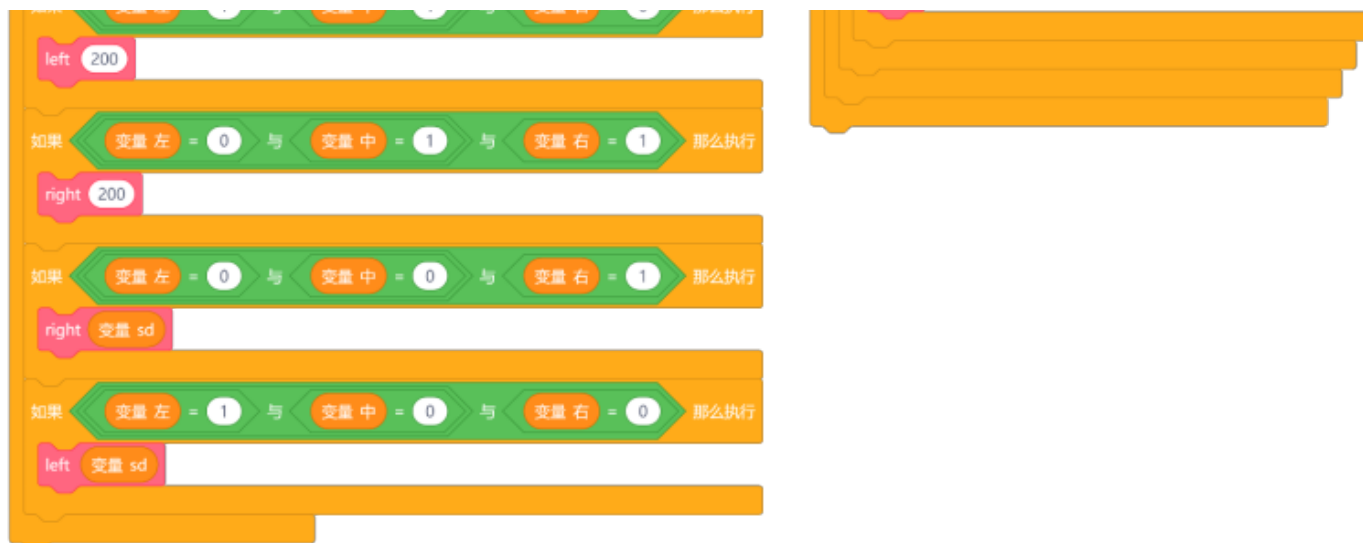




## 程序

Mind+图形化程序参考





附录：

补充说明：

Q1：战车能否合体？ 本次比赛不允许，后面可能会放限制

Q2：机器人包含可伸展变形的机械臂，那么尺寸是在什么状态下测量？（进入赛场的初始状态，伸展装置收起来测量）

Q3：原地转圈算不能移动吗？ 移动距离大于30cm

Q4：是否可以上去把对方运上去的方块推下去 看最终状态

Q5：可以用金属做武器吗？ 限制金属做武器，搬运方块是否指定位置，参考位置，对方城墙的烽火台位置，立方体叠加可以加分（叠加的高度细分，详见规则），指定位置贴纸

Q6：飞镖可以吗？（不限制）（射击的动能限制小于 $1.8\text{j}/\text{cm}^2$ ）

Q7：将对方小车击碎，会被判罚吗？（不会判罚）

Q8：有没有简化版练习场？ 因为不是所有学校都能切这么大东东的（可以做一个具备全部得分道具的半场）

Q9：按照规则，是不是可以先干倒对方机器人？（可以，主线任务是获取更高的分数）

Q10：只限定激光切割机吗？（可以使用其他加工设备）

Q11：场地及镂空块都太脆了吧。如果弄坏了罚分吗？（赛前做好检查，场地及镂空块不允许破坏，）

Q12：两侧城墙属于红蓝哪一方？镂空方块放在侧面城墙上得分吗？（镂空块放在指定位置，城楼会进行涂装）

Q13：场地四周围墙，用盒子结构是不是更牢固一些（场地会改进为盒子拼装的结构）

Q14：也可以设计更多的比赛场地，对吧？ 每届比赛会有不同的赛制主题和不同的场地

Q15：方块抛上去可以吗？ 可以

Q16：小万向轮能过河吗？ 看个人操作

Q17：打碎对手车，肯定允许。问题是：不小心把场地打坏咋办？ 同Q11