

# 2018 年上海交通大学 RoboMaster 校内赛策划书

## 一、比赛宗旨

全国大学生机器人大赛 RoboMaster 机甲大师赛，是一个为青年工程师打造的全球性机器人竞技平台。该比赛由大疆创新创办于 2015 年，上海交通大学学生创新中心支持的交龙战队连续已两年参赛。

RoboMaster 校内赛是由大疆创新与各高校联合举办，结合高校自身教学优势与学科特点，专项针对工程技术方向，培养优秀理工科人才的机器人竞赛项目。

为了提高大学生的创新能力，增强大学生动手实践能力，锻炼学生的团队协作能力，响应国家培养创新型人才战略，为优秀青年工程师提供施展才华与切磋技能的空间。上海交通大学将于 2018 年 11 月 17 日举办第一届 RoboMaster 机甲大师校内赛。

## 二、目标群众

上海交通大学全体热爱科学、崇尚创新的学生。

## 三、比赛负责人及职责

组别	负责人	职责
总负责	武书昆	负责监督整个活动、协同各组的工作
赛务组	林炳辉、吴昊	负责策划筹备赛事以及比赛过程中人员调配等
技术组	黄巍、秦绍飞	负责技术培训以及提供技术开源资料
运营组	张喆、康健	负责比赛宣传以及照片、录像摄制等
场地组	覃一飞	负责场地的设计、搭建以及维护工作
常务组	秦一博	负责物资采购管理以及比赛秩序维护、人员管理等其他相关事务
机动科协	范朗朗	代表机动科协协办本次比赛并提供相关资源支持

## 四、日程安排

活动名称		工作内容	工作组	时间
策划期	策划本次活动，制定比赛规则		赛务组	9月7日至9月13日
	比赛开源资料设计		技术组	
	场地设计		场地组	
申请比赛		向组委会正式递交申请，不断完善方案与规则	赛务组	9月14日至9月25日
比赛筹备	设计并采购机器相关物料		技术组 常务组	9月20日至10月1日
	设计并采购场景相关物料相关		场地组 常务组	10月4日至10月10日
场地搭建		申请场地、准备比赛场地	场地组	10月10日至10月20日
宣传	推广期：安排多渠道线上线下互动推广，宣传比赛及报名方式		运营组	9月20日至10月7日
	预热期：安排宣讲、接受报名、学生筛选			10月8日至10月14日
培训		前期理论培训，后期实践培训	机动科协 技术组	10月8日至11月11日
制作		培训与制作过程同期进行 指导参赛队员制作参赛作品	机动科协 技术组	10月15日至11月16日
比赛	活动过程	布置赛场、嘉宾邀请 引导人员	场地组 常务组	11月17日至11月18日
		裁判	技术组	
	颁奖	奖品、奖品 颁奖人员	运营组 常务组	
赛后安排		后期工作（场地整理、总结等）	赛务组 运营组 常务组	11月26日至12月1日

## 五、宣传规划

为了吸引到真正想要通过机器人比赛来提升自己个人素质的在校大学生,发现更多隐藏在人群之中的“大神”。制定了如下的宣传方案。分成了常规宣传和重要节点宣传两部分来对校内赛进行记录和宣传。

### 常规宣传:

- 1) 讲座的总结与预告: 在每一次的讲座结束之后的一天之内将讲座的内容进行总结,并在推送的最后预告第二次的讲座内容。
- 2) 赛事的报导: 赛事报导分为实时报导和总结报导两个部分,实时报道包括使用微博在比赛过冲中实时更新精彩照片锦集以及在微博上更新比赛情况。总结报导包括赛事更新以及精彩视频集锦。

### 重要节点宣传:

- 1) 校内赛报名推送: 内容包括赛程(由张喆同学提供),具体比赛规则(由吴昊同学提供),以及报名链接。推送交付校团委、机动科协、推送内容交付院领导处并通过院领导发送到学院通知群当中。这样可以基本覆盖所有可能想要参加到校内赛,并有可能加入交龙战队的同学。
- 2) 校内赛喷绘: 内容由康健同学制作,信息包括: 报名链接。
- 3) 校内赛海报: 内容由康健同学制作,信息包括: 赛程、比赛规则、报名链接。
- 4) 游街活动: 将步兵和英雄开到东转舞台,和同学互动。

### 宣传时间节点:

时间	内容	负责人	预算(元)	渠道
9.24	校内赛海报制作完成	康健	10*50	线下
9.25	校内赛报名推送上线	康健、范朗朗	无	公众号
9.25	赛事喷绘树立	康健	1000	线下
10.13	第一次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号
10.20	第二次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号
10.27	第三次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号

11.3	第四次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号
11.10	第五次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号
11.11	第六次讲座内容	康健、主讲人	无	公众号
11.13	比赛报导	康健	无	公众号
10.26	游街活动	张喆	无	线下

### 推广方案:

- 1) 与官方公众号合作，由科协提供推送内容，由校团委转载。
- 2) 经行集赞活动，集满三十个赞附送电子形式的学习资料。
- 3) 经行游街活动，将步兵、英雄开到人流量较大的地方（如东转），吸引更多的同学前来参赛。

## 六、培训规划

在 10 月 8 日至 11 月 11 日期间，赛事筹办组委会将进行机械、电控两门课程的培训，由机动学院学生科技创新与创业协会组织。每名报名选手可选择两门课程中的一门，不可多选，也不可全选，要求每队中必须两门课程都有队员参加。原则上每次课程不允许缺席。

### 时间安排:

我们将在第五周至第九周的周六下午以及第十周的周六、周日的下午进行培训，具体时间为：机械课程为 14:00 至 15:40，电控课程为 16:00 至 17:40。

### 场地安排:

预计参与培训的人员总共有两百左右。前两次培训为理论培训，在思源楼 200 进行。后四次的实践培训在工训 C 楼 200 进行。

### 培训人员安排:

- 1) 机械组培训:

主要培训 solidworks 的使用和相关机械装配、加工的知识 and 实操技能。目标训练同学能自主画出参赛机器人的机械结构并能制作出符合设计要求的机器人。给同学培训的老师均是 RM 战队相关方面的技术骨干。

## **2) 电控组培训:**

主要培训 STM32 单片机的嵌入式开发, 学习 RoboMaster 官方物资 (包括 3508、2006 电机及对应电调, 电池, 遥控套装) 的使用, 学习常用电机的控制方式。给同学培训的老师均是 RM 战队相关方面的技术骨干。

## **培训形式:**

集中给学生培训, 有六次正式课程, 前两次为理论培训, 后四次为实践课程。除此之外, 会安排指导老师或者 RM 老队员负责给参赛队员建立答疑群进行线上指导。还会建立技术交流群, 在群上面发送开源资料供每支参赛队伍参考。

## **培训内容:**

### **1) 电控组:**

培训 STM32 单片机的嵌入式开发, 学习 RoboMaster 官方物资 (包括 3508、2006 电机及对应电调, 电池, 遥控套装) 的使用, 学习常用电机的控制方式。以战队开源代码为基础, 结合电路基本知识, 搭建比赛用车的电路系统, 通过编写程序控制机器人完成比赛中的各项任务。

### **培训预期效果:**

- a) 初步了解单片机原理;
- b) 掌握基本电子电路知识;
- c) 掌握基本传感器的使用;
- d) 掌握基本电机的驱动方式;
- e) 能用 STM32 平台搭建比赛机器人电路系统。

### **2) 机械组:**

讲解底盘在 RM 比赛中的重要意义, 并培训运用 solidworks 进行建模的能力, 结合加工工艺、RM 底盘套件装配保护需求、精度要求以及强度要求等培养科学的设计方法。

零件到位后, 需要培养良好的装配习惯, 比如安装循序、螺钉扭矩把控、精度把控等。整车完成之后, 学习科学的测试方法, 对整车的各项性能进行合理的调试、评测和改良。

### **培训预期效果:**

- a) 初步了解全向移动和战场地形条件；
- b) 掌握 solidworks 建模操作；
- c) 掌握在 RM 比赛中科学的机械设计方法；
- d) 拥有良好的装配习惯；
- e) 学会科学的测试方法。

### 培训目标：

日期	电控组	机械组
10.13	了解单片机基本原理、keil 开发环境以及官方主控板的使用	了解 RM 底盘的各项要求，掌握 RM 比赛车辆的设计方法，学会 solidworks 建模
10.20	掌握官方电机的使用	装配车辆
10.27	了解战队开源代码框架	装配、测试和改良
11.3	掌握基本传感器与电机的使用	装配、测试和改良
11.10	学习 keil 在线调试	装配、测试和改良

## 七、比赛规则

比赛要求参赛队每队设计一个可移动的机器人。比赛为联盟对抗制，两个队伍合作与另外两个队伍进行对抗，双方机器人在限定时间内通过触发机关和完成任务获取分数，比赛结果以分数高低判定胜负。

### （一）参赛队

每个参赛队由本校 2~6 个人组成，其中需有一个队长。队名不超过十个字符，只能使用中英文和数字，要符合社会主义核心价值观。

比赛过程中，每队要有一名操作手和观察手上场，其余人员在维修区等候。

## （二）参赛机器人

参赛队伍自行制作和开发参赛机器人，比赛过程中不得借用非本队机器人进行比赛。

**机器人设计的限制和注意问题：**

- 1) 机器人的初始长宽尺寸均不得超过 600mm，高度尺寸不超过 500mm，重量以及启动后的变形尺寸不做限制；
- 2) 机器人可由操作手通过官方遥控器控制，或自动完成任务；
- 3) 机器人必须在场地内活动，不得脱离场地；
- 4) 机器人不得包含有破坏、污染场地的设计元素；
- 5) 机器人使用的底盘零件、电池、主要电子元件由官方统一提供；
- 6) 压缩气体气压不得超过 20MPa；
- 7) 比赛过程中有可能发生激烈碰撞，机器人需要做好保护装置。

## （三）比赛赛制

参赛队伍总数限制为 32 支，经过排位赛、双败赛、冠亚季军争夺赛决出冠军。

**排位赛：**

排位赛分为五轮，每轮 32 支队伍两两合作随机组成十六个临时联盟，分成八组进行对战。单场比赛采用 BO1，根据比赛情况获得分数。

五轮过后，根据各队单场比赛的平均分数（总积分/比赛场数）进行排名；若分数相同，则根据胜利场次排名；若仍无法确定，则进行 1V1 的 BO1 **单挑战**，确定名次。前十六名进入双败赛。

**单挑战：**

在排位赛结束后，平均分数和胜利场次相同的两队 1V1 进行一局加赛，胜负判定与正赛相同。胜者排名比败者排名高一名。

**双败赛：**

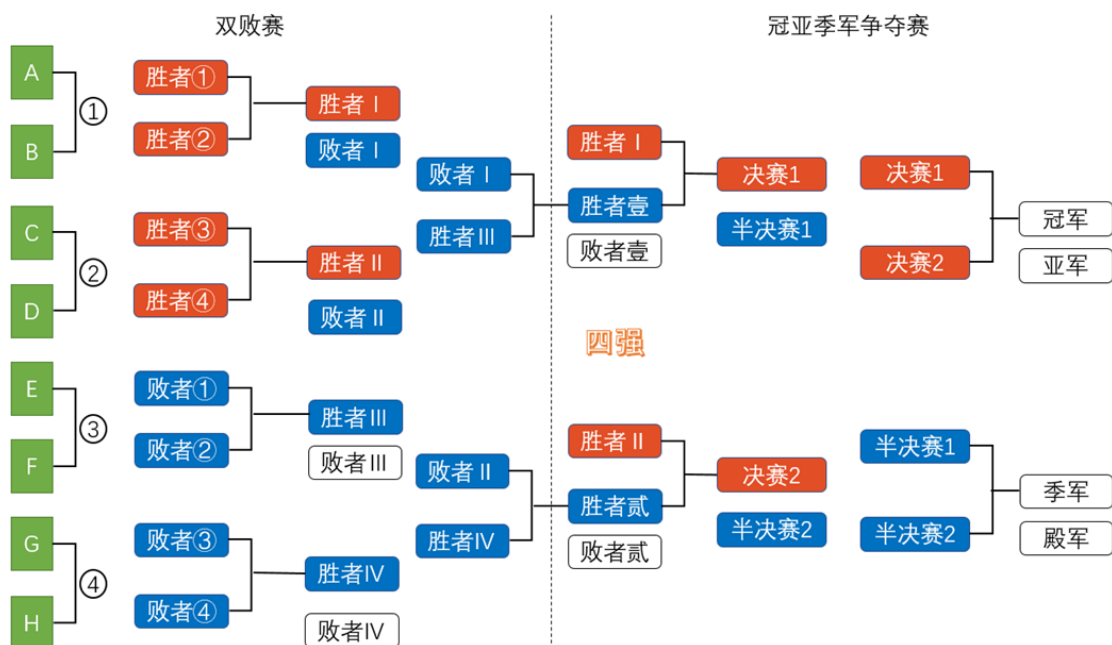
前十六支队伍挑选战友，两两结成永久联盟在接下来的比赛中共同合作。

每个联盟均可邀请一个非十六强队伍作为替补，在己方机器人暂时无法上场的情况下替补出场，替补机器人需要向组委会报备，并参与检录，比赛中要在维修区等候。

八个联盟抽签分为 A~H，通过双败赛制筛选出晋级季军争夺战和冠军争夺战的 4 支联盟。双败淘汰赛每场比赛采用 BO3 赛制，即每场比赛进行 3 局，获胜 2 局者则胜出。具体赛制逻辑如下图所示。

### 冠亚季军争夺赛：

冠亚季军争夺赛期间，每场比赛采用 B05 赛制，即每场比赛进行 5 局， 获胜 3 局



者则胜出。在冠亚季军争夺赛中将决出 2018 上海交大 RM 校内赛的冠、亚、季军。

### (四) 比赛流程

比赛的核心比赛流程：在正式比赛中，比赛前到达“检录区”进行检录，然后到“候场”等候，最后进入“赛场”进行比赛流程。一场比赛结束后，参赛队伍离开“赛场”返回“备场”。

#### 检录：

为了保证所有参赛队伍制作的机器人符合统一的制作规范，参赛队伍在每场比赛开始前 30 分钟都必须到检录区进行赛前检录。

#### 候场：

检录通过后，参赛队伍在引导员带领下岛候场区等待入场。在候场期间不得对机器人进行调试和机械上的改装。



## 准备阶段：

每场比赛开始前，双方都有 2 分钟将机器人放置在启动区并上电。

每场比赛限一次，准备阶段任意一方机器人出现问题，可向裁判示意，裁判会延长准备阶段 2 分钟，此时双方都可以对机器进行维修。

准备阶段时间到后，裁判吹哨示意，操作手和观察手进入指定区域，其余人员到维修区等候。

## 比赛阶段

裁判宣布比赛开始，双方机器人从启动区出发，在场地内完成各项技术动作以获得积分。每局比赛时间为 7 分钟。比赛期间双方可向裁判示意后将机器人在不妨碍对手的情况下搬至维修区进行修理，修理期间对手仍可进行比赛。

裁判确认比赛时间结束后，吹哨示意。双方机器人尽快回到启动区。从吹哨开始，到机器人都到达启动区的时间记为**冲刺时间**。

## 局间

在 B03 和 B05 的比赛中，每局结束后有 3 分钟的局间时间，参赛队员要将机器人身上弹丸清理干净，并进行检修。局间时间到后，参赛队员要将机器人在启动区放好后回到各自位置。

## 结束阶段

最后一局比赛结束后，双方参赛队员立刻将机器人断电后搬离赛场，然后在指定退弹区清空机器人上的弹丸，最后返回备场区。

一场比赛中，裁判助理会在赛后成绩确认表上记录每一局比赛的判罚情况和比赛结束时分数及时间。联盟的其中一位队长在一次挑战结束后需要到裁判席确认成绩。

队长需在一场比赛结束后 5 分钟内到裁判席签字确认比赛成绩。如果队长在 5 分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出申诉，则视为默认当场比赛结果。

队长签字确认成绩之后，则不能提起申诉。

## （五）胜负判定

### 积分规则

- 1) 机器人在场上可以执行的技术任务有：
- 2) 取“钥匙”；
- 3) 用“钥匙”开启补给点，获取弹丸；
- 4) 将弹丸放在加分器/减分器内；
- 5) 将官方机器人拖至复活点，使其复活；
- 6) 将官方机器人拖至车库；
- 7) 将弹丸放在官方机器人上的容器内；
- 8) 登上资源岛，获取方块。
- 9) **最终分数**=加分器分数-减分器分数+救援分数-犯规分数
- 10) **加分器分数**=加分器内弹丸重量（g）X 0.2。
- 11) **减分器分数**=加分器内弹丸重量（g）X 0.2。

### 救援分数：

- 1) 若己方车库内有阵亡机器人，加 30 分；
- 2) 若己方车库内的阵亡机器人是复活状态，加 15 分；
- 3) 若己方车库内的阵亡机器人是复活状态，且容器内有弹丸，则可获得双倍弹丸数对应的积分。

**Buff：**资源岛上的方块分为“翻倍”和“减半”，方块所在容器内的弹丸数会相应的翻倍或减半。

### 单局胜负判定：

比赛胜负由**积分**决定，积分多者获胜；

若积分相同，则根据**冲刺时间**，时间少者获胜；

若冲刺时间也相同，比较两方的**机器人总重**，重量轻者获胜；

若以上三项均相同则重赛一局。

## （六）申诉

每支参赛队在排位赛、双败赛、冠亚季军争夺赛各有 1 次申诉机会，不可叠加使用。

如果申诉成功则保留这次申诉机会，否则将消耗一次申诉机会。申诉机会耗尽时，组委会将不再受理该参赛队的任何申诉。

受理申诉时，裁判长以及组委会负责人会组成仲裁委员会，仲裁委员会对仲裁结果拥有一切解释权。

## 八、比赛流程

日期	时间段	事项
11.10~11.11	全天	布置场地
11.12~11.15	下午和晚上	参赛队测试机器人
11.16	晚上 8：30	队长会议和抽签仪式
11.17	9：00	开始检录
11.17	9：30~11：30	排位赛第一/二轮
11.17	14：00~17：00	排位赛第三/四轮
11.17	19：00~20：30	排位赛第五轮 前十六强确定
11.17	20：45~21：30	十六强结成联盟
11.18	9：30~11：30	双败赛
11.18	14：00~17：00	双败赛/四强赛
11.18	19：00~20：45	冠亚季军争夺赛
11.18	21：00	颁奖仪式/闭幕式

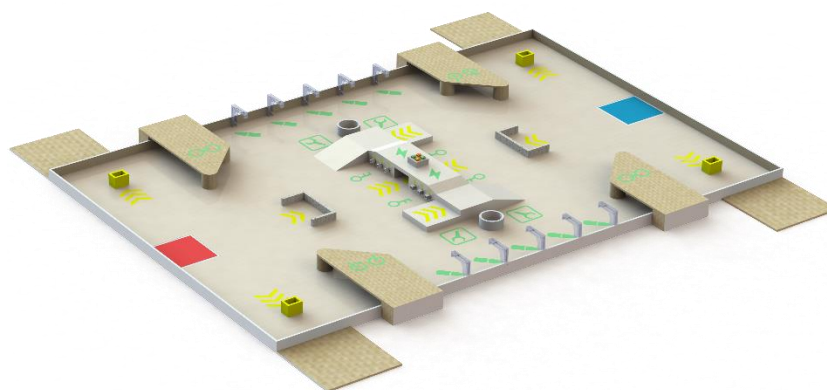
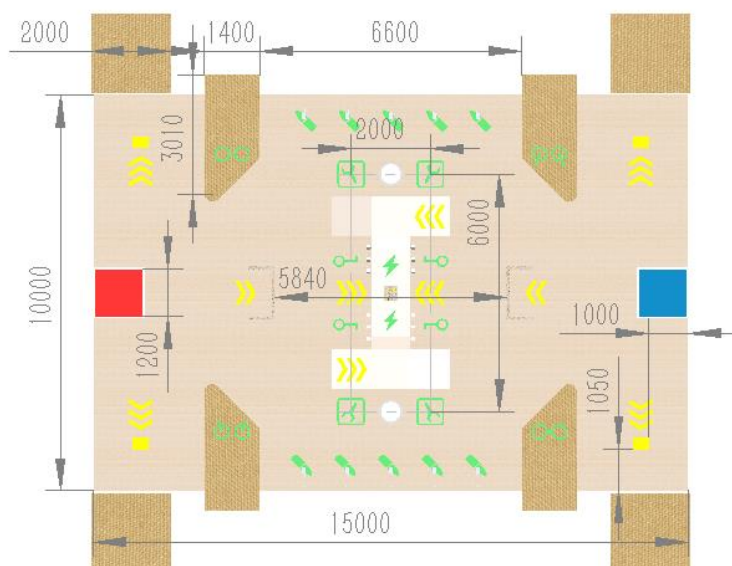
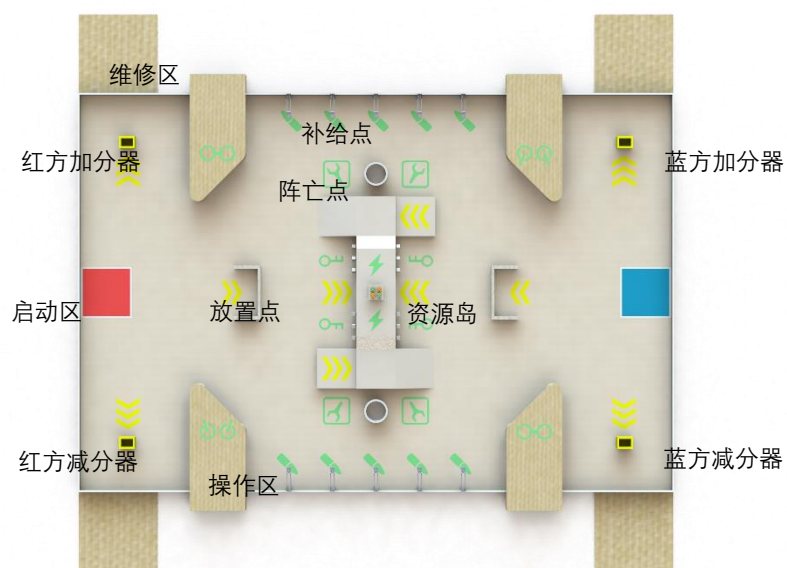
## 九、比赛场地

### 1) 场地概述

RM 校内赛的核心比赛场地，称为战场，是一个长为 15 米、宽为 10 米的区域，主要包含启动区、维修区、操作区、阵亡点与放置点、资源岛、加分器和减分器、补给点。

战场四周为厚 5cm、高 25cm 的木质围栏，战场上铺设 4.5mm 厚地胶。

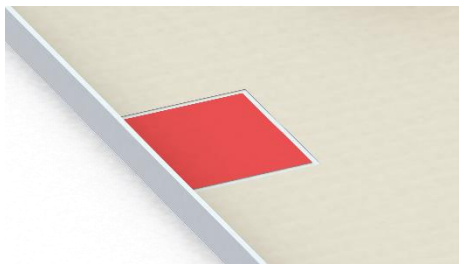
战场如下图所示：



## 2) 启动区

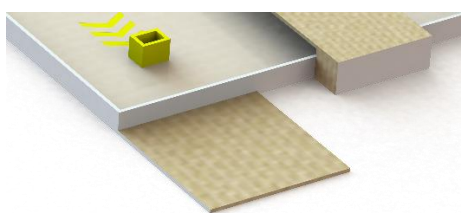
启动区紧贴场地 10m 宽侧，且位于宽侧中央，为 1.2m x 1.2m 的方形区域，可供两辆车同时放置。

图示为红方启动区：



### 3) 维修区

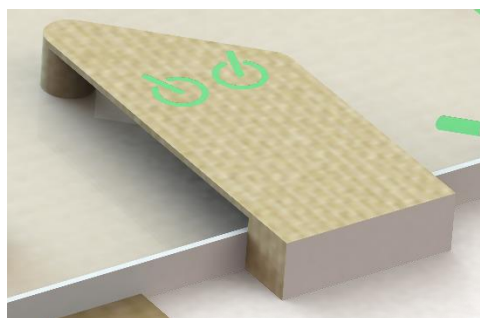
战场围栏外配备四个维修区，为 2m x 2m 的方形，供参赛队伍的维修物资放置和参赛车辆维修。



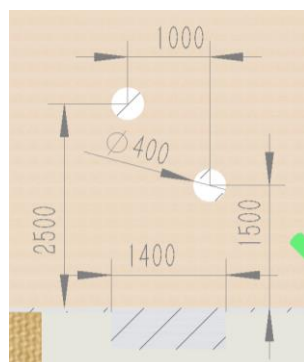
### 4) 操作区

操作区位于战场上方，其上表面距离地面高 41cm，操作区下表面与战场地面形成桥洞，桥洞内高 36cm。

操作区给操作手和观察手提供更近的场内操作视角。



桥洞内部尺寸如图所示：

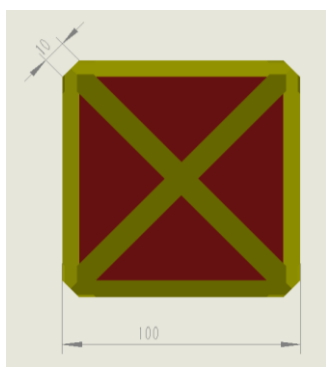


阵亡点与放置点：

阵亡点分布在长 6m 宽 2m 的中心矩形上面，用于放置需要救援的车辆。

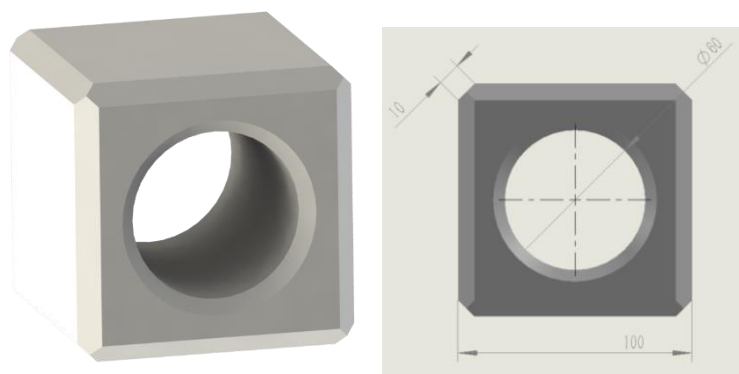


特殊方块为边长 100mm 带倒角的方形物块，材质为硬质海绵，尺寸图如图所示：



岛下为钥匙柜和复活区：钥匙柜中有 12 根外伸的挂柱，直径 30mm，长 100mm，分布在左右两侧四个钥匙柜中，即每三根挂柱为一组，组内间距 300mm，同一侧两组挂柱最近的间距为 1100mm；复活区为资源岛桥洞内的方形区域，宽度为 600mm，进深 1000mm，高度 300mm。

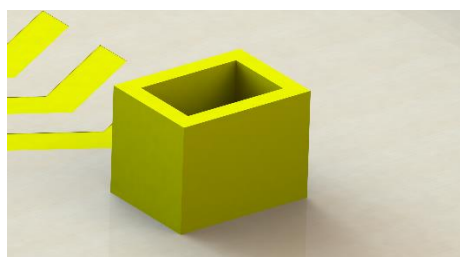
钥匙也为边长 100mm 的方形物块，但有一直径 60mm 的通孔，材质为硬质海绵，其尺寸如图所示：



## 6) 加分器与减分器

加分器和减分器放置于战场的四个角落，其形状为外长 400mm、外宽 300mm、高 300mm、壁厚 50mm 的方形桶，战车可以将弹丸放入加分器和减分器中实现加分和减分操作，也可以将特殊方块丢入加分器和减分器中实现分数加倍和分数减半的操作。

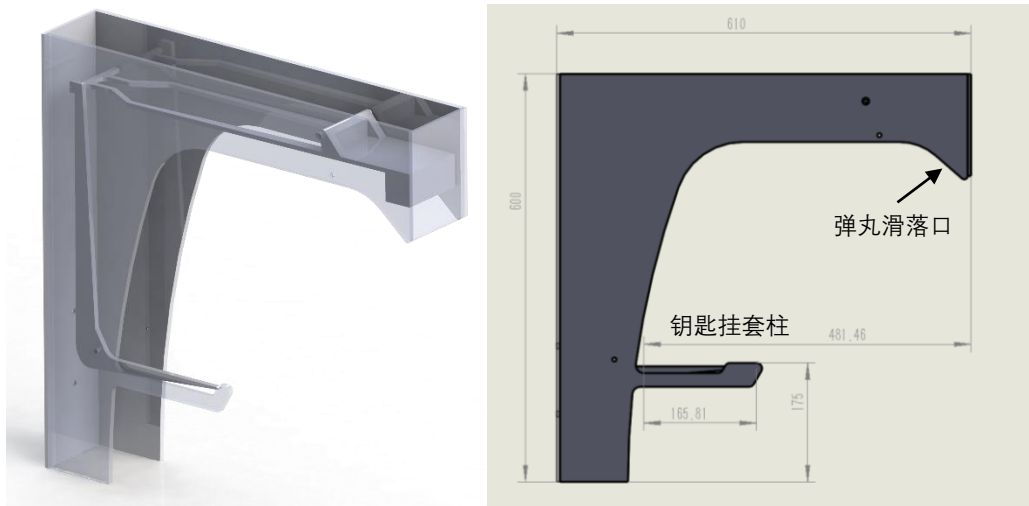
其外观如图所示：



## 7) 补给点

补给点位于场地长侧，每侧有五个补给点，间隔 1.1m 均匀分布。补给点需要挂上钥匙进行开启，挂上钥匙后弹丸会自动落下，其他主动开启方式视为无效。

其外观如图所示：



# 十、物资与经费

项目	所需物品	数量	经费	备注
场地制作	木板、型材等	若干	10000	
宣传	海报	若干	50	
	喷绘	若干	1000	
机器人基础套件	开源机器人底盘 框架	32	16000	赛后回收
	3805 电机	128	63872	赛后回收
	C620 电调	128	51072	赛后回收
	麦轮	128	63872	赛后回收
	TB47D 电池	32	7192	赛后回收，战队 还有部分库存
	RM 电池架	32	0	赛后回收，战队 还有库存
	遥控器	32	0	赛后回收，战队 还有库存



	电调中心板	32	0	赛后回收，战队 还有库存
	开发板 A 型	32	13728	赛后回收
	TB47 电池充电器 (含 AC 线)	32	10240	赛后回收
	开发板线材包	32	7968	赛后回收
	队伍预算	32	32000	每支参赛队 1000 报销额度
备赛期	培训劳务费	2	1200	
	备用费用	1	约 2000	
	音响	1	2000	校外租赁
比赛期	麦克风	2	2000	校外租赁
	电脑	若干	0	自备
	证书	约 80	400	
	奖金	3	4500	
总计			约 28.7 万	