



COMPETITION MANUAL

重庆大学机器人训练大赛

参赛手册

V1.2

CURC2025组委会

1. 赛事介绍

1.1 比赛简介

重庆大学机器人训练大赛（CQU Robo-Training Competition，以下简称“CRTC2025”）是由重庆大学交叉创新中心「ConQU」战队、「GSing」战队、「陵龙」战队、「千里」战队四支来自不同全国大学生机器人赛事的校代表队联合举办，「硅钢潮」机器人爱好者协会组织承办的校内机器人赛事。该赛事旨在激发校内大学生机器人爱好、培养参赛选手机器人基础技能、传播和发展校园机器人文化以及为各战队建设选拔并增添新生力量。

CRTC2025的核心形式是机器人之间的资源争夺。参赛队伍需自行设计、开发和制作符合比赛规范的1-2台机器人参与比赛，在比赛中控制机器人在限定的空间和时间范围内尽可能多地收集和占有有限的道具资源。最终持有道具数量较多的一方获得比赛胜利。

各参赛队选手在赛前经过一定的通识培训和导论科普并通过简单的初步考核后，可选择以见习队员的身份参与任一机器人战队的新人培训体系，并把学习到的知识技能运用到比赛研发当中。各队伍通过比赛进一步考察选手学习兴趣和综合能力之后，吸纳比赛中表现优异的队员正式加入战队组织。

1.2 奖项设置

奖项	排名	数量（队）	奖励
一等奖	1（冠军）	1	CRTC2025冠军奖杯 校级一等奖荣誉证书及奖品
	2（亚军）	1	CRTC2025亚军奖杯 校级一等奖荣誉证书及奖品
	3（季军）	1	CRTC2025季军奖杯 校级一等奖荣誉证书及奖品
	4-5	2	校级一等奖荣誉证书及奖品
二等奖	6-16	10	校级二等奖荣誉证书及奖品
三等奖	17-32	16	校级三等奖荣誉证书及奖品

1.3 知识产权说明

参赛队伍在使用CRTC2025组委会提供的赛事方案及赛事支持物资过程中，需尊重原产品的所有知识产权归属方，不得针对产品进行反向工程、复制、翻译等任何有损于归属方知识产权的行为。

1.4 规则更新和答疑

比赛期间，出于进一步完善比赛制度、维护比赛公平公正的目的，组委会可能会对本规则的部分内容进行更新后发布标记有更高版本号的赛事规则手册。所有规则的裁判和执行将均以届时已发布的赛事规则手册中标记最高版本号的版本为最终标准。

CRTC2025规则交流及答疑渠道		
渠道	详细信息	备注
CRTC2025赛事交流群	QQ群：1062719958	赛事交流平台，同时发布最新赛事相关信息
培训活动	详见QQ群线下培训安排	赛事线下培训活动
Q&A答疑文档	https://docs.qq.com/smartsheet/DRWFrSm1CS3VXeFJH?tab=tVd0hR\&viewId=v2JKhc	选手所提出规则相关问题的官方反馈
报名文档	https://docs.qq.com/sheet/DRUZNdGVVY0tETHJT?tab=BB08J2	报名表格

1.5 比赛日程

物资领取时间：2025年9月27日-2025年9月28日

报名截止时间：2025年9月29日21:00

培训时间：2025年10月1日-2025年10月31日

比赛时间：2025年11月1日，2日，8日，9日，15日，16日

2. 参赛队伍要求

2.1 参赛人员

每支参赛队可由3-5名队员组成，比赛过程中仅允许不超过2名的本队队员进入赛场对机器人进行部署与操作。任意一名参赛选手在比赛期间能且只能加入一支参赛队伍。以下是组委会推荐的队伍人员配置方案：

角色	人数	职能
机械	1-2	负责机器人的机械结构设计、组装与维护
电控 / 硬件	1-2	负责嵌入式程序编写 / 设计和优化控制单元以实现机器人的基本运动控制
视觉	0-1	负责机器人的传感器数据分析与智能行为
队长（兼任）	1	负责与组委会沟通交流，统筹规划机器人的整体制作进程
操作手（兼任）	0-2	负责在比赛中操作机器人

注：以上仅为组委会推荐的人员配置，并非强制要求，但要求各队伍在后期技术答辩时能够提供明确的分工名单。

CRTC2025主要通过以下流程赋予参赛资格：

- **参赛前提：**新生组所有队员必须为重庆大学2025级本科（大一）学生，专业不限；非新生组不限制报名队员年级。
- **前提验证：**组委会根据预报名收集表中数据验证报名人员是否符合参赛前提。对于验证办法有疑问者可联系组委会。
- **资格筛选：**组委会通过规则测评及培训考核筛选出参赛态度、学习能力达到标准的队伍（小于等于64支），给予参加后续培训及正式比赛的资格。

2.2 参赛规范

规范	违规处理办法
一支队伍的成员数量应在3-5名范围内，且队伍中所有队员均要求为2025级大一学生，非新生组队员不限制年级。严禁任何形式的挂名、冒名参赛。参赛队伍不得借用或占用他队机器人参赛。	一经发现，取消全队参赛资格，严重者上报所属学院给予相应处分。
任意一名参赛队员在CRTC2025期间，能且只能同时加入一支参赛队伍。	驳回报名申请，严重者取消个人参赛资格。
参赛队伍需以「<队伍名称> + 战队」的统一格式为自己的队伍命名。队伍自定义名称不得超过12个字符（每个汉字计2个字符，每个英文字母计1个字符）。队名应体现参赛队积极进取的精神，符合重庆大学校纪。	驳回报名申请，责令修改队名重新提交直至队名符合参赛规范。
参赛队伍中若有成员因不可抗因素提前退赛导致成员数量低于参赛下限的，优先考虑以通过参赛资格审查但队伍未通过资格筛选的学生作为递补。队长应在该情况发生时及时联系组委会，组委会将对队伍人员变动进行审核与协调。	暂时取消参赛资格，直至成员变动完成。
每支参赛队伍应当有且仅有一名队长。	驳回报名申请，责令修改队伍信息重新提交直至符合参赛规范。
参赛人员应服从赛事执行人员（裁判，协调员等）的安排，合理申诉对比赛结果的疑问。不允许对赛事官方人员主动挑起口头或肢体冲突。	上报所属学院给予相应处分。
一切赛事相关人员均需遵守《重庆大学校规校纪》，比赛所有解释权归CRTC2025组委会所有。	上报所属学院给予相应处分。

注：参赛选手备赛及参赛过程中应当对自身人身安全负责，一切因参赛选胜自身原因造成的身体损伤组委会概不负责。

2.3 驻队见习

2.3.1 认证方式

参赛选手可以通过以下方式选择成为四支办赛战队的见习队员，通过在战队中学习相关知识技能来参加比赛：

1. 直接参加各战队的9月招新
2. 9月招新时期过后，在报名CRTC2025的前提下向意向队伍提交驻队见习申请。

组委会会在开放见习申请提交通道前组织战队导论科普会，四支战队将在会中介绍战队特色和对应的比赛内容等信息，参赛选手可根据自身兴趣选择成为任一战队的见习队员。

2.3.2 见习规范

为了确保机会均等、培训规范，组委会对各战队及其见习队员做出如下限制：

1. 每名参赛选手可以选择不参加驻队见习，参加驻队见习时最多只能选择成为1个战队的见习队员。
2. 战队不得以不正当方式违背参赛选手意愿迫使其成为该战队的见习队员。
3. 战队不得限制参赛选手参加其他战队的培训活动，但有义务督导选手的学习内容。
4. 参赛选手选定见习战队后，不得中途更换所属战队，直到志愿流转期。
5. 各战队有追踪见习队员学习成效、解答见习队员学习疑问的权利和义务。
6. 见习队员有监督战队履行培训职责、同时接受其所属战队监督的权利和义务。
7. 其他战队不得以损害见习队员所属战队利益的方式干预、引导非本战队所属见习队员的学习过程。
8. 其他战队不得以贬低、攻击其他战队声誉的手段进行战队宣传。
9. 同一参赛队中，所有参加了驻队见习的参赛队员原则上只能申请成为同一个战队的见习队员。

2.3.3 联合答疑小组

各战队需要协调2-3名正式队员组成联合答疑小组，满足参赛选手的答疑需求。参赛选手每次有对比赛或战队相关的疑问，都可以选定联合答疑小组的任意一人进行答疑。当被选定小组成员因故暂时无法进行答疑时，其他小组成员有义务代为解答问题。

2.3.4 志愿流转期

CRTC2025结束后，组委会将设立为期1周的志愿流转期。在此期间，各战队见习队员可以选择留在原战队或脱离原战队加入其他战队。与此同时，各战队也可以在已经和见习队员本人及其所属战队的充分商议和交流的前提下，劝退本战队的见习队员或招募其他战队的见习队员。志愿流转期结束后，各战队视情况给予见习队员成为梯队队员的名额。

3. 机器人技术规范

参赛机器人须满足本章中描述的所有技术规范，否则无法通过赛前检录。

CRTC2025组委会会为通过比赛资格筛选的队伍发放通用底盘及相关物资，参赛队伍应自行制作参赛机器人，同时可自行购买部分零散物资进行个性化的设计和装饰工作。但严禁直接购买功能成熟的商品机器人或机器人套件等参与比赛。

CRTC2025组委会建议参赛队伍从以下几个方面思考机器人的设计：

- 1. 制作前做好规划和分析，对于未实装功能性模块预留安装区，避免对后期迭代升级机器人造成不便；
- 2. 仔细阅读机器人规范说明，提前做好计划，针对规则完善机构功能、确保机器人满足技术规范的要求；
- 3. 提前评估人力和资金需求，做好机器人制作的预算和计划，避免在备赛初期因为思路不成熟过多迭代机器人造成资金浪费；
- 4. 机器人在比赛过程中可能受到各种冲撞，设计时应确保其具有较高的设计强度和可维护性。

3.1 机器人设定

- 1. 1号机器人：比赛双方使用1号启动区的机器人。
- 2. 2号机器人：比赛双方使用2号启动区的机器人。
- 3. 备用机器人：除了参赛的两台机器人外，参赛队伍可以准备数量不超过2台的备用机器人以应对比赛过程中参赛机器人可能出现的意外状况。
- 4. 全自动机器人：在比赛过程中无需配备操作手，且经组委会审查确定为自动运行的机器人被定义为全自动机器人。不满足前述特性的机器人统一称为半自动机器人。

3.2 通用技术规范

所有参赛机器人必须满足以下能源、无线电、安全标准和机器人编号等方面的通用技术规范：

技术类型	规范内容
电源	CRTC2025指定使用18650电池，使用L298N驱动模块。每台机器人仅允许安装1个供电模块，且供电模块额定电压不超过15V。如有因电池发生故障造成的危险事故发生，对应参赛队伍对于造成的财产和人身损失负有主要责任，同时将取消其一切比赛成绩。 若参赛队因自身接线，电压选择等问题造成组委会提供的器件损毁，需参赛队自行解决且赔偿损毁器件。
无线电	机器人遥控器为赛事官方提供的PS2手柄遥控器，但不限制参赛队使用其他自行购买的遥控器或其他控制方案。机器人与遥控器之间的通讯方式可为：蓝牙通信、2.4G无线通信、WiFi通信、红外通信。参赛队仅可选其中一种作为通讯方式，确保信号的发射源与接收源有且仅有一组。不得携带任何干扰对方机器人通信的设备或故意采用与对方相近的频段，造成对方机器人的失灵或失控。
安全标准	不得采用任何会造成现场人员或机器人损坏的能源、结构、动力。对于被组委会认为具有危险性的机器人，组委会有权禁止、终止其比赛并取消其所属队伍的比赛成绩。被发现出于主观意图破坏其他队伍机器人的队伍，将被禁止参加包含本次竞赛在内的协会所举办的任何竞赛类活动。

技术类型	规范内容
机器人编号	赛前检录和比赛中，组委会工作人员将给实际参赛的机器人粘贴印刷有指定数字的贴纸。除组委会提供的指定数字贴纸，参赛队不可在机器人的其他结构上粘贴相似的贴纸，且机器人机身上的其他装饰性贴纸也不得包括明显的与指定编号不同的数字。

注：供电模块定义为有且仅有一个输出接口，如xt30接口、一对杜邦线头等的供电装置。如无线继电器与电池组前存在延长线或转接线，则按照离电池组最近的一端计算接口数量。该供电装置的内部拓扑结构不会影响对其数量的判定。

3.3 设计技术规范

所有参赛机器人的结构设计必须满足以下设计技术规范：

3.3.1 规格规范

机器人的初始长宽尺寸不得超过270mm*180mm，高度不得超过240mm，伸展后最高高度不得超过600mm，重量不得超过2.5kg。

注：初始尺寸指每次对局正式开始时机器人的尺寸。

3.3.2 安全规范

1. 物理安全：机器人不得携带或装配任何尖锐物体，不得携带或装配任何易致使短路、爆炸，或具有穿刺、破坏功能的装置。不得加装任何易在比赛过程中损坏其他参赛队机器人的装置，不得携带可沾染或污损赛场及机器人的任何粉末或液体。
2. 化学安全：机器人不得携带任何易燃易爆的化学物质，不得携带有毒有害化学物质，不得携带未干胶体等粘性液体。未在上述提及但有潜在安全隐患的化学物品，均不允许出现于竞赛过程中。

3.3.3 结构规范

1. 建议采用较为牢固的材料进行机械结构的搭建，尽量避免采用热熔胶与其他物质的组合形式；
2. 线路设计时建议采用集成电路板的方式，单一使用杜邦线易出现连线脱落的情况；
3. 布线合理，不允许线路过度裸露；
4. 参赛前机器人将在检录区接受结构强度检测，检测方法为使机器人从高150mm-200mm处以底面朝下的初始姿态自由下落，无零件掉出则视为检测合格。

3.3.4 成本规范

1. 对于新生组：每支队伍机器人造价总成本不超过700元（包括官方提供物资的成本，详见附录《CRTC官方物资表》）。对于所有购买原料自己加工产品的情形，以购买发票为准仅将其原料价格计入制造成本。
2. 对于非新生组：除紧固件、胶粘剂等必要材料外，仅限使用《CRTC官方物资表》内指定的物资，数量不限；
3. 检录阶段，检录人员将在检录完成后对机器人拍摄检定图像。成本核算将以赛前检录机器人的检定图像为准；
4. 比赛结束后需要提交成本核算表格，组委会将会与检定图像进行比对，有瞒报虚报情况队伍将取消获奖资格。

3.3.5 电源管理规范

所有机器人必须适配官方指定的无线继电器（详见附录《CRTC官方物资表》），确保机器人的底盘电源能够在 10m 范围内被单独的遥控器遥控切断。检录时，检录人员将检测遥控断电功能是否正常。检测无误后，参赛队需要向裁判上交断电遥控器，比赛结束后取回。

4. 中期考核

中期考核主要由完成度评分、规则测评、文档评估三个部分组成，三者以4:3:3的比例共同构成中期考核的最终分数。

4.1 完成度评分

4.1.1 评分规则

CRTC2025主要通过由视频验证的指标考核的形式对参赛队机器人进行机器人完成度评分。对于已经实现的每个功能考核指标，参赛队均需要以单独的视频文件呈现，视频命名格式为“队伍名称_功能名称”（如“顶点战队_外形展示”）。若参赛队没有实现该功能指标，则不需要提交该功能指标对应的视频文件。

在基础功能中，每一项考核指标总分数为100分，完成的所有参赛队伍平分这100分（精确到2位小数）。最终参赛队在每个指标下得分累加得出的总分数即其所有基础功能的总得分。

例：共有43组参赛队完成X指标，则在该指标下43组每组得分为 $100/43=2.33$ 分；假设共有A, B, C三个指标，其中A指标被10支队伍实现，B指标被20支队伍实现，C指标被50支队伍实现。参赛队甲实现了A指标和C指标，则参赛队甲在基础功能指标部分获得的总分为 $100/10+100/50=12$ 分。

此外，参赛队在完成了全部基础功能指标的基础上还可以追加进阶功能的展示，最高可获得9分的加分。没有完成全部基础功能指标的参赛队无法凭借进阶功能加分。

所有参赛队在完成度评分板块的最终得分为基础功能指标得分和进阶功能指标得分的加和。

4.1.2 考核指标一览

注：以下指标中的数量均以参赛队所有机器人的总体数量来计算。

基础功能

功能名称	功能简述
外形展示	至少有一台具有携带弹丸功能机构的完整机器人机体（需绕车一周，展示整车外形）
马达运动（单一）	能完成至少一个TT马达的转动
舵机运动（单一）	能完成至少一个舵机的转动
底盘运动（单一）	能使用PS2手柄控制至少一个底盘的水平运动（需保证车体与PS2手柄同时出镜）
马达运动（全部）	能完成不少于4个TT马达的转动
马达运动（全部）	能使用PS2手柄控制全部车体的水平运动（需保证车体与PS2手柄同时出镜）
尺寸规范	机器人尺寸在规则限制范围之内（需展示直尺等测量工具的测量结果）
弹丸携带（单一）	至少一台机器人可以自主使至少一颗在地面静止的弹丸由非携带状态转变为携带状态
弹丸携带（全部）	至少一台机器人可以自主使十颗在地面静止的弹丸由非携带状态转变为携带状态
结构稳定性	使机器人从高200mm处以底面朝下的初始姿态自由下落无零件掉出（需展示直尺等测量工具的测量结果）

进阶功能

参赛队在完成了全部上述的基础功能的基础上可以追加若干视频文件展示其进阶功能，并自行决定这些功能的功能名称。进阶功能应当满足如下特性：

- 1. 不等同或等价于任何一项基础功能指标；

2. 不等同或等价于任何一项因为没有统一的测试条件而没有添加进基础功能指标的较基础的功能（如机器人能够上坡）；
3. 具有一定的创新性和独特性；
4. 可以明确由视频材料判断该指标是否被实际完成。

对于每一项进阶功能，组委会都会从【创新度】、【实现难度】、【完成度】三个层面进行打分，三项评分的满分均为3分，以0.5分为最小评分单位。最后取三者的平均值作为参赛队该项进阶功能的最终得分。每支参赛队最多提交3项进阶功能的材料。

4.2 规则测评

4.2.1 测评形式

规则测评是由80道四选一单选题组成的线上测评。测评的得分即参赛队在规则测评板块的最终得分。

4.2.2 注意事项

1. 每道单选题分值1分，单次答题的总成绩即所有回答正确的单选题的得分相加。
2. 每支队伍有且只有1次答题机会。
3. 测评结束后只给出测评分数，不给出错误题目和正确选项。

4.3 文档评估

在备赛过程中，参赛队需要将学习到的知识内容以及机器人的设计思路与制作过程以日志形式记录在文档中，并在中期考核之前上传到github或gitee仓库，在中期考核时提交仓库链接。

4.3.1 文档规范

参赛队的文档应以markdown（.md）格式提交，按照机器人设计进度完成时间点从早到晚组织内容，以单个机器人功能为一个板块，以具体功能（H2标题）+ 功能描述与开发历程（正文）构成板块的主要内容。每篇文档应由若干个上述板块组成。

4.3.2 仓库规范

仓库名称应以队伍名称的英文或拼音形式命名，所有文档都应放置在仓库根目录下一个命名为“docs”的文件夹中。对仓库中的其他部分不作额外要求。

4.3.3 评估等级

文档评估主要分为以下5个分数等级：

- **5分 (卓越)**: 内容详尽、逻辑透彻、技术有深度。文档结构清晰,完整记录了从构思到实现的全部过程。技术部分不仅描述“做了什么”,更重要的是阐述了“为什么这样做”(如技术选型对比、遇到的难点与解决方案、迭代优化过程等),体现出强烈的独立思考和创新意识。
- **4分 (优秀)**: 内容详尽、逻辑清晰、技术实现完整。文档涵盖了所有关键环节,思路连贯,易于理解。技术部分准确、完整地描述了实现方案和最终代码,符合预期标准,但深度分析和独立思考过程不突出。
- **3分 (良好)**: 内容完整、思路基本清晰。文档包含了项目的主要部分,但可能在某些细节上有所缺失。技术部分描述了核心功能的实现,但可能不够细致或缺乏整体性。
- **2分 (合格)**: 内容较为完整,思路大体可循。文档记录了项目过程,但可能遗漏某些重要环节,或逻辑上存在不连贯的地方。技术部分较为简略,仅简要提及或展示了部分技术内容。
- **1分 (通过)**: 按规定提交了文档,但内容不完整或思路不清晰。仅能从文档中获取有限信息,技术部分缺失或描述不清。

组委会将严格对照上述等级分数评估参赛队文档质量,给予符合等级规范的参赛队对应的文档评估分数。该分数即参赛队在文档评估板块的最终得分。

4.4 总分计算

参赛队中期考核获得的总分数由每支队伍指标考核、规则测评、文档评估三个板块的最终评分在以100分进行统一赋分后按4:3:3的权重加权平均得到(保留2位小数)。

4.4.1 赋分计算

参赛队在单个中期考核板块的赋分分数按如下公式进行计算:

$$X_i = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \times 100$$

其中, X_i 为第 i 支参赛队在该板块的赋分分数, x_i 为该参赛队在该板块的原始分数; x_{\min} , x_{\max} 分别为所有参赛队在该板块得分的最小值和最大值。

4.4.2 加权平均

设 A_i , B_i , C_i 分别为第 i 支参赛队在指标考核、规则测评、文档评估三个板块计算得到的赋分分数, 则该参赛队的最终得分 S_i 为:

$$S_i = A_i \cdot 40\% + B_i \cdot 30\% + C_i \cdot 30\%$$

4.4.3 示例

假如某参赛队在指标考核、规则测评、文档评估三个板块中得到的原始分数分别为14分, 75分和4分。三个板块所有参赛队得分的分数区间分别是[7, 20], [60, 80]和[1, 5], 则其各板块赋分分别为:

$$A = \frac{14 - 7}{20 - 7} \times 100 = 53.846$$

$$B = \frac{75 - 60}{80 - 60} \times 100 = 75.000$$

$$C = \frac{4 - 1}{5 - 1} \times 100 = 75.000$$

则其最终得分为：

$$S = 53.846 \times 40\% + 75.000 \times 30\% + 75.000 \times 30\% = 66.54$$

4.5 材料提交方式

参赛队伍需将中期考核文件发送至20243894@stu.cqu.edu.cn，并确保符合以下规范：

- 邮件主题为“见习战队名称_队伍名称_队长姓名”(如“千里战队_顶点战队_张博洋”)
- 邮件正文内容需罗列出本队伍在此次中期考核中完成的指标，并附上存放中期考核文档的GitHub或Gitee仓库地址；
- 在附件中上传本次中期考核的视频内容，要求如下：
- 队伍自行拍摄基础功能与进阶功能展示视频，要求为.mp4格式，清晰度不低于1080p，帧率不低于30帧；
- 视频文件需打包为.zip压缩文件，命名格式为：“见习战队名称_队伍名称_队长姓名”(如“千里战队_顶点战队_张博洋”)。

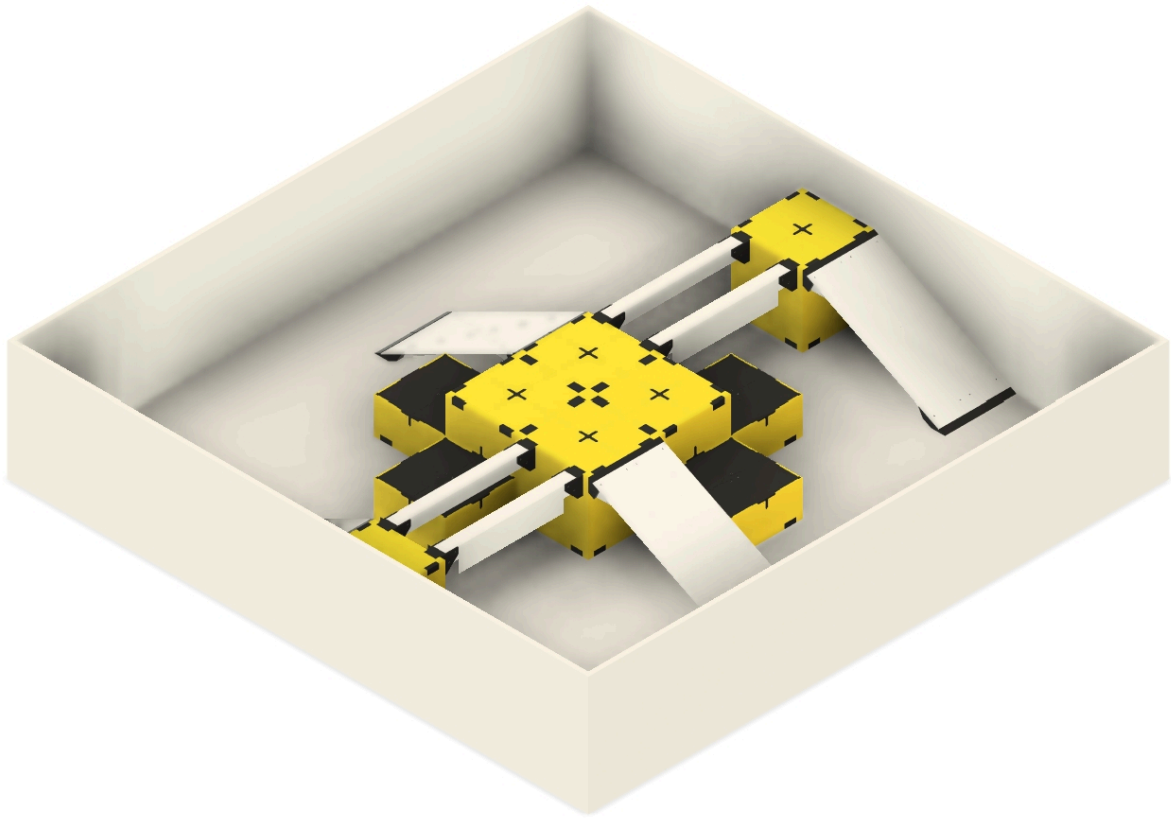
4.6 评选方式

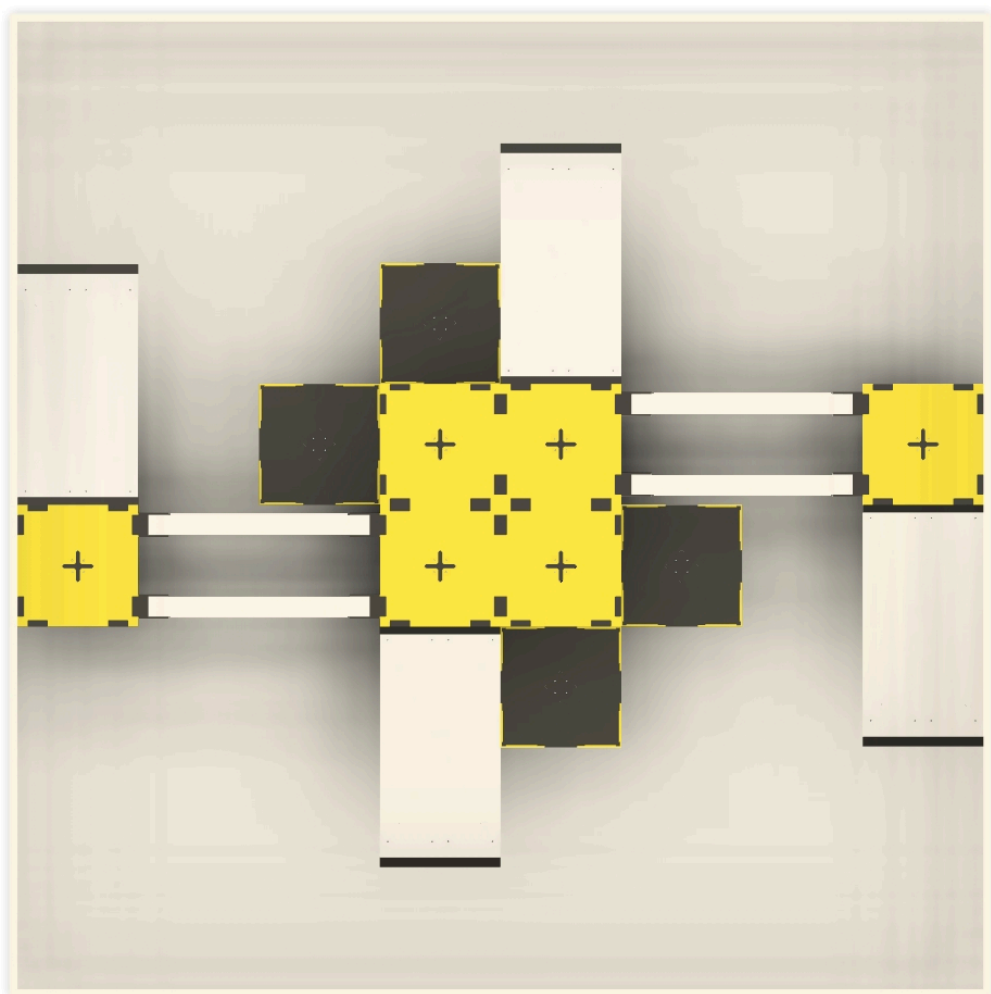
组委会将根据规则测评考试分数、文档完整程度与机器人完成度评分后进行排名，取新生组前52支，非新生组前12支队伍进入第四届重庆大学机器人训练大赛（CRTC2025），中期考核的所有材料均在10月26日22:00截止提交。

5. 比赛规则

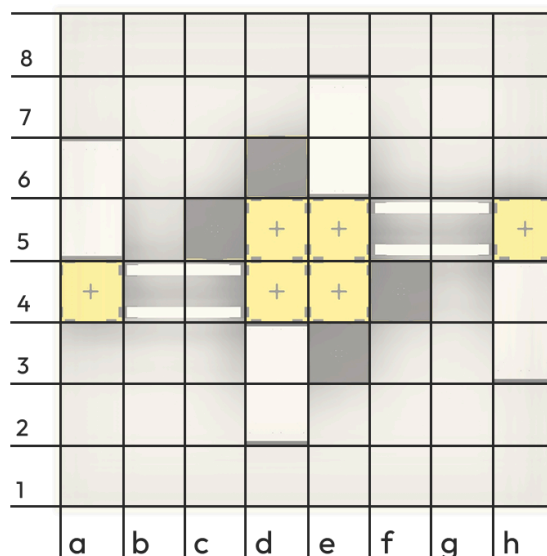
5.1 比赛场地

CRTC2025的比赛场地为一个2400mm*2400mm的正方形区域，主要包含高台、坡道、桥梁、台阶、启动区等要素，地面由厚6mm的灰色地胶覆盖。为了表述方便，将水平投影为300mm*300mm的正方形的场地区域定义为单位区块。所有地形要素的水平投影均由整数数量的单位区块构成。比赛区域外围设置有涤纶布外包金属框架的围挡，其上边沿距离场地地面高度为500mm。





为了记录和沟通，场地设置了坐标系。从红方视角看，从左到右8条竖列依次用从a至g的8个英文字母标识，从近到远8条横排依次用从1到8的8个阿拉伯数字标识。每一个单位区块都由它所在坐标的字母和数字组合来命名，例如红方视角下左下角的单位区块被命名为a1。比赛过程中，比赛场地的所有地形要素均在其固定坐标保持静止。



5.1.1 高台

高台为占据1*1单位区块，高出场地地面300mm的地形区。CRTC2025的比赛场地共有6个高台模块，分别分布在：a4，d4，d5，e4，e5，h5区块。其中，a4和h5高台分别为红方1号机器人和蓝方1号机器人的启动区，分别称为红/蓝方高台；d4，d5，e4，e5高台共同组成的中央凸起区域称为中央高台。

5.1.2 台阶

台阶为占据1*1单位区块，高出场地地面150mm的地形区。CRTC2025的比赛场地共有4个台阶模块，分别分布在：c5，d6，e3，f4区块。

5.1.3 坡道

坡道为占据1*2单位区块，连接地面与高台的地形区。坡道的坡高为300mm，坡比为0.5。坡道主要由一块厚度为5mm的板材构成，下方具有通行空间。CRTC2025的比赛场地共有4个坡道模块，分别分布在：a5和a6区块，d2和d3区块，e6和e7区块，h3和h4区块。

5.1.4 桥梁

桥梁为占据1*1单位区块，连接高台与高台的地形区。桥梁模块由一对长300mm，宽50mm，高100mm的木制横梁组成，下方具有通行空间。每根横梁的顶面均与其两端连接地形处于同一水平面，且两横梁各自过截面中心的轴线间隔200mm，两者的所有对称平面均过单位区块的几何中心。CRTC2025的比赛场地共有4个桥梁模块，分别分布在：b4，c4，f5，g5区块。其中b4桥梁和c4桥梁相接，连接a4高台和d4高台；f5桥梁和g5桥梁相接，连接e5高台和h5高台。

5.1.5 启动区

启动区为占据1*1单位区块，是比赛双方机器人初始摆放位置的指定区域。比赛开始前，机器人的摆放朝向不限，但其投影不得超过所在启动区的边界。CRTC2025的比赛场地共有4个启动区，分别位于：a1（红方2号启动区），a4（蓝方1号启动区），h5（红方1号启动区），h8（蓝方2号启动区）区块。

5.2 装置与道具

CRTC2025中，比赛双方可交互的装置和道具如下：

5.2.1 弹丸

弹丸为直径约17mm的黄绿色塑胶球道具，是CRTC2025中比赛双方争夺的核心资源。赛场上的所有机器人均可收集、转移、发射和携带弹丸，但不可对弹丸的外形和物理性质造成不可逆的改变。

5.2.2 「好好先生」

「好好先生」是安装于赛场中心正上方的弹丸发放装置。当被触发时，装置的弹丸出口打开，大量（1000±5）弹丸同时从装置中自由落体。每个弹丸出口截面均为100mm*100mm的正方形，弹丸出口位于比赛场地中央高台区域的正上方，开口方向正对高台表面，距离高台地形顶面500mm处。

5.3 获胜条件

比赛结束时，比赛双方1号机器人携带弹丸数更多者胜出。

双方1号机器人携带弹丸数一致时，则双方所有机器人携带总弹丸数更多者胜出。

若此时双方所有机器人携带总弹丸数仍一致，则本局比赛被判为平局。

5.4 对局过程

CRTC2025的每场比赛按照不同赛制由若干局对局组成，每局对局总时长为5分钟。

- 对局开始前，双方机器人不得在启动区以外的场地活动。
- 对局开始后，双方机器人从启动区出发，可在全场范围内自由活动。
- 对局开始后1分钟，「好好先生」被触发，向赛场中倾泻大量弹丸。与此同时，双方机器人可开始收集场上散落的弹丸。
- 当对局开始后累计时长达5分钟或场上弹丸被全部收集完毕时，对局结束，场上所有机器人立即断电。现场裁判分别称重换算比赛双方1号机器人携带的弹丸数量，根据获胜条件决出对局的胜利方。

整场比赛的所有对局结束后，根据赛制决出整场比赛的胜利方。

5.5 机器人行为

5.5.1 携带

物体与机器人接触且沿任意方向（包括前后，左右和上下）均可跟随机器人运动即视为该物体被机器人携带。CRTC2025中，弹丸是机器人唯一可以携带的物体。

5.5.2 收集

机器人使某物体由不被其携带转换为被其携带的行为即视为机器人对该物体的收集。CRTC2025中，弹丸是机器人唯一可以收集的物体。

5.5.3 转移

机器人使某物体由被其携带转换为不被其携带的行为即视为机器人对该物体的转移。CRTC2025中，弹丸是机器人唯一可以转移的物体。

5.5.4 发射

机器人转移某物体并使其具有较高初速度的行为即视为机器人对该物体的发射。CRTC2025中，弹丸是机器人唯一可以发射的物体。

5.5.5 挤压

机器人以较低速度靠近某物体，与该物体产生非固定的表面接触并迫使某物体改变其原有运动轨迹的行为即视为机器人对该物体的挤压。CRTC2025中，机器人之间的挤压是允许发生的。

5.5.6 冲撞

机器人的部分或整体朝向某物体加速运动，与该物体产生强烈碰撞，且在此期间不采取肉眼可见的减速动作的行为即视为机器人对该物体的冲撞。CRTC2025中，参赛队机器人在操作手控制下冲撞另一方机器人的行为即视为恶意冲撞。对比赛另一方机器人发起恶意冲撞的队伍所操作的所有机器人将在冲撞发生后被立即断电20s；情节特别恶劣的，当局对局直接判负。

5.5.7 破坏

机器人蓄意直接损毁某物体原有结构或通过某种手段使其功能受损的行为即视为机器人对该物体的破坏。CRTC2025中，参赛队机器人若对比赛场地或比赛另一方机器人造成破坏，则该参赛队操作的所有机器人将在破坏被造成后被立即断电20s；情节特别恶劣的，当局对局直接判负。

5.5.8 固连

机器人在操作手控制下与另一台机器人产生机构连接，使其被本机器人携带的行为即视为本机器人对其的固连。CRTC2025中，造成固连的机器人将在固连发生累计10s后立即断电5s，此后在固连状态下每过20s断电5s；情节特别恶劣的，当局对局直接判负。

5.5.9 解体

机器人由于自身的结构设计缺陷或刻意设计在比赛过程中结构脱落的行为即视为该机器人解体。CRTC2025中，以机器人自行解体的方式使另一方机器人疑似对该机器人造成破坏的，经组委会审查认定后，当局对局直接判负。

5.6 参赛流程及要求

5.6.1 预检录

CRTC2025正式开始前一周，组委会会开放比赛预检录的通道，每支队伍可以通过提前预约获得不超过2次的预检录机会。在预检录过程中，赛务人员将以和正式比赛检录相同的流程对参赛队机器人进行检查，以便参赛队确认自身机器人符合参赛条件。

5.6.2 候场

比赛日当天，组委会会在比赛开始前30至60分钟向参赛队伍队长发出参加比赛的通知。参赛队伍到场并在工作人员处签到后可在候场区开展准备工作。

5.6.3 检录

参赛队伍临赛前，携上场参与比赛的机器人前往检录区，完成人员核对、机器人制作规范、机器人强度测试等环节的检录。参赛机器人只有通过赛前检录后才能上场参赛。比赛开始后，任一参赛机器人均未通过赛前检录的队伍成绩直接判负。对于有备用机器人的队伍，备用机器人也必须同时通过检录，否则备用机器人不得上场。

每局对局开始前，机器人状态均必须与检录时保持一致。

对比赛检录结果产生异议的队伍可以向检录区工作人员提出，检录区工作人员就异议作进一步处理或上报主裁判。

5.6.4 赛前

3分钟内，参赛队其余队员将机器人放置于比赛场地启动区，检查比赛场地是否有余留弹丸并完成启动准备。3分钟倒计时结束后，操作手前往指定操作区，其余队员离场。比赛双方确认场上没有余留弹丸并等待主裁判做出开始比赛的示意后，比赛开始。一场比赛的每局对局之间均会有上述3分钟的整备环节。

3分钟倒计时结束前15秒，参赛任意一方队长均可向主裁判提出技术暂停的申请。技术暂停的时长为2分钟，倒计时直接覆盖原有倒计时。技术暂停期间，比赛双方均可进入比赛场地对机器人进行调试或更换备用机器人。单场比赛中，每支队伍有且仅有一次发起技术暂停的机会。

对于倒计时结束后仍在比赛场地中调试机器人，超过10s仍未离开比赛场地的队伍，当局对局直接判负。

5.6.5 比赛

比赛过程中，所有参赛队员均不能进入比赛场地。操作手以外的其他队员不得干扰比赛进行。操作手比赛期间严禁佩戴耳机，严禁操作手以外的其他人员操作或指挥比赛。操作手仅可在己方操作区内移动观察，若同一跨出己方操作区（单腿跨过或上半身躯体完全跨过）累计超过两次，该操作手被罚下并剥夺该队伍当局对局对该操作手所操作机器人的控制权。

5.6.6 赛后

整场比赛结束后，双方队员机器人带离场地，志愿者完成场地复位。五分钟内，由两队队长在裁判席签字确认比赛成绩。参赛队若对比赛成绩有异议则应当在签字确认前当场提出申诉。参赛队伍队长若签字确认比赛成绩，则视为认可本场比赛的成绩，此后对于本场比赛的申诉均不予受理。

5.7 规则执行准则

1. 各参赛队在参赛过程中出现的任何没有在当时最新版本参赛手册中明确被定义为违规的行为都不得被判罚；
2. 对于参赛队利用比赛规则漏洞、违背规则制定精神的参赛行为，只要当时最新版本的参赛手册没有对此作出明确界定且该行为没有造成严重的破坏性后果，就不得否认参赛队通过该参赛行为取得的过往比赛成绩。
3. 上述行为发生后，组委会有权利在当场比赛结束后立即针对该行为修改比赛规则，不论当前这一轮赛制是否结束。

6. 赛制说明

6.1 小组赛BO1

1. 64支参赛队以抽签方式划分为13+3个小组，每组4支队伍；
2. 在每个小组中进行组内循环赛，每支队伍和组内其他队伍进行且仅进行1场比赛，共计6场/组。每场比赛设1局对局，对局胜利者即赢下整场比赛。小组赛采用积分制，每支队伍初始积分为0，每场比赛的胜利方累加2积分，失败方积分不变。若比赛平局，则比赛双方各累加1积分；
3. 所有小组比赛完成后，每小组累计积分排名前2的队伍进入淘汰赛。

6.2 淘汰赛BO2

1. 进入淘汰赛的队伍依据小组赛积分从高到低进行排名，排名中相邻的队伍两两配对进行淘汰赛；

2. 每场淘汰赛设2局对局，2局对局均获胜者进入晋级赛。若两支队伍在2局对局中各自获胜1局，则2局比赛胜利判定条件的参考弹丸数相加更高者进入晋级赛。

6.3 晋级赛BO2

1. 进入晋级赛的队伍依据小组赛积分从高到低进行排名，排名中相邻的队伍两两配对进行首轮比赛；
2. 晋级赛采用积分制，每支队伍初始积分为2，每场比赛的胜利方积分不变，失败方扣除1积分。每轮比赛结束后，积分相同的队伍被分配到新的小组，每小组内的队伍随机两两配对进行比赛，其中比赛内容和胜负判定方法与淘汰赛相同。
3. 每次分配新的小组时，淘汰积分为0的队伍。如此往复，直至场上剩余5支队伍进入决赛。

6.4 决赛BO3

1. 决赛阶段，每场比赛设3局对局，累计胜利2局对局的队伍赢得该场比赛。若对局中出现平局的情况，则增设对局，直到有队伍累计胜利2局对局。
2. 所有进入决赛阶段的队伍积分在晋级赛基础上+1，其中拥有3积分的队伍作为防守方，其余4支拥有2积分的队伍作为进攻方。
3. 进攻方队伍按晋级赛阶段最后一场比赛1号机器人收集弹丸数由低到高的顺序，排成进攻队列以车轮战形式依次与防守方进行比赛。
4. 每场比赛中，若防守方战胜进攻方，则进攻方积分-1；若进攻方战胜防守方，则防守方积分-2，进攻方积分+1，此后双方身份互换。每场比赛的败方均会被重新排到进攻队列的队尾。
5. 持续淘汰积分为0的队伍，直到场上只剩下1支队伍为止。
6. 按照每支队伍在决赛阶段的存活时间决出冠、亚、季军。

7. 版本更新日志

0.x

0.2

1. 增加了「版本更新日志」；
2. 修正了部分措辞、排版错误；
3. 增加了 1.5 “比赛日程” 部分；
4. 在 3.1.1 “规格规范” 词条中，增加了对“遥控断电装置”的要求；

5. 更改了 3.3.4 “成本规范”词条中的对新生组机器人成本的相关规定；
6. 对 3.3.4 “成本规范”词条中的检定图像做了更加规范的表述和更加详细的解释；
7. 删除了 3.4 “官方物资”部分；
8. 增加了附录“CRTC官方物资表”；
9. 在 5.2.2 “「好好先生」”词条中，增加了弹丸出口“开口方向正对高台表面”的描述；
10. 将 5.5.7 “破坏”词条中的“以直接或间接的方式”改为“直接”。

0.3

1. 将 5.1.4 “桥梁”的长度由“50cm”更正为“30cm”；
2. 在 5.2.2 “「好好先生」”词条中，对弹丸下落方式进行了更加明确的说明；
3. 在 5.2.2 “「好好先生」”词条中，删去“每个弹丸出口”中的“每个”二字；
4. 在 5.5.6 “冲撞”词条中，以更加明确的方式重述了“冲撞”的定义；
5. 在 3.1.1 “规格规范”词条中，将“配备断电遥控装置”更改为“适配官方指定的遥控单路继电器”，并更改了相应的表述细节；
6. 在 3.3.4 “成本规范”词条中，将新生组造价限制提高至700元；
7. 在附录《CRTC官方物资表》中，增加了遥控单路继电器，并重新计算了合计价格；
8. 在 3.3.4 “成本规范”词条中，以更加明确的方式重述了对非新生组的成本要求；
9. 在 3.3.4 “成本规范”词条中，明确了购买原料自己加工产品情形下的成本计算方法；
10. 在附录《CRTC官方物资表》后增加了补充说明。

1.x

1.0

1. 在 5.2.1 “弹丸”词条中，增加了“不可对弹丸的外形和物理性质造成不可逆的改变”的限制；
2. 更新了比赛场地渲染图；
3. 在 3.2 “通用技术规范”的“电源”词条中，增加了“每台机器人仅允许安装1个供电模块，且供电模块电压不超过15V”的描述。
4. 在 4.1 “文档与仓库”部分，将“上传到github仓库”的要求修改为“上传到github仓库或gitee仓库”；
5. 将所有涉及继电器的描述统一为“无线继电器”；
6. 增加了 3.4 “电源管理规范”部分；
7. 在附录《CRTC官方物资表》中，将底盘链接和款式更改为了更加符合比赛规格要求的版本。
8. 在附录《CRTC官方物资表》的补充说明部分，增加了参赛队物资选型受手册更新影响的处理方案。
9. 在 6.4 “决赛”部分将“抽签决定进攻顺序”改为“按晋级赛阶段最后一场比赛收集弹丸数由低到高的顺序”；
10. 增加了 5.6.1 “预检录”词条；

- 11. 更改了 4.2 “考核标准”中的中期考核截止时间；
- 12. 将所有长度单位统一为mm；
- 13. 更改了部分场地设施的规格；
- 14. 在 5.6.4 “赛前”部分更改了申请技术暂停的时间限制并增加了申请人的身份限制。

1.1

- 1. 在 6.4 “决赛”部分“收集弹丸数”前添加了“1号机器人”的限定；
- 2. 在 3.2 “通用技术规范”的“电源”词条中，将“电压不超过15V”进一步明确为“额定电压不超过15V”；
- 3. 增加词条 3.3.5 “电源管理规范”，将有关电源和无线继电器的要求迁移到了该词条下；
- 4. 在 3.2 “通用技术规范”部分，增加了对供电模块的定义；
- 5. 增加了 5.7 ”规则执行准则“部分；
- 6. 在 5.6.3 “检录”词条中增加了“每局对局开始前，机器人状态均必须与检录时保持一致”的限制；
- 7. 在 3.3.1 “规格规范”词条下增加了对“初始尺寸”的定义。

1.2

- 1. 修改了部分文字错误；
- 2. 更新了 4 “中期考核”部分，增加了对完整度评分、规则测评、文档评估、总分计算等事项的进一步描述。

附录

CRTC官方物资表

序号	名称	链接	款式	个数	单价	总价
1	TT马达	https://e.tb.cn/h.SejuEJnex8ByBih?tk=8EcJ4wUIXYT	电机 (不带线)； 1:120 单轴	8	4.49	35.92

序号	名称	链接	款式	个数	单价	总价
2	麦克纳姆轮	https://e.tb.cn/h.S3lv6ULtdjfLOfX?tk=Eaa14wUqCwf	60mm 黑色麦 轮一套 四个 TT马达 联轴器	2	38	76
3	PS2手柄	https://e.tb.cn/h.S3lBgMmcSWRfvpD?tk=a8Oy4wUFmof	蓝色横 插式 (普通 新款)	2	38	76
4	L298N	https://e.tb.cn/h.S3sYcd72hz2c3vQ?tk=lkEf4wUxoaP	L298N 直流步 进电机 驱动板 模块 红 色版 新 款	4	10.23	40.92
5	18650电池盒	https://e.tb.cn/h.S3scZLLQYgaT1vN?tk=3gtw4wUytV6	4节 18650 串联 带 线 1个	2	2.8	5.6
6	SG90舵机	https://e.tb.cn/h.S3sUq8YUiGXqi18?tk=WvK34w527hD	SG90 9g 舵 机 180°	2	6.52	13.04
7	MG995舵机	https://e.tb.cn/h.S3sUq8YUiGXqi18?tk=WvK34w527hD	MG995 舵机 180° 舵 机 1个	2	19.8	39.6
8	底盘	https://e.tb.cn/h.S7PAXnrsbQz6INA?tk=m2LhfYbbWrT	4轮金 属底板 (一体 带马达 孔)	2	16*	32*

序号	名称	链接	款式	个数	单价	总价
9	杜邦线	https://e.tb.cn/h.SeQOMws0SBAzIHN?tk=31Fd4w54Q3C	【划算款】杜邦线 15cm 母对母 +公对母+公 对公	1	9.53	9.53
10	STLink	\	标准款	1	13.49	13.49
11	STM32F103C8T6	\	标准款	2	10.19	20.38
12	无线继电器	https://e.tb.cn/h.SfOV6cZYmzli7d5?tk=0Ak84CCsxyZ	(DC5-24v) 1 个接收器+1个 单键	2	13.8	27.6
合计						390.08

1. 参赛队可以通过线下领取的方式获得CRTC官方物资表中的全部或部分物资；
2. 未领取到表中物资的队伍可以自行购买同款物资，对于所有报名参赛且自行购买了官方物资的队伍，CRTC组委会将按表中的价格和数量对这些物资（无线继电器除外）进行报销；
3. 中期考核将不涉及对无线继电器的检查和考核；
4. 规则测评与中期考核之后，对于所有成功获得正式参赛资格的队伍，CRTC组委会将按表中的价格和数量对无线继电器进行报销；
5. 对于手册之前没有明确规定或规定错误导致参赛队必须另行购买新的物资的部分（如底盘和电池），组委会予以报销，且计算成本时不会额外扣除新购买的这部分的预算（只会计算和扣除旧款物资的价格，不论手册现版本要求以及参赛队最终持有的是哪种版本，此类价格数据在表中以星号标注）。
6. 对于物资表中更新了链接和款式的物资，参赛队可以通过旧款直接更换新款，详情见组委会公告。