

Using a 3D-RS motor drive chip and high performance Servo-MT 70G, Four-ported CANBUS (FPC) for Motor Speed Control and motor protection control over speed torque.



Exclusively designed for the RoboMaster M500, M500 Servo, DC Gear Motor and CAN BUS, with optional 48V transmission, robust structure and a patented design.

Reference System Specification Manual, Reference System User Manual, Introduction of Reference System Modules.



第一届 RoboMaster 机甲大师 校内赛规则手册

湖南科技大学尘埃战队 编制

2026 年 10 月 7 日 发布

声明

本规则文件仅用于第一届湖南科技大学机甲大师校内赛, 与全国大学生机器人大赛 RoboMaster 毫无关系。

若有任何损害 RoboMaster 组委会及承办单位提供的赛事教育产品知识产权行为, 请联系战队进行侵害部分删除。

评奖规则

一等奖: 取所有正式报名队伍的前 10%;

二等奖: 取所有正式报名队伍的前 25%;

三等奖: 取所有正式报名队伍的前 50%;

如遇到评奖名额计算值不为整数的情况, 采用向上取整的规则。

一等奖获奖队伍除获得获奖证书外, 还将获得尘埃战队自制的 RoboMaster 校内赛奖杯。

比赛时间及地点

比赛时间初步定于 12 月 10 日到 12 月 15 日, 如遇到与期中考试等大型活动冲突的情况会进行时间上的调整 and 通知。

比赛地点: 湖南科技大学立功楼 B205

请有意向参赛的同学加入赛事交流群, 后期规则答疑和通知将在群内发布。

QQ 交流群: 117289681

目录

声明	1
1.前言	4
1.1 关于比赛	4
1.2 关于比赛目标	5
1.3 关于答疑	5
2.重要概念	6
3.比赛	7
3.1 机器人与队伍	7
3.1.1 队伍组成	7
3.1.2 行为规范	7
3.1.3 机器人制作与安全规范	7
3.2 比赛场地	10
3.2.1 场地组成	10
3.2.2 公差与场地确认	13
3.2.3 视觉定位与停车区域	14
3.3 比赛机制	14
3.4 得分与记分方法	14
3.4.1 地形跨越计分	14
3.4.2 视觉定位	15
3.4.3 总分	16
4.比赛流程	18
4.1 单轮比赛	18
4.2 赛前检录	18
4.3 候场与准备	19
4.4 成绩确认与退场	19
5.违规与判罚	20
5.1 判罚类型	20
5.2 人员与流程	20
5.3 机器人与技术	21
5.4 严重违规	21
6.异常情况	22
7.申诉	23
7.1 申诉资格与时限	23
7.2 可申诉事项	23

7.3 流程与结果 23

附录 A 机器人正式检录表 24

附录 B 单轮成绩记录表 26

附录 C 申诉表 28

1. 前言

1.1 关于比赛

第一届 RoboMaster 机甲大师校内赛由湖南科技大学机电工程学院尘埃（Dust）战队举办，辐射周边学院参加，旨在促进湖南科技大学机器人技术交流，形成浓厚的学术氛围，为学校科技创新发展助力。机甲大师校内赛致力于培养优秀的 26 级青年工程师，鼓励参赛队员将所学知识与实践应用相结合，在参赛过程获得持续成长。



本届校内赛设置三大板块：地形跨越、自制电控系统、视觉伺服定位。

- 地形跨越：参赛机器人需要能够跨越不同程度的地形到指定目标点。
- 自制电控系统：机器人控制允许使用市面上已有产品，但参赛队伍自行制作遥控器、机器人主控、机器人电机驱动可以获得相应加分。
- 视觉伺服定位：机器人需要通过识别墙上的定位二维码精准到达指定区域。

1.2 关于比赛目标

每队使用一台轮式或履带式机器人, 先由操作手遥控完成地形跨越, 再由机器人依靠车载 RGB 视觉自主驶入停车区。本赛无机器人对抗和弹丸。成品主控、驱动、遥控器及接收机可以使用; 自制电控为可选加分, 不是参赛门槛。

每队进行两轮正式比赛, 每轮独立计时, 最长 180 秒。每轮只有地形跨越和视觉定位两个计分阶段。地形依次通过低矮通道、起伏路段, 再选择上台阶或绕行; 整车越过共用终止线后, 原地切换自主视觉定位, 阶段切换不停表。最终成绩取两轮中较高的单轮总分。

1.3 关于答疑

备赛问题由组委会统一公开答疑。比赛期间涉及规则解释的争议由裁判长处理; 解释不得追溯增设未在规则中写明的得分条件。

安全优先于成绩和赛程。裁判发现人员、机器人、电池或场地存在危险时, 可立即要求急停并按本文件处理。得分以现场可观察的事实和官方记录为准, 同类情形适用同一标准。

2. 重要概念

术语	定义
队长	代表队伍确认检录、成绩、技术暂停和申诉事项的唯一人员。
操作手	地形跨越阶段遥控机器人，并在整车越过共用终止线后发送一次自主视觉定位启动信号的人员；一轮比赛内不得更换。
稳定停车	机器人连续 2 秒无可见平移或转动。只有队长随后口头确认“停车完毕”，才可提前结束单轮计时；确认无效时计时继续。
轮胎/履带接地区域	每个承重轮胎与地面实际接触区域的垂直投影；履带机器人按每条履带与地面的接触区域分别判定。仅以地面区域标线判断，不测量轮胎坐标。
目标停车点 P_0	位于标签中心投影 C 的地面垂线上，距墙面基准平面 700 mm 的预定位置；赛前由场地标线标出，嵌套得分区以此为中心。
视觉闭环	控制器持续使用当前或短时有效的车载 RGB 图像观测修正机器人运动。
检录冻结	机器人通过正式检录后，硬件安装和影响性能的关键配置不得擅自改变。

3. 比赛

在限时 180 秒比赛阶段内，参赛队伍将在核心比赛场地内通过操纵机器人完成任务，完成不同难度的任务即可获得对应胜利点数。

3.1 机器人与队伍

3.1.1 队伍组成

- 每队指定一名队长和一名操作手，可由同一人兼任。已报名的场外协助人员人数不设上限；报名资格和场馆准入以赛务公告为准。
- 每轮仅队长和操作手可按裁判指令进入赛道或操作区。场外人员不得进入赛道、触碰比赛中的机器人，或在正式运行期间向机器人发送控制指令、提供场外计算与定位。
- 队长负责检录确认、技术暂停、成绩确认与申诉；操作手负责地形遥控、一次自主启动信号和紧急停止。一轮内不得更换操作手。

3.1.2 行为规范

- 未经许可不得进入赛场、裁判区、测量区或操作其他队伍的设备。
- 不得携带危险品，不得架设干扰赛事的无线设备，不得破坏、移动或标记场地道具。
- 不得以冒名顶替、篡改程序或日志、隐瞒违规硬件等方式取得成绩。
- 对裁判判罚有异议时，应完成当前流程后由队长按本文件申诉，不得在赛场内争执或阻塞赛程。

3.1.3 机器人制作与安全规范

基本参数

项目	要求
数量	每队 1 台正式机器人；不设备用机器人。
移动方式	采用轮式或履带式地面移动；允许设置用于越障的升降或姿态机构，但机器人不得飞行或主动抛射零件。
最大收纳尺寸	长、宽、高均不得超过 500 mm。机器人应存在一种无需拆卸零件即可满足该尺寸的状态。

最大伸展尺寸	比赛任何时刻，长、宽、高均不得超过 800 mm；悬架行程、天线、相机支架和柔性外壳均计入。
最大质量	20 kg，包含机器人本体、电池、所有传感器、控制器和随车附件。
能源上限	仅允许电池供能；最大开路电压 30 V，所有随车电池标称能量合计不超过 80 Wh。
危险机构	禁止明火、爆炸物、高压气体、裸露高速旋转刀具、激光发射器及可能伤人的锐边。
紧急停止	机器人必须具有人员可直接操作的总电源开关或急停装置，位置醒目、可在 2 秒内触达。
状态指示	必须具有清晰的上电指示；自主阶段应有与手动阶段可区分的指示灯或蜂鸣提示。

尺寸测量

尺寸按机器人在水平地面上的正投影包络测量；收纳状态无需拆卸零件即可实现。变形前、变形中及变形后的任意状态均须满足最大伸展尺寸。队伍应在检录时展示可动机构极限位置。

供电与电池

M1 仅允许使用正规厂商生产、具有明确型号与额定参数的成品电池或电池包。严禁使用无保护电路的电池,例如航模电池、自制锂电池包、无铭牌电池、鼓包电池、破损电池和超过厂家寿命的电池。

M2 电池必须安装在刚性电池架或封闭电池仓内，并能承受机器人翻覆和碰撞而不脱落。仅使用魔术贴、胶带或摩擦力固定不合格。

M3 电池主回路必须设置与线缆载流量匹配的保险丝、断路器或电子过流保护；保护器件应靠近电池正极，电池至保护器件之间的正极线应尽可能短。

M4 主电源开关或急停必须同时切断全部行走电机和危险执行机构的动力电源。视觉计算、日志和状态灯可保留低压供电，但不得使机器人继续移动。

M5 充电必须在指定区域使用与电池类型、串数和容量匹配的正规充电器，并使用阻燃充电袋

或等效防护；充电期间必须有人看护。

M6 禁止使用燃油、爆炸物、危险化学品材料、气源、液压、超级电容和无线充电作为机器人能源或储能装置。

M7 机器人冒烟、出现明火、异常气味、异常发热或失控时，任何人员不得擅自接近；由裁判组织断电和消防处置。

电气安全与布线

M8 所有线缆应固定、整理并远离轮组、传动件和锐边。不得有金属线芯、焊点、接线端子或电池插头带电部分裸露。

M9 线缆、连接器、PCB 铜箔、开关和保护器件的额定电流、额定电压不得低于所在回路可能出现的最大值。

M10 电源连接器应具有防反接设计或明确极性标识；

M11 线缆连接不允许使用面包板,不允许铜线裸露等一切有可能脱落导致短路的连接方式

M12 机器人必须具有失控保护：遥控链路连续中断超过 500 ms、主控异常复位或自主程序失去有效控制时，行走电机应在 1 s 内停止输出。恢复通信后不得自动恢复运动，必须由操作手重新确认。

M13 自主阶段必须设置独立的软件速度上限和急停响应路径。任何软件状态均不得屏蔽物理急停。

M14 检录时应能分别演示总电源切断、遥控失联保护、自主急停和上电后不自动运动。

自制电控与加分

成品或自制的主控、行走电机驱动、遥控设备均可使用。自制程度仅影响节加分，不影响参赛资格。所有方案都必须满足电气安全、失控保护、无线电和视觉平台要求。申报加分的 PCB 应在铜层标注队伍名称或简称。

成品模组与开源设计

允许成品主控板、嵌入式开发板、电机驱动模块、遥控器及接收机；不得使用直接完成地形或视觉入库任务的成套机器人、外部定位系统、场外计算服务或预制视觉入库系统。全部成品模块须登记型号和功能。

M15 使用开源机器人、往届机器人或他人设计时，必须在检录前提交来源、许可证和本队实质性改动说明，不得将复制、换壳、改色或仅改变标准件型号作为自主设计。

视觉与计算平台

- 主要视觉处理必须在车载 MCU 或同等级嵌入式平台完成，可使用成品开发板。

STM32H743/H753、OpenMV H7、K210 可直接使用；其他平台应在检录前获得组委会书面确认。

- 允许固定在车体上的可见光 RGB 相机、6 轴 IMU、车轮编码器及其他未被明文禁止的车

载传感器。所有相机随车运动；不得借助场外设备或无线链路进行定位、计算或控制。

- 禁止使用场外计算机、GPU、云端服务、外部定位系统、运行期间无线计算、激光雷达、机械探杆、触墙定位、导轨和挡块。

通信与无线设备

每台机器人只允许一套经检录的遥控器和对应接收机，可为成品或自制。视觉阶段仅可用遥控链路执行紧急停止，不得继续遥控行驶。

M19 无线链路应使用国家允许的免许可频段并符合发射功率、带宽和占用要求。不得改装无线模块射频前端、功率放大器或天线以提高发射功率。

M20 除经检录的遥控链路外，比赛期间机器人不得启用 Wi-Fi 热点、蜂窝网络、蓝牙控制、无线图传或其他无线收发设备。经检录的遥控链路在阶段切换时仅可发送一次自主视觉定位启动信号；其他无线功能须在比赛前关闭。

M21 任何无线设备不得干扰赛事设备或其他队伍。发现干扰时，裁判有权要求关闭设备、改用有线调试或重新检录。

光学与外观安全

M22 不得遮挡或改变场地 AprilTag。

M23 不得使用玻璃、陶瓷等易碎材料，不得使用羽毛、棉絮、颗粒填充物等易脱落且难清理的材料。

M24 外壳和结构不得存在尖角、毛刺或可能夹伤人员的无防护剪切点；必要位置应设置圆角、端盖或防护罩。

M25 禁止使用胶黏剂、吸盘、磁吸、钩爪或其他方式将机器人固定于场地或场地道具。机器人不得主动分解、抛出零件或释放由柔性线缆连接的子单元。

检录冻结与抽检

检录通过后，在机器人和关键模块上粘贴标识。更换电池等不改变性能的耗材无需复检；更换主控、驱动、传感器、相机、车架、轮组、固件主版本或影响任务性能的参数，须主动复检。裁判可在任意轮次前后抽检。

M1 至 **M25** 均为强制制作要求。未通过者不得上场，整改后可复检；赛后发现参赛时已存在不符合项，按 **R6** 或 **R7** 追溯处理。

3.2 比赛场地

3.2.1 场地组成

场地包括启动区、低矮通道、起伏路段、台阶及绕行通道、共用终止线、视觉运行区、停车得分区和安全缓冲区。图 4-1 表达相对位置，图 4-2 至图 4-6 所标数值为本届比赛采用的必要

尺寸。未在图中标出的尺寸不作为机器人检录或计分依据；组委会须保证各队比赛时构件布置一致。

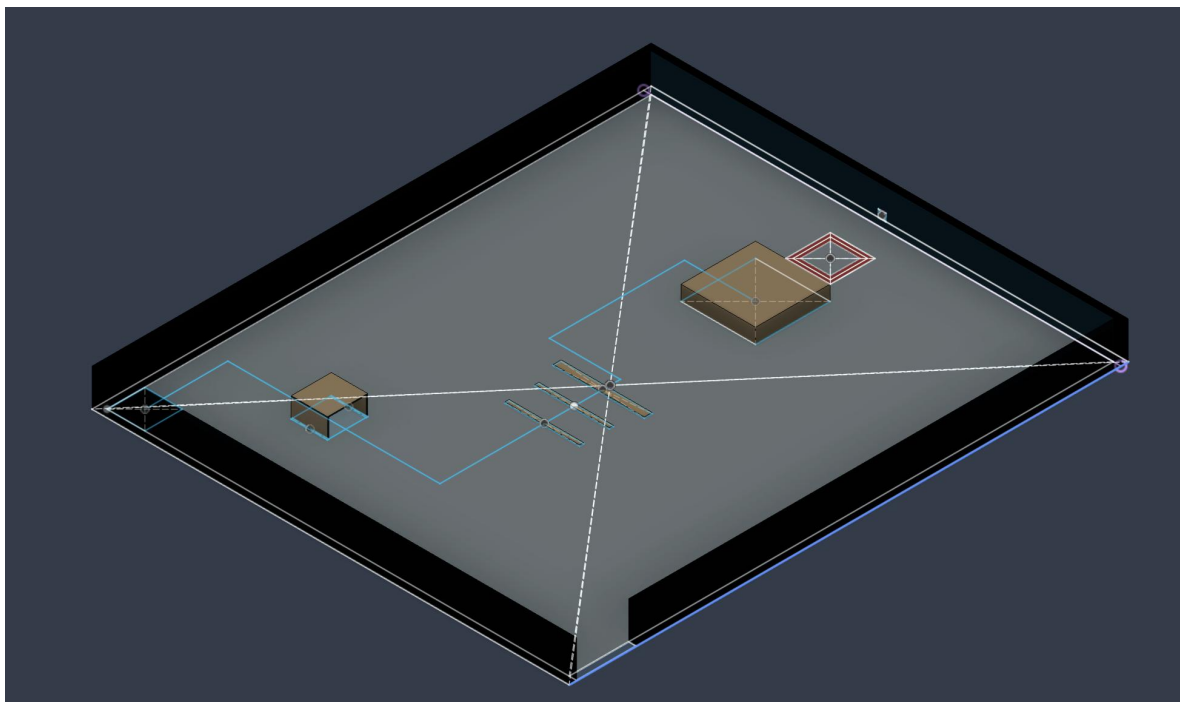


图 4-1 场地轴测示意图

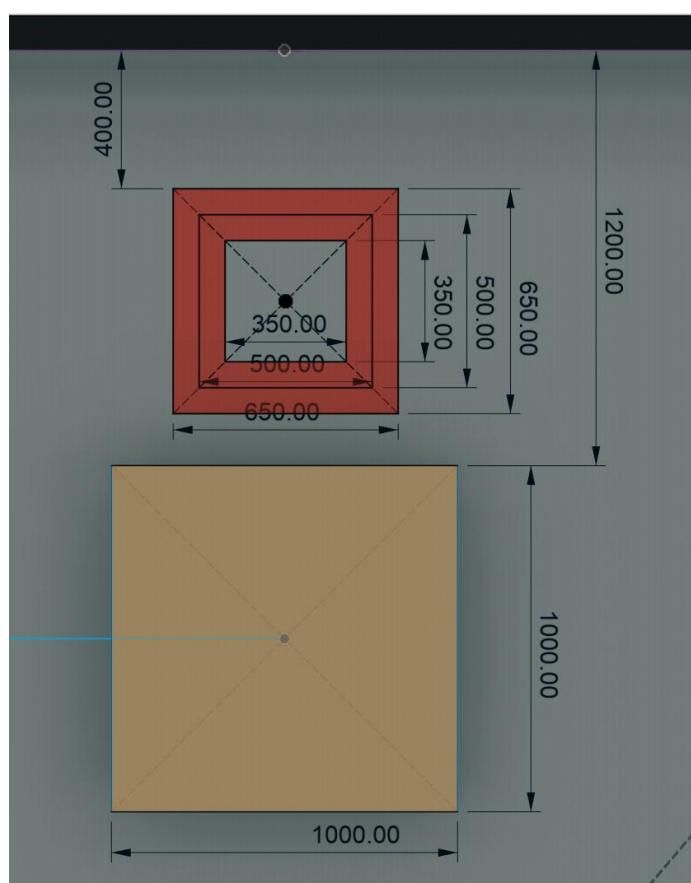


图 4-2 停车得分区俯视尺寸图（单位：mm）

低矮通道尺寸示意图

单位：mm | 非比例图

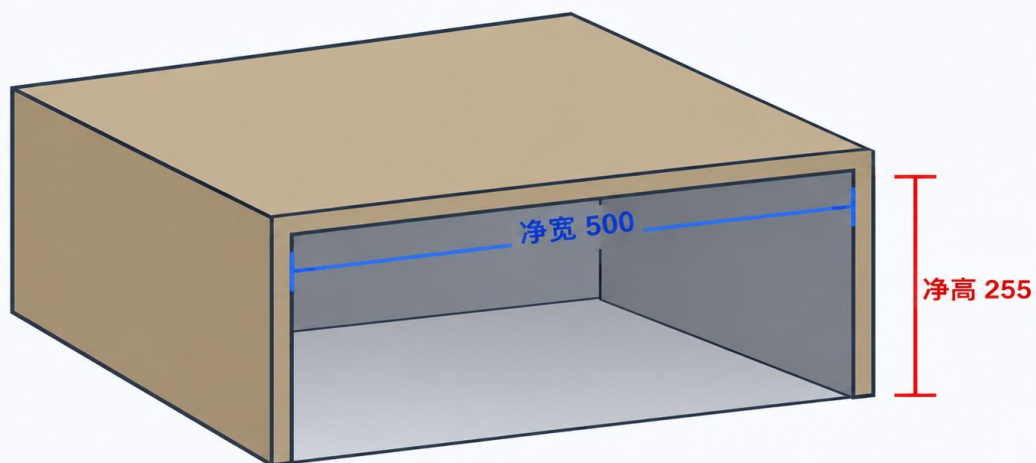


图 4-3 低矮通道尺寸示意图 (单位：mm; 净宽 500, 净高 255)

起伏路段构件尺寸示意图

单位：mm | 非比例图

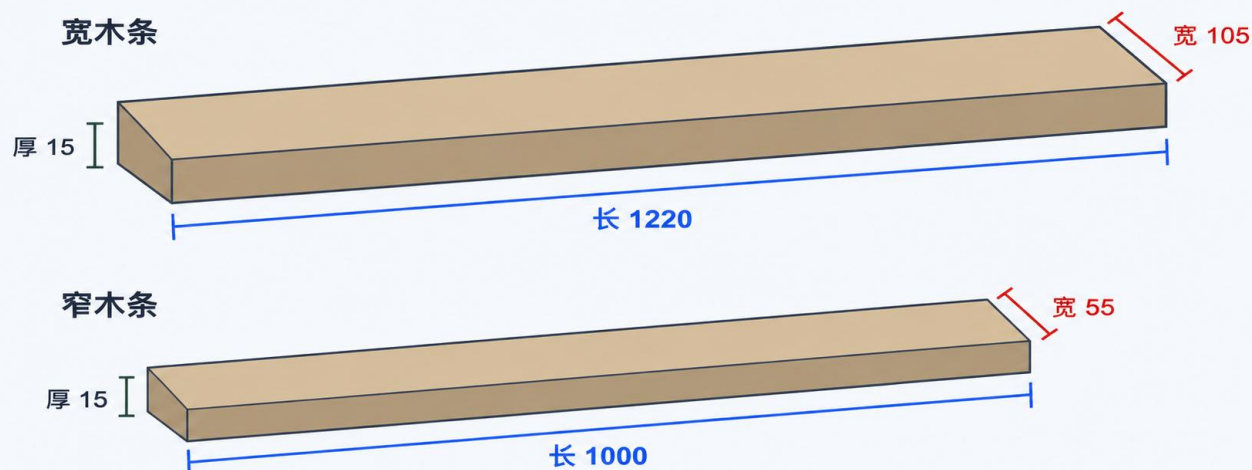


图 4-4 起伏路段已标注木条尺寸图 (单位：mm)

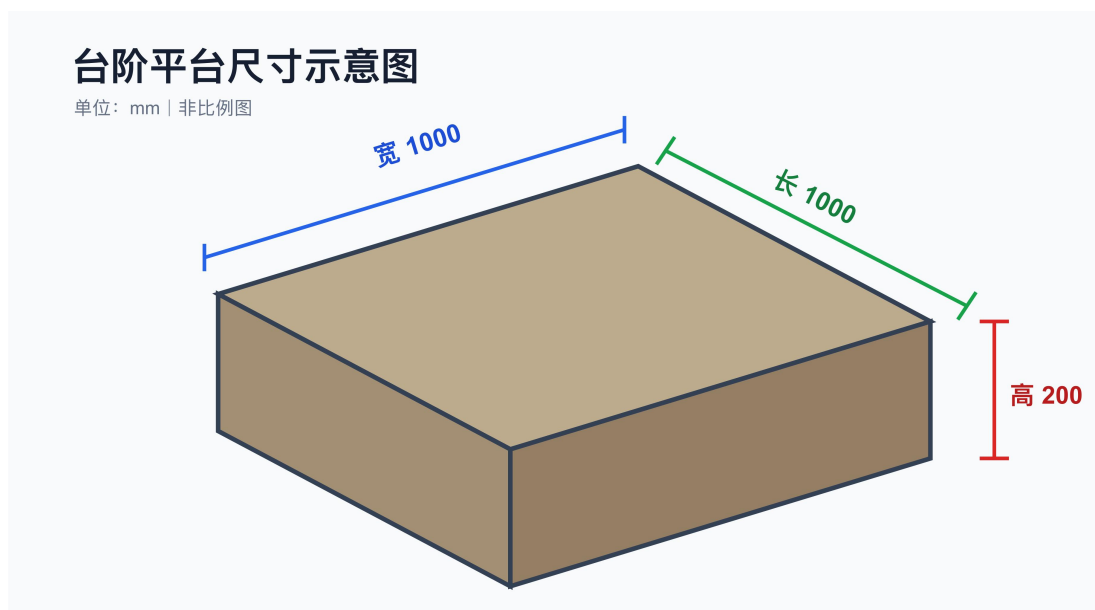


图 4-5 台阶平台尺寸图 (单位: mm; $1000 \times 1000 \times 200$)

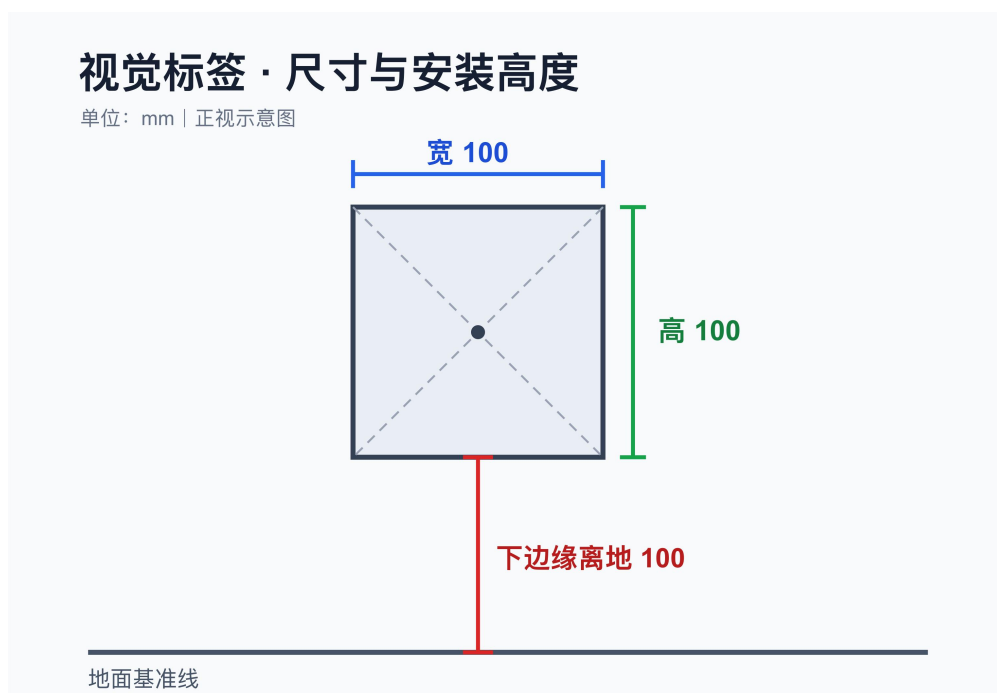


图 4-6 AprilTag 尺寸与安装高度图 (单位: mm)

3.2.2 公差与场地确认

- 图文标明的线性尺寸允许施工误差 ± 10 mm, 角度允许误差 $\pm 3^\circ$ 。组委会不得以“现场为准”为由改变影响路线难度或得分的已公布尺寸。
- 每个比赛日开始前, 裁判应复核通道净宽与净高、起伏构件、台阶、共用终止线、停车分区和 AprilTag 尺寸及高度; 异常须先修复再开赛。
- 适应性训练后, 不得改变场地关键尺寸、标签、照明布置或地面材质; 确需变更时, 须通知所有队伍并给予相同的适应机会。

3.2.3 视觉定位与停车区域

- 墙面设置唯一 AprilTag，外边长 100 mm，下边缘离地 100 mm，中心离地 150 mm。地面以标签中心投影 C 为横向基准，以墙面为纵向基准；目标停车点 P₀ 距墙 700 mm。中心区、中间区、外区的边界须在地面清晰标出，使用不反光颜色。
- 标签周围 500 mm 内不得设置其他高对比度四边形、反光标识或临时定位标记。标签图案、编码及安装方式对全部队伍保持一致。
- 视觉运行边界和停车外区是两个不同边界。机器人可以在视觉运行边界内搜索与调整；最终停车位置只按嵌套得分区分。
- 固定机位录像应覆盖各地形任务、共用终止线、阶段切换位置、视觉运行边界和停车区。裁判记录越线时刻、一次自主启动信号、停车确认时刻及终态区域。

3.3 比赛机制

每轮任务基础分满分 100 分，自制电控加分最多 50 分，单轮总分最多 150 分。自制电控分计入每轮，不在取最高分后再次叠加。未开始且由队伍自身原因造成的轮次记 0 分；官方原因作废的轮次另行补赛。最终成绩相同，依次比较另一轮总分、最高分轮次的用时和该轮视觉分；仍相同则并列。若两轮同为队伍最高分，以用时较短的一轮参与比较。

3.4 得分与记分方法

得分项目	得分条件	最高分
低矮通道（必做）	沿指定方向完整通过入口线与出口线	10 分
起伏路段（必做）	按规定方向完整通过全部起伏构件；不得跳过	5 分
台阶或绕行（必做）	二选一：台阶 30 分，绕行 5 分，不叠加	30 分
视觉定位	全部承重轮胎/履带接地区域位于中心/中间/外区，分别得 55/40/25 分	55 分
自制电控	按主控、驱动、遥控发射端、接收端核验	50 分

3.4.1 地形跨越计分

机器人整体垂直投影沿行驶方向完全越过对应判定线，且未由人员触碰或外力辅助，方可取得该任务分。低矮通道和全部起伏构件为必经路线，不得绕开、跳过或跨越赛道边界。台阶与绕行二选一，只计一项；从台阶改走绕行，最终只按绕行计分。共用终止线沿台阶末端边沿向绕

行通道延伸，并在地面标明。

任务	分值	判定条件
低矮通道	10	机器人整体垂直投影沿指定方向完全通过低矮通道入口线和出口线；入口线和出口线应在地面清晰标出。
起伏路段	5	机器人按规定方向完全通过全部起伏构件。该路段为必经路线；绕开、跳过、骑跨场外边界或移动构件不计分，且不得由此进入后续路线。
台阶路线	30	机器人不借助外力完全登上台阶，且整车垂直投影越过台阶末端终止线；过程中不得从绕行通道通过。
绕行路线	5	机器人从指定绕行通道行进，整车垂直投影越过同一台阶末端终止线的延长段。与台阶路线不重复计分。

地形跨越不设独立时限。整车垂直投影完全越过台阶末端共用终止线时，地形阶段结束，裁判记录越线时刻。未越线不得放弃地形并转入视觉。机器人越线后不得搬动或重新摆放；操作手停止手动控制，在原位发送一次自主视觉定位启动信号。若本轮 180 秒到时仍未越线，或越线后未启动视觉，视觉记 0 分；此前合法取得的地形任务分保留。

3.4.2 视觉定位

运行

- 整车越过共用终止线后，裁判发出“进入视觉定位”口令。操作手从指定操作区，通过检录过的遥控链路发送一次自主视觉定位启动信号。此后机器人从当前位置和朝向自主运行，队伍不得继续发送行驶、转向、重启或修改参数指令，也不得触碰机器人或计算设备；仅允许紧急停止。阶段切换时单轮计时不停止、不重置。

- 车辆可以视觉搜索、自由选择路线、原地旋转、倒车和多次调整。首次识别标签后，控制过程必须持续使用 RGB 图像观测。

- IMU 和编码器可用于滤波、短时预测和速度控制。

- 视觉定位阶段，机器人连续 2 秒无可见平移或转动后，队长可向裁判确认“停车完毕”。确认有效时，以队长发出口令的时刻结束单轮计时，记录停车区域；未停稳的确认无效，计时继续。确认后不得重新启动或调整机器人。未有效确认时，180 秒到时即结束本轮。

评分

- 裁判观察各承重轮胎或履带的地面接地区域，按能够完整容纳全部接地区域的最高档区域计分。任一接地区域压线或越出该档边界，降至下一档；任一接地区域未完整位于外区，视觉记

0 分。到时仍未有效确认停车的，以 180 秒到时瞬间的位置判定。触墙、越出视觉运行边界或因本队原因被安全停止，视觉记 0 分。固定机位录像与现场记录用于复核。

区域	地面边界（相对 P_0 ）	视觉得分	轮胎/履带判定
中心区	纵向 $\pm 175\text{ mm}$ 、横向 $\pm 175\text{ mm}$ ($350 \times 350\text{ mm}$)	55 分	全部承重轮胎/履带接地区域均完整位于中心区。
中间区	纵向 $\pm 250\text{ mm}$ 、横向 $\pm 250\text{ mm}$ ($500 \times 500\text{ mm}$)，不含中心区	40 分	全部接地区域均完整位于中间区或更内区域。
外区	纵向距墙 $400\text{--}1050\text{ mm}$ 、横向相对 P_0 不超过 $\pm 325\text{ mm}$ ($650 \times 650\text{ mm}$)，不含内区	25 分	全部接地区域均完整位于外区或更内区域。
区域外	任一承重轮胎/履带接地区域未完整位于外区，或触墙、越界、因队伍原因安全停止	0 分	由裁判现场记录；争议时复核固定机位录像。

· 终态区域以地面标线和裁判记录判定；车载数据不能单独推翻现场判定。队伍应保存该轮相机视频或视觉状态日志至成绩确认结束；发生是否持续视觉闭环的争议时，裁判可调取日志、程序或现场演示，综合判断。

3.4.3 总分

· 单轮总分 = 低矮通道分 + 起伏路段分 + 台阶或绕行分 + 视觉定位分 + 自制电控分，最高 150 分，最低 0 分。除明确规定外不设负分。

· 自制电控最多加 50 分：主控 10 分、行走电机驱动 10 分、遥控发射端 10 分、接收端 10 分。主控和驱动各按成品、部分自制、完整自制三档择一计分；发射端与接收端独立计分，可与成品端配对。所有申报加分的电路板须由本队实质性设计、实际安装并用于正式比赛。赛前提交原理图、PCB 设计文件、物料清单、版本及贡献记录、实物，通过功能和安全测试；证据不足或测试不通过，该项记 0 分但不影响合规模块参赛。模块更换后须复检并重新核分。

项目	可核验的自制档位与要求	加分
主控	成品主控：0 分。部分自制：自行设计制作承担供电、接口及信号调理的控制 PCB，板上安装成品 MCU/开发模块并实际控制机器人，2 分。完整自制：自行设计制作含 MCU 最小系统、供电和主要控制接口的主控 PCB，完成固件移植与整车联调，4 分。两档择一。	0 / 5 / 10 分
行走电机驱动	成品驱动模块：0 分。部分自制：自行设计制作含驱动接口、供电及必要保护的 PCB，板上安装成品功率驱动模块并实际驱动行走电机，3 分。完整自制：自行设计制作含功率级/驱动芯片、保护与电流通路的 PCB，完成负载与故障保护测试并实际驱动行走电机，6 分。两档择一；通用驱动芯片和功率器件可为成品。	0 / 5 / 10 分
遥控发射端	成品发射端：0 分。自行设计制作发射端控制 PCB 与控制程序，实际用于比赛；通用合规射频模组可为成品。须与接收端正常配对并通过链路与控制测试。	0 / 10 分
遥控接收端	成品接收端：0 分。自行设计制作接收端控制 PCB 与控制程序，实际用于比赛；通用合规射频模组可为成品。须与发射端正常配对，并通过失联后停止输出和恢复连接测试。	0 / 10 分

4. 比赛流程

4.1 单轮比赛

每轮从启动区依次通过低矮通道、起伏路段、台阶或绕行路线，整车越过共用终止线后原地转入视觉定位。两轮各自从 0 秒计至最多 180 秒；不抽取视觉起点，不搬车，不因阶段切换停表。

环节	计时	内容与结束标志	人员操作
赛前准备（非计分阶段）	不计入单轮 180 秒	队伍在启动区放置机器人，完成上电、自检及急停检查；准备完成后裁判发令开始。	队员按裁判指令离开赛道，操作手到指定操作区。
地形跨越	本轮 180 秒计时连续运行	从启动区依次通过低矮通道、起伏路段及台阶或绕行路线；整车越过共用终止线才结束本阶段。未越线不得进入视觉定位。	仅操作手可遥控；越线后停止手动控制，机器人留在原位。
阶段切换（非独立阶段）	本轮计时不停	裁判记录整车越线时刻并发出“进入视觉定位”口令；操作手发送一次自主定位启动信号。	不得搬车、重新摆放、修改程序或参数；之后只可急停。
视觉定位	沿用同一单轮计时	机器人自主识别标签并驶向停车区；连续静止 2 秒且队长确认停车，或 180 秒到时，本轮结束。	队长可口头确认停车；操作手不得继续遥控，安全急停除外。

4.2 赛前检录

1. 队伍按赛程规定时间到达检录区，提交机器人、模块清单、程序版本信息及安全说明。
2. 检录员按附录 A 检查机器人；未通过项目可在不影响赛程的前提下整改并复检。
3. 全部项目通过后粘贴检录标识，队长签字确认。通过检录只证明检录当时符合要求。
4. 机器人进入检录冻结。未经允许擅自离开候场区或改变关键配置的，检录失效。

4.3 候场与准备

- 队伍应在本轮计划开始前至少 10 分钟到达候场区。迟到且在裁判宣布赛前准备结束时仍未就绪的，本轮记 0 分。
- 赛前准备时，队伍按裁判指令将机器人置于启动区，完成上电、遥控和急停检查。人员及工具全部离开赛道、操作手到指定操作区后，裁判才可发出“开始”口令；赛前准备不计入 180 秒。每队每天可在单轮开始前由队长申请一次、最长 2 分钟的技术暂停；一经确认不得转让。单轮开始后不接受队伍技术暂停，机器人自身故障按文件处理。
- 赛前官方计时、场地或标签设施故障由裁判排除，不消耗队伍技术暂停。开始后出现足以影响公平的官方故障，停止本轮并按文件整轮重赛，不在原计时上暂停后续跑。

4.4 成绩确认与退场

本轮结束后，队长核对任务完成状态、停车区域、判罚、总分与用时。签字即确认成绩；有异议须在结束后 5 分钟内、签字前提出申诉。逾期未申诉视为确认。确认后按裁判指令断电退场。

5. 违规与判罚

5.1 判罚类型

类型	适用结果
口头警告	要求立即停止或改正轻微违规；同类行为重复发生可升级。
任务无效	对应任务不得分，其他已合法取得的分数保留。
阶段无效	对应的地形跨越或视觉定位阶段记 0 分，另一阶段已合法取得的分数保留。
本轮无效	该轮总分记 0 分并保留在成绩记录中。
取消比赛资格	取消队伍本届比赛成绩和评奖资格；适用于严重违规。

5.2 人员与流程

R1 未按时到达检录区或候场区，导致裁判宣布赛前准备结束时仍未就绪。

违规判罚：本轮无效。

R2 未经裁判许可进入限制区域、接触比赛中的机器人或移动场地道具。

违规判罚：口头警告并恢复现场；已影响任务判定的，对应任务无效；影响重大时本轮无效。

R3 裁判宣布赛前准备结束后仍有队员在赛道内，或有工具、线缆、标记物遗留在场地。

违规判罚：口头警告；未能在发令前排除的，本轮无效。

R4 操作手发送自主视觉定位启动信号后，队伍触碰机器人或计算设备，或继续发送行驶、转向、重启及参数修改指令；紧急停止除外。

违规判罚：视觉阶段无效。

R5 拒不执行裁判安全指令、故意拖延赛程或干扰执裁。

违规判罚：本轮无效；情节严重或拒不改正的，取消比赛资格。

5.3 机器人与技术

R6 机器人未通过检录、违反 M1 至 M25 任一强制制作规范、检录标识破损，或冻结后擅自更改关键硬件或软件且未复检。

违规判罚：未发车时不得上场并限期整改；已发车时本轮无效；故意隐瞒的，取消比赛资格。

R7 使用本手册明文禁止的传感器、外部计算、外部定位、无线计算、接触式定位设备，或未检录/不符合安全与无线要求的电控模块。

违规判罚：该轮成绩记 0 分。若经查实为故意规避检录或反复违规，取消比赛资格。

R8 机器人出现冒烟、明火、失控、裸露导体短路、零件高速脱落等安全隐患。

违规判罚：立即紧急停止，本轮无效；须重新检录后方可继续比赛。

R9 机器人越出场地边界、破坏场地构件，或导致计分构件、边界标记发生位移。

违规判罚：相关任务无效；造成场地无法继续使用或存在主观故意的，本轮无效并承担修复责任。

R10 视觉阶段以预录轨迹、固定时间动作或固定里程替代视觉闭环；标签丢失超过 1 秒仍持续盲行。

违规判罚：视觉阶段无效。

R11 视觉定位阶段机器人触碰墙面、越出赛前标明的视觉运行边界，或使用车体探杆触碰定位。

违规判罚：视觉阶段无效。

5.4 严重违规

恶意破坏设备、弄虚作假、冒名顶替、攻击或威胁人员、携带危险品、篡改成绩、干扰其他队伍、行贿受贿及其他严重违背比赛公平或公共安全的行为，最高取消比赛资格；涉嫌违法的，移交学校或有关部门处理。

6. 异常情况

异常	处理
机器人自身机械、电气、程序或通信故障	单轮计时继续，队伍不得入场维修。地形未整车越过共用终止线时不得跳过或改入视觉定位；若 180 秒到时仍未越线，本轮结束，视觉得 0 分，已合法取得的地形分保留。自身故障不补跑。
场地非关键部位轻微损坏且不影响公平	比赛继续，赛后修复并记录。
关键场地构件、官方计时、测量工具或 AprilTag 设施故障	立即停止。若故障可能影响成绩，本轮作废，排除故障后整轮重赛。
场馆停电、火情、人员冲突或其他严重安全事件	立即紧急停止并疏散；本轮作废。恢复比赛须经裁判长和场馆安全负责人确认。
裁判口令或操作错误	若错误在机器人动作前纠正，重新发令；若已可能影响策略或成绩，本轮作废并重赛。
固定机位录像缺失	以现场双裁判记录和测量表为准；若关键事实无法可靠判定且非队伍原因，本轮重赛。

只有非参赛队伍原因且足以影响公平的异常才触发重赛。机器人自身故障、操作失误、电量不足、程序崩溃或无线链路中断不构成重赛理由。重赛时原轮成绩与普通判罚作废，但严重违规和安全责任不因重赛消除。

7. 申诉

7.1 申诉资格与时限

每队有一次申诉机会；申诉成功保留，申诉失败消耗。队长须在争议轮结束后 5 分钟内、签字前向成绩确认处提出。超过时限、已签字或机会用尽的，不受理。

7.2 可申诉事项

任务完成状态、停车区域记录、计分计算或本手册条款适用存在可核验错误。

官方设备或场地异常足以影响成绩但未按文件处理。

违规事实认定或判罚类型与本手册明显不符。

仅不同意裁判的即时安全判断、无新证据的重复陈述或队伍自身故障，不构成有效申诉理由。

7.3 流程与结果

1. 队长提出申诉后 10 分钟内填写申诉表，写明事实、请求及规则条款。
2. 视频、照片、日志等补充材料应在受理后 30 分钟内提交。
3. 由裁判长和至少 2 名未直接参与争议判定的组委会人员组成仲裁组，审查官方记录和双方材料。
4. 仲裁结果为维持原成绩、更正成绩或整轮重赛。结果书面告知队长并记录依据。
5. 仲裁结果为赛事内部最终结果。重赛原则上安排在当日常规赛程结束后进行。

附录 A 机器人正式检录表

队伍名称：_____ 机器人编号：_____

检录时间：_____ 检录员：_____

序号	检录项目	结果	备注
A01	机器人数量、移动方式及外形符合本手册和正式检录规范	☐ 通过 ☐ 不通过	
A02	收纳尺寸 $\leq 500 \times 500 \times 500$ mm；伸展尺寸 $\leq 800 \times 800 \times 800$ mm；质量 ≤ 20 kg	☐ 通过 ☐ 不通过	实测：_____
A03	开路电压 ≤ 30 V；电池标称能量合计 ≤ 80 Wh；无禁止能源	☐ 通过 ☐ 不通过	实测：_____
A04	电池固定、绝缘、保险或过流保护、主开关与急停合格	☐ 通过 ☐ 不通过	
A05	线缆载流量、连接器、防反接、无裸露带电部分符合要求	☐ 通过 ☐ 不通过	
A06	遥控失联、主控复位和自主急停保护测试通过	☐ 通过 ☐ 不通过	
A07	无锐边、易碎易脱落材料、危险夹点、松脱件和明显安全隐患	☐ 通过 ☐ 不通过	
A08	主控、驱动、遥控模块已登记且功能与安全测试通过；加分项目另核验证据	☐ 通过 ☐ 不通过	
A09	成品模组与开源设计使用符合要求，来源及改动说明完整	☐ 通过 ☐ 不通过	

A10	视觉计算平台、传感器和相机安装符合要求，无禁止设备	☐ 通过 ☐ 不通过	
A11	无线设备清单合格；非比赛无线功能已关闭	☐ 通过 ☐ 不通过	
A12	无激光、仿标签图案或场地固定装置	☐ 通过 ☐ 不通过	
A13	承重轮胎/履带接地区域可辨认；地形共用终止线与视觉运行边界均可由固定机位判定	☐ 通过 ☐ 不通过	
A14	手动和自主状态指示可区分；操作手一次性自主启动信号及急停已检录，上电不自动运动	☐ 通过 ☐ 不通过	
A15	申报自制电控加分的 PCB 铜层标注队伍名称或报名简称；未申报时本项不适用	☐ 通过 ☐ 不适用	
A16	程序主版本或哈希已记录，检录标识已粘贴	☐ 通过 ☐ 不通过	

检录结论：☐通过 ☐整改后复检 ☐不通过

队长签字：_____ 检录长签字：_____

附录 B 单轮成绩记录表

队伍名称: _____ 轮次: ☐第一轮 ☐第二轮 日期时间: _____

项目	原始记录	得分
低矮通道	☐ 完成 ☐ 未完成	____ / 10
起伏路段	☐ 完成 ☐ 未完成	____ / 5
台阶或绕行	☐ 台阶 ☐ 绕行 ☐ 未完成	____ / 30
地形结束记录	☐ 整车越过共用终止线, 时刻 _____ s ☐ 180 s 到时未完成	不单独计时
视觉定位起点	☐ 越过地形终止线后原地启动, 时刻 _____ s ☐ 未进入视觉	不抽签、不搬车
轮胎/履带区域判定	☐ 全部在中心区 ☐ 中间区 ☐ 外区 ☐ 区域外	视觉得分: ____ / 55
视觉定位结束方式	☐ 静止 2 s 且队长确认 ☐ 180 s 到时 ☐ 触墙/触物 ☐ 越界 ☐ 安全停止	记录
判罚	规则编号: _____ 事实: _____	影响: _____
自制主控	☐ 成品 ☐ 部分自制 ☐ 完整自制	____ / 4
自制行走电机驱动	☐ 成品 ☐ 部分自制 ☐ 完整自制	____ / 6
自制遥控发射端	☐ 成品 ☐ 自制; 配对测试 ☐ 通过 ☐ 不通过	____ / 2
自制遥控接收端	☐ 成品 ☐ 自制; 失联保护 ☐ 通过 ☐ 不通过	____ / 3
电控加分小计	核验裁判: _____	____ / 50

单轮总分	任务基础分 ____ /100 + 电控加分 ____ /50	____ / 150
队长停车确认	确认时刻 ____ s; ☐ 有效 ☐ 无效 ☐ 未确认	用于复核
单轮计时用时	从“开始”至有效确认或 180 s 到时: ____ s	用于同分排序
备注	本轮从 0 秒独立计时 180 秒; 地形不得跳过, 未越线不进入视觉; 阶段切换不停表。	

主裁判签字: _____ 记录员签字: _____

队长确认: ☐成绩无异议 ☐在时限内提出申诉

队长签字: _____ 时间: _____

附录 C 申诉表

队伍名称: _____ 争议轮次: _____ 申诉提出时间: _____

项目	填写内容
申诉依据	☐ 任务判定 ☐ 测量/计分 ☐ 规则适用 ☐ 官方设备或场地异常 ☐ 违规判罚
争议事实	请写明发生时间、地点、相关任务及可核验事实。
对应规则	条款编号: _____ 具体条文: _____
申诉请求	☐ 更正成绩 ☐ 更正判罚 ☐ 整轮重赛 其他: _____
证据材料	材料名称/编号: _____ 提交时间: _____
裁判记录及结果	受理时间: _____ 仲裁结果: _____ 依据: _____
签字确认	队长签字: _____ 裁判长: _____ 仲裁组成员: _____