附件 1

智能装备设计赛道技术要求

一、智能装备设计赛道设备道具要求

1.整机重量：

≤1.5KG，机器人参赛时的重量以本赛事的赛前检录测重为准，其他组织的测量数据都不适用。

2.整机尺寸：

长宽高不超过 0.55*0.55*0.5m，该体积为机器人部件收起状态时的体积，保护装置不计其中。

3.主控器：

3.1 具备 BEC-5V 供电能力，有不少于 1 个对外供电接口，与通信接收机连接，并支持 SBUS 通信协议。

3.2 具备不少于 6 通道 PWM 信号独立输出，行驶控制接口不少于 4 个，武器接口不少于 2 个。

3.3 基于安全考虑，主控器须符合赛事安全协议，在非安全接入时，遥控器武器通道的行程校准不超过最大功率的 10%。

3.4 可与赛事场地 Link 对接/匹配成功。

3.5 具备控制程序混控功能，具备左右行驶混控等多种控制模式切换功能。

3.6 具备不少于 1 个加速度传感器，能感知机器人姿态，可实现闭环控制。

3.7 具备 RGB 灯外接接口，可实现 RGB 灯控制，具备蜂鸣器外接接口，可实现蜂鸣器控制。

3.8 机器人整机装配完成需要 RGB 灯光或蜂鸣器至少有 1 个连接，直观指示机器人安全锁定状态切换。

4.电源控制板

4.1 可支持 2S—6S 的电源输入。

4.2 具有独立开关外接接口。

4.3 具备不少于 1 个 TX30 输入接 口。

4.4 具备不少于 6 个独立供电接口输出。

4.5 具备独立的主控器供电接口输出，可独立对主控器供电。

4.6 具备防短路功能。

5.机器人安全要求

所有机器人需要具备带安全功率限制的主控器与控制整个机器人电路通断的电源控制板。

6.机器人的构建材料要求

6.1 禁止使用的材料，包括但不仅限于以下材料：

6.1.1 全面禁止应用放射性材料。

6.1.2 全面禁止应用危险松散的纤维，如石棉等。（碳纤维材料以及玻璃纤维，等纤维材料只允许应用于机器人内部）碳纤维材料以及玻璃纤维，等纤维材料允许应用于机器人内部。如碳

纤维用于机器上下盖板使用，做好封边工艺，破损时需要及时更换。否则将禁止参赛。

6.1.3 除电池内部外，禁止应用有毒或易反应性金属（如镉、汞、锂、铅等）。

6.1.4 碎、易燃、燃烧有毒害的塑料，不得应用于外部结构。（尼龙、聚碳酸酯、高密度聚乙烯、橡胶、聚四氟乙烯，等常规材料可以被应用）。

6.1.5 易碎的玻璃和陶瓷，不得应用于外部结构

6.1.6 全面禁止应用活体动物及动物制品（皮毛、骨骼、牙齿等）。

6.1.7 容易发生缠绕钩挂，无法主动释放，影响比赛正常进行的绳状、网状、钩状结构和材料。

6.1.8 永磁体禁止使用于机器人外部结构，包括但不限于辅助行驶系统增加抓地力的结构、武器吸附结构。

7.武器系统要求

7.1 整体要求

7.1.1 机器人可以使用多种形式的武器：弹射器、旋转刀、锤子、抓举臂等。

7.1.2 机器人必须至少具备 1 个可独立操作的武器系统。且该武器系统的作用必须足够破坏或影响对方机器人的运行。

7.1.3 机器人的武器系统设计需要是模块化的，方便更换备用零件。

7.1.4 武器系统（包含武器驱动机构、执行机构）占机器人整体重量不少于12%。

7.2 旋转武器

要求装备旋转武器的机器人必须具备以下功能：当机器人失去遥控信号时，其旋转武器能够在 60 秒内，由全速旋转到完全停止下来（失控保护）。

7.3 禁用武器

7.3.1 包括但不仅限于以下武器不能在比赛中使用：

• 喷胶武器、液体武器（包括水）、线状及网状束缚武器、喷射钢珠、粉末、碎屑等武器。

• EMP发生器或其他用于破坏或干扰对方电子设备的手段和武器。

• 妨碍视线的烟雾发生器。

• 强光、激光等妨碍视线或有害视力的武器。

• 通过毁灭自己（自爆）来攻击其他机器人的武器。

• 发射型武器，需要经由赛事组认可其设计后，方可使用。不能对场地的防弹玻璃产生破坏性的威胁；发射角度不可高于水平方向。

• 禁止使用一切炸药。

• 其他法律禁止的装置或结构。

8.防护与外观要求

8.1 整体要求

8.1.1 机器人防护系统设计需要是模块化的，方便更换备用零件。

• 机器人必须具有能够保护内部零件的护甲结构，机器人内部的电池、高压罐体、燃料箱及其管路，以及任何易燃易爆的部件，都必须有被防护系统有效遮盖。

• 护甲材料建议使用各种钢材、铝合金、钛合金等金属材料。禁止碳纤维、玻璃纤维，等纤维材料作为外部护甲。

8.2 机器人外观

8.2.1 外观涂装上的内容必须符合国家相关法律法规。

8.2.2 支持并鼓励选手在机器人外观涂装以及机器人造型输入自身团队文化元素，在配色图形的使用上创新大胆。

8.3 外形安全问题

任何有锋利边缘或棱角的机器人，必须设有可移除的保护装置，防止造成伤害，比赛开始准备前移除保护装置。

9.机器人运动系统要求

9.1 机器人运动系统需要应用大功率电机与高强度的减速箱结构，以保障比赛场景下高速度与高强度对抗中的稳定性。

9.1.1 机器人的运动系统需要能驱动机器人在比赛场地上以不小于 2m/s 的速度移动。

9.1.2 运动系统电驱动额定电流不少于 30A。

9.1.3 机器人整机运动需要具备双向行走与刹车功能。

9.1.4 机器人的减速箱输出轴需要选用金属材料，运动减速箱与运动轮连接采用分离式设计，能够便捷更换运动轮或减速箱备用零件。

10.机器人控制要求

10.1 选手必须对其机器人的功能和移动进行远程遥控。

机器人可以具备某些智能自主功能，但是该功能必须能够随时被选手远程遥控终止或禁用。

11.供能系统要求

11.1 机器人电池电压不小于 7.4V，不高于 24V。

机器人电池需采用不小于 500mAh 的锂电池，能够满足机器人 3 分钟比赛的满功率运转。

12.模块化机器人

12.1 大赛鼓励比赛时选手根据对手的机器人情况，对自己机器人的武器或护甲进行模块化改装，但需要遵循以下原则。

12.1.1 模块化改装，更换部分的质量必须低于 1KG。

12.1.2 模块化后，机器人的总重量、体积、功能等标准，必须符合本建造规则要求。

12.1.3 台机器人，选择性搭配，进行比赛的，被同样视为模块化改装行为。

12.1.4 模块化改装，赛前必须接受大赛主办方的审核认定。

13.备用机器人

选手至少具备 1 台（包括 1 台）后备机器人。后备机器人必须与一般参赛机器人的结构和外观相同。

二、任务规则与评分标准

1.初赛采用线上评审，决赛采用线下评审，主要以战队答辩形式进行，由专家评审进行最终分数评定。

2.比赛总成绩为 50 分，全部来自评审环节得分。

3.评审环节包括方案路演介绍和答辩。

4.路演时间为 5 分钟，主要介绍方案的创意、实施过程和成效。

5.答辩时间为 3 分钟，战队需回答评审专家的提问。

6.评分标准将事先由组织方制定并公布，主要考虑方案的创新性、实用性、技术实现水平和答辩表现等方面。

6.1 答辩评分标准（总成绩得分）

评审维度	最高评分	备注
项目可行性	10	机器人设计、制作、应用的可能性程度
项目完成度	10	机器人设计制作的完整度，包括机械结构、功能等
项目创新性	20	机器人的设计制作创新程度，包括新材料、新技术、设计制作思维等
团队协作	5	团队成员对作品的贡献程度
其他	5	思维逻辑、仪态、表达等

6.2 方案提交要求

6.2.1 机型设计方案说明 PPT（PDF 版本），介绍内容包括但不限于：

- 设计团队自我介绍。
- 方案设计特色/创新点介绍。
- 方案可行性介绍（重点考验设计方案可以被实际加工制造的可能性）。

6.2.2 机型整体设计展示图 1 张（要求为三维模型渲染图），主要用于作品对外宣传，能清晰展示机型设计外观即可。

6.3.3 机型设计三维模型原件 1 份。此模型仅用于赛事评审且不对外公开，未被授权的第三方禁止抄袭或滥用参赛团队的设计，设计作品的著作权亦归参赛团队和赛事主办单位共同所有。

6.3 补充说明：

6.3.1 所有机型设计方案，均需通过三维建模软件完成三维机身设计，二维绘图或手绘无效。

6.3.2 每个团队需至少完成并提交 1 台智能制造设备的设计方案，才可获得有效参赛资格。

6.3.3 所有设计作品均需为参赛团队原创作品，因抄袭导致的一切后果由参赛团队自行承担。

6.4 比赛流程：

6.4.1 赛前准备

- 群聊建立：比赛公告群聊，便于发布比赛相关通知。

• 资料提交：所有参赛队伍需要在规定的时间内提交比赛所需的 PPT 或其他展示材料，并确保资料的完整性和符合性，组委会将进行初步审核，判定资料是否符合要求，并公示。

• 线上抽签排序：比赛前，参赛选手将进行线上抽签，确定前，组委会将建立赛事选手编号以及答辩顺序。

• 公布线上答辩流程与时间：抽签完成后，组委会将在公告群中公布线上答辩具体日程安排及答辩形式。

6.4.2 比赛过程

• 入会等待：参赛选手需提前进入线上会议等候室，并按要求修改其名称，等待线上比赛开始。

• 进入答辩室：工作人员将按答辩顺序依次将参赛战队拉进答辩室进行答辩。

• 方案路演：答辩开始 ，每个战队进行方案路演。路演时间为 5 分钟，主要介绍自己的方案设计、实现过程和创新点，并严格控制在 5 分钟内完成。

• 答辩环节：路演结束后，进入答辩环节，时长为 3 分钟。评审专家针对战队的方案提出问题，战队成员进行回答。

• 有序退场：单场答辩完成，主持人宣布线上答辩环节结束后，此时该参赛战队方可退出线上会议室。在此之前，参赛战队不可无故退出会议室，如有特殊情况(如网络故障、突发疾病等)，需与组委会联系报备。

6.4.3 比赛结束

• 评分汇总：单场答辩结束后，评审专家根据既定评分标准对本场战队进行评分。

• 成绩提交：评审组将汇总评审专家的评分，并在比赛结束后提交至组委会。

三、备注说明

在有争议的情况发生时，可以申请大赛裁判长介入，也可以申请大赛仲裁委员会介入调查。

规则的最终解释权归大赛组委会所有。