

# 中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

## 2026 年度赛事规则

赛项：FIRA 小型组

项目：半自主 5vs5 项目

FIRA 小型组半自主赛项技术委员会

## I 填表说明

1. 表中所列各项须如实填写；
2. 技术参数需精确到小数点后一位；
3. 时间安排需明确具体；
4. 在规则文件中用红色字体清晰标明较以往规则新增或变更的内容。

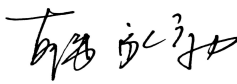
## II.重要更新记录

### 简要描述近两年规则中的重要更新，并用红色字体标注变更的内容

#### 2026 年度:

- (1) 新增罚球区"僵局 10 秒判罚";
- (2) 明确门球触发条件: 进攻方阻挡守门员/多人入区/门区僵局;
- (3) 禁用赛前手动放置机器人, 必须使用自动定位程序。
- (4) 针对犯规时把握两条有利原则:
  - 1) 如果裁判员认为被犯规方处于有利形势, 可以不判罚犯规;
  - 2) 有些情况对比赛不产生任何影响, 为了比赛的流畅性, 裁判可以不判, 这种情况由裁判酌情而定。
- (5) 判断进球是否有效时, 裁判员可通过视频回放进一步进行仔细审核。
- (6) 比赛过程中仅允许一名队员与裁判进行交涉, 其他队员不得干扰裁判判罚, 对不遵守规则的队员可出示黄牌警告或红牌罚出比赛场地。

负责人签字:

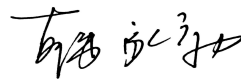


2026 年 9 月

#### 2025 年度:

- (1) 场地四角固定 7cm × 7cm 等腰三角挡板, 防止球被卡死;
- (2) 机器人 50%车身在区内即判定为「门区内」, 裁判主观裁量→量化标准;
- (3) 在门区内有多于一名的机器人参与防守应判罚点球, 一个机器人多于 50%在门区内就认为该机器人在门区内, 这一点由裁判员来判断。但门区内增多的机器人并没有直接参与防守, 或者它没有直接影响到比赛。这种情况可以不判点球, 裁判应根据场上情况进行裁决。
- (4) 守门员在门区持球后 10 秒, 且在没有被对方队员干扰的情况下未能踢出门区判罚点球;
- (5) 比赛中断: 在比赛过程中, 由于碰撞导致某方机器人翻倒, 裁判员可在适当的时候中止比赛, 并在比赛中止前球的位置处判罚双方争球。

负责人签字:



2026 年 3 月

## 一、联系方式

### 1.1 技术委员会

负责人：韩家新，西安石油大学，jxhanxa@qq.com, 13759991309

成 员：李 奎，河海大学

王小平，空军工程大学

左国玉，北京工业大学

王潇潇，西安石油大学

汪 杰，北京建筑大学

方 正，皖江工学院

### 1.2 竞赛组织讨论 QQ 论群

QQ 群：741759137

参赛队员与指导老师可以加入@FIRA 半自主足球机器人群进行学术讨论。请求加入 QQ 群时，需要注明参赛队伍，高校，姓名等，否则不能入群。

## 二、赛项规则

### 2.1 任务描述

简要概括近两年规则中的任务描述，并用红色字体标注变更的内容

2026 年度：

半自主 5vs5 项目在  $2.2\text{m} \times 1.8\text{m}$  黑色平台上进行，双方各 5 个机器人（含 1 名守门员）。守门员仅限门区抓球，10 秒内须踢出，超时判对方点球，门区仅允 1 名进攻机器人进入（超限判防守方门球）。防守方禁区（罚球区） $\geq 3$  人判点球，故意推撞判任意球。门区外僵持超 10 秒触发争球（每队 1 机器人距球  $25\text{cm}$ ）；门区僵持超 10 秒判门球（仅守门员留区）。比赛上下半场各 5 分钟，机器人须  $\leq 7.5\text{cm}^3$ ，顶部贴  $3.5\text{cm}^2$  可拆蓝/黄队标，禁用赛前手动布阵（须自动定位程序）。视觉系统限己方半场  $\geq 2\text{m}$  高度部署，人员非许禁触机器人（违者判点球）。小组赛被淘汰的队伍和淘汰赛阶段半决赛前被淘汰的队伍均按积分-净胜球数-总进球数-竞赛场次数递进排序，淘汰赛阶段被淘汰的队伍排名整体高于小组赛被淘汰的队伍。

2025 年度：

半自主 5vs5 项目要求双方各 5 台机器人在  $2.2\text{m} \times 1.8\text{m}$  黑色场地上进行足球对抗。核心任务是通过机器视觉、无线通信与自主策略协作，将橘色高尔夫球攻入对方  $40\text{cm}$  宽球门。关键规则：① 机器人尺寸  $\leq 7.5\text{cm}^3$ ，顶部贴  $3.5\text{cm}^2$  可拆蓝/黄队标；② 门将仅限门区内抓球；③ 门区/禁区实施量化防守限制（进攻方  $> 1$  人入对方门区判门球，防守方  $> 1$  人入己方门区或  $> 3$  人入禁区判点球）；④ 非门将机器人禁止抓球及“粘球”阻碍；⑤ 僵局超 10 秒触发门球（门区内）或争球（门区外）。赛制为上下半场各 5 分钟，平局加时+点球（3 轮+突然死亡）

## 2.2 考查的核心技术点

### 简要说明赛项考查的核心技术点

(1) 动态目标识别：在 1000lux 光照下实时追踪直径 4.27cm 橘色小球及 7.5cm<sup>3</sup>移动机器人；

(2) 实时运动控制：5 台机器人在 2.2m×1.8m 场地内协同机动，机器人与机器人、机器人与场地边缘的避障检测，动作规划；

(3) 多机协同决策：角色动态切换，阵型实时优化：规避禁区 3 人防守/门区超限等犯规的站位算法。

(4) 硬件机电集成：在 7.5cm<sup>3</sup>空间内集成驱动、控球、通信模块。

## 2.3 机器人参赛要求

详细描述赛项机器人的尺寸、重量、电源、速度、负载能力约束，通信方式、传感器及控制器等技术参数和规格。

### 1. 机器人要求

(1) 每个机器人的尺寸被限定为  $7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm} \times 7.5\text{cm}$  以内，在确定机器人尺寸时不考虑通讯天线的高度。

I. 机器人的顶部不得涂桔黄色。由赛事组织者所分配的蓝色或黄色色标将用于标识机器人队别。所有机器人必须至少有一个  $3.5\text{cm} \times 3.5\text{cm}$  的实心区域用于贴蓝色或黄色的队标，队标在其顶部清晰可见。一支球队具体所用的队标颜色可能每场比赛都改变，队标贴片也应是可拆开的。一旦分派了蓝色和黄色中的一个作为队标，机器人不得使用任何与对方球队所用颜色相同的贴片。

注意：为了识别本队的每一个机器人，建议各队除了蓝色和黄色外，再准备至少10种不同颜色的贴片。

II. 为了能够进行红外检测，机器人的侧边应着浅色，机器人某些功能区除外，如装配传感器、轮子和抓球机构的区域。机器人可着队服，其尺寸限制在  $8\text{cm} \times 8\text{cm} \times 8\text{cm}$ 。

(2) 在自家门区内的机器人作为守门员。守门员只有在它自己的门区内时才可以抓球或持球。

(3) 每个机器人必须完全独立，自带电源和运动机构。主计算机和机器人之间的联系只允许使用各种无线通讯手段。

(4) 机器人允许装配手和腿等，但即使是其附肢充分伸展，也应遵守尺寸约束。除守门员外，其它机器人不允许抓球或持球超过球体的 30%，无论从顶部或侧面看均如此。

(5) 比赛过程中，只要裁判员哨声一响，操作者应该使用主计算机与机器人之间的通讯来停止所有的机器人。

### 2. 机器人视觉要求

各队使用视觉系统识别场地上的机器人和球。各队摄像机（或传感器系统）的位置应限制在包括中线的自家半场的上方，以便于在中场交换场地时，摄像机位置不必随场地的改变而改变。如果两队均希望他们的摄像机放在场地中心线上，那他们须并排安装，距中心等距离并且尽量靠近。摄像机或传感器到场地高度不得少于 2m。

### 3. 可传送的信息

通信频率由竞赛双方协商，不可干扰。领队、教练或训练员只能从遥控主计算机传

送特定命令给机器人。没有裁判的允许，不得传送复位信号（用来停止一个或全部机器人）或重新开始信号。其他信息诸如比赛策略等只能在不进行比赛时才可传给机器人。操作者不可用遥控器或键盘命令直接控制机器人的移动。若有上述犯规行为，比赛立即中止，取消犯规方比赛资格。

## 2.4 场地描述

### 1.比赛场地

#### (1) 比赛场地图纸或示意图



图 1 半自主 5vs5 项目场地布局

半自主 5vs5 项目比赛场地主要由半自主 5vs5 比赛平台、场地桁架构成，周围分布供比赛双方进行使用的电脑桌椅。半自主 5vs5 比赛平台和桁架平放地面，并使半自主 5vs5 比赛平台位于场地桁架下方的正中间，架子底面四周边界距离场地四周边界距离为 0.5 米，场地总体布局如图 1 所示。

#### (2) 比赛场地铺设要求

场地桁架内尺寸为 3.2m\*2.8m\*2.5m,其中长度为： $2.2+0.5 \times 2=3.2$  米；宽度： $1.8+0.5 \times 2=2.8$  米；高度：2.7 米，总体结构见图 2 所示。

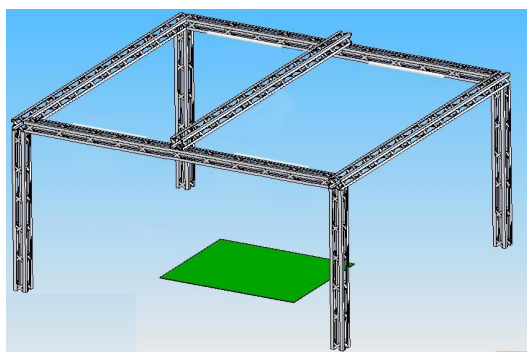


图 2 半自主 5vs5 场地桁架常见形制

桁架顶面横梁及灯光布局如图 3 所示。架顶长边中间位置架一根横梁（距左右两边短边分别为 1.6 米），架子放置时横梁与场地中线平行。横杆上应悬 2 根竖杆，用于两队安装摄像头，杆长约 0.8 米，且竖杆可上下左右移动以便调整摄像头到场地的距离。

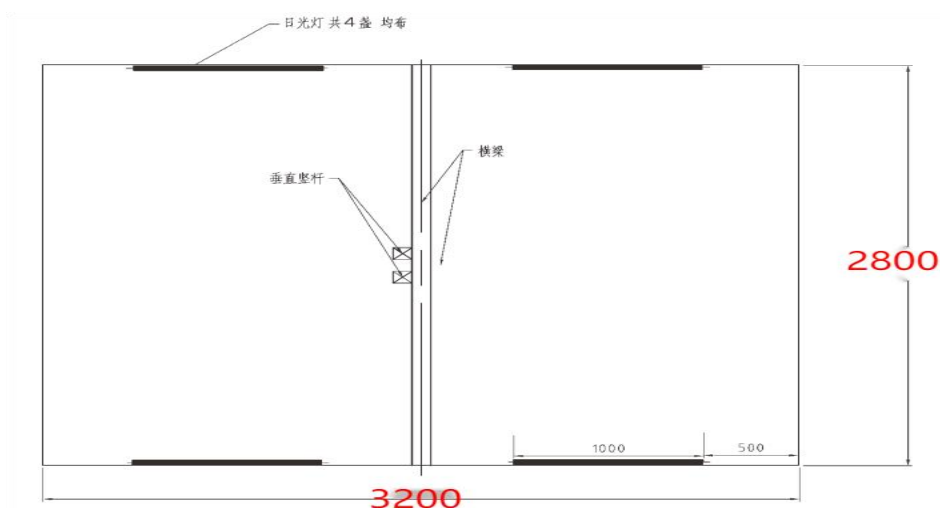


图 3 半自主 5vs5 场地架顶灯光布局

竖杆以场地中心对称放置，固定在场地上方横梁上，要保证光线充足且场地上方无阳光直接照射。灯具采用冷光源，布置如图 3 中所示，均布 4 盏 40 瓦日光灯，一个场地的照明功率至少 1000LM，不可用暖色光灯具。要求如下：

- ① 桁架、半自主 5vs5 比赛平台尺寸符合要求。
- ② 桁架安全牢固，无晃动；桁架下方四周(上下左右)各布置 1 组电源插排。桁架上方灯具布置符合要求。
- ③ 地面平整，比赛平台平整，高尔夫球放置平台的任意位置不会自由移动。

## 2.比赛场地道具、器件需求

半自主 5vs5 比赛平台内径(务必注意：不包含木板厚度)尺寸为：2.2m\*1.8m，四周挡板要求厚 2.5cm,高 5cm。场地内标识线位置如图 4 所示;制作完成后的比赛平台如图 5 所示。

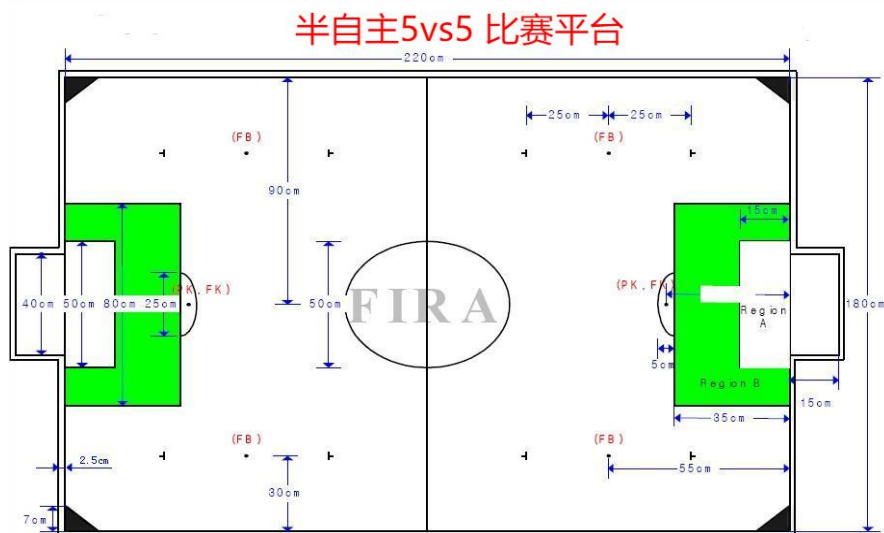


图 4 半自主 5vs5 比赛平台和标识位置图

场地实物用木工板制作，并涂不反光的黑色光滑耐磨涂层，建议采用整张木工板(如果有接缝，要求接缝处理后平整无高低起伏，缝隙的宽度和落差小于 1mm)；标识要求用粗 3mm 白色油漆笔划线。

比赛平台满足 300 斤承重，承重前后无变形、接缝无变化。



图 5 半自主 5vs5 比赛平台(实物)

## 2.5 评分标准

明确规定各任务的完成条件与分值、时间奖励或效率分值计算方式、设计评审（如资格认证文档/答辩）细则、违规与扣分项。评分标准应具备可操作性，避免主观判断。制作打分表（可另起一页）。

FIRA 半自主 5vs5 为对抗性竞赛项目，赛程分为小组赛、淘汰赛和决赛构成。各参赛队的成绩根据排名确定,排名规则见 2.7,竞赛规则如下。

### 1.比赛时间

（1）比赛必须以严格的态度遵守时间表。如果一支球队由于自己的技术原因不能按时准备好的话，这支球队将被取消参赛资格。

（2）比赛分两个半场，每半场 5 分钟，中场休息 10 分钟。在换人、更换场上受伤的机器人、暂停或其它必要情况下，官方计时员将暂停计时，比赛期间，双方队员不可以故意拖延时间，如故意拖延时间，裁判可以给予警告处理。

（3）如果一支球队在中场休息时间没有准备好，不能继续开始下半场比赛，休息时间可以延长 5 分钟。若在延时之后球队仍未准备好继续比赛，则将取消其比赛资格。

### 2.比赛开始

(1)在比赛开始前，队标颜色（蓝色/黄色）和开球权可通过投币来决定。投币获胜的队或者选择机器人队标（蓝色/黄色）或者选择开球权。选择开球的队允许选择载波频率。

(2)在赛场上机器人的手动设置必须始终被禁止。队伍必须设计一个定位程序来使机器人自动移动到最佳的位置。如果某队不能自动的定位机器人将会被取消参赛资格。比赛开始，进攻方在己方半场及中圈内优先任意布置机器人占位，然后防守方机器人在己方半场占位；在上半场和下半场开始时以及破门得分之后，球将置于中圈内，球应踢或传向自己的半场。随着裁判的哨声，比赛开始，所有的机器人可自由移动。

(3)比赛开始时或破门得分之后，比赛将开始或继续，机器人的站位符合要求。

(4)中场休息后，两队交换场地。

### 3.得分方法

（1）胜者

当整个球越过门线时即破门得分。比赛的胜负根据分数来确定。

（2）平局处理

在下半场结束之后出现平局的情况下，采用加时赛突然死亡法决定胜负。比赛在休

息 5 分钟之后继续，加时赛 3 分钟，首先破门得分的队为胜者。若 3 分钟加时赛后仍保持平局，双方将通过互罚点球来决定胜负。每个队罚三次点球，在三次罚点球之后仍为平局的情况下，可一个个地追加罚球数直到决出胜者。所有的点球均由一个机器人罚并随裁判的哨声开始罚球。

#### 4. 犯规

把握两条有利原则：

(1)如果裁判员认为被犯规方处于有利形势，可以不判罚犯规；

(2)有些情况对比赛不产生任何影响，为了比赛的流畅性，裁判可以不判，种情况由裁判酌情而定。

一旦某一方犯规，将被判罚门球或点球，下面结合具体情况进行分析。

##### 4.1 判罚门球

(1)如果球位于进攻队员和守门员之间，允许在门区内推守门员，但是不得推着守门员和球一起进入球门，否则判罚门球。任何时候如果一个进攻的机器人推着守门员和球一起进入球门或进攻机器人直接推守门员，则视为犯规，判罚防守方门球，由守门员发出。如果球已经整体越过门线后进攻队员才触碰守门员，则不属于犯规。

(2)如果进攻队员隔着防守队员将防守队员和球一起推入球门，视为进攻犯规，判罚防守方门球，如果球在进攻和防守队员之间（守门员除外），则不属于犯规。

(3)在防守球队的门区内参与进攻的机器人多于一个，或大禁区内参与进攻的机器人多于三个，防守球队将发门球，大禁区包含门区。一个机器人多于 50% 在某个区域内就认为该机器人进入该区域内，这一点由裁判员来判断。如果进攻方机器人只是穿过防守方大禁区并没有直接参与进攻或阻碍对方防守，则不属于增加进攻机器人的数量。

(4)球在门区内僵持 10 秒，且守门员是在进攻机器人直接或间接干扰情况下没有将球踢出门区，则判罚防守方门球。

##### 4.2 判罚点球

在下列情况下罚点球：

(1)在防守球队的门区内直接或间接参与防守的机器人多于一个，或大禁区内直接或间接参与防守的机器人多于三个，防守球队被判点球，大禁区包含门区。一个机器人多于 50% 在某个区域内就认为该机器人进入该区域内，这一点由裁判员来判断。如果防守方机器人只是穿过大禁区并没有直接参与防守或阻碍对方进攻，则不属于增加防守机器人的数量。

(2)守门员如果在门区内持球 10 秒钟且在没有任何进攻队员干扰的情况下没能把球从门区踢出，视为犯规。将被罚以点球。

(3)只有裁判和一个人（领队，教练或训练员之一）可以允许触碰机器人。未经裁判允许而触碰机器人视为犯规，将判罚点球。

将被判罚点球时，球置于场地相应的罚点球位置（PK）。罚球的机器人置于球的

后边。面对罚点球时，守门员的一边必须与门线相接触。守门员可朝向任意方向。其它机器人可自由地放置于中线的另一边，进攻方优先放置他们机器人队员。裁判哨响之后，比赛重新开始，所有机器人开始自由移动。罚点球的机器人可以踢球或运球。

#### 5.争球

(1) 比赛过程中有机器人翻倒，或球被机器人撞出场地，需中断比赛，以争球重新开始比赛。

(2) 在门区外出现僵局达 10 秒钟，裁判将判争球。在任意一个 1/4 场地内争球时，球将置于相应的争球位置（FB）。每队的一名机器人将放在沿场地的纵向离球 25cm 远的位置。两支球队的其他机器人可自由地放置在争球所在的 1/4 场地之外。按照规则，防守球队有优先权放置机器人。比赛随裁判的信号重新开始，所有机器人可自由移动。

#### 6. 比赛中断

只有在下列情况下比赛中断并由一个操作者重新放置机器人：

- (1) 机器人在比赛过程中损坏或不动，但没有翻倒，需申请暂停才能中断比赛。
- (2) 机器人翻倒或球离开场地，裁判可中断比赛，判罚争球；
- (3) 破门得分。
- (4) 出现犯规，判罚门球或点球，
- (5) 争球。

## 2.6 参赛人员要求

详细描述赛项参赛人员的学历、年龄、人数及赛队规模等要求。

参赛队员以本科生和研究生为主，每个学校按照校赛排名前 25% 的队伍晋级决赛，每个学校晋级决赛的队伍数不多于 5 支。每支队伍指导教师数量不多于 3 人，成员数量不多于 7 人。

## 2.7 参赛流程说明

详细说明赛队报到、领队会、调试、比赛的时间、时长、轮次等重要流程信息。

### 1. 缴费和安全承诺

正式比赛前需完成缴费、安全承诺等工作。

### 2. 调试安排

正式比赛前一天安排现场调试，调试时间 2 小时/队伍，调试顺序根据进场顺序安排。

### 3. 赛前会议

赛前安排领队会议、抽签会议和裁判会议，各会议时长约半小时。各队伍指定 1 名熟悉比赛规则的队员担任裁判，并参加裁判会议。

### 4. 赛程安排

整个比赛分成小组赛、淘汰赛与决赛三个阶段。

(1) 参赛队派代表参加分组抽签，小组内进行循环赛，根据评分标准

给出每场比赛两个参赛队的比赛得分，并决出胜、负、平，分别记 3 分、1 分和 0 分。小组内参赛队根据积分排序。积分相同，根据净胜球个数由高到低排序；净胜球相同，按进球数由高到低排序。

(2) 小组赛结束后采用淘汰赛。正常时间结束后若双方比分相同，加时 3 分钟(半场由双方协商或抛硬币决定)，先进球的一方获胜；若加时结束比分仍然相同，采用点球制。双方轮流罚球，共罚 3 轮，3 轮结束之后以累计进球数多的一方获胜。如果 3 轮罚球结束双方仍未分出胜负，则采取“突然死亡法”进行加罚。

(3) 决赛:取淘汰赛后取各组前两名出线参加冠亚季军决赛，规则同淘汰赛。

### 5. 排名规则

根据每届比赛的具体分组和最终比赛情况，如比赛最终为冠亚军决赛和季军争夺赛，则此排名规则针对四强后的队伍进行排名，如比赛最终为三队循环产生冠、亚、季军，则此排名规则针对冠、亚、季军后的队伍进行排名。由于每届比赛参赛队伍数量不确定，分组数量和每组的队伍数量应视具体报名队伍数量确定，因此可能会出现不同队伍参赛场次数量不同。

- (1) 每队胜一场得 3 分，平一场得 1 分，负一场得 0 分，积分多者名次列前；
- (2) 积分相同，净胜球多者列前；
- (3) 净胜球相同，总进球多者列前；
- (4) 积分、净胜球、总进球都相同的情况下，参加竞赛场次多者列前；
- (5) 如上述情况都不满足，则并列相同排名。

2.8 安全要求

| 安全类别  | 具体要求                                                                                                             | 应急措施                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 机器人安全 | 1. 移动机器人最大线速度 $\leq 1.5\text{m/s}$<br>2. 外壳无尖锐棱角（倒角半径 $\geq 2\text{mm}$ ）<br>3. 碰撞检测加速度阈值 $\leq 0.6\text{m/s}^2$ | 1. 超速自动触发急停电路<br>2. 尖锐部件致伤 → 判违规并禁赛<br>3. 碰撞超阈值自动断电 3 秒 |
| 场地安全  | 1. 球门固定承重 $\geq 20\text{kg}$<br>2. 场边挡板加装 3cm 防跌落凸缘                                                              | 1. 球门松动即暂停维修<br>2. 球体卡入挡板间隙 → 5 秒内手动取球                  |
| 人员安全  | 1. 操作员距场地 $\geq 50\text{cm}$<br>2. 禁止携带金属工具入场                                                                    | 1. 违规靠近触发声光警报<br>2. 金属物遗留场地 → 立即清场扫描                    |
| 设备安全  | 1. 全系统接地电阻 $\leq 4\Omega$<br>2. 电池过温保护（ $> 60^\circ\text{C}$ 断电）                                                 | 1. 漏电自动切断总电源<br>2. 电池冒烟启用二氧化碳灭火器                        |
| 环境安全  | 1. 场地照度维持 $1000 \pm 200\text{lux}$                                                                               | 1. 照度异常启用备用补光灯                                          |
| 数据安全  |                                                                                                                  |                                                         |

## 2.9 其他技术附属材料说明

技术资格认证材料提交要求、demo 文件、影音文件、ppt 模版等。

首次参赛本项目球队都需要提交资料供技术委员会进行审核，包含以上主要内容：

(1) 球队名称；

(2) 学校名称；

(3) 队伍成员（指导老师和领队）；

(4) 联系电话、邮箱；

(5) 机器人及球队描述文档（包含机器人来源、数量、尺寸、通信方式与频率、视觉系统主要设备描述、对竞赛规则的理解等）。

首次报名球队将材料提交至 [jxhan@xsyu.edu.cn](mailto:jxhan@xsyu.edu.cn) 进行审核，审核通过的球队获得本次比赛的参赛资格。

**规则最终解释权归 FIRA 小型组-半自主 5vs5 赛项技术委员会**