

亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛规则 2018

(CoSpace Grand Prix, Category A)

此文件为 RoboCup Asia-Pacific (RCAP) 亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛 (CoSpace Grand Prix) 2018 的官方规则。规则由 RoboCup Asia-Pacific (RCAP) 亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛技术委员会发布。英文版本为原始版本，所有其他版本的最终解释以技术委员会对英文版本的解释为准。对 2017 规则更改部分以红色显示。

PREFACE 前言

亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛通过在虚拟与现实环境中 (CoSpace) 的机器人制作与编程，增加学员们对计算思维与 STEM——科学 (Science)、技术 (Technology)、工程 (Engineering) 和数学 (Mathematics) 的浓厚兴趣，并激励和鼓励学员们在 CoSpace 机器人世界中提升自我。在 CoSpace F1 竞速赛中，学生需要为自己的机器人编程，并为其设计竞赛策略，最终完成挑战。

CoSpace F1 软件平台是亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛唯一的官方指定竞赛平台。该软件允许使用图形编程接口 (GUI) 或 C 语言开发程序。CoSpace 秉承虚实孪生的概念，可用相同的程序驱动虚拟 3D 环境中具有真实物理模型的虚拟机器人和真实环境中的真实机器人。参与团队可以联系 support@cospacerobot.org 获取 CoSpace F1 软件的下载和帮助。



Figure 1: CoSpace Grand Prix Challenge



目录

PREFACE 前言	1
CHAPTER 1: GENERAL RULES.....	4
1 Team 团队.....	4
1.1. Team Members 队员	4
1.2. Team Captain 队长.....	4
2 CoSpace F1 竞速赛比赛过程描述	4
2.1 Make a Robot 制作机器人.....	4
2.2 Code a Robot 为机器人编程.....	5
2.3 Grand Challenge 挑战赛	5
3 Referee 裁判.....	5
3.1. Official 官员.....	5
3.2. The Referee Box 裁判装置	5
4 Human Interference 人为干预.....	6
5 Penalty 判罚	6
6 Interruption of a Race 中断比赛.....	6
7 Conflict Resolution 冲突解决	6
7.1. Referee 裁判.....	6
7.2. Rule Clarification 规则澄清	7
7.3. Special Circumstances 特殊情况	7
7.4. Complaint Procedure 申诉程序.....	7
8 Documentation 文档.....	7
8.1. Poster 海报	7
9 Code of Conduct 行为准则.....	8
9.1 Fair Play 公平竞赛	8
9.2 Behaviour 行为	8
9.3 Sharing 分享.....	9
9.4 Spirit 精神	9
CHAPTER 2: FIELDS 场地.....	9
10 Real Field (REAL_WORLD) 实体场地	9



10.1	REAL_WORLD Dimension 场地规格	9
10.2	REAL_WORLD Layout 场地布置	10
10.3	Environmental Conditions 环境条件	11
11	VIRTUAL_WORLD 虚拟场地	11
11.1	VIRTUAL_WORLD Dimension 场地规格	11
11.2	VIRTUAL_WORLD Layout 场地布置	12
CHAPTER 3: ROBOT 机器人		13
12	REAL_ROBOT 实体机器人	13
12.1	REAL_ROBOT Construction 结构	13
12.2	REAL_ROBOT Control 实体机器人的控制	14
13	Virtual Robot (VIRTUAL_ROBOT) 虚拟机器人	14
13.1	VIRTUAL_ROBOT Configuration 虚拟机器人配置	14
14	Robot Coding 机器人编程	14
CHAPTER 4: JUDGING AND AWARD 评审与设奖		15
15	CoSpace Grand Prix Procedure 比赛过程	15
15.1	Release of Task 发布任务	15
15.2	Submission of AI 提交 AI 程序	15
15.3	Start of Each Round of Race 开始比赛	15
16	Grand Prix Challenge 终极挑战	15
16.1	Grand Prix Challenge Description 终极挑战介绍	15
16.2	Real Race 实体赛段	15
16.3	Virtual Race 虚拟赛段	16
16.4	Ranking 排名	17
17	Awards 奖项	18



CHAPTER 1: GENERAL RULES

1 Team 团队

1.1. Team Members 队员

- 1.1.1 每支团队应该有至少二名成员，**最多四名成员**。每个参与者只能注册一个团队。
- 1.1.2 所有团队成员必须在 9 – 19 岁之间。如果团队的所有的成员都小于等于 12 岁，该团队将可参加 12 岁以下组别 (U12) 的竞赛。年龄规定为比赛当年 7 月 1 日计算。
- 1.1.2 所有团队成员必须处于适合各个年龄段的适合年龄段。
- **U12 (12 岁以下组别)：所有成员年龄都必须在 9 至 12 岁之间。**
 - **U19 (19 岁以下组别)：如队伍中有一个或者多个成员年龄在 13 至 19 岁之间，则需参加 U19 组别比赛。**
 - 年龄规定为比赛当年 7 月 1 日计算。
- 1.1.3 每个团队成员都需要在队伍中承担技术角色 (战略规划, 编程等), 相关信息应在注册时就注明。每个成员都需要解释他/她的技术角色, 并且应该准备回答他们参与准备竞赛中的技术方面的问题。
- 1.1.4 在比赛期间, 队长有责任检查并确保了解赛事的最新信息 (时间表, 会议, 公告等)。

1.2. Team Captain 队长

- 1.2.1 每个团队必须有一个队长。比赛期间, 将只有队长可以负责与裁判沟通。
- 1.2.2 由于竞赛场地周围的空间有限 (人群往往会导致机器人损坏的事故), 只有队长可以根据规则的规定和裁判的指示操作实体机器人。除非裁判另有指示, 否则在实体场地附近的其他队员 (和任何观众) 应该站在离实体场地至少 150 厘米的地方。

2 CoSpace F1 竞速赛比赛过程描述

在 CoSpace F1 竞速赛中, 学生需要制作机器人, 为机器人编程, 并最终参加 CoSpace F1 竞速挑战赛。

2.1 Make a Robot 制作机器人

- 2.1.1 团队需要使用标准机器人组件来组装实体机器人。团队可能需要设计和制作额外的配件来完成任务。

2.2 Code a Robot 为机器人编程

2.2.1 竞赛中使用的机器人有实体和虚拟两种类型。一个团队必须对现实世界 (REAL_WORLD) 中的实体机器人 (REAL_ROBOT) 和虚拟世界 (VIRTUAL_WORLD) 中的虚拟机器人 (VIRTUAL_ROBOT) 进行编程, 以完成赛事任务。

2.3 Grand Challenge 挑战赛

2.3.1 F1 竞速赛包括在实体世界和虚拟世界中的比赛。比赛全程最长时间为 8 分钟。

2.3.2 REAL_ROBOT 在 REAL_WORLD 中开始挑战, 而 VIRTUAL_ROBOT 在 VIRTUAL_WORLD 中做好接力准备待机。当 REAL_ROBOT 通过起始门 (REF_STAT) 时, 电子裁判系统计时开始。当 REAL_ROBOT 通过裁判盒的穿越门 (REF_TELE, 请参阅第 3.2 节) 时, VIRTUAL_ROBOT 将被激活 (穿越) 并在 VIRTUAL_WORLD 中继续比赛, REAL_ROBOT 将停止比赛结束。当 VIRTUAL_ROBOT 到达终点时, 电子裁判系统计时停止, 比赛结束。

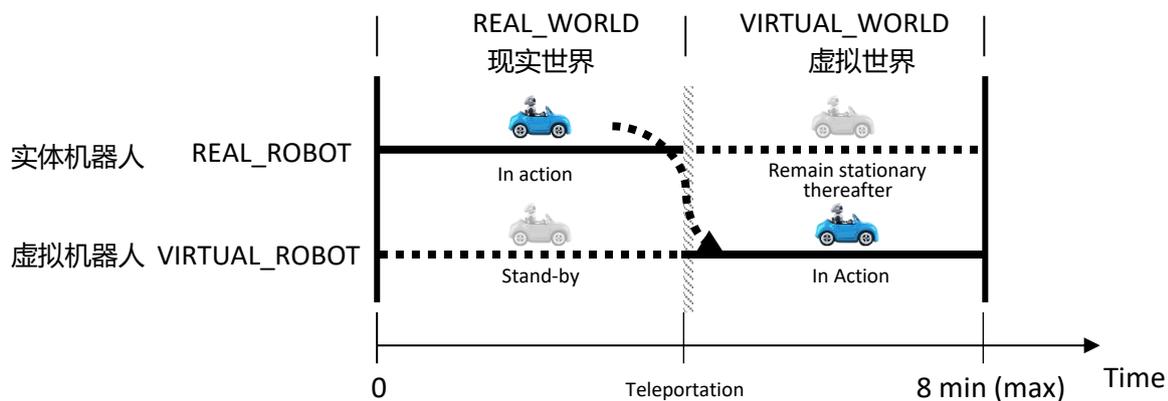


Figure 2: CoSpace Grand Prix process

3 Referee 裁判

3.1 Official 官员

3.1.1 裁判员是管理 CoSpace F1 竞速赛的官员, 并确保遵守 CoSpace F1 竞速赛规则。

3.1.2 裁判员将负责接收并上传团队的虚拟程序并进行比赛。

3.2 The Referee Box 裁判装置

3.2.1 主办方将提供裁判盒, 充当 REAL_WORLD 比赛的数字裁判。裁判盒将在整个竞赛过程中与 CoSpace 服务器进行通信。裁判盒由起始门 (REF_STAT) 和穿越门 (REF_TELE) 组成。

3.2.2 一旦 REAL_ROBOT 通过裁判盒起始门 (REF_STAT)，竞赛计时器开始计时。一旦 REAL_ROBOT 通过穿越门 (REF_TELE)，团队的 VIRTUAL_ROBOT 将被激活并开始虚拟比赛。组织者有责任确保裁判盒处于良好的工作状态。

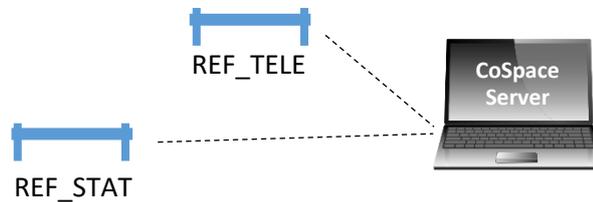


Figure 3: Referee Box

4 Human Interference 人为干预

- 4.1.1 除在裁判员允许的情况下重置 REAL_ROBOT 外，不允许在比赛中进行人为干预。
- 4.1.2 无论在任何情况下，只有队长可以与裁判进行沟通。

5 Penalty 判罚

- 5.1.1 团队必须在虚拟竞赛中输入团队名称。如果团队第一次未能这样做，他们将被口头警告。如果第二次没有添加团队名称，团队将被取消参加本场比赛的资格。

6 Interruption of a Race 中断比赛

- 6.1.1 原则上，比赛不会中断，除非裁判需要与 OC / TC 讨论问题。

7 Conflict Resolution 冲突解决

7.1. Referee 裁判

- 7.1.1 在 CoSpace F1 竞速赛期间，裁判的决定是最终的。
- 7.1.2 在比赛结束时，裁判会要求队长签署 CoSpace F1 竞速赛的成绩单。队长可使用最多 1 分钟来核查结果并签名。通过签名，队长代表整个团队接受最终结果；如需进一步澄清，队长应在结果表中写下他们的意见并签名。
- 7.1.3 违反规则的情况下，团队可能会受到来自于裁判员，官员，组委会或主席的裁决而取消比赛资格或在本轮次受到处罚。



7.2. Rule Clarification 规则澄清

- 7.2.1 比赛前，团队有责任在官方网站上核实最新版本的规则。如果需要澄清规则，请联系 CoSpace F1 竞速赛技术委员会。
- 7.2.2 如有必要，即使在竞赛期间，CoSpace F1 竞速赛技术委员会和组委会的成员也可以对规则作出澄清。

7.3. Special Circumstances 特殊情况

- 7.3.1 在特殊情况下，例如机器人发生不可预见的问题或故障等特殊情况。如果有必要，在比赛期间，组委会主席会与技术委员会和组委会成员一起重新量定规则。
- 7.3.2 如果任何队长/成员/导师缺席对 7.3.1 中描述的问题以及由此产生的规则修改的团队会议，将被视为该团队同意规则的修改。

7.4. Complaint Procedure 申诉程序

- 7.4.1 规则问题不会在比赛中讨论。裁判决定对 CoSpace F1 竞速赛具有约束力。队伍可以通过执行以下申诉程序来抗议。如果裁判员因任何原因（例如场地损坏，照明故障，机器人起火等）决定中止比赛，申诉程序也会自动调用。
- 7.4.2 启动申诉程序，队长必须在比赛结束后的 10 分钟内与技术委员会的成员联系。然后，技术委员会成员将与组委会协商，召集一次队长会议。在这次会议中，以下各方将参加：产生问题场次的裁判员，组委会成员和技术委员会（咨询）。该情况下须经组委会成员一致同意或投票解决。
- 7.4.3 所有团队都应了解竞赛其实也是一种合作、研究和评估，所以，这些投诉应该以公平和积极的方式得到处理。

8 Documentation 文档

8.1. Poster 海报

- 8.1.1 主委会将设立公共空间来展示团队的海报。海报的大小不得大于 A1 (60 x 84 厘米)。这张海报需要备带到技术面试的过程中。面试后，海报将被张贴在指定位置。海报的目的是解释机器人所使用的技术。它应该包括：

- 队名;
- 队伍成员的姓名和（可选）团队成员的照片;
- 队伍所在国及学校在国内的所在地位置;
- **队伍的相关学习记录;**



- 队伍在 CoSpace F1 程序设计过程中所应用的创新性方法;
- 队伍的学校和地区;
- 队伍在机器人领域的收获

9 Code of Conduct 行为准则

9.1 Fair Play 公平竞赛

9.1.1 故意干扰实体机器人或破坏实体竞赛场地的人员将被取消参赛资格。

9.1.2 我们期望所有队伍都应公平参与的。

9.2 Behaviour 行为

9.2.1 在比赛开始前，队长与导师有责任确保已经完全了解竞赛规则与责任。所有参赛人员需要对其行为负责。

9.2.2 在比赛过程中，参赛者应当服从裁判员。如果出现违规情况将获得一次警告判罚（黄牌）。如警告无效，队伍继续违规，队伍将有可能获得红牌警告，并取消当场比赛资格。如存在严重故意违反比赛规则的情况，裁判组将有权商议并确定取消其比赛资格并不在接受任何形式的申诉。

裁判有义务通知队伍并将处罚记录在成绩单上。

9.2.3 警告（黄牌）处罚流程

- 当值主裁判有权决定是否发出黄牌警告，但在发出黄牌警告前需与助理裁判进行充分讨论。
- 裁判可以在下列情况下（不仅限于下列情况）颁发黄牌警告
 - a) 不遵守裁判员指示
 - b) 故意干扰其他参赛者或赛场工作人员（包括裁判）的正常工作
 - c) 大声喧哗，大声喊叫，在沟通中使用任何亵渎或发出类似亵渎其他人员的声音
 - d) 破坏其他团队的财产或设备
 - e) 在其他队伍参加比赛时进入到比赛区域干扰比赛
 - f) 未经明确许可进入到其他队伍的备战区域
 - g) 扰乱赛场秩序的行为，如打闹，斗殴，在比赛或团队备战区域内跑闹
 - h) 骚扰或干扰裁判
 - i) 导师有意干扰机器人或干扰裁判处罚

9.2.4 取消资格（红牌）处罚流程



- 当值主裁判有权决定是否发出红牌警告，但在发出黄牌警告前需与组委会主席或助理裁判进行充分讨论。
- 取消资格的处罚将由主裁判和助理裁判共同颁发。对于下列情况，将颁发取消资格的判罚。
 - a) 如果队伍在比赛过程中被判罚黄牌警告两次
 - b) 故意干扰机器人或是破坏比赛场地的队伍
 - c) 如果一个团队从另一个团队复制了程序，两支团队都将被取消比赛资格

9.2.5 被处于红牌判罚的队伍将被取消当场比赛的资格。如果一支队伍被处于两次红牌判罚，那么该队伍将被取消整场比赛的参赛资格。

9.2.6 所有直接取消比赛资格的决定都需要经过主裁判与组委会的共同审核。裁判组也可根据队伍犯规的恶劣程度来决定是否直接取消其剩余比赛的参赛资格。

9.3 Sharing 分享

9.3.1 比赛结束后，鼓励队伍将他们的程序和策略分享给其他队伍的成员。

9.3.2 活动结束后，CoSpace Robot 网站上可能会发布赛事发展动态。

9.3.3 亚太机器人世界杯 CoSpace F1 竞速赛的分享旨在进一步推广 RoboCup 亚太机器人世界杯的教学使命。

9.4 Spirit 精神

9.4.1 所有参与者（学生和导师）都将应尊重 RoboCup 机器人世界杯亚太赛的赛会使命。

9.4.2 裁判员和官员的行为需要符合赛会精神。

9.4.3 不是赢或输，学到了多少才是真正的收获是！

CHAPTER 2: FIELDS 场地

10 Real Field (REAL_WORLD) 实体场地

10.1 REAL_WORLD Dimension 场地规格

10.1.1 REAL_WORLD 的场地规格为 180 厘米 x 240 厘米。

10.1.2 场地表面可以是光滑的或有纹理的，场地可以具有 3mm 的台阶和/或间隙。场地也可以打印在喷绘布上。

10.1.3 REAL_WORLD 需要被放置在水平地面上

10.2 REAL_WORLD Layout 场地布置

10.2.1 REAL_WORLD 可能包含如下元素:

- U12 组:
 - 寻导线
 - 障碍物
 - 神秘任务
- U19 组:
 - 寻导线
 - 障碍物
 - 斜坡/桥梁
 - 神秘任务

10.2.2 Guideline 寻导线

- 1.8-2 厘米宽的黑色或白色寻导线。它可以用标准电绝缘胶带制作或印刷到其他材料上。
- 在“REAL_WORLD”比赛中，寻导线将用于引导 REAL_ROBOT。
- 寻导线的直线部分可能有间隙。每个间隙前至少有 5 厘米的直线，间隙的长度不会超过 20 厘米。



Figure 5: Sample of black

10.2.3 Ramps/Bridges 斜坡/桥梁

场地内可能会有斜坡/桥梁让机器人从不同层面上下“爬升”。坡度不会超过与水平线成 25 度的倾斜度。

10.2.4 Obstacles 障碍物

障碍物的尺寸不应小于 10 厘米×5 厘米×15 厘米（长×宽×高），尺寸没有上限，以圆柱体为优先。障碍物应足够重，以避免被机器人撞开。障碍物的例子有圆柱罐子，箱子，大型铝合金型材等。REAL_ROBOT 应尽量避免碰到障碍物。

10.2.5 Mysterious Tasks 神秘任务

在 REAL_WORLD 中，可能会有一些神秘的任务。它只会在比赛当天发布。

10.2.6 Re-Start Markers 重置点

当机器人进入无进展状态（如 16.2.8 中所示），机器人将被放置到重置点。重置点为橙黄色色系色标，色标厚度为 5-10mm，直径在 70mm 以内。重置点的数量将取决于赛道长短。

实体场地典型设置:

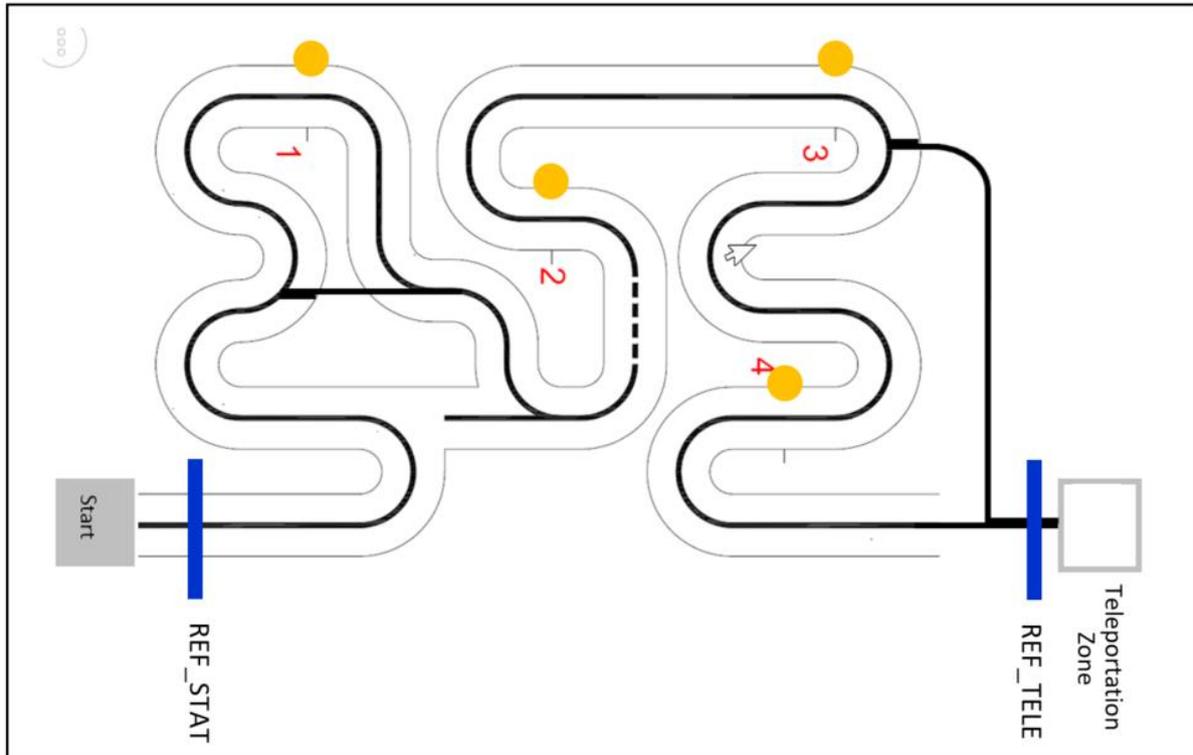


Figure 5: Real Field Layout

10.3 Environmental Conditions 环境条件

10.3.1 比赛现场的环境条件与练习中的条件会有不同。团队必须做好准备根据比赛现场的条件调整机器人。

10.3.2 比赛场地的照明和磁场条件可能会有所不同。

10.3.3 场地可能会受到意想不到的照明干扰（例如，来自观众的照相机闪光灯）的影响。队伍应该为他们的机器人做好方案来处理这种干扰。组织者和裁判将尽最大努力减少外部照明干扰。

11 VIRTUAL_WORLD 虚拟场地

11.1 VIRTUAL_WORLD Dimension 场地规格

11.1.1 VIRTUAL_WORLD 的规格为小于 300 厘米 x 400 厘米。

11.1.2 VIRTUAL_WORLD 场地表面在不影响机器人的检测和移动的前提下，允许使用任何颜色。

11.2 VIRTUAL_WORLD Layout 场地布置

11.2.1 VIRTUAL_WORLD 可能包含如下元素:

- U12 组:
 - 寻导线
 - 障碍物
 - 站点
 - 色标
 - 神秘任务
- U19 组:
 - 寻导线
 - 斜坡/桥梁
 - 障碍物
 - 站点
 - 色标
 - 神秘任务

11.2.2 寻导线, 障碍物, 进站站点, 场地色标和斜坡/桥梁

寻导线, 障碍物, 进站站点, 场地色标和斜坡与桥梁的规格与 REAL_WORLD 相同, 详情请参考 10.2 – 10.2.4 节。

11.2.3 Pit Stops 站点

在赛车运动中, 站点是指赛车在比赛期间需要加油, 新轮胎, 修理, 机械调整, 驾驶员更换, 被判犯规或者上述任意组合时需要进入的区域。

站点区域的大小不固定。它是橙色的。



Figure 6: Pit Stop

11.2.4 Detour Markers 色标

WORLD_1 中有一些颜色标记可帮助团队做出决定。色标的大小应该大于 4cm×4cm。标记可以是任何颜色。团队需要根据真实场地上的标记的颜色来决定 ROBOT_1 是否应前进, 左转或右转。标志颜色只会在比赛当天发布。



Figure 7: Sample of detour markers

11.2.5 End Markers 终点色标

终点色标标记如图 8 所示。这是寻导线的终点。



Figure 8: End Marker

11.2.6 Finish Lines 终点线

当 VIRTUAL_ROBOT 通过终点线时，任务完成。

虚拟场地典型设置：

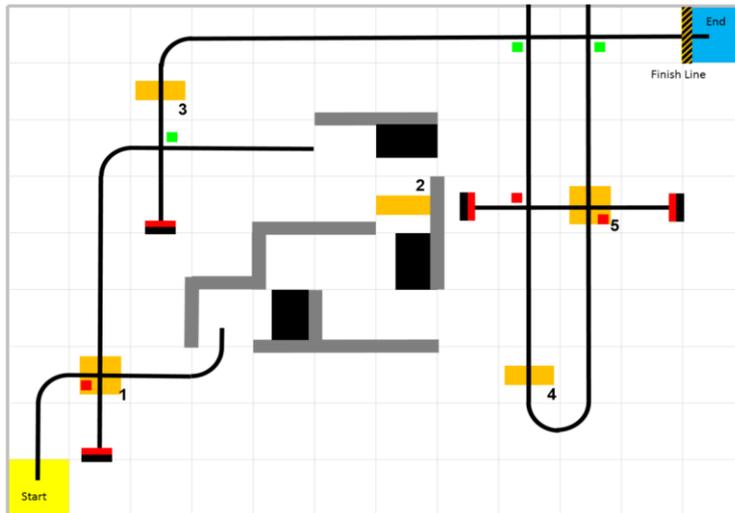


Figure 9: VIRTUAL_WORLD Layout

CHAPTER 3: ROBOT 机器人

12 REAL_ROBOT 实体机器人

参赛队伍需要准备并使用自己的标准实体机器人平台来完成比赛。

12.1 REAL_ROBOT Construction 结构

12.1.1 REAL_ROBOT 的基本设计由电池座，底盘，电机，控制器和传感器组成。队伍们应按照说明手册完成必要的机械结构安装和电子系统连接。

- 6 通道 IR 传感器 x 1
- 超声波传感器 x 1
- DC 马达 x 2
- LED

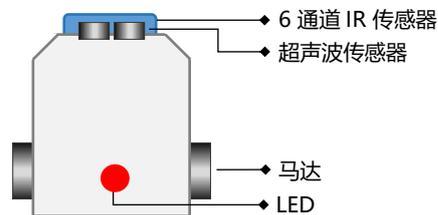


Figure 10: 实体机器人结构

12.1.2 在特殊情况下，团队可能需要设计和制作额外的配件来完成特殊任务。在此过程中，机器人的宽度和长度应保持不变。

12.1.3 在挑战中，团队必须使用标准的器材，不允许更换电机，控制器和传感器。

12.1.4 对机器人的重量没有限制，但队伍们需要注意，机器人的重量会影响比赛中机器人的表现。

12.1.5 每支队伍需要在机器人上明确标志出其 CID（可以在 CoSpace 软件中读取），同时鼓励在机器人上携带一个带有团队名称和队伍 ID 的小旗子。

12.2 REAL_ROBOT Control 实体机器人的控制

12.2.1 实体机器人必须为自主控制。不允许使用遥控器，手动控制或信息传递（通过传感器，电缆，无线等）来控制机器人。

12.2.2 REAL_ROBOT 必须由队长手动启动。

13 Virtual Robot (VIRTUAL_ROBOT) 虚拟机器人

13.1 VIRTUAL_ROBOT Configuration 虚拟机器人配置

13.1.1 VIRTUAL_ROBOT 配置如下：

- 6 通道 IR 传感器 x 1 (U12 & U19)
- 超声波传感器 x 1 (U12 & U19)
- 罗盘传感器 x 1 (仅用于 U19)
- RGB 传感器 x 1 (U12 & U19)
- DC 马达 x 2 (U12 & U19)
- LED x 1 (U12 & U19)

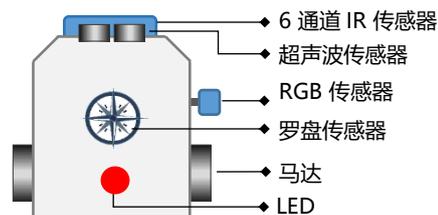


Figure 11: 虚拟机器人结构

14 Robot Coding 机器人编程

14.1.1 参赛队伍需要使用 CoSpace F1 平台为 REAL_ROBOT 和 VIRTUAL_ROBOT 开发适当的策略。

14.1.2 队伍们可以开发两个不同的程序，一个用于 REAL_ROBOT，另一个用于 VIRTUAL_ROBOT 以提高其在不同挑战中的表现。

14.1.3 队伍需要根据照明条件对 REAL_ROBOT 进行传感器校准以获得更好的表现。



CHAPTER 4: JUDGING AND AWARD 评审与设奖

15 CoSpace Grand Prix Procedure 比赛过程

15.1 Release of Task 发布任务

15.1.1 实体世界和虚拟世界的挑战任务将在比赛前发布给各团队。

15.2 Submission of AI 提交 AI 程序

15.2.1 主裁判将在竞赛现场宣布 AI 程序提交的时间。

15.2.2 每个队伍必须按照主裁判的要求，提交他们在编程期间完成的第一个 AI 策略（我们称之为 AI_1）

15.3 Start of Each Round of Race 开始比赛

15.3.1 每轮比赛前 5 分钟

- 队长必须将机器人准备好，到指定的比赛场地向裁判报到。
- 如果队伍希望对之前提交的 AI 做出更改，队伍有一次机会向裁判员提交 AI 的修订版本。比赛开始后，不允许修改 AI。如果队伍没有提交更新版本的 AI，裁判将继续使 AI_1。

16 Grand Prix Challenge 终极挑战

每个团队都必须参与终极挑战。

16.1 Grand Prix Challenge Description 终极挑战介绍

16.1.1 在终极挑战中，队伍需要对虚拟机器人和实体机器人进行编程以完成整个赛事。比赛从实体场地上实体机器人开始。实体机器人将通过 REF_TELE 穿越到虚拟世界。紧接着虚拟机器人将继续在虚拟世界的完成比赛。在最短的时间内到达终点的球队为获胜者。

16.1.2 终极挑战的最长时间为 8 分钟。

16.2 Real Race 实体赛段

16.2.1 队长负责将实体机器人程序上传到 REAL_ROBOT，根据裁判的指示将 REAL_ROBOT 放入 REAL_WORLD 的初始点。

16.2.2 队长有责任确保上传的程序为正确的程序。

16.2.3 队长在比赛的整个过程中必须在场。



16.2.4 比赛开始前，队伍将有 2 分钟的时间对实体比赛所用的 REAL_ROBOT 进行最后的校准和测试。

16.2.5 队长将手动启动 REAL_ROBOT。比赛时钟将在 REAL_ROBOT 通过裁判起始门 (REF_STAT) 时启动。

16.2.6 REAL_ROBOT 需要完成从“开始”到“结束”的全赛程比赛以及在此赛程中设置的各种神秘挑战任务。除非裁判对机器人形式路线做出要求，否则鼓励队伍利用场地信息，规划出最佳的行驶路线。

16.2.7 无进展状态：

- a) 队长直接声明机器人进入无进展状态
- b) 机器人脱离导线并无法再回到赛道
- c) 机器人行驶方向完全错误
- d) 机器人无法完成神秘挑战

16.2.8 如果进入无进展状态，那么机器人需要被放置在发生无进展状态前的重置点，并与裁判确认机器人重置方向为行进至穿越区的方向。

16.2.9 进入无进展状态后，队伍可以重启电源或重启机器人程序。在此过程中，队伍不可以修改程序，维修机器人或者人为控制机器人在场地上做出特殊动作。

16.2.10 每支队伍在每场比赛中有 3 次重置的机会。重置次数在计算队伍最终成绩时不会被再次惩罚。

16.2.11 当 REAL_ROBOT 通过裁判穿越门 (REF_TELE) 时，REAL_ROBOT 将穿越到虚拟世界 (REAL_ROBOT 停止，同时 VIRTUAL_ROBOT 将被激活)。比赛时钟继续。如果 REAL_ROBOT 未能行使到 REF_TELE 门，VIRTUAL_ROBOT 将不会被激活。

16.3 Virtual Race 虚拟赛段

16.3.1 裁判负责将程序上传到 VIRTUAL_ROBOT，并将 VIRTUAL_ROBOT 放置在 VIRTUAL_WORLD 的初始站点。

16.3.2 队长有责任确认上传的程序正确。

16.3.3 队长在比赛全程必须在场。

16.3.4 VIRTUAL_ROBOT 只有在 REAL_ROBOT 通过 REF_TELE 门时才会被激活。

16.3.5 U12 组

- (a) VIRTUAL_ROBOT 可以以任何顺序成功通过所有站点
- (b) VIRTUAL_ROBOT 不需要在站点做任何停留。

16.3.6 U19 组

- (a) VIRTUAL_ROBOT 需要按顺序顺利完成左右的进站，例如开始 -> 完成 1 号站点 -> 完成 2 号站点 -> 完成 3 号站点 -> ... -> 抵达终点
- (b) 当 VIRTUAL_ROBOT 进入站点时，需要将 LED 闪烁并停在该站点 **2 秒钟**（由 RGB 传感器检测进站站点）。完成上述动作后，VIRTUAL_ROBOT 需自动退出站点
- (c) 如果 VIRTUAL_ROBOT 未能成功退出进站，比赛将继续进行。但在这种情况下，系统认为 VIRTUAL_ROBOT 没有完成该站点的任务。

16.3.7 VIRTUAL_ROBOT 应避开所有障碍物。

16.3.8 鼓励队伍利用场地色标来规划最佳比赛路线。

16.3.9 当 VIRTUAL_ROBOT 到达“终点”线时，比赛结束。

16.4 Ranking 排名

队伍按以下规则排名：

	状况	结果
1	<ul style="list-style-type: none">• REAL_ROBOT 完成了 REAL_WORLD 的实体赛段• VIRTUAL_ROBOT 通过所有加油站• VIRTUAL_ROBOT 到达终点	<ul style="list-style-type: none">• 机器人的表现由触及 VIRTUAL_WORLD 终点线的时间来评定
2	<ul style="list-style-type: none">• REAL_ROBOT 完成了 REAL_WORLD 的实体赛段• VIRTUAL_ROBOT 无法抵达所有的站点（无论是否到达终点线）	<ul style="list-style-type: none">• 机器人的表现将由在竞赛时间内所到达的站点的数量来决定• VIRTUAL_ROBOT 抵达最后一个站点所用的时间将被记录
3	<ul style="list-style-type: none">• REAL_ROBOT 如果在 3 次重置后都无法完成 REAL_WORLD 的实体赛段	<ul style="list-style-type: none">• 队伍成绩将由在实体赛段中经过的区域决定。实体机器人到达过越远的区域将获得越好的成绩• 在此情况下，队伍依然可以获得进行虚拟世界比赛的机会• 如果两支队伍在实体世界中所到达的最远区域相同，那么在虚拟世界中获得更好成绩的队伍将获得更好的排名



17 Awards 奖项

组委会将根据参加比赛的团队数量，颁发奖杯和证书。如果需要，组委会可以调整奖励类型（奖杯或证书）。

Rule clarification: RCAP_Challenge@CoSpaceRobot.org

Technical support: support@CoSpaceRobot.org