

# 基础赛道-F1TENTH 无人车竞速中国赛

## 比赛规则

### 目录

1.阅读提示.....	1
1.1. 名词定义.....	1
1.2. 修改日志.....	1
2.大赛规则.....	2
2.1. 参赛须知.....	2
2.2. 车辆等级.....	2
2.3. 赛道环境.....	3
2.4. 赛前检录.....	3
2.5. 计时赛.....	4
2.5.1. 总则.....	4
2.5.2. 资格要求.....	4
2.5.3. 处罚.....	4
2.5.4. 评估.....	4
2.6. 竞速对抗赛.....	4
2.6.1. 总则.....	4
2.6.2. 资格要求.....	5
2.6.3. 处罚.....	5
2.6.4. 评估.....	5
2.7. 附则.....	5

## 1. 阅读提示

### 1.1. 名词定义

接触：小于 5 厘米的移动称为接触，移动更远的距离称为碰撞。

碰撞：碰撞到赛道上任何道具称为碰撞。

检查点：赛道将包含几个检查点，用一条横过赛道的线标记，起跑线不是检查点。

### 1.2. 修改日志

日期	版本	修改记录
2021.11.17	V1.0	首次发布
2022.07.12	V1.1	规则补充

## 2. 大赛规则

### 2.1. 参赛须知

- 1.比赛包括三部分：赛前检录、计时赛和竞速对抗。
- 2.参赛队伍必须报名通过资格赛后，才可以参与计时赛和竞速对抗赛。
- 3.不允许参赛队伍互相借用参赛车辆。

### 2.2. 车辆等级

➤ 根据限制条件自行搭建 **F1TENTH** 赛车，首次参加比赛队伍建议使用官方推荐的赛车。

➤ **安全要求：**

- 1.参赛车辆必须满足安全条件。
- 2.参赛车辆必须具有随时使用遥控从自主模式切换至手动模式的功能。

➤ **限制条件：**

**F1TENTH** 无人车竞速赛是一场算法之战，在标准外有利条件的硬件都是不允许的，车辆必须不超过标准的 **F1TENTH** 赛车参数，本着竞赛精神，禁止使用具有强大内部计算能力的组件。

1.底盘尺寸：允许长\*宽\*高 568\*296\*206mm 轴距 324mm 等效产品或更低规格。

2.底盘规格：允许任何 1:10 比例模型车底盘等效产品或更低规格，例如 Traxxas TRA74054、TRA6804R、TRA68086 或相似尺寸的底盘。

3.驱动方式：允许 4WD 和 2WD，动力来源只能使用 1 个电机，禁止多电机。

4.运算单元：允许 GPU 和 CPU 运算平台，NVIDIA Jetson NX(21TOPS) / 6 核 2Ghz 等效或者更低配置型号。

5.激光雷达：国内常见的三角法激光雷达探测距离均超过 10m，因此组委会放宽了激光雷达性能指标限制，满足以下规格的激光雷达均可使用：频率 $\leq 40\text{Hz}$ 、距离 $\leq 30$ 米、角分辨率精度： $\geq 0.2$ (常见角分 0.33、0.25 都可以)°。

6.摄像头，深度相机：允许使用单摄像头，包括 Logitech C270、Logitech C920、Raspberry Pi Camera Module V2、Arducam；深度相机可以使用 D455、ZED2i 等相机或同系列更低配置型号，不允许使用 Intel Realsense L515，T265 等。

7.动力单元：电池允许 3S 聚合物锂电池或更低，电调持续电流 200A，峰值 320A 等效产品或更低规格；电机允许有刷和无刷电机，有刷电机 $\geq 12\text{T}$ （常见 20T\40T\80T 等）、无刷电机 $\leq 3500\text{KV}$ （常见 1200KV\2400KV 等）。

8.其他传感器：IMU、编码器、定制电子速度控制器不受限制，但是必须有明显标识。不允许使用室内 GPS 传感器（例如 Marvelmind）。

**组委会推荐车型 1：**



TIANRACER T110 无人车平台	
尺寸	380*190*156mm 轴距 256mm
运算平台	NVIDIA Jetson Nano
激光雷达	RPLIDAR A2
遥控器	大疆 DJI RoboMaster DT7 遥控器
摄像头	1080P 单目摄像头 30Hz
电机	直流无刷电机 80T 540 级
电调	320A
舵机	20Kg PWM 数字舵机
电池	3S 动力锂电池
其他	IMU、编码器、充电器

#### 组委会推荐车型 2:

【开源】从零开始制作阿克曼 ROS 无人竞速车 RACECAR 课程

<https://docs.qq.com/sheet/DT0hDckJXUWZCbWpC>

Bilibili 直播间: 天之博特 TIANBOT

<https://space.bilibili.com/451561151>

## 2.3. 赛道环境

1. 赛道区域 28.5×11 m 的区域。

2. 场地表面平坦且反光, 因此深度相机、LiDAR 光束可能会从地面反射并测量周围区域而不是地面。

3. 赛道边界为直径 20cm 的空气管道构成, 彼此交叉重叠, LiDAR 光束扫描管道之间可能存在间隙。

4. 场地的具体情况有可能根据举办地的具体情况而变动。

## 2.4. 赛前检录

1. 检录的目的是检查参赛车辆硬件是否符合比赛要求, 并对环境、对手和现场人员没有危害。

2. 参赛队参加比赛需提交车辆配置表, 并于计时赛之前由现场裁判进行核对, 检录时间为 5 分钟, 通过后发放参赛卡, 如对硬件或算法进行重大更改必须在检录前完成, 检录后不允许有任何改动。

## 2.5. 计时赛

### 2.5.1. 总则

1. 计时赛的目标是以最快速度完成一圈赛道，参赛队需要将算法推向极限，以达到更快完成一圈。

2. 计时赛的结果会用来排名和设置对阵。

3. 计时赛有两次热身机会，每次持续5分钟，目标是在尽可能短的时间内完成单圈或完成尽可能多的完整圈，碰撞和停车不会暂停计时。

4. 允许团队两次热身之间甚至在热身期间更改其算法的配置。

5. 热身期间改变配置时，比赛用车必须静止不动，不允许比赛用车移动时在线更新配置。

6. 地图（轨道布局）是先验已知的。

7. 鼓励参赛队在比赛前绘制赛道地图（现场将提供绘制时间段）。

8. 赛道中静态障碍物由 LiDAR 可感知材料（例如纸板）制成为不同体积的障碍块，体积范围为  $12 \times 12 \times 30\text{cm}$  到  $35 \times 32 \times 30\text{cm}$  之间。

### 2.5.2. 资格要求

1. 参赛队必须证明参赛车辆可以在不发生碰撞的情况下自动通过赛道。

2. 参赛队必须证明参赛车辆可以远程触发急停。

### 2.5.3. 处罚

1. 触碰赛道边界或静态障碍物不会受到处罚。

2. 过度、反复接触（由现场裁判决定）被视为撞车。

3. 在撞到赛道边界或静态障碍物时，参赛队必须停下参赛车辆并将其（用手）移动到最近越过的检查站，修复赛道并将障碍物放回适当位置后，比赛可以继续。

4. 将参赛车辆移动至检查站和修理赛道所花费的时间被视为惩罚。

### 2.5.4. 评估

参赛队将根据**最快圈速**进行评估。

单圈时间由裁判使用特定设备进行测量，热身阶段中完成的圈数也会记录在结果表上。

## 2.6. 竞速对抗赛

### 2.6.1. 总则

1. 对抗赛是两辆车同时在赛道上的比赛，与计时赛相比，赛道将更简单、更宽阔。

2. 根据参与者的数量，比赛以撞线判断胜负，以计时赛的结果设置对阵进行淘汰赛。

3. 淘汰赛为追逐模式，每辆参赛车都从自己的起跑线开始，起跑线将位于赛道的对位。超车可以在左右任意侧进行。

## “爱生杯” 2022 年智能无人系统应用挑战赛

- 4.鼓励参赛队在比赛前绘制赛道地图（现场将提供绘制时间段）。
- 5.与计时赛不同，除非发生碰撞，比赛期间不允许更改配置。
- 6.算法不得故意阻碍对手或对其造成任何损害。具体而言，突然变向以防守自身位置，故意将对手挤压向赛道边缘，或任何其他异常改变方向的操作都是禁止的，裁判对比赛用车是否违规有最终决定权。
- 7.主办方保留对比赛中发生车辆碰撞事故的责任追究权。

### 2.6.2. 资格要求

- 1.参加对抗赛的队伍必须成功完成计时赛。
- 2.参赛车辆必须配备防撞泡沫海绵保险杠。
- 3.LiDAR 必须在比赛中能够轻松感知到对手比赛用车。因此参赛车辆必须在离地面 10~30cm 之间的水平面上占据至少 12×12cm 大小的空间，用于对手感知。
- 4.参赛车辆需提供能够避开静态和动态障碍物的能力，由比赛裁判通过测试评估之后方可参加比赛。
- 5.参赛车辆需在赛道上跑 1 圈，赛道中静态障碍物由 LiDAR 可感知材料（例如纸板）制成为不同体积的障碍块，体积范围为 12×12×30cm 到 35×32×30cm 之间。

### 2.6.3. 处罚

- 1.触碰赛道边界或静态障碍物不会受到处罚。
- 2.过度、反复接触（由现场裁判决定）被视为撞车，与计时赛规则相同。
- 3.在撞到赛道边界或静态障碍物时，参赛队必须停下参赛车辆，修复赛道并将障碍物放回开始碰撞的位置后，比赛可以继续。
- 4.将参赛车辆移动至开始碰撞的位置被视为惩罚。

#### 撞击对手后，将采取以下步骤：

- 1.裁判判断哪辆参赛车有问题。
- 2.当故障车第一次发生碰撞并且两辆车都可以继续比赛时，对故障车进行两圈的处罚。否则故障车被取消资格，对手默认获胜。
- 3.两辆车在裁判决定的位置并排放置，参赛队有两分钟时间可以重新配置算法。

### 2.6.4. 评估

第一辆完成 10 圈的参赛队获胜。裁判负责圈数统计，电子裁判系统负责计时。

### 2.7. 附则

- 1.比赛必须服从裁判。比赛进行中如发生故障、异常，由裁判做出最终裁决，并做出说明。
- 2.参赛队需要申诉，须由领队以书面形式申请复议，由裁判做出最终裁决，并做出说明，后续会有详细版本的附则。
- 3.组委会拥有对规则的最终解释权。