



2017-2018 ORC 国际机器人精英挑战赛题目

F-1 方程式挑战赛（中国站）

注：此规则考虑该赛区实际情况，仅适用于该赛区；国际比赛规则将根据最终英文版本规则说明为准。



背景:

F1 方程式大奖赛是一项让人热血沸腾的世界级赛事。其在中国和加拿大各有分站。每年吸引着众多汽车爱好者前去观看。在中国，也逐渐有人开始参与此项运动。

现在需要你们的智慧来提高赛车的速度，安全性，质量稳定性以及为赛车加入更多的新元素。

你和你的团队需要制作一辆赛车，参加今年的方程式大奖赛中国站。

机器人功能概述:

你们需要设计一辆可以自动驾驶的方程式赛车。赛车需要能够躲避其他车辆以及满足以下条件:

- 在赛车设计中, 需要使用前轮作为方向轮, 禁止使用两侧轮子的速差转向。
- 当天的赛事包括练习赛, 排位赛以及最后的自动赛。
- 为了增强比赛趣味性, 最后将设置遥控赛。遥控赛中, 要求赛车停站更换轮胎及驾驶员。这就要求队员之间有良好的团队协作能力。

图示: 赛事组织方用乐高器材制作的样板赛车

此样板赛车使用乐高器材制作。控制器: EV3; 感应器: 双颜色感应器以提高速度。





机器人描述

在比赛开始前，将有工作人员检查所有车辆是否符合要求。

尺寸:

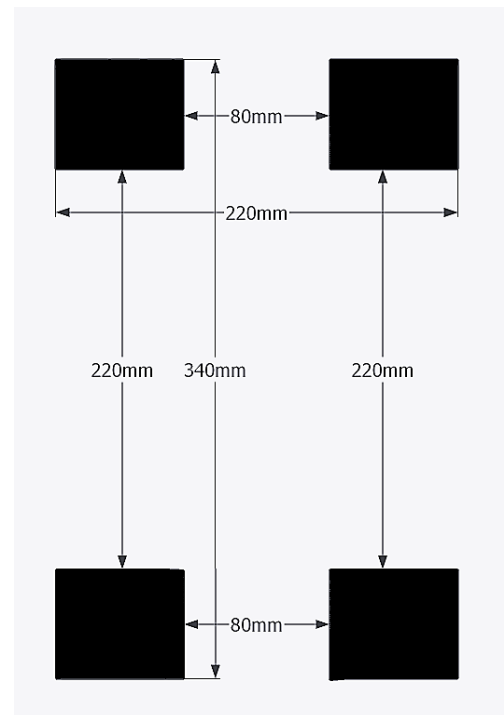
允许最大尺寸如下:

长度: 40 cm

宽度: 22 cm

高度: 15 cm

当赛车被放置在平面时，四个轮胎与平面的接触区域必须在如右图所示四个黑色区域内。



动力组:

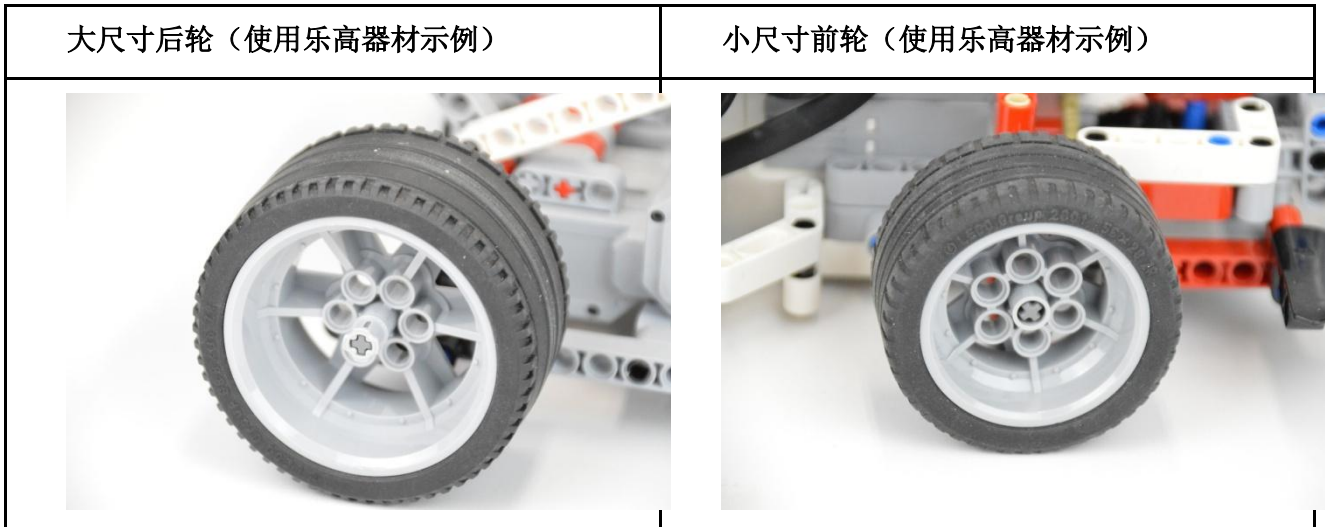
- 驱动马达: 2 个马达用来分别独立驱动赛车的两个后轮。
- 转向马达: 1 个马达用来控制赛车前轮的转向装置。
- 感应器马达: 如果需要, 可以由第 4 个马达来驱动感应器。
- 转向用马达及感应器马达功率应小于等于驱动马达
(随后将更新关于马达功率的限定条件)

电池组:

6 节 AA 电池, 或一块 9V 充电锂电池
(随后将更新关于更多电池的细节)

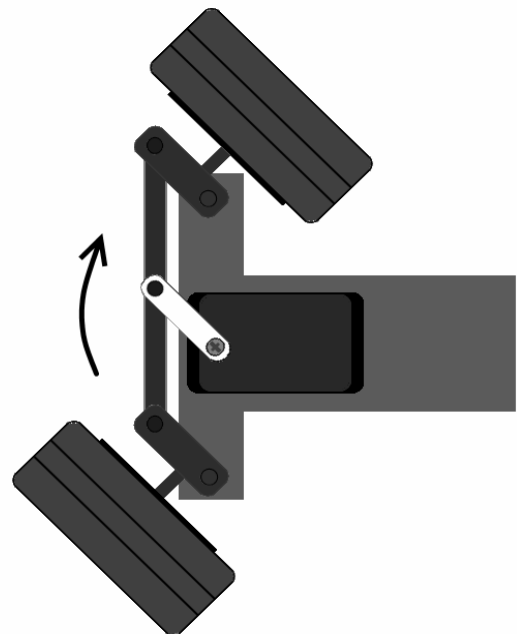
车轮与轮胎

车轮（包括轮胎）外径不能超过 $72\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$. 为了平衡车辆，前后可以使用不同尺寸的轮胎，如下图：



转向：

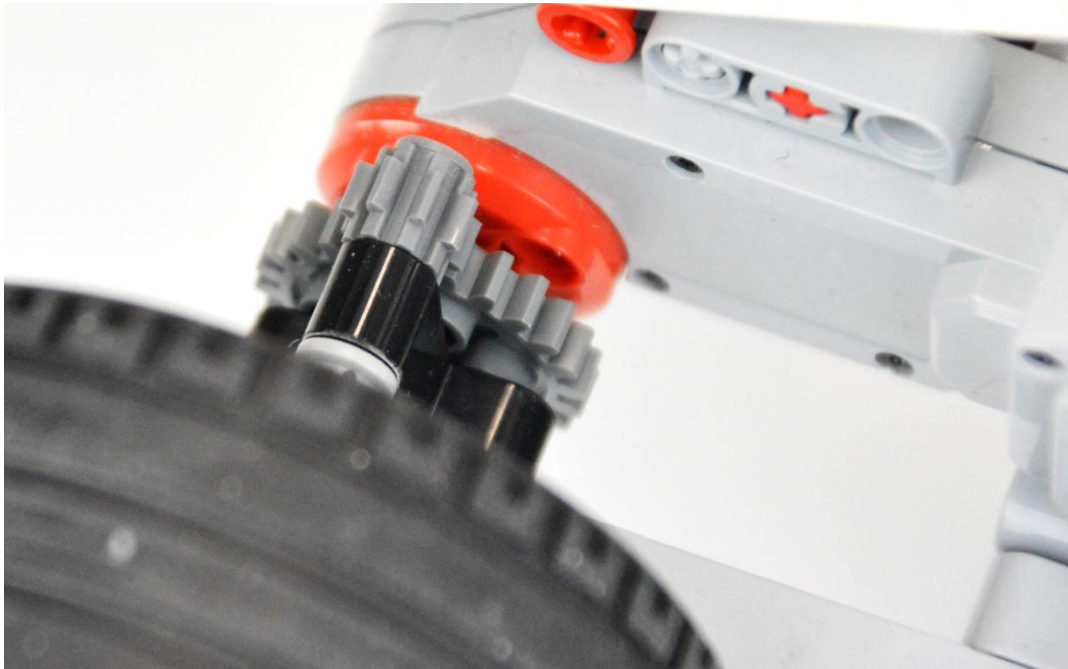
赛车的转向机构必须类同汽车。即，左右前轮由一个控制转向机械结构链接，使得左右前轮可以同时转向。不允许使用后轮速差的方法控制方向（速差方法转向即使用类似坦克式的转向方式，此时车的两侧速度不同）。





齿轮组:

图中所示例子使用了 3: 1 的齿轮组，但实际操作中，赛车的齿轮组可以使用任何齿轮比。但禁止使用自动变速箱或可变齿轮比的部件。



感应器:

仅可以使用

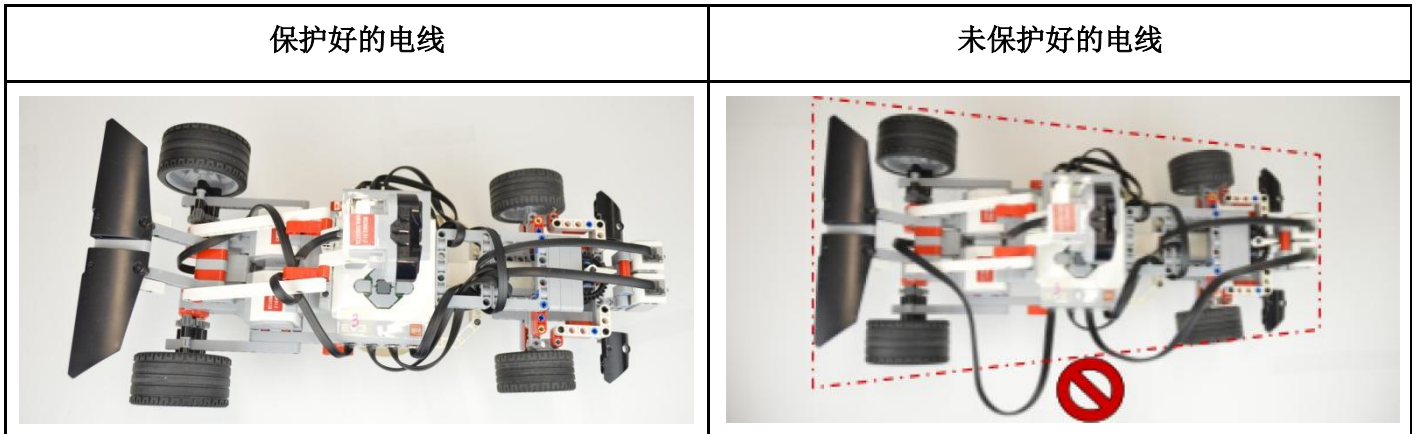
- 颜色感应器,
- 超声波感应器,
- 陀螺仪
- 触觉感应器。

每辆车最多使用 4 个感应器，同一种感应器最多使用 2 个。感应器的数量以探头数量来判断。

电线:

电线必须保护好，以免挂碰其他参赛车辆。

如果未按要求固定好电线而影响其他车辆比赛，则有可能被罚分或取消资格



收发器（国际赛）

国际比赛时，赛事组委会将给每队提供一台可以固定在赛车上的收发器用来计算时间和圈数。

比赛说明

练习

在比赛开始前，将提供场地练习时间以供选手调试赛车。

排位赛

每队会有单独的时间进行排位赛。排位赛将用来决定每个参赛队赛车的出发位置。通过多轮排位赛，每队的最好单圈成绩将被公布在大屏幕上。同时，最好单圈成绩将用来决定自动赛每队的出发位置。排位方式如下图所示：排位赛成绩好的队伍将排在靠前位置出发。

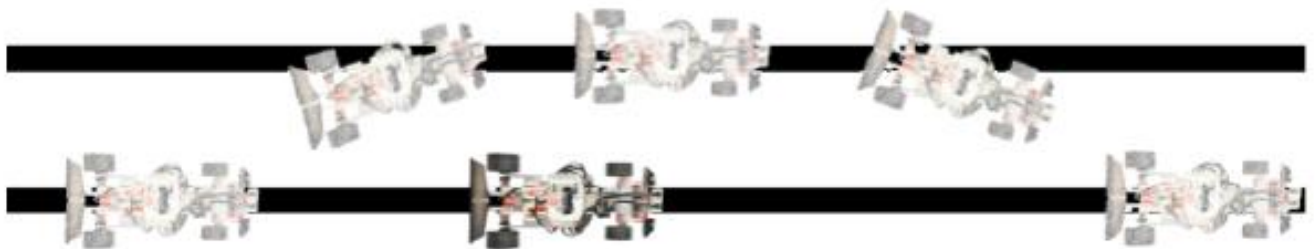


自动赛出发:

在裁判给出信号后，每队同时按下控制器开始按钮，启动赛车。如在信号前启动赛车或赛车启动过慢（超过该器材正常启动时间）则视为违规。当违规发生时，违规车辆将被重置在出发区最后一位。随后，重新开始起跑。如某队出现两次违规则会被取消比赛资格。

超车:

在不与对手发生任何碰撞的情况下允许超车。在直线区域，将会设置一段超车道。当赛车进入超车区域时，在主车道的左侧或右侧将会有连续的超车道指示标志，超车道指示标志由反光的锡箔胶带制成。当有其他赛车挡在该赛车前进道路时，该赛车可使用超车道超车。超车完成后，该赛车须回到主车道。整个过程中，该车辆不能造成任何碰撞及干扰其他选手。被超赛车不能以摆尾，改变行进方向，脱离车道等方式阻挡超车赛车的超车方向。





结束比赛:

比赛的圈数由当天裁判决定。当第一辆车率先完成圈数后则视为比赛结束。在冠军之后的车辆将有 1 分钟的时间完成所在圈剩下的路程，而不再完成未完成的圈数。

遥控赛:

遥控赛的出发及始发位置同自动赛。

赛车手可以使用智能手机，平板电脑，PS 手柄，器材套件自带遥控器等设备遥控赛车。



停站 (pit stop) :

遥控赛中，赛车需要驶入停站更换轮胎+车轮。

每队需要准备两套轮胎+车轮，以备更换使用。两套轮胎须有标记或用颜色区别，以便让裁判识别是否更换轮胎。

更换轮胎+车轮后，重新驶入车道前，需要更换驾驶员。

赛车更换轮胎后必须重新驶入车道，并且不能与其他赛车造成任何擦碰。



赛道

场地:

F1 赛车项目在不同地点比赛时，赛道将会不同。就如同真实的 F1 大奖赛一样，每个地区的赛道都有各自的特色。每个赛道都将设有弯道和直道。每圈的长度将根据比赛举办地的具体情况自行决定。

赛道角度要求：如果假设直道部分的方向是 0 度，那么赛道其他赛段的方向指向角度应在 15 度至 345 度之间。

弯道最小半径为 45 厘米。

线:

赛道的中心线由 4 cm 宽的黑线制成。赛车将用此线寻线导向。

在直道部分，将有两如上所述平行的黑线以便超车。在赛道中心线附近的黑线为超车线，超车线与中心线的距离在 30--40 cm 之间。

技术统计桥（国际赛）：

国际比赛中，将会有一座桥建于出发/终点线上用来计时及计圈数。其他地区赛中，裁判员可以用人工方法计时及圈数。

（关注随后更新，中国赛区赛车场地图将根据确认后的场地来设计）



比赛细节描述

允许时长
<p>排位赛 每队有 5 分钟完成所需圈数（各赛区可根据实际情况作调整）</p> <p>正式自动赛 当第一辆车完成所需圈数时，剩下的赛车将会有一分钟时间来完成剩下的圈数。</p>
难度
<p>Programming: +++ Design :+ Strategy:+++</p>
建议感应器
<p>注：同一种类型感应器仅可使用最多两个。</p> <ul style="list-style-type: none">a. 颜色感应器b. 超声波感应器c. 陀螺仪d. 接触感应器
比赛步骤
<p>1. 参赛选手在检查站检查赛车是否符合要求。随后在引导员引领下按照排位赛的排位置置赛车。</p> <p>2. 裁判给出出发信号，各队启动赛车，计时开始。</p> <p>3. 在比赛中，各队选定在特定圈数时回到停站（pit stop）更换车轮和轮胎（遥控赛）。</p> <p>4. 当地一名完成比赛时，其他赛车有一分钟时间完成挡圈剩下的路程。最终的结果将会显示在大屏幕上</p>



积分

自动赛积分与遥控赛积分。最终计分方式由该赛区组委会决定。最终积分可为自动赛积分+遥控赛积分或单独颁奖。

位置	分数 (point)
1st	25 points
2nd	18 points
3rd	15 points
4th	12 points
5th	10 points
6th	8 points
7th	6 points
8th	4 points
9th	2 points
10th	1 point

特殊奖项:

- 单圈最快奖
- 领跑赛车奖 (排位赛第一名)
- 其他奖项由所在赛区自行决定

罚分 (仅限中国赛区)

赛车驶离赛道 (超车时暂时驶离所在赛道, 转往超车/行车道时除外)	取消资格
赛车有零件掉落 (赛道或停站内)	+30 秒
遥控赛时赛车未驶入停站更换车轮及轮胎	取消资格
追尾车辆 (后车)	取消资格
无故停车三秒或以上或连续无故停车	取消资格
由于电线为保护好而造成的刮碰, 事故等	取消资格

FAQ:

Q: 赛车场地有几条车道?

A: 一条车道, 该车道中间有一条黑色 4cm 宽中心线; 但是在超车段会有额外一条与中心线平行的车道供超车使用。

Q: 超车道有几条? 超车道有多长?

A: 超车道数量大于等于 1 条, 具体数量根据赛区比赛场地而定。超车道长度小于等于直线赛道长度。

Q: 排位赛后, 出发车辆如何排列?

A: 按照排位顺序, 依次排列。排位赛名次高的赛车靠前。

Q: 超车道和中心线(行车道)有无交叉点?

A: 无交叉点, 平行结构。赛车通过中心线旁边的反光金属胶带贴纸判定是否旁边有超车道。

Q: 是否所有追尾, 后车都要负全责?

A: 在前方发生事故, 车辆行驶缓慢或其他原因产生障碍物时, 赛车需要有自动停车程序。因此, 在追尾事故中, 追尾车辆将被取消资格。除一种情况外: B 车由于发现前方存在障碍车辆或缓慢行驶车辆 A, 此时 B 车刹车成功或减速行驶, 但由于其后车辆 C 未作出刹车判断追尾 B 车造成 B 车追尾前方 A 车。则此时 B 车无责, 继续比赛或裁判出面帮助。C 车取消资格。A 车是否有责根据 A 车情况判罚。

Q: 被追尾车辆如何处置?

A: 无责, 但须个人承担延误, 损伤等后果。如果被追尾车辆被追尾时是正常行驶中, 则事故发生后, 如被追尾车辆已经脱线, 则由裁判在不影响交通的情况下将该车重新放入事故发生前一刻的位置继续比赛, 因无责事故原因零件掉落可重新安装并可不计罚分。

Q: 超车时发生碰撞如何判定?

A: 超车车辆有避免发生碰撞的责任。从超车开始到超车结束, 超车车辆需要做出正确的判断以防止发生碰撞。因此, 在从该车开始超车开始至超车结束与**被超车辆**发生碰撞, 则超车车辆全责, 被超车辆无责。超车结束的定义为: 超车车辆回到中心线, 此时中心线位于左侧前后轮与右侧前后轮之间, 无轮胎压在中心线上。

Q: 如何界定无故停车?

A: 无故停车定义为: 在不需要赛车减速或停车的情况下, 赛车无故停车两次或以上, 则视为赛车发生故障, 该车将被判定退出比赛。