

# 第五届山东省大学生智能控制大赛

## -机器人竞速赛规则 草案

### 目录

前言 .....	1
一、 车模及赛道安排 .....	1
二、 裁判及技术评判 .....	5
三、 计时规则 .....	5
四、 竞速赛与超级对抗赛 .....	5
五、 比赛任务 .....	6
六、 比赛犯规与失败规则 .....	11
七、 技术报告评分办法 .....	12
八、 比赛禁止事项 .....	13
九、 其他 .....	13
十、 附件 .....	13
参加大赛的车模对轮胎粘性要求 .....	14
十一、 联系方式 .....	15

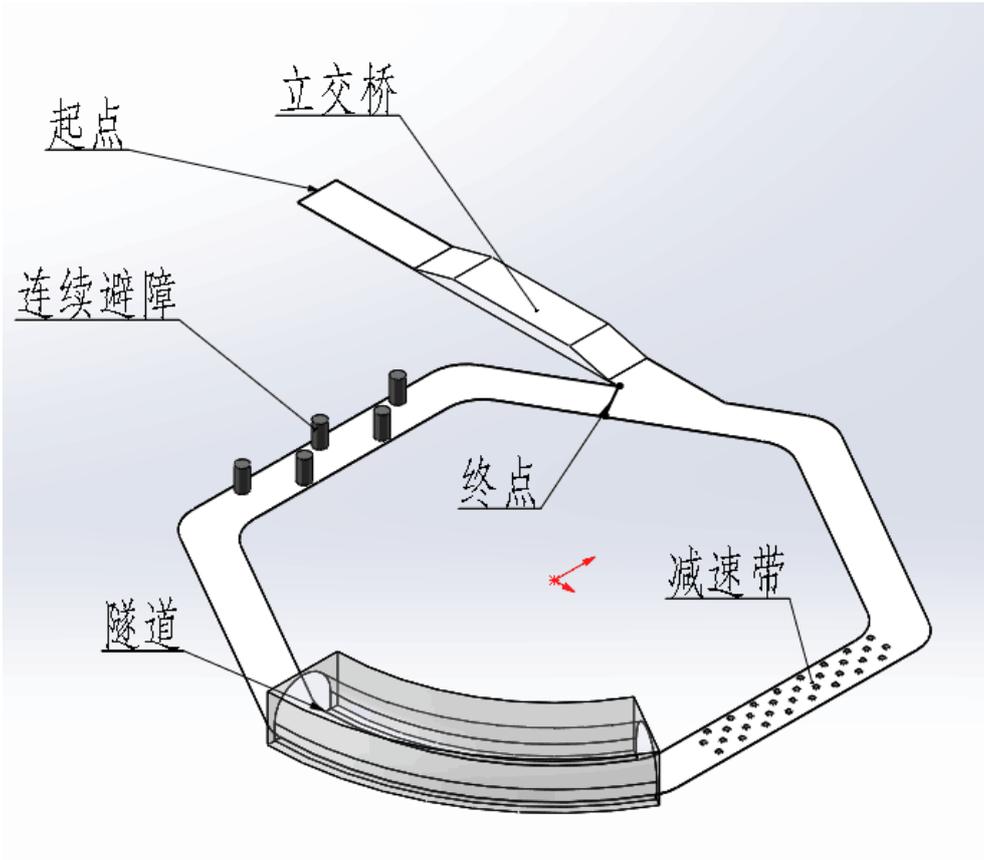
## 前言

参赛选手须自主构思控制方案及系统设计，包括传感器信号采集处理、控制算法及执行、动力电机驱动、转向舵机控制等，完成智能车工程制作及调试，于指定日期与地点参加各分赛区的场地比赛，在获得超级对抗赛资格后，参加全国超级对抗赛区的场地比赛。参赛队伍之名次（成绩）由赛车现场成功完成赛道比赛时间为主，技术方案及制作工程质量评分为辅来决定。竞赛秘书处制定如下比赛规则适用于各分赛区竞速赛以及最终超级对抗赛。在实际可操作性基础上力求公正与公平参与。秘书处将邀请独立公证人监督现场赛事及评判过程。

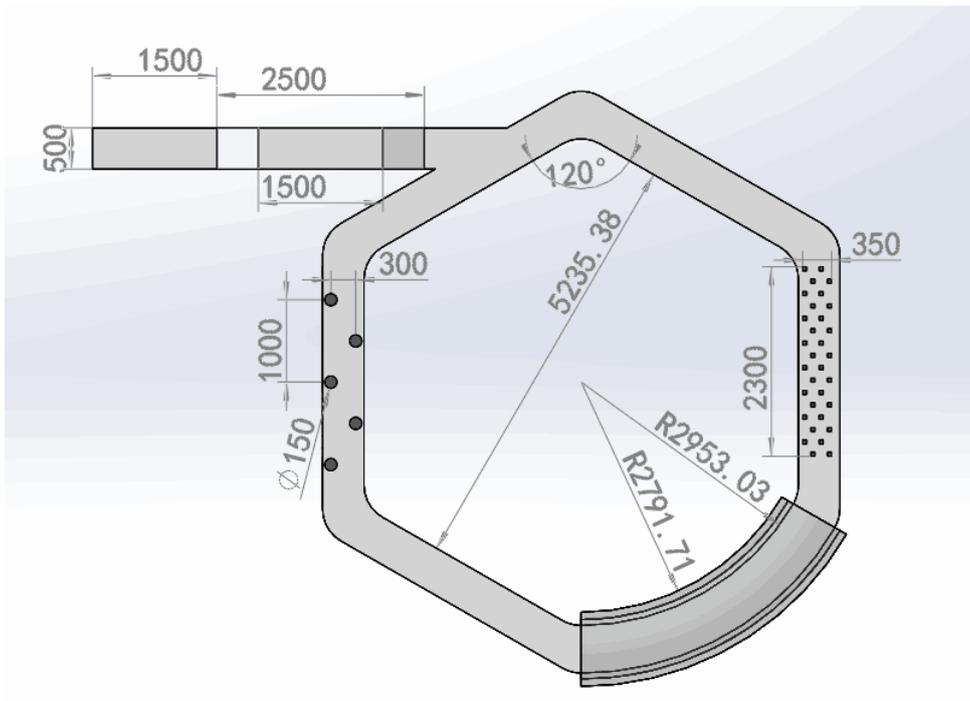
### 一、车模及赛道安排

- (1) 车模改装完毕后，尺寸不能超过：400mm 宽和 500mm 长，不能少于 200mm 宽和 300mm 长；有关赛场的规定高度无限制。
- (2) 允许使用各类电磁、红外光电、超声传感器器件进行赛道和环境检测。允许使用摄像头传感器、激光传感器。
- (3) 赛道基本参数（包含总体布局）见附件二；
- (4) 在赛场内将安排与实际赛道具有相同材料的测试赛道供参赛队进行调试；
- (5) 赛道参数

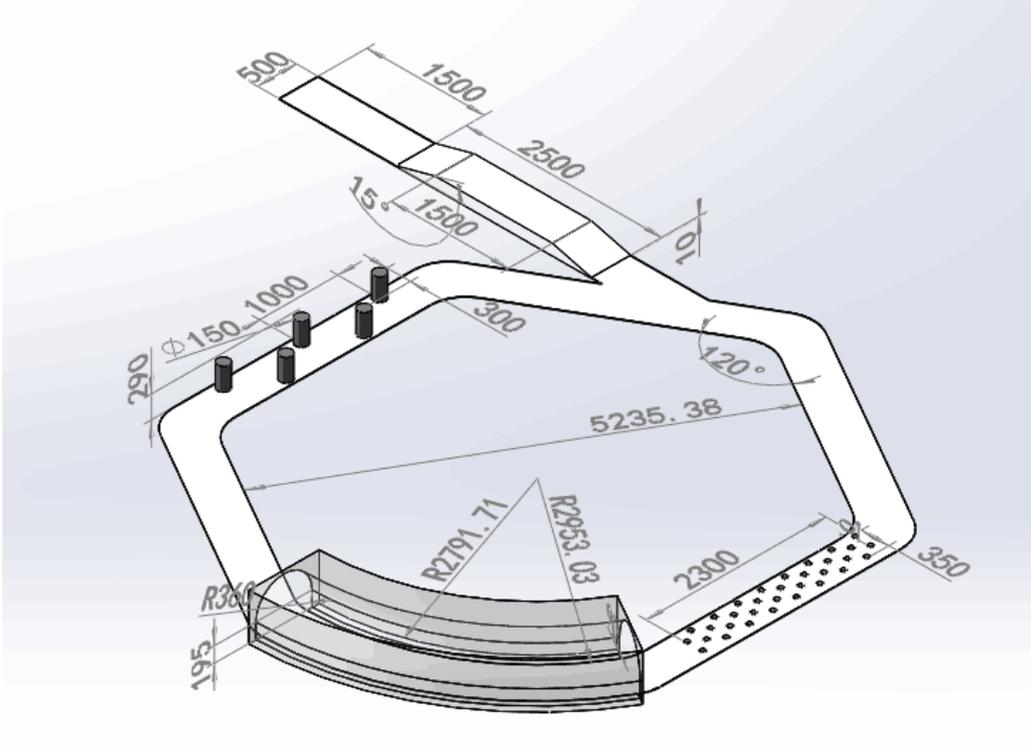
(图 1)



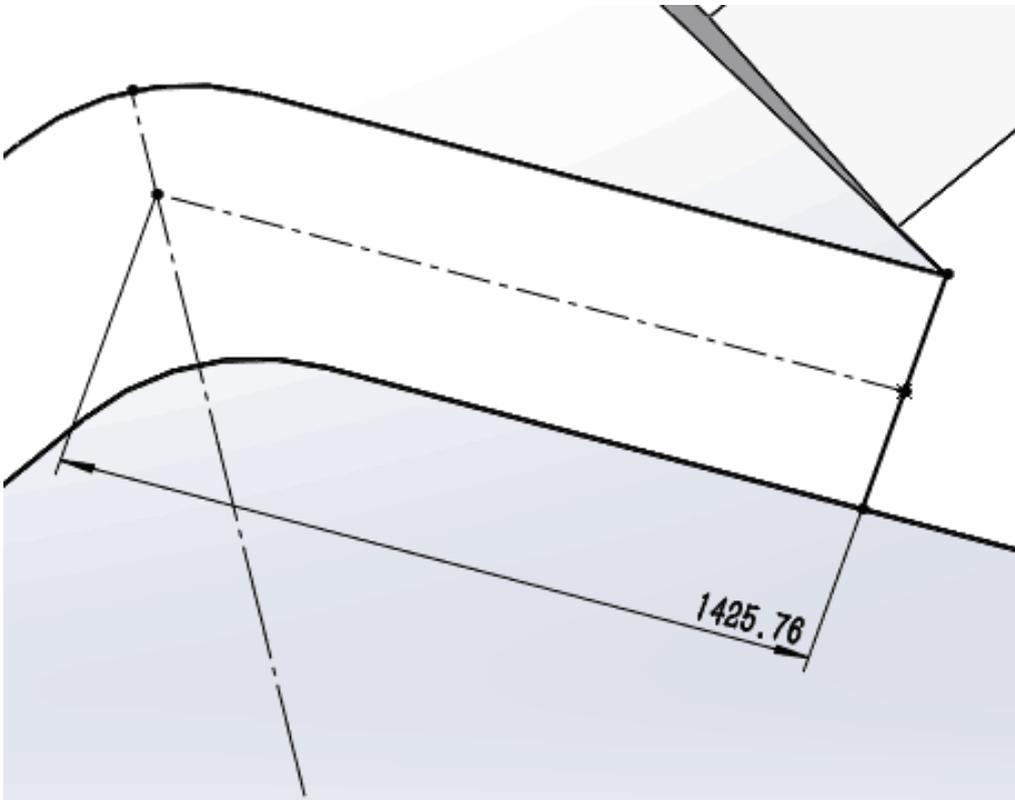
(图 2)



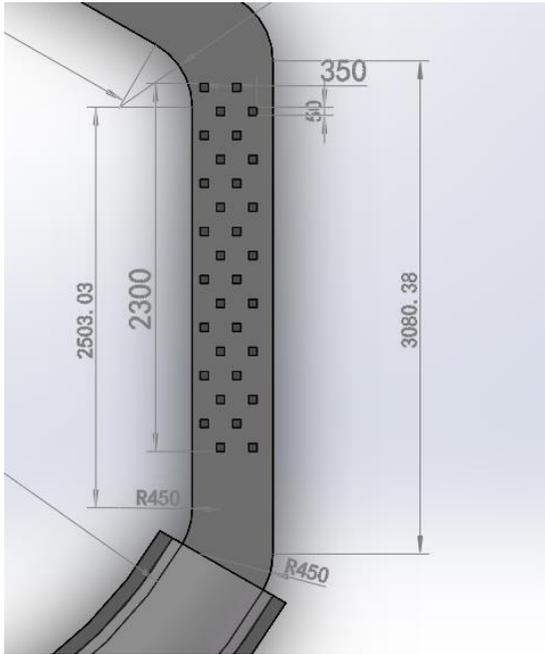
(图 3)



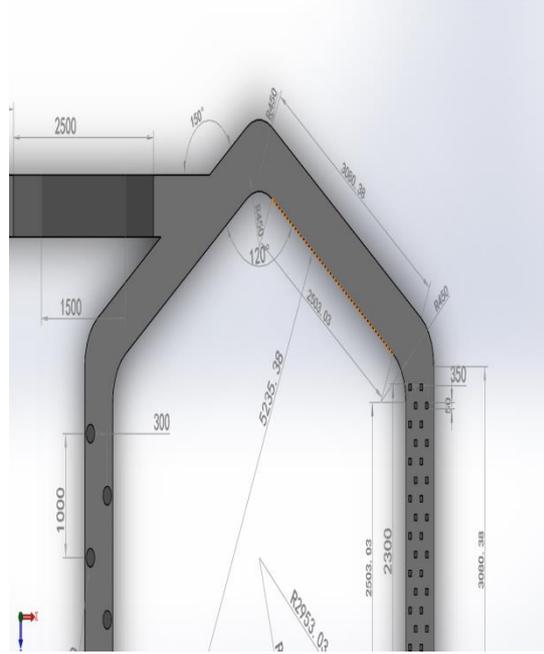
(图 4)



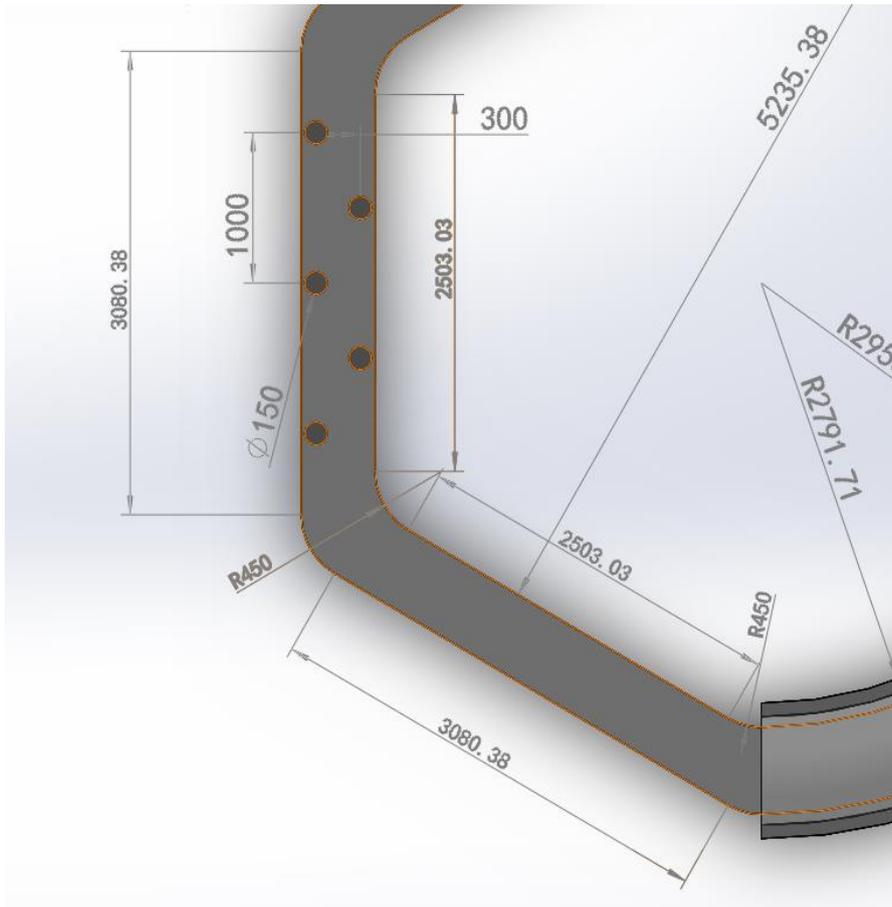
(图 5)



(图 6)



(图 7)



## **二、裁判及技术评判**

竞赛超级对抗赛阶段，由组委会全体主任、副主任（或其授权代表）组成组委会执委会负责审查及批准比赛赛优胜名单，受理参赛队对裁判决定提出之异议或抗辩，并作出最终裁决。组委会下设独立的技术评判组及现场裁判组，分别负责技术评分及现场车赛裁判，成绩确认等事项；两个组共同商议决定赛道布局。所有竞赛组织委员会工作人员，包括技术评判组及现场裁判组人员均不得参与除提供培训以外的任何对个别参赛队的指导或辅导工作。

在分赛区竞速赛阶段中，裁判以及技术评判由各分赛区组委会参照上述超级对抗赛阶段组织实施。

## **三、计时规则**

为了保证比赛的公平性与准确性，我们将统一使用干簧管来作为比赛的开始计时信号发生器。干簧管的安装位置须统一安装在车头处，以便进行计时与打分。

## **四、竞速赛与超级对抗赛**

### **（一）竞速赛规则**

- 1.参赛队通过抽签形式决定组内比赛次序。
- 2.比赛分为三轮，一轮比赛完毕后，间隔半小时后，再进行第二轮比赛。
- 3.在每轮比赛中，每辆赛车在赛道上连续跑 1 圈，以计时起始线为计时点，计单轮成绩；每辆赛车以在三个单轮成绩中的最好单圈成绩为最终竞速赛赛车成绩；计时由电子计时器完成并实时在屏幕显示。

4.从竞速赛比赛队伍中，选取成绩最好的前四分之一的队伍晋级超级对抗赛。

5.技术评判组将对全部晋级的赛车进行现场技术检查，如有违反器材限制规定的（指本规则之第一条）当时取消超级对抗赛资格，由后备首名晋级替代；

6.由裁判组申报组委会执委会批准公布超级对抗赛名单。

7.竞速赛结束后，车模可由该队技术人员在规定区域内调试。

## **(二) 超级对抗赛规则**

1.参加超级对抗赛队伍重新抽签进行分组，每组两支队伍。

2.比赛场地将统一使用一个新赛道，超级对抗赛赛道与竞速赛赛道形状不同，现场组装。

3.每支超级对抗赛队伍只有一次比赛机会，在跑道上跑两遍，以计时起始线为计时点，以最快时间计算最终成绩；计时由电子计时器完成并实时在屏幕显示。

4.竞速赛成绩不记入超级对抗赛成绩，只决定超级对抗赛比赛名额。

（注：超级对抗赛会发放额外证书，且超级对抗赛不会发布详细赛道参数，赛道将有比赛现场搭建。）

## **五、比赛任务**

### **(一) 比赛赛道与赛道任务**

比赛赛道是在 PVC 材质上进行，在 PVC 赛道边界上将有黑色边线。

## 1) 赛道元素

比赛赛道将由高低坡道、减速带、隧道，连续避障，几种元素构成。其中连续避障将铺设在隧道中。（详情见附件 1）

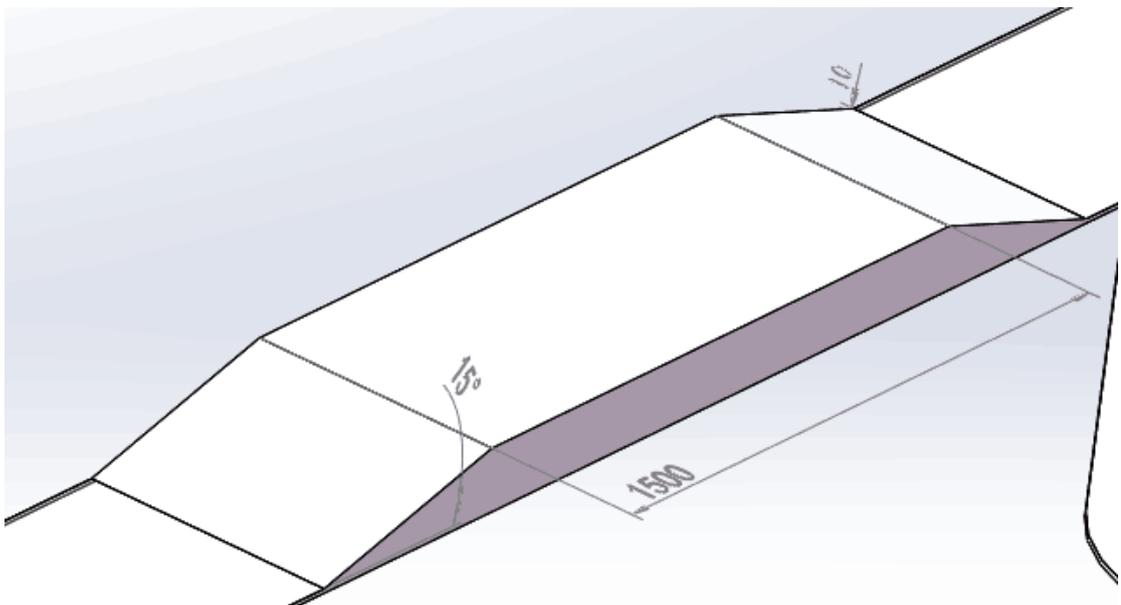
## 2) 赛道任务

在比赛中，各代表队的车模需完成以下任务来完成比赛。

### (二) 坡道

选手的车模需完成爬坡与下坡的任务，在坡道元素中，赛道边界的路肩将由护栏替代，若车模触碰护栏，将视为犯规，按比赛规则处理。

(图 8)

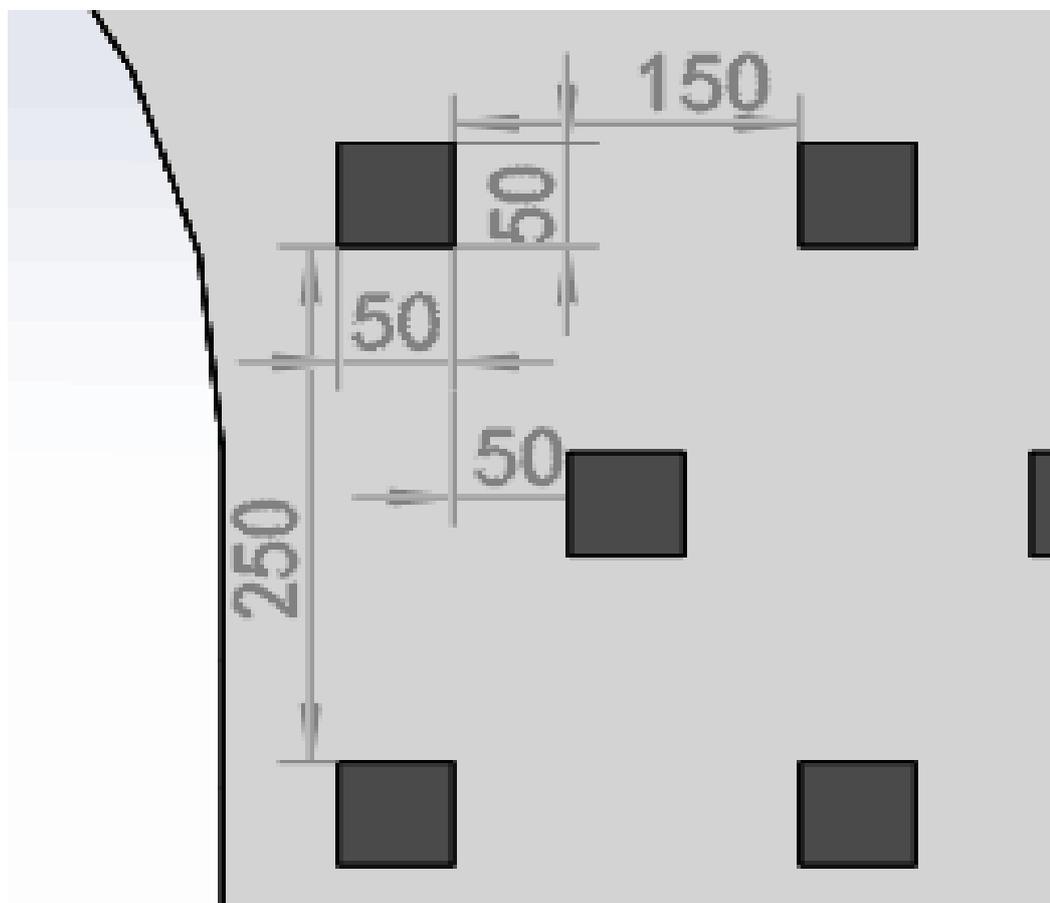


### (三) 减速带

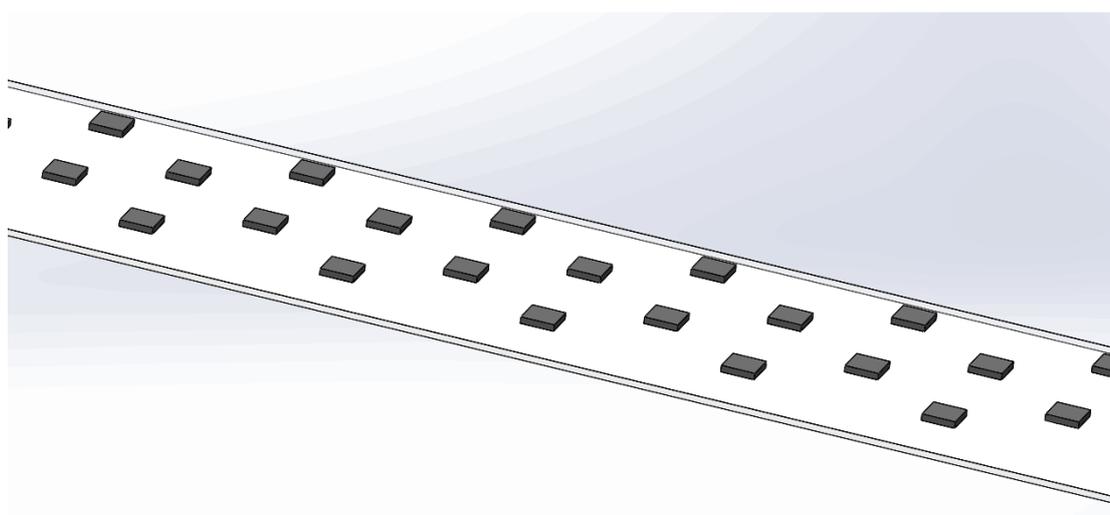
在该元素中，将会铺设 50mmX50mmX10mm 的方形硬质海绵块，硬质海绵块的材质固定。车模需要通过由硬质海绵块覆盖的

赛道，且不得冲出赛道。

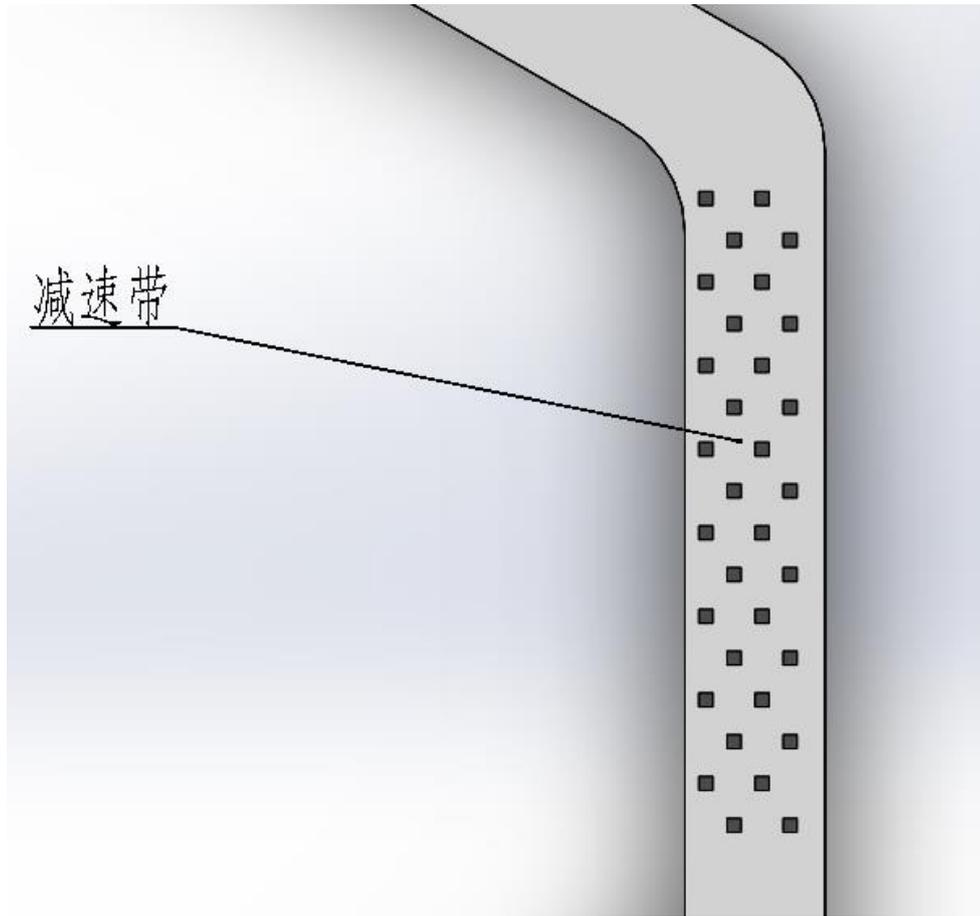
(图 9)



(图 10)



(图 11)

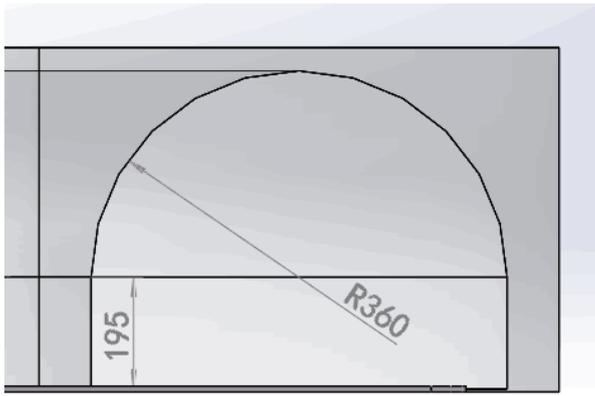


(注：硬质海绵块的铺设顺序将可能与给出的实例不完全相同，大赛将以实际比赛时具体铺设的顺序为主)

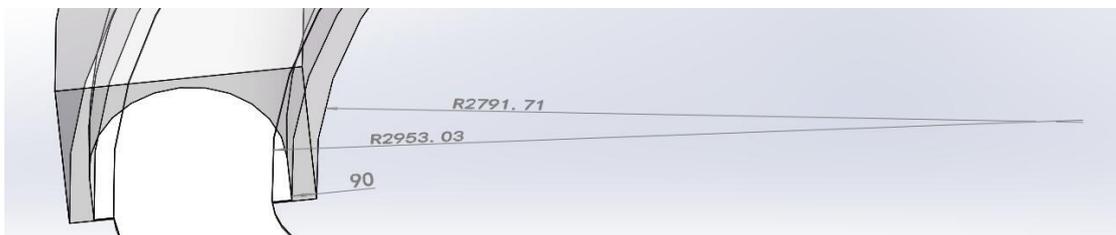
#### (四) 隧道

比赛时，车模需要在隧道中行驶，并驶出隧道。

(图 12)

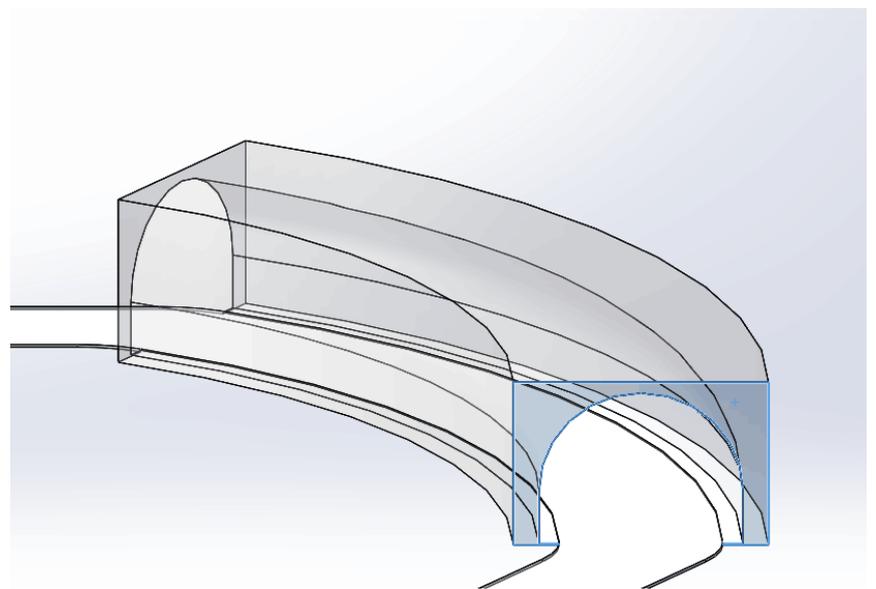
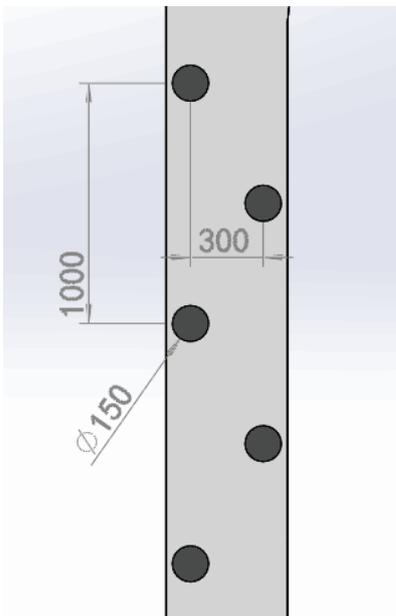


(图 13)



(图 14)

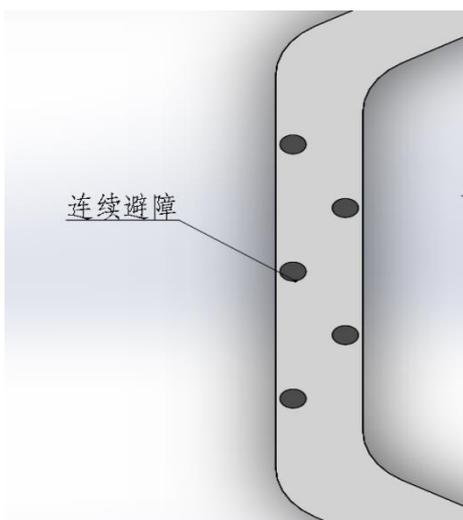
(图 15)



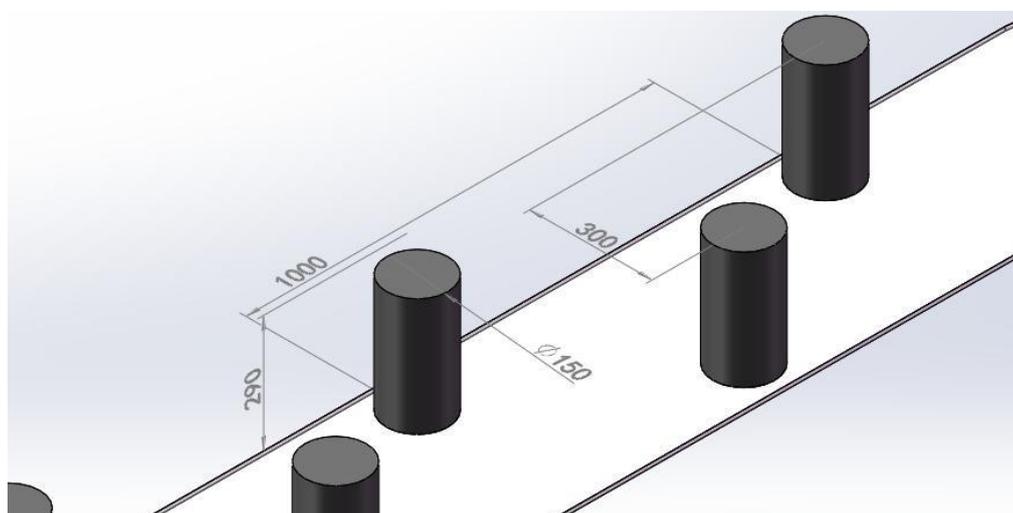
### (五) 连续避障

比赛时，车模需连续穿过圆柱型障碍物，且不得触碰障碍物，若触碰障碍物，加时 5s。若冲出赛道，则算未完赛。

(图 16)



(图 17)



## 六、比赛犯规与失败规则

### (一) 犯规

- ①在竞速赛赛道处，若赛车停止运动 5 秒或冲出赛道，裁判员将判为未完赛，需重新开始比赛，该圈成绩取消。比赛过程中，若赛车触碰赛道两边的路肩，裁判员将判为加时，触碰一个路肩加时 1 秒。
- ②在坡道处，若赛车触碰护栏，裁判员将判为加时，一次加 5 秒，由裁判员酌情判断。
- ③在隧道处，若赛车触碰隧道壁，裁判员将判为加时，一次加五秒。

若车模因隧道壁导致车身停止运动 5 秒及以上,裁判员将判为未完赛,需重新开始比赛,该圈成绩取消。

④在减速带处,将取消路肩,若车模完全冲出赛道,将立即判为未完成。该圈成绩取消,需重新开始比赛。若车模在赛道中停止运动 5 秒及以上,判为未完赛,该圈成绩取消,需重新开始比赛。

⑤在竞速赛中,每组每轮拥有一次重新比赛的机会,若仍未完赛,则该轮没有成绩。

## **(二) 比赛失败**

比赛过程中如果出现有如下一情况,判为比赛失败:

- 1.比赛开始后未经裁判允许,选手接触赛车;
- 2.竞速赛比赛中三轮都未完赛;
- 3.超级对抗赛前,赛车没有通过技术检验;
- 4.如果比赛失败,则不计入成绩。

## **(三) 比赛成绩**

在各组进行竞速赛时,比赛成绩由三轮内赛车单圈最快时间及技术报告成绩综合决定;在超级对抗赛区进行比赛时,比赛成绩由赛车单圈最快时间决定。

## **七、技术报告评分办法**

- 1.组委会收到参加超级对抗赛队技术报告后将匿去参赛学校名字、参赛队员名字等所有可识别参赛队伍的信息交技术评判组。
2. 技术评判组就控制方案创新、芯片资源合理充分利用、机械结构设计方案等对技术报告进行评审,并在超级对抗赛前公布得分。报告

评分范围 0-10，具体的评定标准将在 2021 年 6 月 30 日之前给出。  
超级对抗赛区比赛最终成绩计算由下面公式给出：比赛最终成绩(秒)  
 $= T_s * (1-0.01R)$ 式中  $T_s$  为赛车最快单圈时间（秒）； $R$  为技术报告  
评分（分值范围 0-10）。例：如果赛车在比赛中  $T_s=35$  秒,  $R=5$ ,则  
最终成绩为  $35*(1-0.01*5) = 33.25$  秒

3.鉴于超级对抗赛开始前各队之技术报告评分(R)已经公布并输入到  
计分系统，每队赛车完成赛道后系统将即时显示出其最快单圈时间，  
系统将即刻显示出以上述公式计算出的比赛最终成绩及到此刻为止  
时之临时排名。全部超级对抗赛队完成赛道比赛后系统即会显示排名  
次序与成绩，但须再经裁判组复核后申报组委会执委会批准公布。

## **八、比赛禁止事项**

- (1) 不允许在赛道周围安装辅助照明设备及其它辅助传感器等；
- (2) 选手进入赛场后，除了可以更换电池之外，不允许进行任何硬件和软件的修改；
- (3) 比赛场地内，除了裁判与 1 名队员之外，不允许任何其他人员进入场地；
- (4) 不允许参赛选手有任何影响赛车运动的行为。

## **九、其他**

- (1) 比赛过程中有作弊行为的，取消比赛成绩；
- (2) 本规则解释权归竞赛秘书处和比赛组织委员会所有。

## **十、附件**

### **附件一：电路器件及控制驱动电路限制**

- 1.伺服电机数量不超过 3 个;
- 2.传感器数量不超过 16 个 (红外传感器的每对发射与接受单元计为 1 个传感器, CCD 传感器记为 1 个传感器) ;
- 3.直流电源使用大赛提供的电池;
- 4.禁止使用 DC-DC 升压电路为驱动电机以及舵机提供动力;
- 5.全部电容容量和不得超过 2000 微法; 电容最高充电电压不得超过 25 伏。
- 6.电路所使用元器件 (传感器、各种信号调理芯片、接口芯片、功率器件等) 种类与数量都可以自行设计选择。

车轮

### **参加大赛的车模对轮胎粘性要求**

因轮胎的粘性会对大赛的公平性造成一定的影响, 故对轮胎的粘性做出一下几点要求:

- 1.将车模放在 A4 打印纸上 10 秒钟, 将车模拿起后,A4 打印纸不被粘连起来。
- 2.不允许在轮胎上套防滑胶套。
- 3.在不违反第一条的情况下可以适当的设计防滑花纹。

### **附件二：赛道基本参数**

1.赛道路面用专用白色基板制作, 在分赛区以及超级对抗赛区进行竞速赛阶段时, 跑道所占面积不大于 7000\*7000 跑道宽度不小于 500mm; 超级对抗赛阶段时跑道面积可以增大。赛道路面制作材料型号会在网站给出。

2.跑道最小曲率半径不小于 450mm;

3.赛道直线部分有坡度在 15 度的坡面道路, 包括上坡与下坡道路。

4.赛道有一个长为 800mm 的出发区, 如下图所示, 计时起始点两边分别有一个长度 100mm 黑色计时起始线, 赛车前端通过起始线作为比赛计时开始或者与结束时刻。

## **十一、联系方式**

王唯任 手机号: 19506560110 QQ: 2325286878

陈俊锡 手机号: 19506560926 QQ: 2737917008