

2023中国机器人大赛暨RoboCup中国赛 竞赛规则

智能车挑战赛 **1:12 车型组**

智能车挑战赛赛项技术委员会

2023 年 7 月

目 录

一、项目简介	2
二、技术委员会与组织委员会	3
三、资格认证要求	3
四、技术与竞赛组织讨论群	3
五、赛事规则要求	5
六、比赛场地及器材	6
七、机器人要求	10
八、评分标准	11
九、赛程赛制	13
十、附加说明	14

一、项目简介

智能车是一个集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统，它集中运用了计算机、现代传感、信息融合、通讯、人工智能及自动控制等技术，是典型的高新技术综合体。

智能车挑战赛包括理论研究、智能控制算法设计与实现、整车调试、现场比赛等环节，要求学生组成团队，协同工作，初步体会一个工程性的研究开发项目从设计到实现的全过程。竞赛涵盖了自动控制技术、模式识别技术、传感器采集与实时处理技术、计算机技术、智能控制算法和高性能控制器等多学科专业知识。该竞赛以设计制作在指定赛道上能自主稳定可靠行驶且具有优越性能的智能汽车这类复杂工程问题为任务，鼓励大学生组成团队，综合运用多学科知识，提出、分析、设计、开发并研究智能汽车的机械结构、电子线路、运动控制和开发与调试工具等问题，激发大学生从事工程技术开发和科学研究探索的兴趣和潜能，倡导理论联系实际、求真务实的学风和团队协作的人文精神。

智能车竞速赛主要考察智能车在道路行驶过程中，对红绿灯、车道线及其它交通标志的识别，障碍物检测和规避的基础上，控制车辆稳定、快速的行驶。比赛中尽量使用真实车辆的行为准则。

二、技术委员会与组织委员会

技术委员会：

刘 斐，项目负责人，13917335972，liufei.robot@gmail.com

王景川，上海交通大学

肖军浩，国防科技大学

余洪山，湖南大学

组织委员会：

刘 斐，项目负责人，13917335972，liufei.robot@gmail.com

时良仁，上海交通大学

彭 辉，中南大学

三、资格认证要求

本项目比赛需要使用符合规则要求的车辆平台，参赛队需要在赛前自行完成比赛平台的采购和准备。根据资格认证要求，在中国机器人大赛开始报名后，到报名截止时间之前，参赛队向项目负责人邮箱（liufei.robot@gmail.com）发送资格认证材料。资格认证材料的详细要求，请参见《2023中国机器人大赛智能车挑战赛参赛队伍资格认证要求》文档。

四、技术与竞赛组织讨论群

技术与竞赛组织讨论QQ群：616493100，智能车竞赛交流群。入群须知：技术与竞赛组织讨论QQ群用于赛项技术委员会和组织委员会发布比赛信息、解答参赛队关于比赛的问题、促进参赛队之间技术交流。加

入讨论群后，请修改群名片，各参赛队指导老师请改成：学校名称+某老师，各参赛队队员请改成：学校名称+姓名。

五、赛事规则要求

本赛项中，赛场由场地、车道线、标记线、红绿灯、交通标志、障碍物等元素组成，要求在起始位置等待绿灯亮起启动车辆，根据交通标志的指示在赛道内行驶，完成车道内行驶、红绿灯识别、规避障碍物、停车入库后完成整个比赛。比赛过程中对于压车道实线、未按交通标志指示行驶、智能车冲出赛道、闯红灯等行为，会有相应的处罚，处罚标准和计分标准参见规则附件的评分表。

六、比赛场地及器材

- 1、图1是比赛场景示意图，场地总面积，视现场具体尺寸而定，**场地为黑色或灰色**（技术委员会尽量选择摩擦力大、反光小的材料，但也有可能出现喷绘等整体打印形式的场地，实际使用以比赛现场设置为准，参赛队必须要有适应不同场地材质、颜色的能力）；**车道线为白色布基胶布或白色喷绘**，车道线宽度2cm，车道线分为实线、虚线两种，虚线为5cm间隔；**标记线为蓝色布基胶带或蓝色喷绘**，标记线宽度2cm；

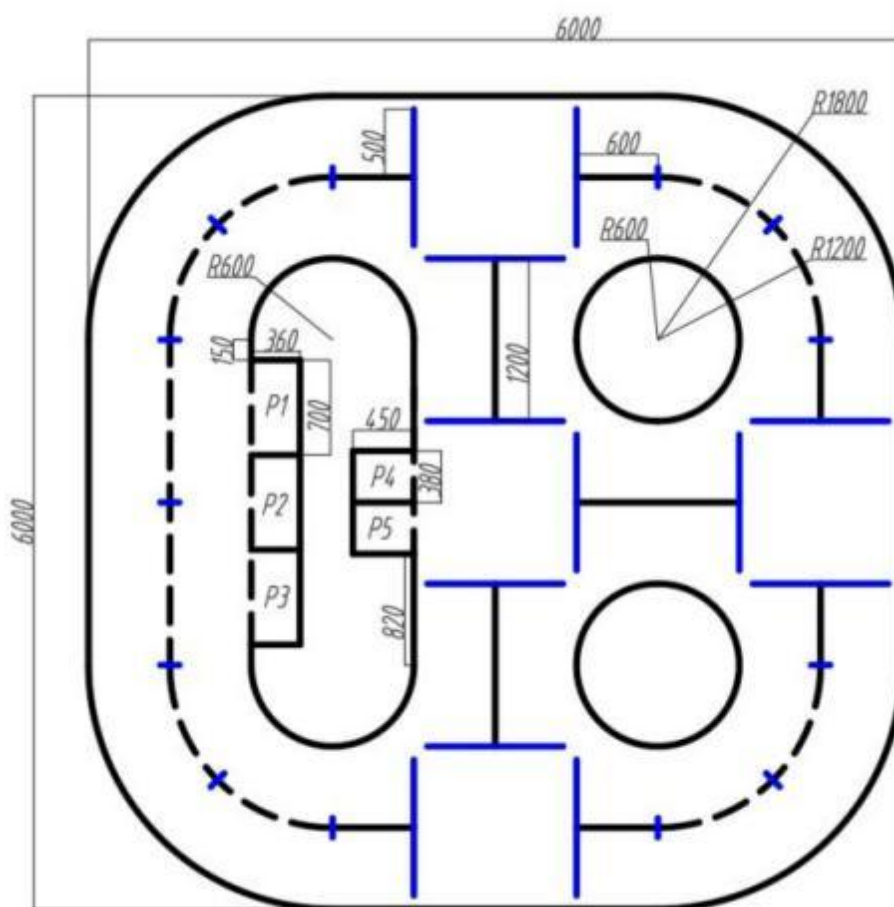


图 1 场地示意图

- 2、赛道路口处均设有停车线（标记线），在该处前智能车需根据交通标志的指示来决定是否通过路口或在停车线前停车。智能车在行驶过程中不得压到实线，压到实线会有相应罚分，压到虚线不扣分；
- 3、P1至P5为停车车位，P1、P2、P3为侧方停车车位，P4、P5为倒车入库车位，在停车位前后均设置有停车的交通标志，需根据标志指示选择相应车位停车；
- 4、障碍物的宽度20cm、高度20cm的圆柱形物体，外形为白色，其摆放位置和数目随机。在遇到障碍物时，智能车需根据车道线以及交通标志的指引来决定是否停车或者更换赛道来绕开障碍物。其示意图如图2所示：



图 2 障碍物示意图

- 5、比赛采用红绿灯以及交通标志如图3至8所示，红绿灯设置在智能车初始以及中间的某路口的交通标记线前，交通标志根据比赛现场随机放置于不同位置，智能车需严格按照交通标志的指引在赛道内完成行驶。左转、右转、直行及U Turn标志放置于相应标记线前20cm处；对于侧方停车位，停车标志分别放置于指定车位前20cm处、左后角处；对于倒车入库停车位，停车标志分别放置于指定车位右前角与左后角；红绿灯放置于相应标记线前20cm，若同时放置交通标志，则与红绿灯并排放置。直行、左转及右转标志为

直径20cm的圆形，UTurn及停车标志为边长20cm的正方形，标志中心中心距地面20cm（5mm直径立柱支撑）；

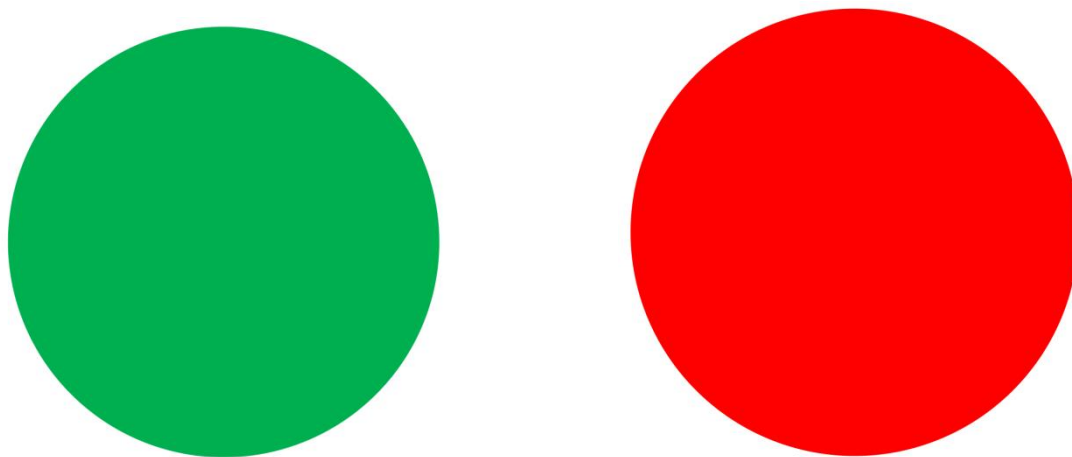


图3 红绿灯示意图



图4 直行标志示意图



图5 右转标志示意图



图6 左转标志示意图

图7 U Turn标志示意图



图8 停车标志示意图

- 6、比赛场地周围与观众通道、参赛队准备区域之间可能没有封闭式围挡，参赛队必须要有能力适应场地四周复杂颜色、障碍物等环境的能力。场地可能会布置于有阳光直射的室内环境，或者露天、半露天室外环境，可能会有阳光直射到比赛场地、机器人身上、重要标志物、障碍物的情况发生。参赛队需要有适应自然光线对车辆目标识别、障碍物检测等影响的能力。

七、机器人要求

本赛项智能车采用真实车辆1:12比例缩小为标准，参考真实车辆长度为4600mm：

车辆采用统一的1:12智能车运动底盘（由技术委员会确定后统一发布），其它技术指标要求如下：

- 须前后配备2个单目摄像头（前向+后向），不允许其他位置配备摄像头；
- 须配备二维激光雷达，最大测量范围不超过30米；
- 智能车计算硬件平台限定为NVIDIA Jetson NANO、软件平台限定为Linux+ROS；
- 整车自重不得超过4.5Kg。

技术委员会将在赛中随时对上述技术条件进行抽检，对于赛中不满足要求的参赛队车辆取消比赛资格。

八、评分标准

- 1、智能车在路口停车线前等候绿灯亮起方可启动，以绿灯亮起时刻开始计时，若提前启动则判定为失败，启动成功（在绿灯亮时任意前轮越过起始线）得10分、否则不得分；
- 2、智能车在赛道内行驶时，每成功识别一个交通标志（以完成交通标志动作为标准）加20分，智能车若未按照交通标志指示驶入指定赛道时，由裁判判定智能车是否仍有继续比赛的可能，若无可能继续比赛则可判定比赛中止，记录终止位置，记录最终用时；
- 3、智能车在赛道内行驶时，每通过一个计分点（车道线上的短标记线及路口的长标记线）得2分（以任意前轮越过计分点截切线为准）；
- 4、智能车在赛道内行驶时应施行靠右行驶的规则，不得压到车道两侧的实线（压虚线不扣分）。智能车在行驶过程中压实线、每压到一段则扣5分（以被压实线的段数计），由于避障等情况可以压虚线避障，但需要检测避障距离是否满足避障后回到靠右赛道的空间（即检测是否有因为避障压到实线的可能）；
- 5、智能车在赛道内行驶时，如果在某一赛道段内成功更换赛道绕开障碍物则加30分，若无法更换赛道而停车避障则加10分（停障后可由裁判移开障碍），与障碍物发生触碰则扣20分；
- 6、智能车在停车区需按照停车标志的指示完成停车入库，若完成停车入库并且未压到实线则加50分（以整车四轮均位于停车线框内为准），智能车未停入指定车位不得分；若在压实线的情况下停车入库成功，压一次扣10分（以被压实线的段数计）；

- 7、智能车若从赛道冲出，则判定为比赛终止，记录终止位置，记录最终用时；
- 8、智能车在停车区停车入库至指定车位后，停止计时，记录最终用时；
- 9、参赛队可以主动提出终止单次比赛，记录终止位置，不记录最终用时。
- 10、所有队伍按照得分进行排名，得分高的队伍排名高。

九、赛程赛制

本赛项采用轮次赛赛制。根据实际比赛可用时长（以大赛组委会公布的比赛日程安排为准），以及参赛队数量、可供使用的正式比赛场地数量，设置不少于1轮的比赛赛程。在每轮比赛中，每支参赛队有不少于1次的比赛机会，参赛队可以选择连续使用比赛机会，或者在所有队完成一次比赛后按序比赛。举例说明如下：

一共有N支参赛队进行第1轮比赛，第1轮比赛中每支参赛队有3次比赛机会。在规定的比赛时间开始时，所有的参赛队都必须做好随时上场比赛的准备。根据抽签或其它方式决定的顺序，从第1支队到第N支队依次上场比赛。当第1次轮到第3支参赛队比赛时，该队在进行了一次挑战（即进行了比赛）后，向裁判提出马上开始第2次挑战，裁判允许；当所有队完成第1次挑战后，有第5、7、8支参赛队还有比赛机会，则这几支参赛队按照顺序依次开始比赛，依然遵循上述比赛机会使用原则。

参赛队应按照比赛正式赛程公布的比赛时间做好随时开始挑战的准备。正式比赛开始前，应按照现场裁判、项目组织委员会的安排，携带比智能车辆，在指定的时间到达指定的位置等候比赛。当轮到本参赛队比赛时，应当马上开始挑战。现场裁判有权利视情况将当场次参赛队现场准备、调试的时间计入该队当次挑战总时间。

十、附加说明

下面将以根据图1结合上述规则生成两个比赛样例，用于描述上述比赛过程以及评分标准，实际比赛时评分表要根据交通标志以及障碍物的摆放方案重新制订。

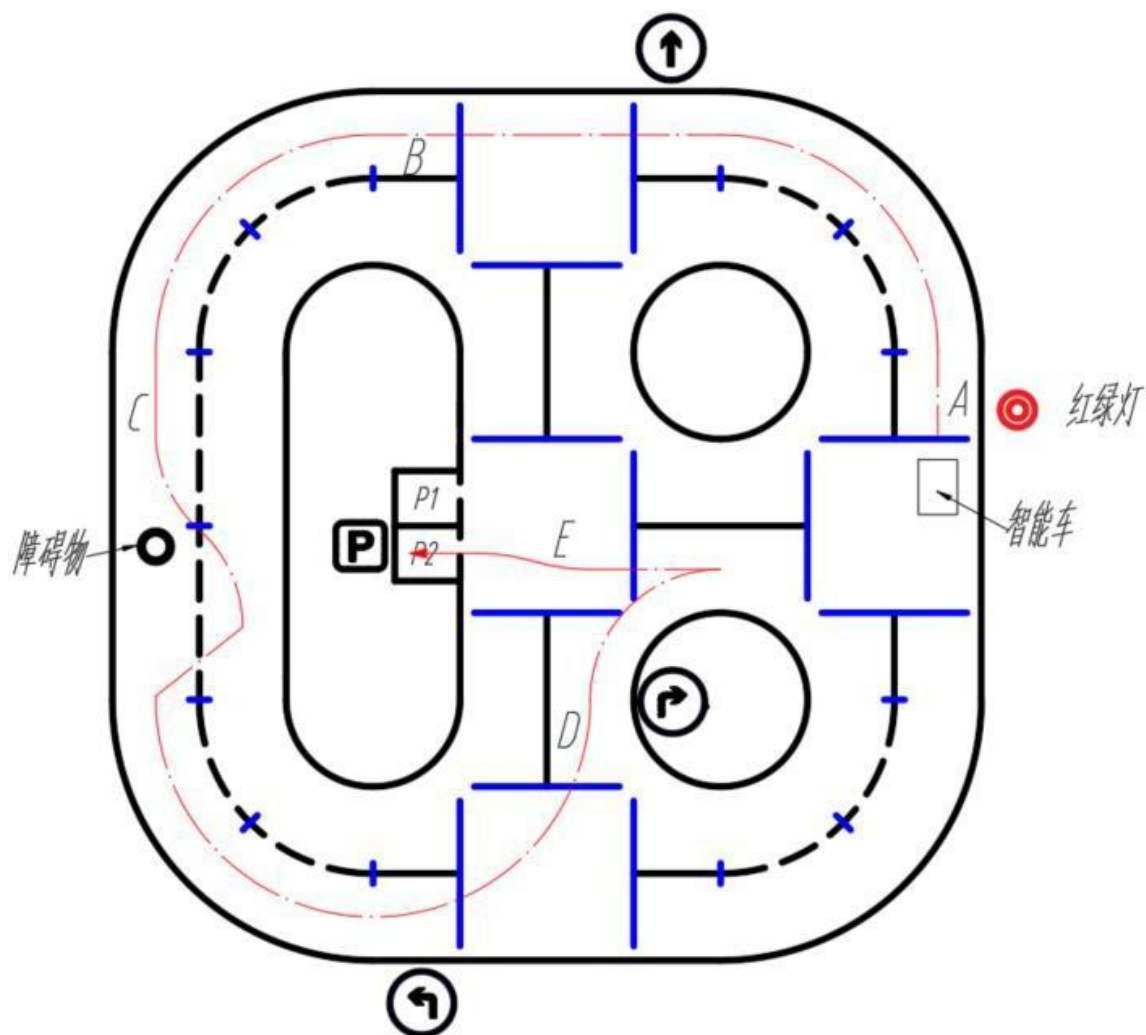


图9 智能车行进路线示例1

- 1、智能车在A赛段起始路口停车线前等候绿灯亮起方可启动，此时开始计时，若提前启动则判定为失败，启动成功（在绿灯亮时任意前轮越过起始线）得10分、否则不得分；

- 2、智能车在B赛段正确识别直行标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 3、智能车在C赛段绕开障碍物并返回原赛道则加30分，与障碍物发生触碰扣20分；
- 4、智能车在D赛段正确识别左转标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 5、智能车在D赛段正确识别右转标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 6、智能车在E赛段需按照停车标志的指示完成停车入库，若完成停车入库并且未压到实线则加50分，如若压线则压一次扣10分（以被压实线的段数计），未停入指定车库则不得分；
- 7、智能车在行驶过程中压实线、每压到一段则扣5分（以被压实线的段数计）；
- 8、智能车在赛道内行驶时，每通过一个计分点（车道线上的短标记线及路口的长标记线）得2分（以前轮越过计分点截切线为准）；
- 9、智能车若未按照交通标志的指示驶入指定赛道时，由裁判判定智能车是否仍有继续比赛的可能，若无可能继续比赛则可判定比赛中止。

示例1评分表见附表1

- 5、智能车在C赛段正确识别右转标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 6、智能车在D赛段正确识别直行标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 7、智能车在E赛段正确识别右转标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 8、智能车在E赛段正确识别直行标志通过路口则加20分，否则不得分；
- 9、智能车在E赛段需按照停车标志的指示完成侧方停车，若完成停车入库并且未压到实线则加50分，如若压线则压一次扣10分（以被压实线的段数计），未停入指定车库则不得分；
- 10、智能车在行驶过程中压实线、每压到一段则扣5分（以被压实线的段数计）；
- 11、智能车在赛道内行驶时，每通过一个计分点（车道线上的短标记线及路口的长标记线）得2分（以前轮越过计分点截切线为准）；
- 12、智能车若未按照交通标志的指示驶入指定赛道时，由裁判判定智能车是否仍有继续比赛的可能，若无可能继续比赛则可判定比赛中止。

示例2评分表见附表2

附表 1： 2023 中国机器人大赛智能车挑战赛 1:12 车型项目评分表（示例 1）

参赛队编号		比赛时间		轮数		本轮挑战次数	
比赛区域	检测条件（出现条件描述情况打√）		处罚（用“正”记录每个区域压线次数）		得分（用“正”记录每个区域通过的得分点数）		结束位置
A 区	绿灯亮起后正常启动（10分）		压线（-5分/次）		得分点（2分/个）		
B 区	正确识别直行标志（20分）		压线（-5分/次）		得分点（2分/个）		
C 区	绕开障碍物（30分）		压线（-5分/次）		得分点（2分/个）		
	触碰障碍物（-20分）						
D 区	正确识别左转标志（20分）		压线（-5分/次）		得分点（2分/个）		
	正确识别右转标志（20分）						
E 区	完成停车入库（50分）		压线（-5分/次）		得分点（2分/个）		
	压车库实线段数（-10分/段）						
全区域	冲出赛道（终止）		总压线次数		总得分点数		
	未按照交通标志行驶（终止）						
总用时	完成时间（ ） 得分（ ）			队员签字			

附表 2: 2023 中国机器人大赛智能车挑战赛 1:12 车型项目评分表 (示例 2)

参赛队编号		比赛时间		轮数		本轮挑战次数	
比赛区域	检测条件 (出现条件描述情况打√)		处罚 (用“正”记录 每个区域 压线次数)		得分 (用“正”记录每个区域通 过的得分点数)		结束位置
A 区	绿灯亮起后正常启动 (10分)		压线 (-5分/次)		得分点 (2分/个)		
	正确识别直行标志 (20分)						
B 区	正确识别左转标志 (20分)		压线 (-5分/次)		得分点 (2分/个)		
	正确识别直行标志 (20分)						
C 区	正确识别右转标志 (20分)		压线 (-5分/次)		得分点 (2分/个)		
D 区	正确识别直行转标志 (20分)		压线 (-5分/次)		得分点 (2分/个)		
E 区	正确识别右转标志 (20分)		压线 (-5分/次)		得分点 (2分/个)		
	正确识别直行转标志 (20分)						
	完成停车入库 (50分)						
	压车库实线段数 (-10分/段)						
全区域	冲出赛道 (终止)		总压线次数		总得分点数		
	未按照交通标志行驶 (终止)						
总用时	完成时间 () 得分 ()			队员签字			