

全国大学生工程训练综合能力竞赛
虚拟仿真赛道

智能网联汽车设计赛项

竞赛细则

V1.0

目录

一、前言	3
二、比赛环境	4
1、虚拟仿真竞赛平台	4
2、硬件	5
3、算法语言	6
4、开发环境	6
三、比赛任务	7
1、ADAS 组	7
2、无人驾驶组	7
五、比赛组织	8
1、比赛阶段	8
2、比赛流程	8
(1) 初赛与决赛规则	8
(2) 比赛流程	10
(3) 比赛犯规与失败规则	10
(4) 其它事宜	10
3、比赛奖项	10
(1) 分赛区奖项设置:	10
(2) 全国总决赛奖项设置:	11
六、其它	11
七、 相关文档清单	11

一、前言

为了全面贯彻全国教育大会精神，围绕创新驱动和制造强国战略，主动应对新一轮科技革命和产业革命浪潮，落实《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》等文件精神，深入推进工程教育改革，全面提升大学生工程创新综合素质和能力水平，全国大学生工程训练综合能力竞赛组委会暂定于 2021 年 5-6 月举办“第七届全国大学生工程训练综合能力竞赛”（简称“工程能力竞赛”）。

本届工程能力竞赛初步设置 4 个赛道 13 个赛项：（1）工程基础赛道，包括：势能驱动车、热能驱动车和工程文化等 3 个赛项；（2）“智能+”赛道，包括：智能物流搬运、水下管道智能巡检、生活垃圾智能分类和智能配送无人机等 4 个赛项；（3）虚拟仿真赛道，包括：飞行器设计仿真、智能网联汽车设计、工程场景数字化和企业运营仿真等 4 个赛项；（4）工程创客赛道，包括：关键核心技术挑战和未来技术探索等 2 个赛项。

本细则针对工程能力竞赛虚拟仿真赛道智能网联汽车设计赛项 2020 - 2021 赛季。

智能网联汽车作为汽车与信息技术两大产业创新融合的代表方向，已成为重要的国家发展战略内容。其中，虚拟仿真环境是智能网联汽车研究的重要平台，虚拟仿真环境下对自动驾驶算法进行测试和验证，已成为智能网联汽车高度专业化、自动化、产业化发展的关键实施路径。

为了培养智能网联汽车及相关专业学生的设计与开发能力，尤其是提升其实践能力和创新意识，智能网联汽车设计赛项紧密贴合产业实际，以国家级智能网联测试平台作为竞赛平台，让学生开发特定场景下的决策和控制算法，实现虚拟仿真行驶环境下虚拟车辆的自动行驶，以自动行驶的水平作为竞赛指标。

智能网联汽车设计赛项重点考察学生综合运用所学专业知 识进行汽车自动驾驶算法设计的能力，以及应用虚拟仿真技术解决复杂工程问题的能力，锻炼和提升学生的专业水平、协作意识、创新精神、系统思维以及实践能力等综合素养。

智能网联汽车设计赛项面向汽车、机械、自动化、计算机、电子、人工智能及其他相关理工科专业的学生。

作为本赛项的首次比赛，2020 - 2021 赛季的赛题聚焦自动驾驶控制与决策算法，暂不涉及传感器信息处理、网络通信等方面内容。随着赛事发展，赛题所涉及的范畴将逐渐扩展。

本赛项的所有文档和平台软件包，均通过工程能力竞赛官网和教育部虚拟仿真实验教学创新联盟官网之新闻资讯发布。文档内容需要更改调整时，会同时发布更新通知和新一版文档。所有文档以时间最晚的版本为准。

工程能力竞赛官网：<http://www.gcxl.edu.cn>

教育部虚拟仿真实验教学创新联盟官网：

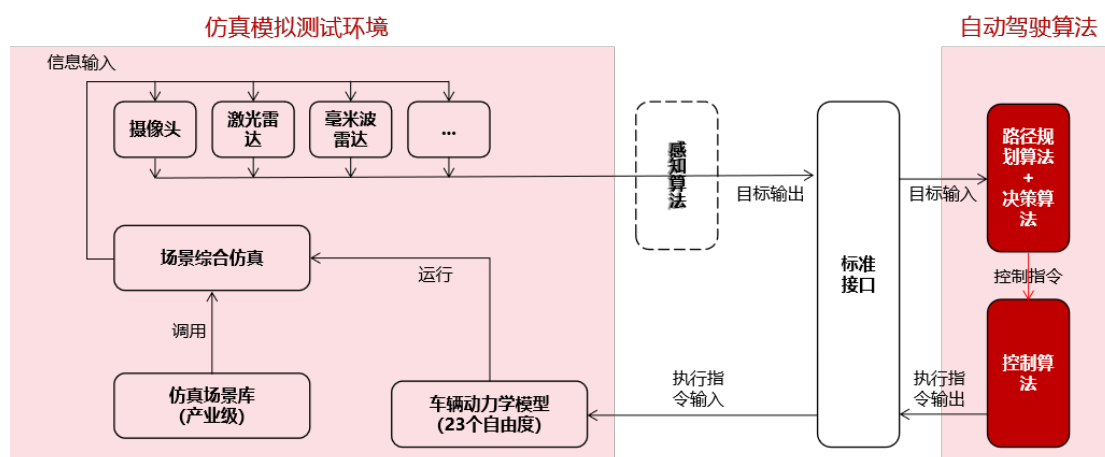
<http://www.ilab-x.com/ilab-x.com> / 新闻资讯

二、比赛环境

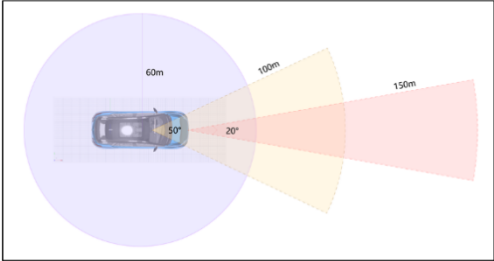
1、虚拟仿真竞赛平台

组委会提供统一虚拟仿真竞赛平台，平台包括可组态的虚拟仿真道路环境、车辆动力学模型、算法标准接口、竞赛过程记录管理和裁判系统。

竞赛平台采用“国创中心自动驾驶仿真平台（NEVC-SimOne）”（国家新能源汽车技术创新中心提供）。



虚拟仿真道路环境类型

序号	目标物类型	输入渠道	备注
1	可移动目标	传感器API	获取范围：详见下图图示阴影部分。 
2	道路标线、交通标志、车道信息、轨迹信息等	高精地图API	获取范围：无限制
3	红绿灯信号	红绿灯API	获取范围：无限制

虚拟仿真道路环境参数

参数类型	参数名称	参数值	备注
道路参数	标准车道宽度	4m	
	泊车场景车道宽度	6m	
	泊车位尺寸	3m * 6m	
环境参数	地面干湿度	0.1	范围0-1
	地面脏迹	0.1	范围0-1
	地面附着系数	0.85	范围0-1

虚拟仿真目标参数

参数类型	中文名称	英文缩写	单位	备注
主车参数	主车X向位置	Position X	m	基于Opendrive
	主车Y向位置	Position Y	m	基于Opendrive
	主车X向车速	MainVehicle Velocity X	m/s	基于Opendrive
	主车Y向车速	MainVehicle Velocity Y	m/s	基于Opendrive
	主车X向加速度	MainVehicle Acceleration X	m/s2	基于Opendrive
	主车Y向加速度	MainVehicle Acceleration Y	m/s2	基于Opendrive
	主车X向转角	Rotation X	rad	基于Opendrive
	主车Y向转角	Rotation Y	rad	基于Opendrive
	变速档位	MainVehicle gear position		
	制动系统信号	MainVehicle brake		[0, 1]
	油门踏板	MainVehicle throttle		[0, 1]
目标参数	方向盘转角	MainVehicle Steering angle	deg	[-1, 1] * 540
	目标X向位置	Obstacle Position X	m	基于Opendrive
	目标Y向位置	Obstacle Position Y	m	基于Opendrive
	目标X向速度	Obstacle Velocity X	m/s	基于Opendrive
	目标Y向速度	Obstacle Velocity Y	m/s	基于Opendrive
	目标长度	Obstacle length	m	
	目标宽度	Obstacle width	m	
	目标高度	Obstacle height	m	
	目标航向角	Obstacle vertical rotation	rad	

虚拟仿真算法输出参数

事项	参数类型	中文名称	英文缩写	单位	备注
算法输出参数	主车信号	变速器档位	MainVehicle gear position		
		制动系统信号	MainVehicle brake		[0, 1]
		油门踏板	MainVehicle throttle		[0, 1]
		方向盘转角	MainVehicle Steering angle	deg	[-1, 1] * 540
		转向灯	LeftBlinker/RightBlinker		
		双闪灯	DoubleFlash		

2、硬件

在设计开发阶段，参赛队使用自己的电脑。竞赛平台所需电脑配置如下：

序号	类别	配置
1	CPU	Intel Core i7-8700及以上
2	内存	32GB RAM
3	显卡	Nvidia GT 710及以上
4	硬盘	512GB可用空间，建议SSD

在比赛阶段，参赛队使用组委会统一提供的电脑，按要求上传自动驾驶算法及其可能需要的第三方依赖库，在统一平台上完成竞赛。

3、算法语言

算法开发语言为 C++或 Python。

4、开发环境

开发环境可以为 windows 或 linux。

三、比赛任务

参赛团队开发智能网联车辆自动驾驶决策和控制算法，利用虚拟仿真竞赛平台提供的虚拟车载传感器环境感知信息（包括路侧设施信息等），操纵车辆动力学模型在组委会提供的场景工况中进行自动驾驶功能测试。参赛团队的自动驾驶算法需要按照给定的标准协议与竞赛平台进行连接并运行。

竞赛分为驾驶辅助（ADAS）组和无人驾驶组。每个参赛队可同时参加两个组的比赛。

1、ADAS 组

ADAS 组以辅助驾驶类单一功能为竞赛内容。包括三类赛题：自动紧急制动系统（AEB）场景类赛题 3 道、车道保持系统（LKA）场景类 3 道、自动泊车系统（APA）场景类 2 道。

参赛团队根据车辆的动力学特性、传感器的感知结果以及功能场景要求等，编写决策和控制算法。ADAS 组内每一类赛题，应使用一个独立的算法应对该类别里所有赛题。

赛题场景、操作要求、赛题完成度评判标准和评分标准，见《赛项赛题设计及评分规则说明》

所有赛题得分累加后，得出 ADAS 组总得分。

2、无人驾驶组

无人驾驶组以复杂场景下自动驾驶为竞赛内容。参赛团队需要设计开发一个综合性自动驾驶决策和控制算法，以应对所有测试要求。

赛题包括标准工况单一场景赛题共 30 道，事故工况单一场景赛题 2 道，连续场景赛题 1 道。赛题分为基础题和附加题，基础题主要考察基础知识和技能，附加题则有更大的挑战度，基础题和附加题统一按规则计分，参赛队在学习

和开发过程中，可以首先从基础赛题入手。

赛题场景、操作要求、赛题完成度评判标准和评分标准，见附件《赛项赛题设计及评分规则说明》

所有赛题得分累加后，得出无人驾驶组总得分。

五、比赛组织

1、报名

各高校参赛队伍数量不受限制。参赛队员不超过 3 人，其中研究生队员不超过 1 人。每个队伍有一名高校指导教师。基于鼓励校企合作，每个参赛队伍可以邀请 1 名来自相关企业的校外指导教师。

参赛队应通过工程能力竞赛报名系统进行报名。

2、比赛流程

参赛队报名成功后，可从指定网址下载竞赛文档和平台软件安装包，竞赛秘书处根据报名信息，与参赛队联系免费发放软件加密狗。参赛队将平台软件安装在自己电脑上，并将接收到的加密狗插入电脑中，在联网状态下，可以运行平台软件，随后即可开始学习并开发路径规划、决策和控制算法。

加密狗及其包装需妥善保管，赛事结束后还需收回。

（1）作品提交

参赛队在本地运行所开发的算法后，可以选择是否提交运行结果（算法测试报告）。如果选择提交，竞赛平台软件会自动将测试报告发送至组委会，参加周榜和月度榜的排名。

（2）周榜与月度榜

在 2020 年 12 月，2021 年 3 月，2021 年 4 月三个月中，每周在特定时间内

提交算法测试报告，进行周排行。在截止时间以前，参赛队可以多次提交测试报告，以最优成绩参加排行。每月按各周成绩加权求和，进行月排行。

三个月的月度冠军将获得国赛决赛现场外卡。

具体日程如下：

2020 年 12 月份

2020 年 12 月 4 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 1；

2020 年 12 月 11 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 2；

2020 年 12 月 18 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 3；

2020 年 12 月 25 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 4；

2020 年 12 月月度成绩为：成绩 1×0.1 + 成绩 2×0.2 + 成绩 3×0.2 + 成绩 4×0.5

2021 年 3 月份

2021 年 3 月 5 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 1；

2021 年 3 月 12 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 2；

2021 年 3 月 19 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 3；

2021 年 3 月 26 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 4；

2021 年 3 月月度成绩为：成绩 1×0.1 + 成绩 2×0.2 + 成绩 3×0.2 + 成绩 4×0.5

2021 年 4 月份

2021 年 4 月 2 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 1；

2021 年 4 月 9 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 2；

2021 年 4 月 16 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 3；

2021 年 4 月 23 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 4；

2021 年 4 月 30 日 0 点前提交的测试报告，得到成绩 5

2021 年 4 月月度成绩为：成绩 1×0.1 + 成绩 2×0.1 + 成绩 3×0.1 + 成绩 4×0.2 + 成绩 4×0.5

(3) 初赛

视情况安排初赛，或以打榜期间的最优成绩进行排名。最终安排另行发布。

(4) 决赛

根据工程能力竞赛全国组委会统一要求选取一定名额的优胜队伍进入国赛现场进行决赛。最终安排另行发布。

(5) 异议与仲裁

为保证赛项评奖工作的公正性，对竞赛结果执行异议制度，“异议期”自结果公布之日起 10 天。异议须以实名制书面形式提出，由竞赛仲裁委员会进行仲裁并以书面形式回复。竞赛组委会对提出异议的个人或单位严格保密。

3、比赛奖项

全国竞赛组委会向获奖单位、参赛队、教师等颁发获奖证书。

各赛题组中，职业院校参赛队单独排名，按照统一获奖比例取得奖项。

(1) 初赛奖项设置：

ADAS 赛题组：

一等奖：参赛队伍前 20%队伍。

二等奖：参赛队伍 35%。

三等奖：正常完成比赛但未获得一、二等奖的队伍。

无人驾驶赛题组：

一等奖：参赛队伍前 20%队伍。

二等奖：参赛队伍 35%。

三等奖：正常完成比赛但未获得一、二等奖的队伍。

智能网联汽车设计综合大奖：由 ADAS 赛题得分和无人驾驶赛题得分相加得出总分。

一等奖：参赛队伍前 20%队伍。

二等奖：参赛队伍 35%。

三等奖：正常完成比赛但未获得一、二等奖的队伍。

(2) 决赛奖项设置：

设金、银、铜奖等。奖项的数量和比例由全国竞赛组委会根据实际情况确定，另行发布。

六、其它

1. 参赛队应根据赛题，自主完成作品。
2. 参赛作品的知识产权归参赛队所有。参赛队必须对作品中引用的成果和知识产权做出说明，不得侵害他人知识产权。
3. 参赛队同意组委会对参赛作品进行展示和其他宣传用途。
4. 为宣传推广竞赛、帮助专门人才成长和推进校企合作，组委会组织的项目评估、项目孵化和团队孵化等活动中涉及的知识产权事宜，由参赛队、组委会和相关机构共同协商。
5. 参赛队及其作品存在枪手、抄袭等作弊行为和其他违反竞赛精神的行为，将取消其参赛资格。

七、相关文档清单

- 1.1 【赛项文件】教政法[2018]7 号三评一赛管理暂行办法和清单
- 1.2 【赛项文件】关于委托工训教指委举办工训竞赛的通知
- 1.3 【赛项文件】全国工训竞赛章程
- 1.4 【赛项文件】2020 智能网联汽车设计赛项比赛细则_v1
- 1.5 【赛项文件】赛题设计及评分规则说明_v1

2.1 【用户手册】自动驾驶仿真平台（NEVC-SimOne）用户手_v1

2.2 【开发文档】自动驾驶仿真平台（NEVC-SimOne）开发者文档_v1

以上文档下载地址：<http://www.ilab-x.com/> 新闻资讯

2.3 【视频指导】安装应用和运行软件的基本流程

2.4 【视频指导】算法开发调试并接入系统测试的流程

2.5 【视频指导】codemeter_Ubuntu

2.6 【视频指导】SDKProjectBuild

2.7 【视频指导】SimOneDefaultSample

以上文档下载地址：<https://pan.baidu.com/s/1PgZUI5RBSCTbgq62nLHQ>

提取码：x3fu

3.1_windows_SimOne_Win_Dev_E（仿真平台软件安装包：Windows 版）；

下载地址：<https://pan.baidu.com/s/19wa4Jv0s6Xgi-rivhGQMw>

提取码：9gno

由于文件较大，建议使用网盘下载加速功能。

3.2_Ubuntu_SimOne_Ubuntu_Dev_E（仿真平台软件安装包：Ubuntu 版）；

下载地址：<https://pan.baidu.com/s/1K39jjy0ZeFWt53QwaEx5Zg>

提取码：n104

由于文件较大，建议使用网盘下载加速功能。

3.3_CodeMeterRuntime64（加密狗安装驱动）

链接地址：<https://pan.baidu.com/s/1pDd13ejbwUFfIKfw7nsAlw>

提取码：uq8l