

第七届全国大学生工程综合能力竞赛 虚拟仿真赛道竞赛命题与运行

工训赛字 7-04【2020】

一、工程场景数字化赛项

本赛项重点围绕“两化融合”、“数字工匠”、“通专融合”，落实新工科建设与跨学科综合能力培养。以“数字经济”下的工程素养与文化相融为发展宗旨，为高校大学生打造工程实践与创新型互动媒体交叉融合的创新平台，展示数字媒体形态下的工程创新能力，传播工程知识，普及先进技术，促进人才发展。

本赛项重点考察学生制作与工程相关数字媒体的工程实践能力，培养学生虚拟工程开发实践能力、创意及其深度、美术设计等方面的能力。

1、对参赛作品/内容的要求

以工程类为主题，自主设计并开发围绕工程方面的游戏，游戏类型不限。鼓励开发具有独创性、新颖性、合理开脑洞的跨领域、跨学科题材。

1.1 功能要求

游戏作品可用休闲游戏、角色扮演等游戏形式，采用 Demo、幻灯片、视频等方式展示，该作品可在不限于 Windows、Mac OS 等主机端，或 iOS、Android 等移动端的任何一个或多个平台上运行。

游戏作品的设计及制作均由参赛学生自主完成。

1.2 内容要求

其游戏作品可以体现以下工程知识方面的类目：

- (1) 知识科普：工业史、智能制造、机器人、5G、物联网等工程技术科普类；
- (2) 模拟经营：模拟建造、模拟物流、模拟工厂、模拟车间等资源经营类；
- (3) 技能操作：加工模拟、操作模拟、装配模拟等；
- (4) 社会公益：环境保护、生态建设、关怀弱势群体等。

2、对运行环境的要求

2.1 现场运行场地

现场决赛均在会议室进行演讲、演示和试用参赛作品 Demo 等。

2.2 竞赛社区提供的设备

竞赛社区将提供 220V 交流电，以及大屏幕；竞赛所需的笔记本电脑、平板电脑、体验设备、手机、其他智能设备及相关软件等由各参赛队自备。

3、赛程安排

工程场景数字化赛项由工程场景数字化初赛（简称：初赛）和工程场景数字化决赛（简称：决赛）。初赛由场景设置与任务命题文档（简称：任务命题文档）、试玩体验与考评、现场实践与考评三个环节组成；决赛由现场答辩一个环节组成。初赛形成参赛队初赛成绩，取排名前 60%的参赛队进入决赛，初赛成绩带入决赛。各竞赛环节如表 1 所示。

表 1 工程场景数字化赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	初赛	任务命题文档
2	第二环节		试玩体验与考评
3	第三环节		现场实践与考评
说明：产生决赛名单			
4	第四环节	决赛	现场答辩

4、具体要求

4.1 初赛

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照决赛的任务命题文档模版提交决赛竞赛任务命题方案。根据命题和决赛的任务命题文档模版要求，基于参赛作品，给出所策划决赛游戏开发任务的相关要求、决赛现场任务的功能设计规划（包括设计理念、功能描述、亮点描述、界面详情）、拟实现功能涉及的工程体系（包括工程知识与游戏内容的匹配机制、所运用的工程知识点）、竞赛过程描述等，各队该项得分计入其总成绩。

决赛的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量、符合命题规则的程度，还包括文档的排版规范。

4.1.2 试玩体验与考评

根据命题要求，各组专家分别独立体验及评价各参赛队的游戏作品，并给出该环节的成绩。

本环节重点考察参赛作品的实际体验，主要包括游戏表现、工程内涵、完成度三个方面。

(1) 游戏表现

① 玩法创意：清晰表达核心玩法和创意。相对于同类型游戏，玩法要足够有趣，具有创新，易于理解，富有深度。

② 表现力：美术品质、视觉效果、UI 等；音乐和音效表现力充足。

③ 体验设计：游戏的演出效果、镜头、人物动作、故事等维度，要进行良好的体验设计，引人入胜；游戏要体现足够的内容拓展性，具备持续的用户体验动力。

(2) 工程内涵

① 工程知识与游戏主题结合的合理性：工程知识内容与游戏形式相匹配，不牵强。游戏操作方式、交互方式与真实工程场景相似度高。

② 工程知识体系的完整性与准确性：游戏包含的工程知识较为完整地涵盖了某一个领域或专业版块的内容；所涉及的工程知识无明显错误。

(3) 完成度

Demo 完成度：Demo 对游戏创意的实现程度，包括以下各方面：

① 将方案上的功能和设计按照计划一一实现出来的程度。若预计实现的功能最后没有实现，则表示版本完成度较低。

② 美术资源的完整程度以及是否达到最终效果。如果有部分美术素材品质明显低于平均水平，或者缺少贴图、缺少效果，甚至视觉表现上有故障，则表示美术完成度较低。

③ 技术上是否存在不完整、有 Bug 的情况。如果有部分功能尚未完成，有缺陷和故障，或者摆在游戏里的按钮却不能按下（或按下没有反应的），则表示技术完成度较低。

④ 缺乏音效、音乐、文字、图片等，则表示技术完成度较低。

4.1.3 现场实践与考评

根据各参赛队提交的游戏作品和决赛的任务命题文档给出现场实践题目。

在竞赛社区环境下，秉持“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，建立社区运行机制与规则。在规定时间内，通过竞赛社区信息化系统的支持，根据竞赛题目的要求，完成游戏设计、开发调试、答疑服务购买、技术交易、宣传与交流等活动。

社区信息化系统以“财富值”（购买服务等）、“技术能力值”（技术服务能力与项目文档质量）和“综合素质分”（工程知识面与视野、安全意识、公益服务意识、宣传意识与能力等）作为现场实践考评的依据。现场实践考评以参赛队学生现场解决突发问题、复杂问题、未知问题的能力作为重点。通过现场实践过程数据的采集、分析与比较，形成对参赛队知识、能力和素质的相对评价结果，从而最终形成参赛队该环节的成绩。

每队自带电脑等开发工具和调试工具等，有安全操作隐患的不能带入。

以初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队。若出现参赛队总成绩相同的情况，则按试玩体验与考评成绩排序，分高者优先。如仍旧无法区分排序，则按现场实践与考评成绩排序。如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

4.2 决赛

各参赛队抽签确定答辩顺序。在规定时间内各参赛队汇报并展示游戏作品，主要包括作品介绍，现场竞赛任务的设计思路介绍，以及回答专家的提问等。

重点考察参赛作品的设计构思、工程内涵梳理、游戏架构设计、开发过程合理性等综合能力，主要从演讲和提问解答两方面评价。

4.2.1 作品演讲

现场表达具备逻辑性，演讲逻辑易于理解；作品的视频需包含游戏概念来源、完整情节及世界观；PPT 全面介绍作品内容，内容完整；时间观念强，答辩不超时。

4.2.2 提问解答

全面回答所提问题；精准回答提问；回答问题具备逻辑性，易于理解。

以决赛总成绩分别对参加决赛的各参赛队进行排名。若出现参赛队总成绩相同的情况，则按现场答辩成绩排序，分高者优先。如仍旧无法区分排序，则抽签决定。

二、飞行器设计仿真赛项

1、赛项简介

飞行器设计仿真赛项（简称“飞设赛”）下设平台类（总体设计）和体系类（体系设计）两类项目，分别从面向飞行器总体的多学科综合设计、面向多任务场景的体系设计与运用两个层面，重点考察学生综合运用所学专业知 识，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。

为了充分发挥竞赛“服务国家需求、紧贴课程教学、促进开放交流”的作用，飞设赛将充分联合高校、航空航天工业部门、需求与运用部门等单位共同参与，实现产教融合协同育人。本届飞设赛由教育部高等学校航空航天类专业教学指导委员会、中国航空工业集团成都飞机设计研究所、中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研究中心等单位协办，北京航空航天大学、中航出版传媒有限责任公司等单位承办，安世亚太科技股份有限公司、北京开云互动科技有限公司等单位赞助支持虚拟仿真系统。

2、参赛作品/内容要求

平台类项目为先进飞行器总体方案设计，即根据飞行器的航程、速度、装载、经济性等设计要求，开展总体方案设计，包括需求分析、参数选择、总体布局布置、性能分析仿真、综合优化决策等内容，作为选拔晋级总决赛的评审依据；总决赛中需要完成的是给定飞行器方案的改进优化。

体系类项目为基于多场景任务仿真的航空应急救援体系设计与运用。参赛团队需要根据给定的联合搜救虚拟场景和任务要求，基于体系设计评估的基本流程（场景分析-体系构建-推演仿真-效能评估-权衡研究-优选决策），在专用的“体系设计与运用仿真竞赛系统（简称体系仿真竞赛系统）”中，针对航空应急救援任务需求完成装备配置、力量部署、任务规划等工作，设计多机型联合运用的搜救体系方案并进行评估和决策。

为反映新时代大学生的奋斗拼搏风貌，在本赛项中设置“我们的设计之路”微纪录片特别单元（视频长度在 5 分钟以内），鼓励参赛团队（平台类和体系类均可）用微视频的方式记录设计和参赛历程，通过网络投票和评委投票相结合进

行评比。

3、参赛方式/运行环境要求

平台类项目的参赛团队在预赛和选拔赛阶段，应自行选择所需的数字样机建模软件、气动及结构强度等计算机辅助工程仿真软件；在决赛阶段，由组委会指定统一的工程仿真软件，进行方案的性能分析。

体系类项目由组委会提供统一的网络化体系仿真竞赛系统；预赛阶段由参赛团队通过互联网接入体系仿真竞赛系统，并网上提交研究报告和体系设计方案；选拔赛和总决赛阶段由组委会提供场地，参赛团队自带满足仿真要求的个人计算机，联网使用竞赛系统完成决赛任务。

4、赛程安排

4.1 平台类项目赛程安排

平台类可选题目为：

- (1) 中国航空工业集团有限公司成都飞机设计研究所与组委会联合提出的“协同空战无人机”（军机组）

备注：军机组的预赛与选拔赛题目设计要求详见附件一，决赛题目另行通知。

- (2) 中国商用飞机有限责任公司北京民用飞机技术研究中心与组委会联合提出的“350 座级别先进宽体客机”（民机组）

备注：民机组的预赛与选拔赛题目设计要求详见附件二，决赛题目另行通知。

平台类项目赛程安排如表 2 所示。

表 2 平台类项目赛程安排

日期	赛程	备注
2020 年 9 月	第一轮全国选拔赛（邀请赛）	两轮选拔赛中，每轮的前 4 名（军、民机组各取前 4 名）进入总决赛，即总共 16 个组进入总决赛
2021 年 2 月	第二轮全国选拔赛报名截至	
2021 年 3 月中旬	提交第二轮全国选拔赛预赛函评材料	
2021 年 3 月底	公布第二轮全国选拔赛预赛结果	
2021 年 4 月底	第二轮全国选拔赛	
2021 年 5 月-6 月	全国总决赛	

4.2 体系类项目赛程安排

体系类项目的竞赛主题为航空应急救援体系设计与运用。预赛阶段根据参赛队所在省市由系统自动分配到华北、东北、华东、中南、西南、西北六大分赛区（表 3）分别进行选拔，并依据综合评分排名。预赛选拔各赛区的前 12 名，全国共计 72 支参赛队进入全国性的选拔赛，在选拔赛中排名前 32 名的参赛队进入决赛。

表 3 全国分赛区划分

分赛区	包含省市地区
华北	北京市、天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区
东北	辽宁省、吉林省、黑龙江省
华东	上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、山东省、台湾省
中南	河南省、湖北省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、海南省、香港特别行政区、澳门特别行政区
西南	四川省、贵州省、云南省、重庆市、西藏自治区
西北	陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区西部

体系类项目赛程安排如表 4 所示。

表 4 体系类项目赛程安排

日期	赛程	备注
2020 年 12 月	体系仿真竞赛系统上线，参赛队备赛（注）	
2021 年 1 月	报名截止，发布预赛任务	
2021 年 2 月	完成预赛，根据各赛区排名决定晋级队伍	
2021 年 3 月	发布选拔赛任务，根据选拔赛总排名决定晋级队伍	选拔赛中排名前 32 名的参赛队进入决赛
2021 年 5 月-6 月	全国总决赛	

注：各参赛队在备赛阶段使用体系仿真竞赛系统进行备赛，即熟悉系统使用，并且用系统内置的练习任务库熟悉装备能力和各类突发事件需求，形成体系设计方案。

5、赛项评分办法与选拔

5.1 平台类赛项

5.1.1 选拔赛预赛（100分）

总分 100 分，包括科学性与可行性（40 分）、创新性（30 分）、全面性（15 分）、团队协作（10 分）、表现力与规范性（5 分）。对每一方面，由评委按照 5 级评价并折算为得分。

提交预赛函评材料，包括设计方案简介（500-800 字）、图片（作品设计图及参赛团队照片等）、设计报告（应按照网站提供的模板格式要求撰写，涵盖需求分析与设计要求论证、总体参数选择、总体方案描述、性能分析与评估等内容，篇幅在 60-80 页）三部分组成。在供评审的材料中不得出现学校名称和指导教师姓名等信息。

由预赛评委通过函评的方式评选出军机组、民机组的每类前 8 名进入选拔赛。

5.1.2 选拔赛（100分）

总分 100 分，包括科学性与可行性（40 分）、创新性（30 分）、全面性（15 分）、团队协作（10 分）、展示与答辩（5 分）。对每一方面，由评委按照评分点进行给分或扣分评定。

入围选拔赛的团队可提供更新后的设计报告，并进行数字样机、仿真分析等的演示。

通过答辩，由选拔赛评委评出军机组、民机组每类的前 4 名进入总决赛。

5.1.3 总决赛（100分）

总分 100 分，根据组委会规定的方案评价指标及综合排序方法进行评分。

军机组评价指标包括但不限于雷达散射截面、航程、最大飞行速度、起飞距离、海平面爬升率、升限、水平加减速性能等。

民机组评价指标包括但不限于每人每百公里油耗、商载航程、起飞平衡场长、进场速度、巡航速度、座椅前后间距、过道宽度、座椅宽度等。

军机组、民机组具体评价指标及综合排序方法以最终总决赛详细任务通知为准。

通过各组方案评价指标综合排序后确定各参赛队排名。

5.2 体系类赛项

5.2.1 选拔赛预赛（100分）

总分 100 分，包括各参赛队针对预赛任务设计的体系方案报告评分（10 分）和各参赛队使用体系仿真竞赛系统完成的预赛任务推演仿真评分（90 分）。预赛任务为某沿海省的海上搜救体系设计与运用，详细要求及评分细则随体系仿真竞赛系统一并发布。

预赛通过互联网进行，各参赛队使用备赛阶段确定的体系设计方案执行预赛任务。预赛任务为一组突发事件的组合（事件来源系统事件库的随机抽取），难度高于备赛任务。参赛队基于自己的体系设计方案分别针对全部海上搜救任务部署进行推演，系统会根据全部任务执行情况来进行评分。参赛队可多次推演预赛任务，并取最高得分为最终推演仿真评分。

各赛区选拔报告评分和预赛任务推演仿真评分综合排名前 12 位的参赛队进入选拔赛。

5.2.2 选拔赛（100分）

总分 100 分，为各参赛队使用体系仿真竞赛系统完成的选拔赛任务推演仿真评分。选拔赛任务为某沿海区域（包含多个省市）的海上搜救体系设计与运用。

选拔赛现场进行，各参赛队需在赛前提交体系设计方案，选拔赛任务为一组突发事件的组合（事件来源系统事件库的随机抽取），难度高于预赛任务。参赛队基于自己的体系设计方案分别针对全部海上搜救任务部署装备进行推演，系统会根据全部任务执行情况进行综合评分。

参赛队的最高得分被计入排名，选拔排名前 32 位的参赛队进入总决赛。

5.2.3 总决赛（100分）

总分 100 分，为各参赛队使用体系仿真竞赛系统完成的总决赛任务推演仿真评分。决赛任务为某区域的防洪救灾航空应急救援体系设计与运用。

总决赛现场进行。总决赛任务为一组突发事件的组合（事件为总决赛定制、不在事件库内），参赛者须在规定时间内完成基地选址、装备采购、装备部署和指挥

推演的全部工作，系统根据任务执行情况评分，参赛者的最高得分被计入排名。

三、企业运营仿真赛项

本赛项重点围绕“产教融合”、“商工结合”、“数字经济”等主题内容展开，落实新工科建设与跨学科综合能力培养。以信息化条件下的现代企业综合运营协同发展为宗旨，为高校大学生打造工程实践与企业管理实践交叉融合的创新平台，展示大数据、智能化环境下的工程创新能力、企业运营管理能力，传播企业运营知识，普及先进技术，促进学生构建在复杂市场环境下如何发现机遇、洞察问题、分析问题、制定决策、执行决策及解决问题的创新思维，促进学生全面发展。

本赛项重点考查学生在虚拟企业运营过程中，充分考虑企业的外部环境和内部运营状况，结合竞争对手情况，制定科学合理的企业运营策略，规避企业运营风险，实现企业运营目标的能力，提升学生独立思考及综合决策等方面的能力，培养学生协作沟通、实践创新能力。

1、竞赛内容和要求

虚拟一家生产制造型企业，参赛选手自主设计工程产品，组建经营团队，团队成员分别担任总经理、财务总监、采购总监、生产总监、市场总监等职务，模拟该企业两年八个季度的经营过程。涉及产品设计、公司筹建、原材料采购、产品生产、市场营销、财务管理等企业相关经营活动。鼓励学生跨学科、跨专业组队参赛。

1.1 能力要求

竞赛中，参赛选手将遇到企业经营中出现的各种典型问题以及市场中变幻莫测的各种情况，运用经济学、管理学等专业知识，包括企业管理、战略管理、人力资源管理、财务会计、市场营销、物流管理、市场调查与分析、统计分析等知识点进行企业运营管理与经营决策。

1.2 内容要求

参赛团队创建企业，初始注册资本统一规定上限值，企业类型为生产制造型企业。各企业市场活动环节分为企业筹建和企业八个季度运营，包括产品设计、市场环境分析、战略制定、预算规划、产品研发、生产设备购买、原材料采购、

人员招聘、市场开发、融资策略制定、财务分析等。运营过程需满足以下技术标准：以《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中经济管理类的“专业标准”、“课程标准”为基本范围和基本要求；以现行的财经法律、法规和财政部、国家税务总局、人民银行、国家质监局等出台的会计、税务、金融法规、制度和规范性文件为依据。

2、运行环境要求

2.1 设备要求

组委会提供竞赛所需的设备如表 5 所示。

表 5 企业运营仿真赛项设备一览表

设备及软件名称	相关说明
现代企业商务运营虚拟仿真实验平台	企业运营仿真竞赛专用版
服务器	每个赛区两台，配置要求： 内存：8G DDR3；硬盘：180G；CPU：四核
计算机	每支参赛队四台（每个赛场备用 10%的计算机）
支持的操作系统及版本	Windowsxp SP3 32 位 Windows server 2003 32 位/64 位 Windows server 2003 R2 32 位/64 位 Windows server 2008 32 位/64 位 Windows server 2008 R2 32 位/64 位 Windows server 2012 64 位 Win7/XP/Win2003
电源插排	每支参赛队一个
UPS 不间断电源	每个赛区一个，确保服务器及交换机不断电
交换机	每个赛场 3 台，配置要求： 速度：1000Mbps；接口数：24
无线网络	支持 2.4G WiFi/支持 5G WiFi/支持 WiFi Direct

2.2 场地要求

赛场环境要保证光线、通风良好，温湿度适宜。自然通风达不到要求的情况下，应采取强制通风，人员密度较高的情况下，确保赛场环境适宜。

确保计算机正常运行，备有应急供电设备；设有消防逃生通道。

每个赛场提供满足竞赛需求的机位数量，并能按团队组合。

每个赛场要有稳定通畅的网络环境，有防火墙等必要的网络安全设备，保证赛事安全运行。

3、赛程安排

企业运营仿真赛项实行初赛、复赛、决赛三级赛制。初赛（校赛）由各高校自行组织，遴选出优秀团队参加复赛（省赛或区域赛），复赛成绩优秀团队参加全国总决赛。

企业运营仿真赛项遴选环节的具体安排和晋级方式由赛项组委会另行通知。初步赛程安排见表 6。

表 6 企业运营仿真赛项赛程安排

日期	赛程	备注
2020 年 9 月-11 月	师生培训及校内选拔赛	
2020 年 10 月-11 月	省级选拔赛承办单位申请及遴选	
2020 年 12 月-2021 年 4 月	省级选拔赛	
2021 年 5 月	全国总决赛	

企业运营仿真赛项全国总决赛由企业运营仿真初赛、决赛组成。初赛开展两年八个季度虚拟企业运营，初赛成绩不带入决赛，初赛小组成绩前 60% 的团队参加决赛。全国总决赛赛程见表 7。

表 7 企业运营仿真赛项全国总决赛赛程

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	初赛（5 个小时）	现场实践与考评/EOVS 运营
说明：按初赛小组成绩前 60% 产生决赛队伍			
2	第二环节	决赛（5 个小时）	现场实践与考评/EOVS 运营

4、具体要求

4.1 初赛

分组参赛，现场抽签决定各参赛队赛场分组情况。

虚拟企业运营采用国家级实验教学示范中心联席会经管学科组立项研发的现代企业商务运营虚拟仿真实验平台。参赛选手组建经营团队，创建一家生产制造型企业，模拟该企业两年八个季度的经营过程。在企业运营过程中，竞赛团队应充分考虑企业的外部环境和内部运营状况，结合竞争对手情况，制定科学合理的企业运营策略，规避企业运营风险，实现企业运营目标。

参赛团队在虚拟运营过程中，通过对数据的采集、分析与比较，形成考查参赛队员知识、能力和素质的综合得分作为初赛成绩。现场实践考评重点考查参赛团队在虚拟企业运营中发现机遇、洞察问题、分析问题、制定决策、执行决策及解决问题的能力。

4.2 决赛

初赛小组成绩前 60% 的团队参加决赛，现场抽签决定各参赛队赛场分组。

进行新一轮虚拟企业（竞赛背景参数会变化）两年八个季度的经营过程，决赛规则与初赛相同，按决赛小组综合得分进行排名，确定决赛获奖等级。

四、智能网联汽车设计赛项

1、赛项简介

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需求，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和进行汽车自动驾驶算法设计的能力，并考察其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下设 ADAS 组和无人驾驶组两个组别，分别以单一驾驶功能和复杂场景下行驶能力为竞赛内容。

2、参赛作品/内容的要求

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赛事组织方提供的场景工况中进行自动驾驶功能测试。虚拟仿真竞赛中车辆动力学模型和道路及场景环境均由平台统一给定，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。

其中，ADAS 组以辅助驾驶类单一功能为竞赛内容，包括若干赛题。针对每一个赛题，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，独立编写决策和控制算法进行测试和比赛。对每一赛题，同一参赛团队可以提供独立算法参赛，而不必由同一算法完成所有单项功能。

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综合性自动驾驶决策和控制算法，以应对连续的复杂场景下的所有测试要求。

3、参赛方式/运行环境要求

组委会采用国创中心设计和提供的虚拟仿真竞赛技术平台，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等。

设计开发阶段，参赛团队需要在符合平台要求的自备计算机上开发决策和控制算法。组委会将提供单机版虚拟仿真道路环境、车辆动力学模型等供参赛团队免费下载至本地端进行算法测试和训练。算法开发语言为 Simulink、C++以及 Python，开发环境可以为 windows 或 linux。

竞赛决赛阶段，组委会将统一提供软硬件计算环境、虚拟仿真道路环境、车辆动力学模型、竞赛过程记录管理和裁判系统等，参赛团队需要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。组委会在决赛当天统一对所有参赛团队的参赛作品进行测试和评分，并及时公布竞赛结果（注：根据参赛队伍报名数量，酌情考虑在虚拟仿真自动驾驶竞赛的决赛之前，增加预赛环节）。

4、赛程安排

以后续发布的竞赛细则为准。

5、评分办法与选拔

5.1 ADAS 组（总分 1000 分）

总分 1000 分，其中自动紧急制动系统场景赛题 3 道（300 分），车道保持系统场景 3 道（300 分），自动泊车系统场景 2 道（400 分）；

每道赛题按照评分规则进行得分评估（评分细则以后续发布为准），赛题的得分进行累加后得出总分。

5.2 无人驾驶组类项目（总分 5000 分）：

总分 5000 分，其中标准工况单一场景赛题共 30 道（3000 分），事故工况单一场景赛题 2 道（1000 分），连续场景赛题 1 道（1000 分）；

按照标准工况单一场景赛题、事故工况单一场景赛题以及连续场景赛题分别进行得分评估（评分细则以后续发布为准），得分进行累加后得出无人驾驶组类项目总得分。

6、赛项奖项设置

1) ADAS 组类项目

获奖比例遵循工训大赛统一规定

2) 无人驾驶组类项目

获奖比例遵循工训大赛统一规定

3) 虚拟仿真竞赛总奖项

几项累加进行总分排名，设置综合奖项。

获奖比例遵循工训大赛统一规定

7、竞赛规则及相关要求

- 1) 各高校参赛队伍数量不受限制。参赛队员不超过 3 人，以本科生为主，最多只能有 1 名研究生参加。每个队伍有一名指导教师。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。

- 2) 参赛队应根据赛题，自主完成作品。
- 3) 参赛队应按照规定要求提交技术报告，并参加答辩。作品存在枪手、抄袭等作弊行为将取消参赛资格。
- 4) 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。
- 5) 参赛队同意组委会对参赛作品进行展示和其他宣传用途。
- 6) 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。
- 7) 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。

附件一：

协同空战无人机设计要求

1、总体要求

根据未来战争使用无人机进行空战的需求，以 2030 年左右投入战场为时间周期约束，突出无人机与战斗机协同空战的能力特征，研究协同空战无人机的战场角色、战术作用和使用方式，结合典型运用场景分析提出战技指标要求。在此基础上，开展协同空战无人机总体方案设计，对包含但不限于的总体布置、气动布局、隐身特性、重量平衡、飞行性能、操稳特性、结构形式、关键系统及重要新技术、成本等方面进行设计和分析，对指标可行性、符合性进行评估、反馈和迭代，最终综合形成一个需求与方案自恰的协同空战无人机装备解决方案。

2、应明确的需求分析

研究 2030 年左右的未来空战中，协同空战无人机可能承担的战场角色、战术作用和使用方式，结合典型运用场景分析提出战技指标要求。

条件包括：

- 1) 以红蓝对抗为基本的空战研究背景；
- 2) 突出无人机与战斗机协同空战的能力特征；
- 3) 红蓝双方可选的战斗机只能是典型的第四代战斗机(按照我国划代方式)；
- 4) 所提出的协同空战无人机使用方式，应以典型运用场景具体展现；
- 5) 典型运用场景分析至少应涉及兵力配置、空中机动、攻击防御等过程的推演和评估；

6) 所提出的协同空战无人机战技指标要求应主要来源于典型运用场景分析。需要提出的指标应包括但不限于航程、作战半径、最大飞行速度、巡航速度、巡航高度、实用升限、武器挂载能力、起降距离、隐身指标等。

3、方案要求及参考

基于需求分析成果，开展协同空战无人机总体设计，综合形成一个需求与方案自恰的装备解决方案。

条件包括：

- 1) 限定为固定翼无人机；
- 2) 避免使用“橡皮”发动机，尽量选用国内外公开资料可见的发动机型号或其预期可改进型（可以根据对已有发动机的特性曲线进行估算）。；
- 3) 避免使用“橡皮”武器、传感器，尽量选用国内外公开资料可见的武器、传感器型号或其预期可改进型；
- 4) 如果方案能够实现以下一个或多个指标将更有参赛竞争优势：
 - A.最大速度达到超音速；
 - B.基本航程不低于 3000km；
 - C.单机采购成本低于典型的轻型三代机；
 - D.短距起降。

4、设计结果要求

设计结果应以设计报告体现，应包含相关数模、二维图、飞机特征、性能参数、分析过程等。其中至少需要提交以下内容：

- 1) 协同空战无人机需求分析报告及相关支撑材料，包括但不限于未来战场角色、作战概念（战术作用和使用方式）、典型运用场景、战技指标要求等；
- 2) 协同空战无人机方案设计报告及相关支撑材料，包括但不限于总体布置、气动布局、隐身特性、重量平衡、飞行性能、操稳特性、结构形式、关键系统及重要新技术、成本、指标符合性等；
- 3) 飞机设计技术要求，应包含完整的飞机总体指标、气动指标、性能指标、系统指标等要求；
- 4) 飞机的总体设计，应包含完整、全面的三面图（完整的尺寸）、飞机布局设计（机身布局、机翼布局、进气道布局、尾翼布局、起落架布局等）、总体布置设计（武器系统的布置，结构框架的布置以及航电、辅助系统的初步布置等）、气动设计、全机结构设计以及隐身方面的考虑等；
- 5) 飞机的重量、重心核算，着重考虑起降特性、武器投放以及燃油变化等因素影响下的重心包线；
- 6) 飞行性能分析
 - ① 典型飞行任务剖面的设计与分析，任务剖面中各典型任务段的空气动力参数和性能参数（包括但不限于升阻比、速度、过载、爬升率、

航时、燃料消耗等);

② 操稳特性分析,包括静稳定性系数,俯仰、滚转和偏航导数等;

③ 飞行包线和起降性能计算。

7) 飞机的主要系统设备清单,如航电、机电等;

8) 针对隐身性能进行必要的分析计算;

9) 针对满足结构强度等规范要求的必要说明;

10) 针对设计方案作战效能的必要分析和说明;

11) 针对设计方案使用维护性能的分析及优势说明;

12) 对用于提升典型作战/使用性能的概念进行设想,并针对该设想进行分析与讨论;

13) 其他证明自己方案先进性的分析及资料(文字、PPT、视频等)。

附件二：

350 座级宽体客机设计要求

1、总体要求

- 1) 先进宽体客机应是一款远程、双发/多发、双/多通道、350 座级宽体客机；
- 2) 飞机应采用低油耗、低排放、低噪音设计技术，在未来 30 年应具有一定先进性；
- 3) 采用先进气动布局设计，以及高气动效率机翼设计技术。例如前缘下垂、变弯度机翼等以实现减阻增效；
- 4) 采用先进材料技术，以降低结构重量和维修成本；
- 5) 采用先进成熟发动机，例如 GEnx 或罗罗 Trent 1000；若选用电推进，则应论证核心技术指标的可行性和合理性；
- 6) 目标投入市场时间 2035 年，从现有技术可行性上加以论证；
- 7) 建议采用基于模型的系统工程（MBSE）研发架构。

2、总体设计要求

- 1) 应识别飞机运行的利益攸关方及用户需要，初步完成对于飞机的顶层设计要求定义，并提出验证方法；
- 2) 提出飞机产品架构，识别关键技术，并提出技术路线；
- 3) 座级：典型三舱客舱布局 350 座级；
- 4) 商载航程：标准旅客商载按每名旅客（含行李）105 公斤计算。标准旅客商载、ISA、无风条件下，设计航程不低于 12000km（应考虑最新适航规章关于备份油规则）；
- 5) 典型巡航马赫数：0.82~0.95；
- 6) 最大使用高度：43100ft (13100m)；初始巡航高度：在 MTOW, ISA+10 °C 条件下起飞，初始巡航高度不小于 35000 ft；
- 7) 操稳特性：在飞行包线内，结冰与非结冰情况下，以及所有重量重心组合下，横航向必须具备静稳定性；闭环特性满足一类操稳品质；
- 8) 场域特性：可覆盖全球 95% 以上的国际机场运行；
- 9) 驾驶舱：驾驶舱布局应考虑人机工效、舒适性、可达性等设计以及相关适

航条款的要求；开展驾驶舱新技术的论证以及实施的可行性研究（例如：人机共驾、远程操纵等），并评估新技术所带来的收益；

10) 客舱：客舱尺寸和人机工效设计方面舒适性不低于主流竞争机水平；注意飞行机组的休息区和客舱机组的休息区的设置；客舱压力高度和湿度要求不低于主流竞争机水平或者更高，以保持客舱舒适性竞争水平；开展客舱舒适性水平论证以及实施的可行性研究；

11) 货舱：货舱装载水平不低于同类座级竞争机水平；货舱装卸工作应能与任何其它地面服务项目同时进行；

12) 机场适应性：飞机几何尺寸不应超过 ICAO 附件 14 中 E 类机场要求；在中等强度地基的刚性道面上的 ACN 值不大于 67；允许在 15 kts 尾风的条件下起飞和着陆；

13) 侧风要求：允许在 35 kts 稳定正侧风条件下起飞和着陆；

14) 转场要求：从飞机到达停机坪到下一次起飞所需最短时间不大于 80 分钟；

15) 环境要求：注意最新噪声和排放要求，不低于主流竞争机水平并在未来 30 年具有一定优势裕度。

16) 系列化要求：系列化是宽体客机设计的一个重要方面，应同步考虑系列化设计发展策略，实现系列化设计的最大共通性，以满足不同细分市场的要求。

3、气动设计要求

根据理论外形及三面图计算和评估不同构型下的起降特性和低速下失速特性，飞机的开环操纵特性应满足适航要求。如无法满足，应提出如何用等效安全方法弥补。评估高速升阻特性和基本飞行性能，初步给出不同工况下的载荷分布。所选用的方法不限于工程估算、CFD 等。

4、结构设计要求

需基于载荷设计主结构站位、传力路径、连接形式。选取材料，进行强度校核、重量估算。结构设计应考虑互换性要求等。

5、系统设计要求

应充分分析当前主流竞争机型系统先进技术并进行技术可行性论证。例如：多电技术，载荷减缓技术，5000psi 液压能源技术（或者更高）等。给出飞控

系统在闭环条件下应当满足的操稳要求，开展初步的功能失效安全性分析。

6、适航要求

在方案设计中明确适航审定基准，应考虑 CAAC、FAA 和 EASA 的适航规章，并加以满足。初步完成适航条款与各部件和分系统相关性的分解。

7、使用经济性要求

- 1) 识别主要竞争机型，估算单机价格，分析市场规模；
- 2) 每人每百公里油耗不大于 2.8L。

8、设计结果要求

设计结果应以设计报告体现，应包含相关数模、二维图、飞机特征、性能参数、分析过程等。其中至少需要提交以下内容：

- 1) 飞机设计技术要求，应包含飞机总体指标、气动指标、性能指标、系统指标等要求；

- 2) 飞机的总体技术，应包含三面图、飞机布局设计（机身布局、机翼布局、尾翼布局、起落架布局、发动机短舱布局）、总体布置设计（驾驶舱、客舱、货舱布置、全机分舱开口框距布置、系统初步布置等）、气动设计（机头、机翼、小翼、尾段、活动面设计）、全机结构设计、发动机以及主要系统设计、系列化设计考虑（系列化策略、系列化主要设计参数等）等；

- 3) 全机气动选型、权衡设计（高速设计、低速设计、静气弹设计等）以及气动指标分析；

- 4) 结构材料选择、结构设计服役目标（DSG）指标论证、主要结构布局设计和结构传力路线设计分析；

- 5) 发动机选型分析、系统新技术的应用分析；

- 6) 飞机特性分析（包括性能分析、操稳特性分析等）；

- 7) 飞机的主要系统设备清单，如航电、机电等；

- 8) 驾驶舱、客舱的人机工效、舒适性、安全性设计分析；

- 9) 特征重量论证、重量指标分解以及重量、重心的初步分析；

- 10) 经济性、环保性、适应性分析；

- 11) 针对满足适航要求的必要说明；

12) 其他证明自己方案先进的分析与论证（文字、PPT、视频等）。