

—第七届全国大学生—  
工程训练综合能力竞赛

竞赛培训会

# 虚拟仿真赛道

## 飞行器设计仿真赛项培训会

刘 虎

主办：教育部高等教育司

举办：教育部高等学校工程训练教学指导委员会

# 目 录



## 竞赛概况



## 平台类项目介绍



## 体系类项目介绍



## 微纪录片特别单元介绍

# 目 录



## 竞赛概况



## 平台类项目介绍



## 体系类项目介绍



## 微纪录片特别单元介绍

# 赛项介绍

## 基本思路

- 围绕智造强国目标，突出“**国家之重大需求，大学生设计探索**”
- 充分注重联合高校、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**
- 中国航空工业集团、中国商用飞机有限责任公司等单位，已经紧密参与了赛项命题和评审等工作



中国航空工业集团公司  
AVIATION INDUSTRY CORPORATION OF CHINA



中国商飞  
COMAC

# 赛项介绍

## 基本思路

### 飞行器设计仿真赛项（简称“飞设赛”）

#### 平台类——总体设计 (专业组/创意组)

✓ 面向飞行器总体的多学科综合设计

#### 体系类——体系设计

✓ 面向多任务场景的体系设计与运用

“我们的设计之路”  
微纪录片特别单元

注：所有参赛作品均需经过形式审查，  
确保合规性、避免敏感性

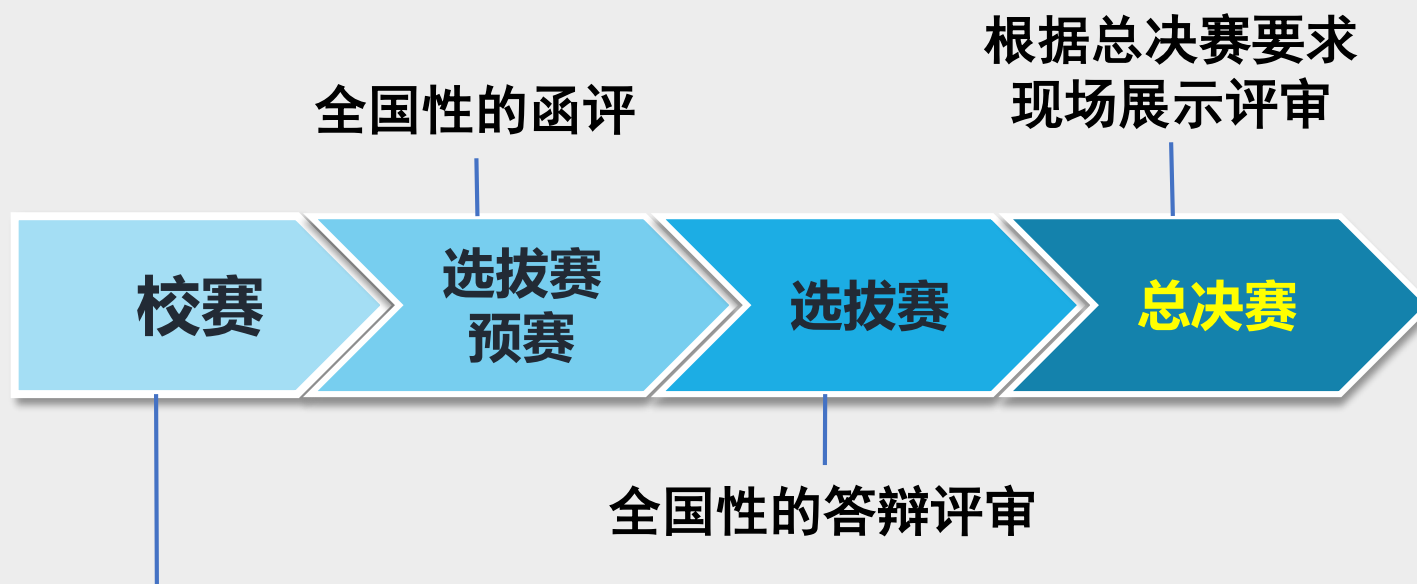
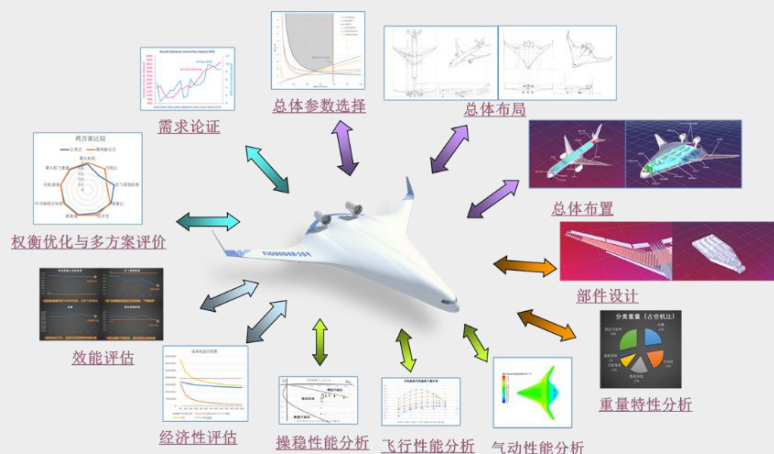


# 赛事形式

平台类专业组按照**校赛**、选拔赛预赛、选拔赛、**总决赛（即国赛）**组织。

**\*每个团队不超过10人**

## 平台类专业组



各校自行选定出线的队伍  
(指标根据初步报名情况确定)

**选拔赛预赛、选拔赛及总决赛评委：**  
**行业专家+高校专家**

# 赛事形式

平台类创意组均按照**校赛、选拔赛、总决赛**组织。**\*每个团队不超过5人**

## 平台类创意组



各校自行选定出线的队伍  
(指标根据初步报名情况确定)



**选拔赛评委：行业专家+高校专家+公众等**

**总决赛评委：行业专家+高校专家等**

# 赛事形式

体系类按照**校赛**、**选拔赛**、**总决赛**组织。 \*每个团队不超过5人

## 体系类



\*由组委会提供统一的网络化  
体系仿真竞赛系统

全国分为6个大区，  
根据选拔赛任务排名选拔



各校根据校赛任务，  
自行选定出线的队伍

(指标根据初步报名情况确定)

现场根据总决赛任务排名

**排名依据：竞赛系统中的任务得分+专家评分**



# 赛事形式

## 体系类选拔赛的分区范围

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↵	↵

# 赛事形式

- ✓ **要求** 每一支进入选拔赛的团队，在进行选拔赛评审时提交微视频一份（5分钟以内），用于记录设计和参赛历程，同时也是**作为团队自主设计的凭证**
- ✓ **鼓励** 参赛团队将微纪录片用于“我们的设计之路”特别单元进行评比！**未能**进入选拔赛，但是制作了微纪录片的团队，也可以参加本单元！

## 微纪录片特别单元



微纪录片特别单元按照**选拔赛、总决赛**组织。

➤ 现场展示评审



全国性的函评+网评 **评委：多领域专家+公众等**

# 目 录



竞赛概况



平台类项目介绍



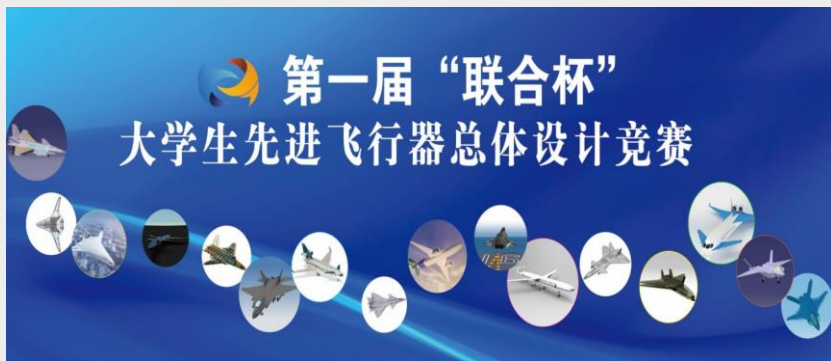
体系类项目介绍



微纪录片特别单元介绍

# 平台类项目概述

- 平台类的前身是2018-2019年举办的“联合杯”大学生先进飞行器总体设计竞赛，当时有12所高校的31个团队入围初赛，参赛队伍中不仅有航空航天相关专业学生，还有力学及机械等专业的学生；
- 两院院士、歼8/歼8II飞机总设计师顾诵芬院士、C919总设计师吴光辉院士为大赛发来贺信，CRJ929总设计师陈迎春从俄罗斯位“联合杯”发来祝贺视频
- 歼-15舰载机总设计师孙聪院士出席“联合杯”决赛并担任评审委员会主任，15位工业界专家+12位高校专家组成评委会



顾诵芬院士



吴光辉院士



陈迎春总师



孙聪院士

## 平台类项目详解（专业组）

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飞行器方案的改进优化，突出场景和优势分析等方面（**细则以总决赛要求发布时为准**）。



# 平台类项目详解（专业组）

## 各阶段评分：

选拔赛预赛	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） ——可作为校赛的评选参考
选拔赛	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）
总决赛	总分100分，根据决赛的方案评价指标进行评分 (以决赛任务发布时的评分细则为准)

# 平台类项目详解（专业组）

## 平台类项目（可选题1） - 协同空战无人机设计总体要求：

**中国航空工业集团成都飞机设计研究所联合命题并提供赞助**

- 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。



# 平台类项目详解（专业组）

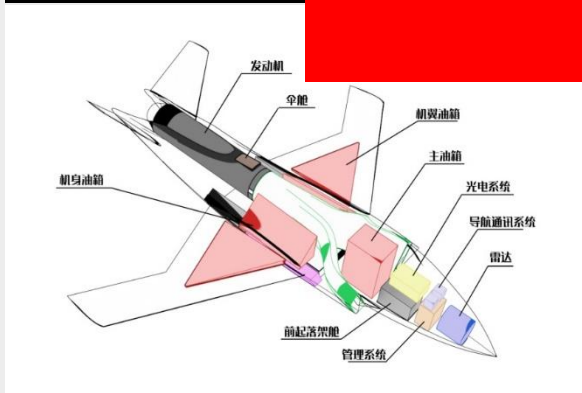
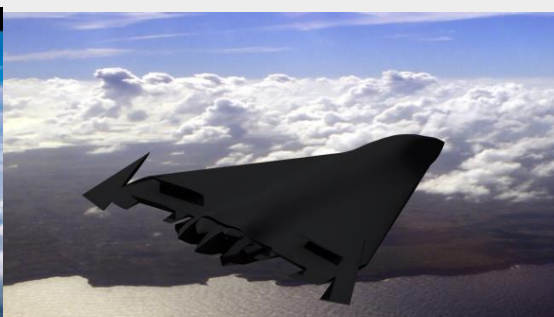
## 平台类项目（可选题1）-协同空战无人机设计总体要求：

- 开展协同空战无人机总体方案设计，对包含但不限定的总体布置、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。
- .....
- 详细设计要求请参见《虚拟仿真赛道命题与运行》P17

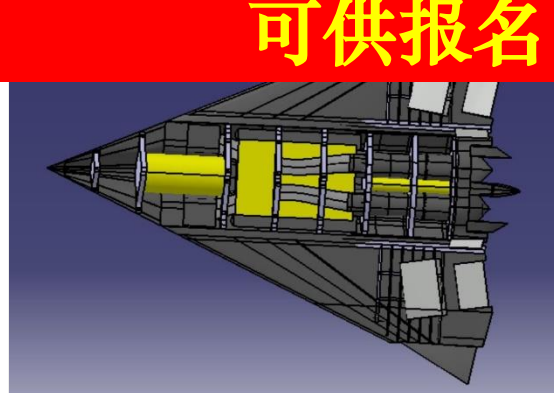
# 平台类项目详解（专业组）

平台类项目（可选题1） -通过邀请赛选拔出的第一轮晋级方案可供参考：

邀请赛第一名的汇报演示文稿及各个队伍的简报均可供报名的团队参考



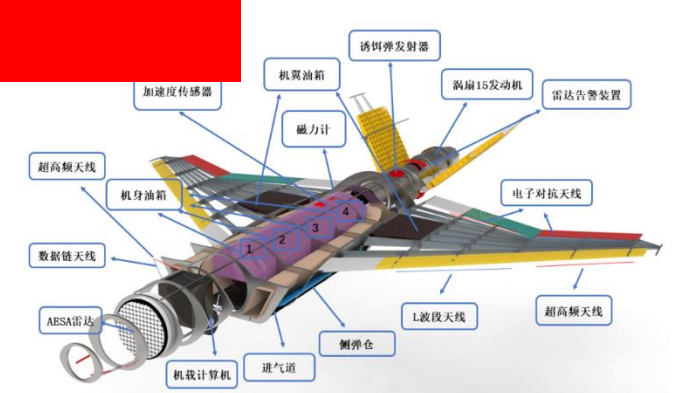
“白鸪”



“夜煞”



“珊瑚”

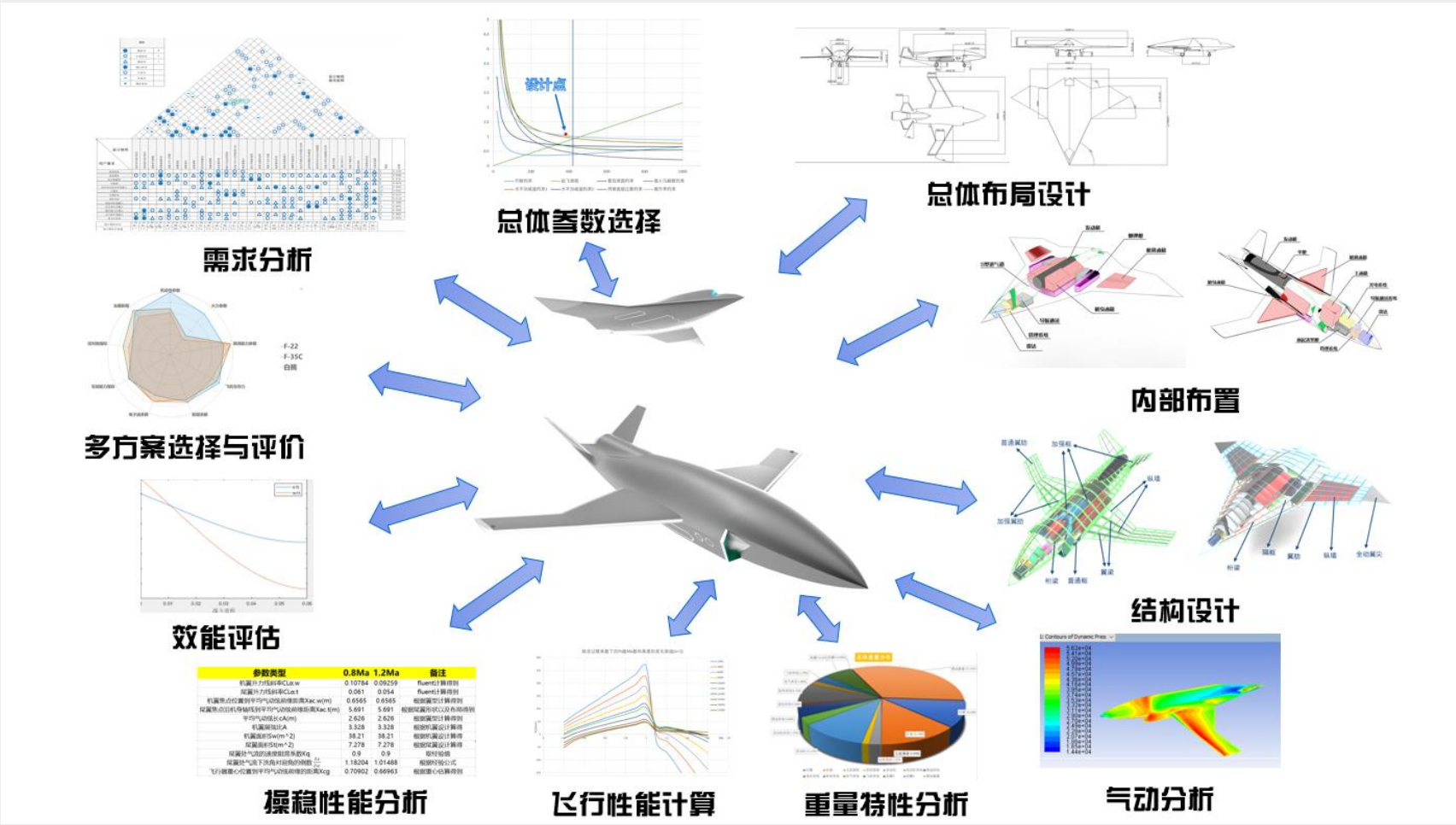


“空中守卫”



# 平台类项目详解（专业组）

平台类项目（可选题1） -通过邀请赛选拔出的第一轮晋级方案可供参考：





# 平台类项目详解（专业组）

## 平台类项目（可选题2） - 350座级宽体客机总体设计要求：

中国商用飞机有限责任公司北京民用技术研究中心联合命题并提供赞助

- 先进宽体客机应是一款远程、双发/多发、双/多通道、350 座级；
- 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；
- 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；



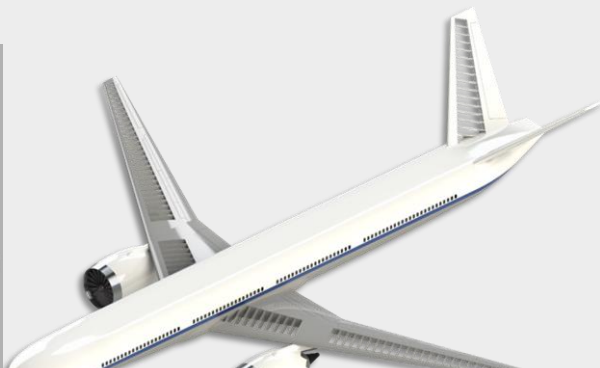
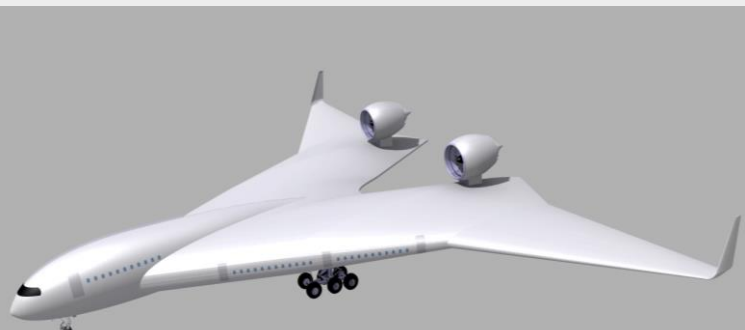
# 平台类项目详解（专业组）

## 平台类项目（可选题2） -350座级宽体客机总体设计要求：

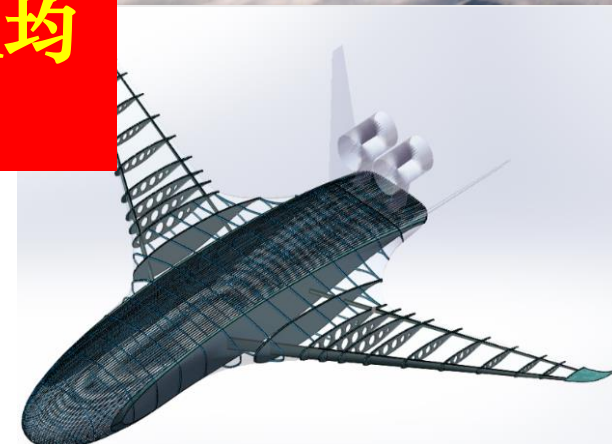
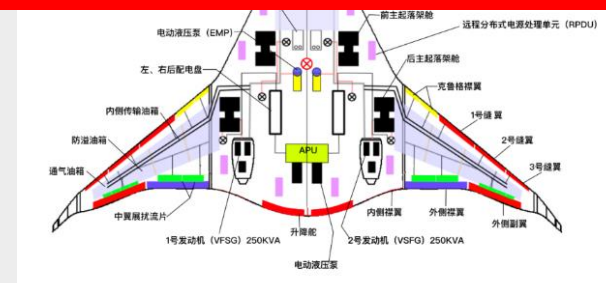
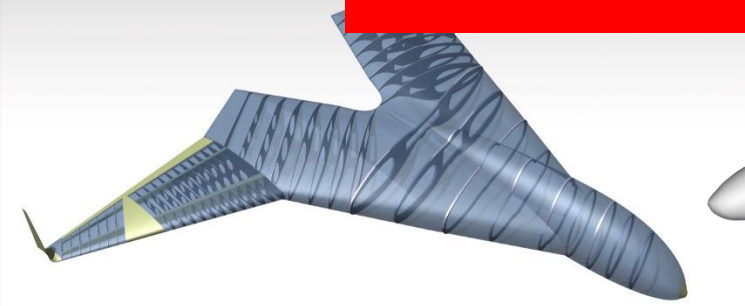
- 采用先进材料技术，以降低结构重量和维修成本；
- 采用先进成熟发动机，例如GEnx或罗罗Trent 1000；若选用电推进，则应论证核心技术指标的可行性和合理性；
- 目标投入市场时间2035年，从现有技术可行性上加以论证；
- 场域特性：可覆盖全球 95%以上的国际机场运行。
- .....
- 详细设计要求请参见《虚拟仿真赛道命题与运行》P20

# 平台类项目详解（专业组）

平台类项目（可选题2） - 通过邀请赛选拔出的第一轮晋级方案可供参考：



邀请赛第一名的汇报演示文稿及各个队伍的简报均可供报名的团队参考



“灵犀”

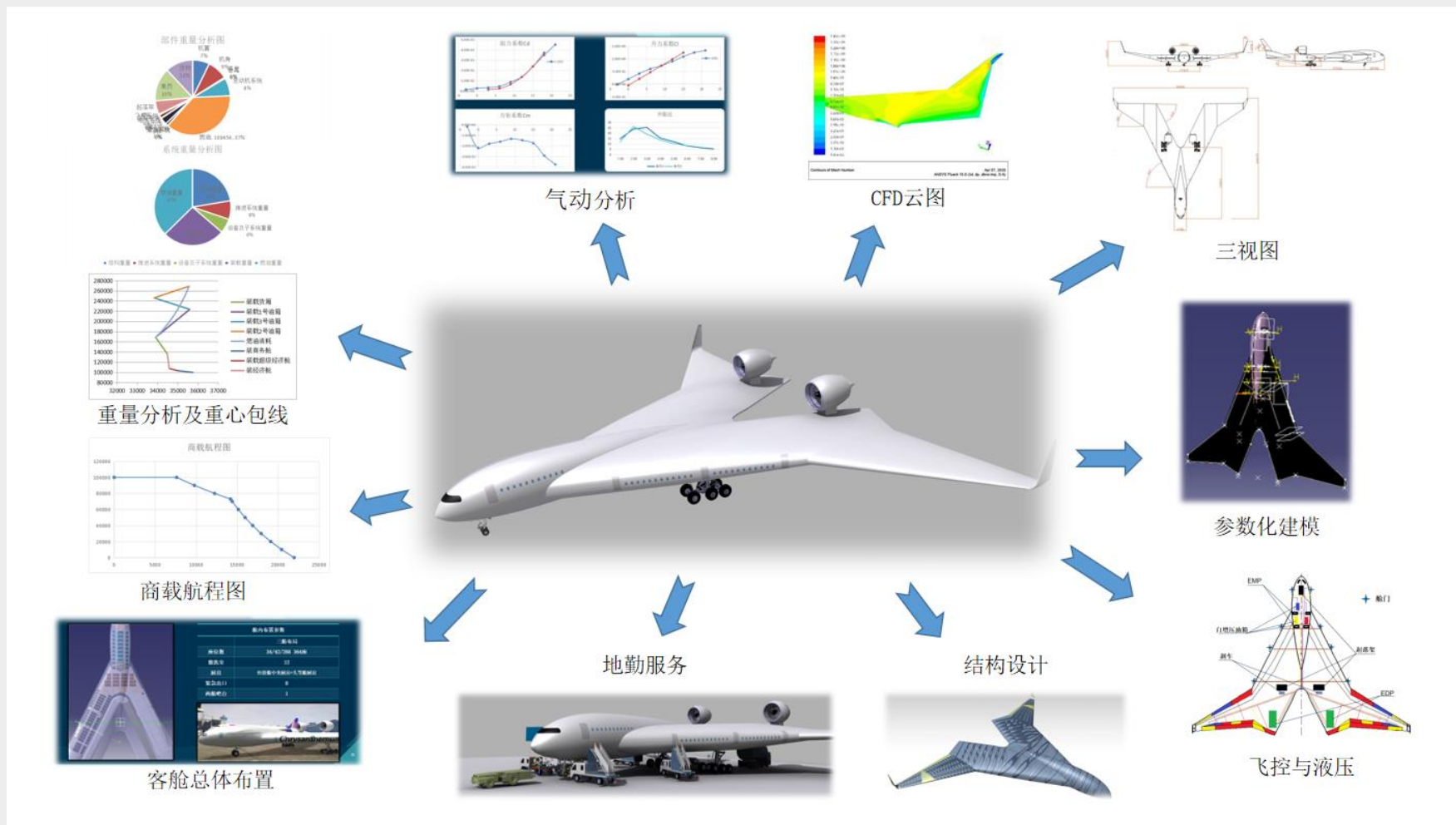
“白鲸”

“羲和”

“Apodidae-S100”

# 平台类项目详解（专业组）

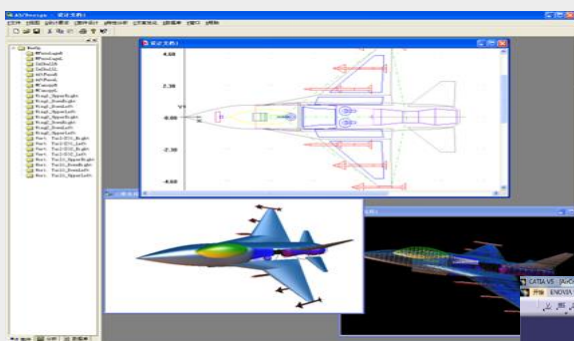
平台类项目（可选题2） - 通过邀请赛选拔出的第一轮晋级方案可供参考：



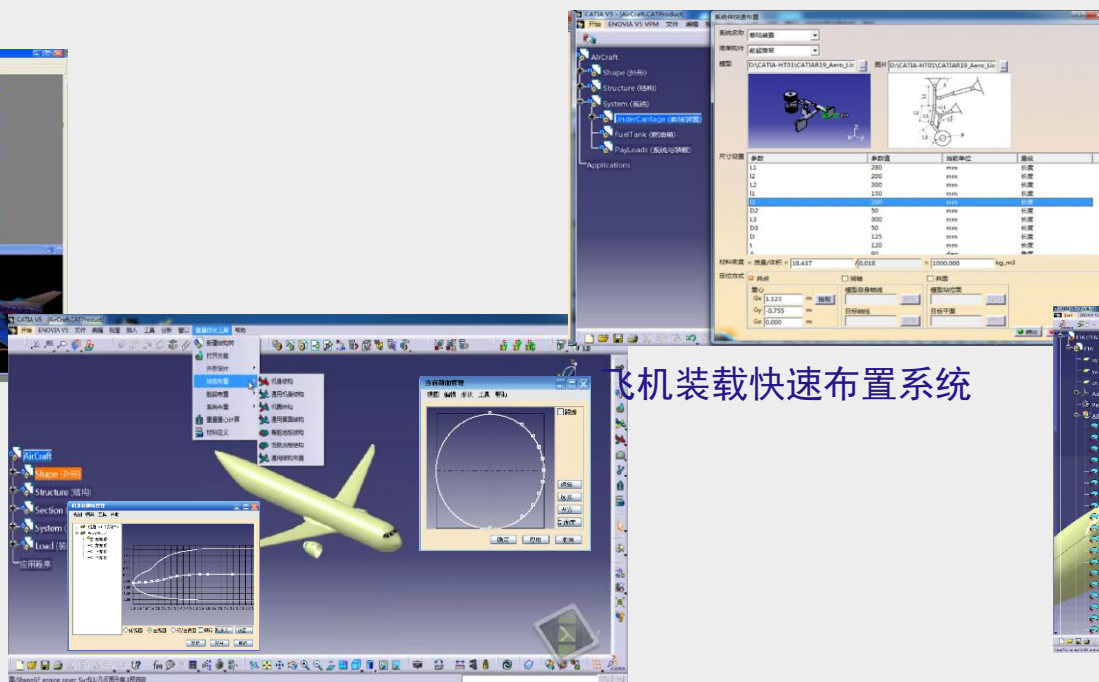


# 专业组可用的软件工具

- 建议采用CATIA、Solidworks等主流三维CAD软件进行设计，尤其是CATIA
- 组委会将免费提供飞机概念设计系统、快速建模系统、装载快速布置系统、结构快速建模系统等软件工具作为参考工具，**将从11月初开始逐步发布**

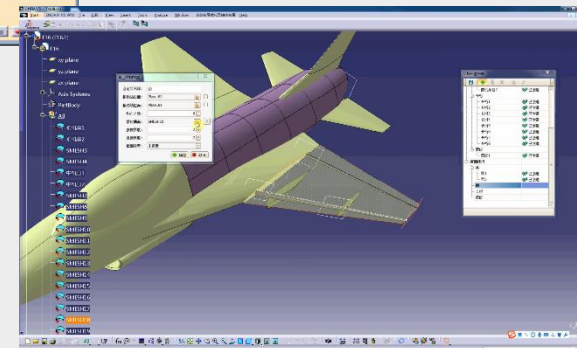


飞机概念设计系统



飞机快速建模系统

飞机装载快速布置系统

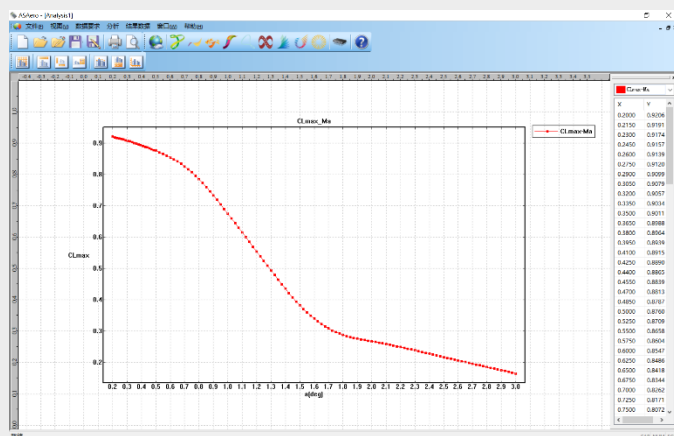


飞机结构快速建模系统

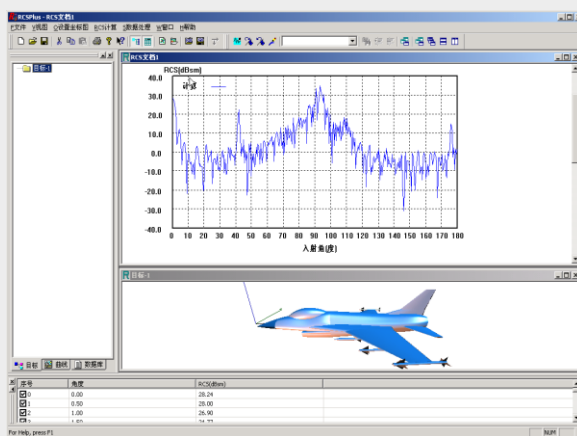


# 专业组可用的软件工具

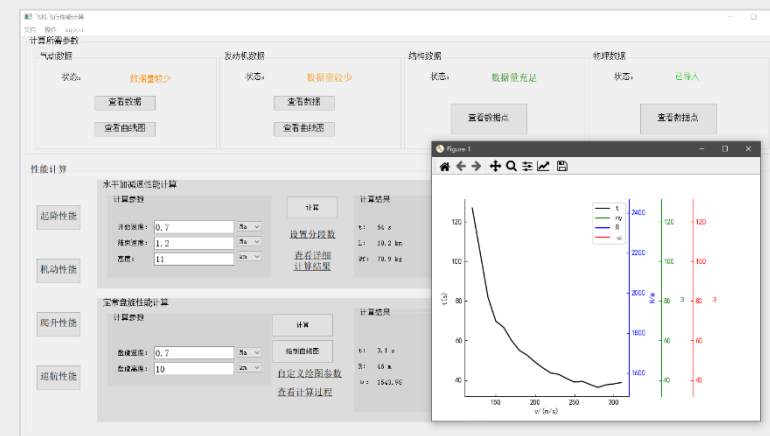
- 应使用多种手段开展重量、气动、隐身（军机）、性能、应急撤离（民机）、舒适性（民机）、经济性等多学科特性评估
- 组委会提供工程气动力快速估算软件、隐身特性估算软件、飞行性能计算软件等手段，**将从11月初开始逐步发布**



工程气动力快速估算软件



飞机隐身特性快速评估软件



飞机飞行性能快速评估软件

## 平台类项目详解（创意组）

先进飞行器总体方案的概念及运用场景的创意设计，即根据飞行器的任务要求，**构建总体方案的三维概念方案（含标注尺寸的三面图），以及三维虚拟的运用场景动画（3-5分钟）或仿真程序**，充分体现参赛团队对未来的创新性飞行器的概念、使用模式的构想。

**\*评比依据：突出创新性、兼顾合理性、鼓励表现力等**

**\*特别提醒：参赛创意组的团队，必须通过微纪录片、制作源文件等多种形式，证明是由团队自主完成！**

# 平台类项目详解（创意组）

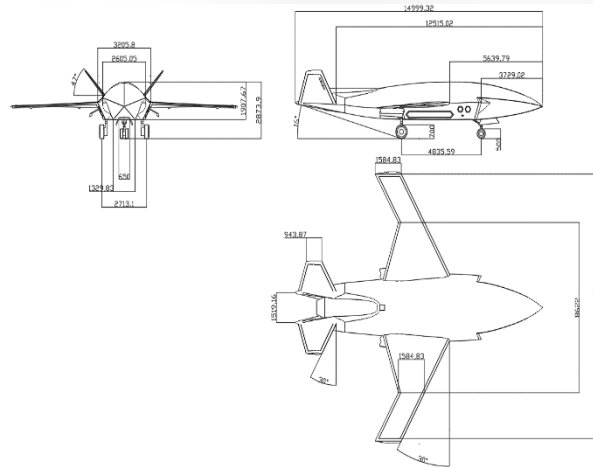
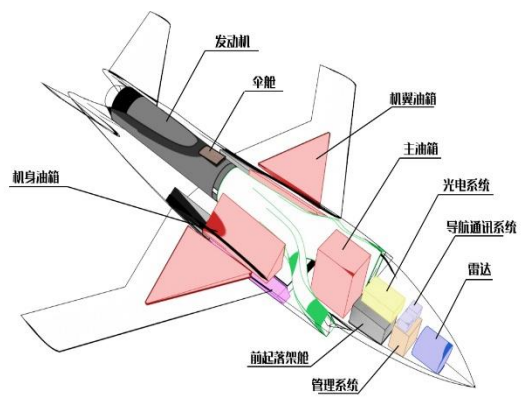
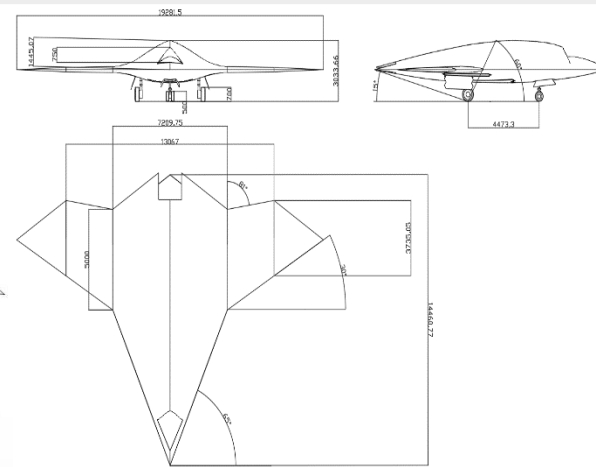
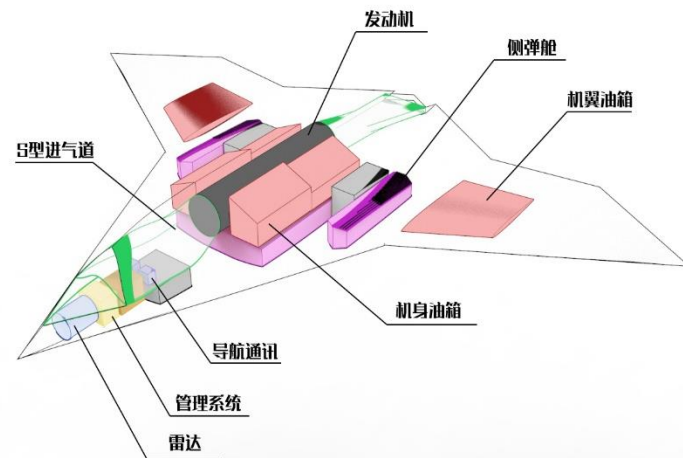
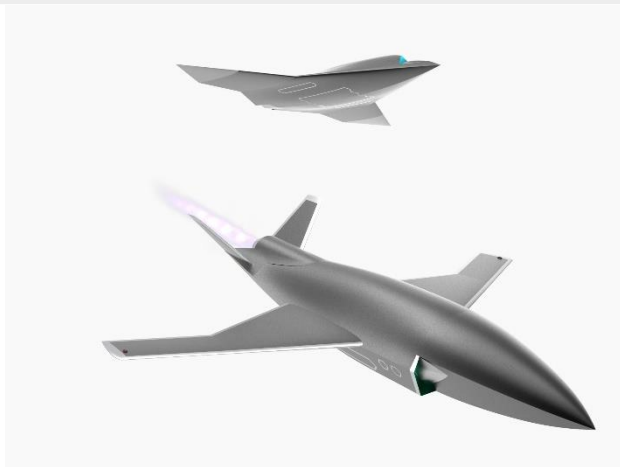
## 可选题1 -协同空战无人机：

- 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，构想协同空战无人机的创新概念。

## 可选题2 -350座级宽体客机：

- 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；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；采用先进气动布局设计。目标投入市场时间2035年。

# 创意效果示例-军机

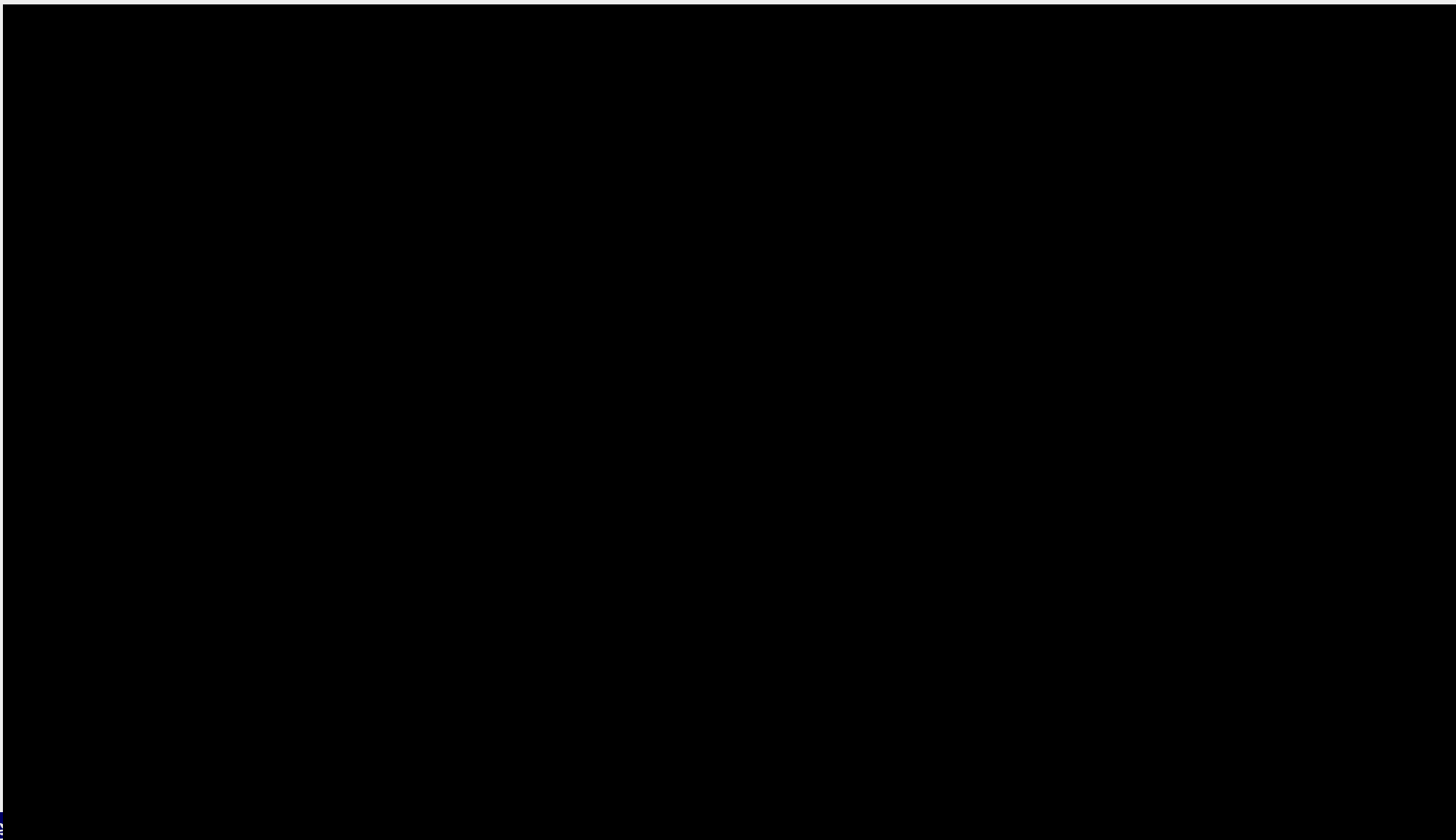


## 创意效果示例-军机

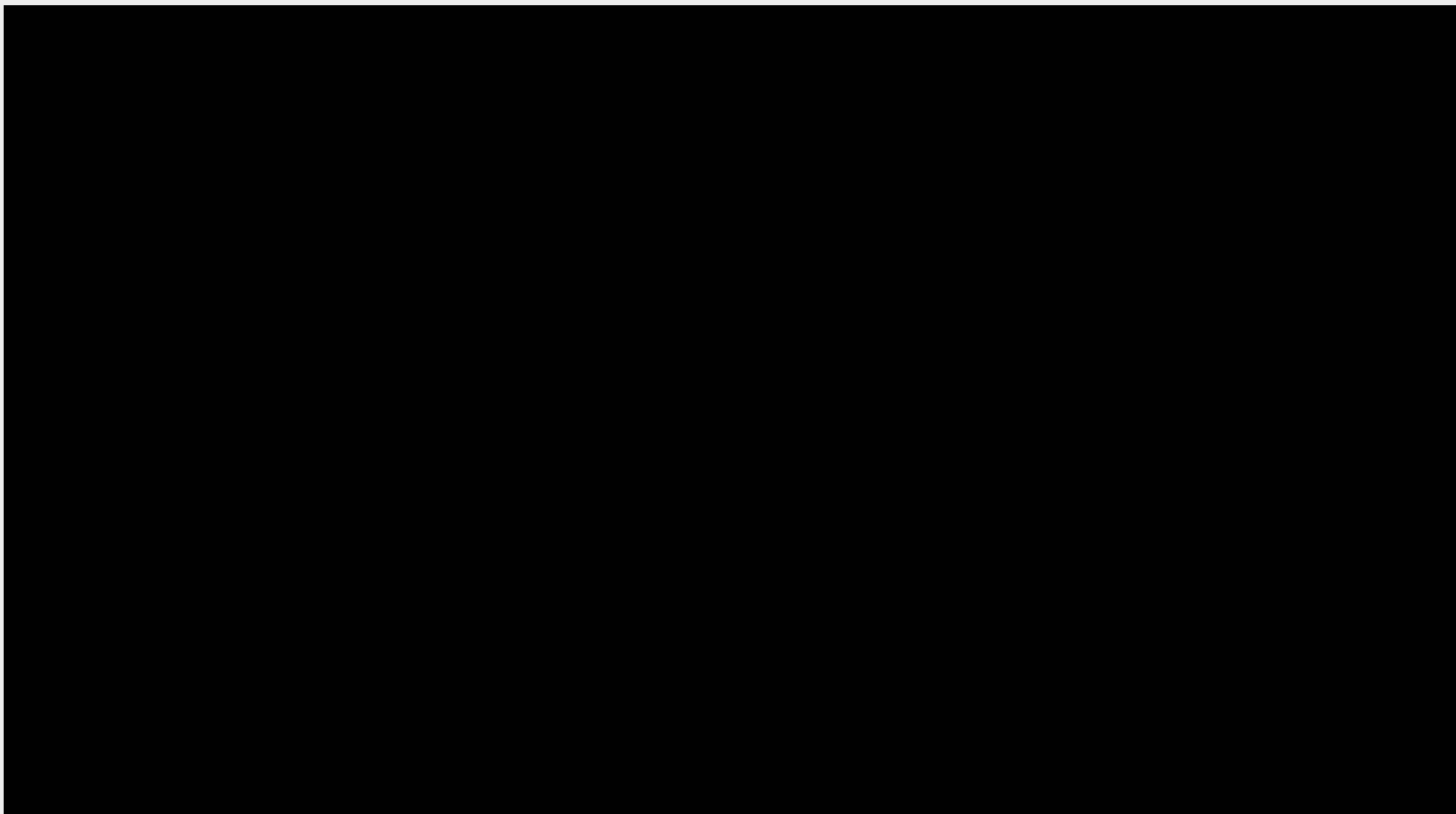




# 创意效果示例-军机



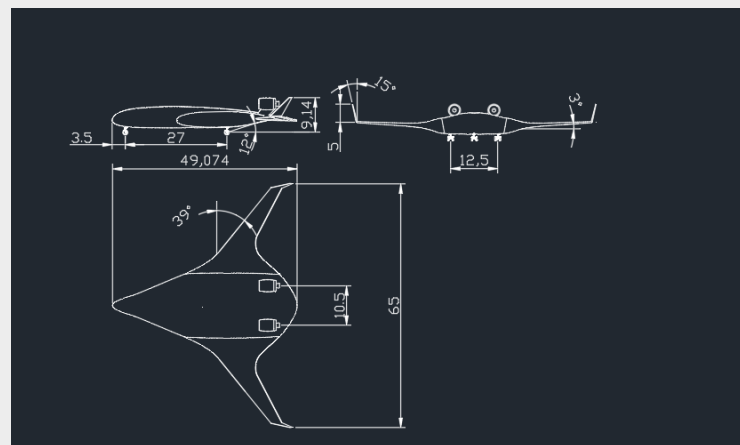
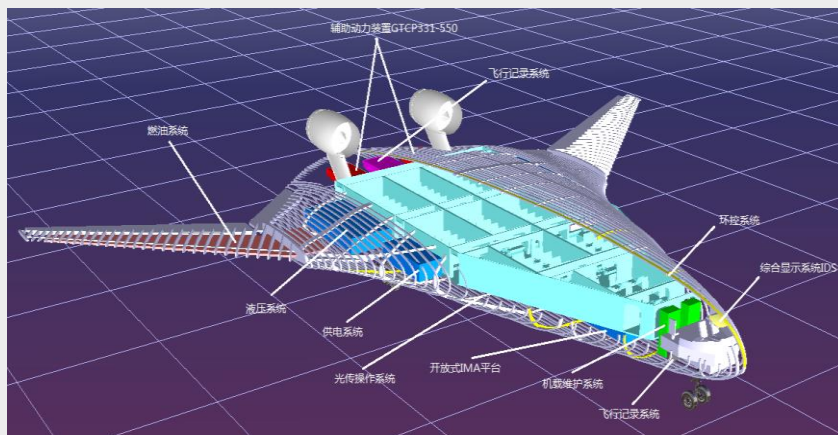
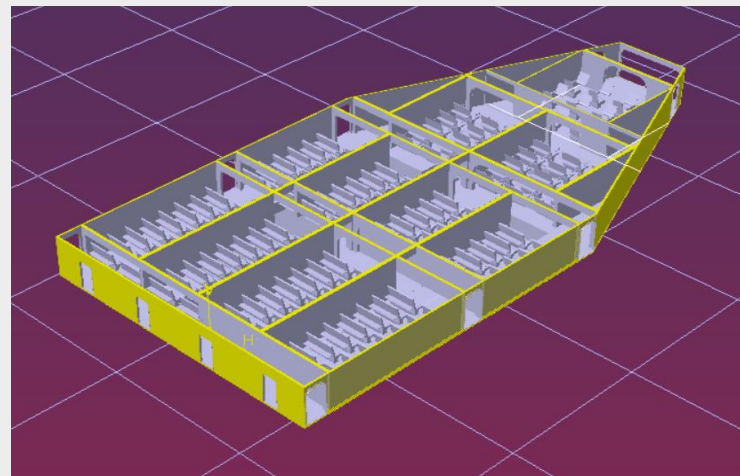
# 创意效果示例-军机



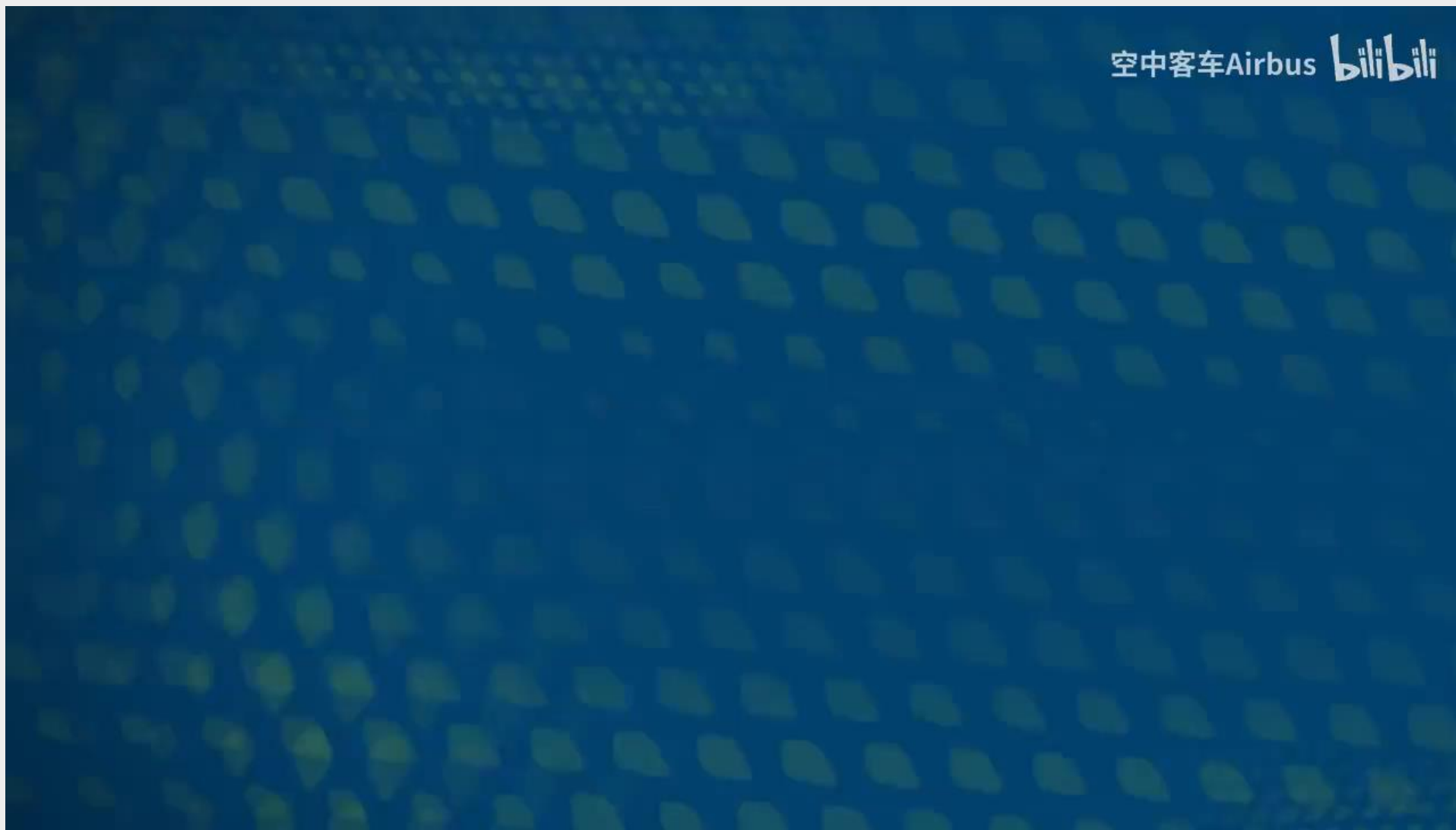
### 特别提醒：

- 1) 除了参赛团队自己构想方案外，所有的红方已有装备，必须基于公开资料数据构建；
- 2) 所有的蓝方装备必须为假想，均不得与任何国家或地区的已有装备一致，也不得出现任何相关的徽标。  
——该要求对无人机题目的专业组团队同样适用！

# 创意效果示例-民机



# 创意效果示例-民机





# 创意效果示例-民机

空中客车Airbus bilibili

# 创意组可用的软件工具

- 建议三维CAD软件，或者3DMAX、Maya等三维造型及动画软件
- 可采用Unity3D、虚幻等虚拟现实引擎
- 视频的输出格式要求后续发布，至少应输出高清版和适合网络发布的版本
- 如果采用虚拟现实引擎，欢迎提供输出可供体验的VR版本



# 目 录



竞赛概况



平台类项目介绍



体系类项目介绍



微纪录片特别单元介绍

# 体系类项目详解

## 为什么要关注体系 (System of Systems, SoS) ?



子系统/部件



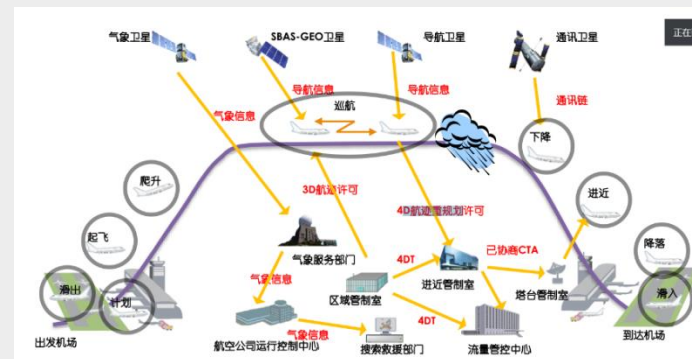
“见树木”



系统/平台



“见森林”



体系



“见生态”



## 航空应急救援体系建设是国家重大需求



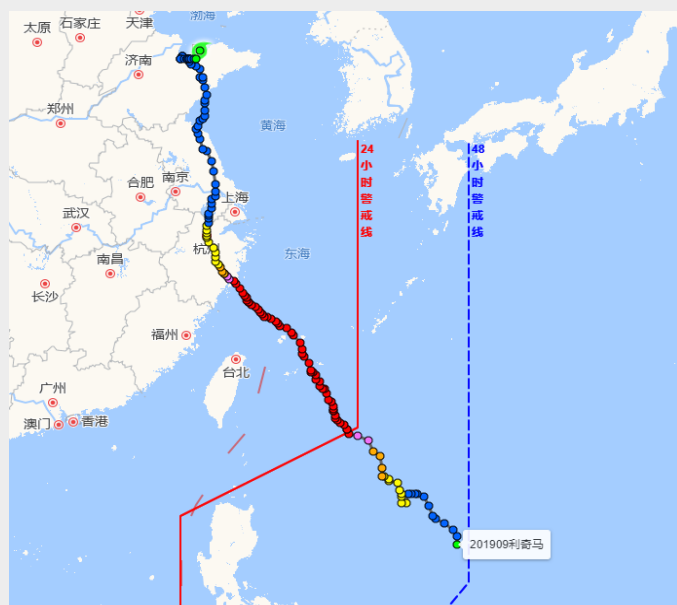
2019年11月29日，中共中央政治局就我国应急管理体系和能力建设进行第十九次集体学习，习近平总书记主持学习时强调要发挥我国应急管理体系的特色和优势，积极推进我国应急管理体系和能力现代化。习总书记在会上指出要加强航空应急救援能力建设，完善应急救援空域保障机制。



# 体系类项目详解

## 校赛

**总分100分：竞赛系统评分90分+体系设计研究报告10分（各校自主评审）。**  
各校不限报名团队数量，均可使用竞赛系统执行预赛任务，选出参加选拔赛的队伍。**预赛任务以2019年“力奇马”台风登陆浙江为参考背景，对浙江省未来可能的航空应急救援体系（内陆为主）进行设计与运用。**



“力奇马”台风登陆路线图



- 2019年8月10日“力奇马”登陆前，浙江开放避灾安置场所12000个，转移人员70余万人，其中安置到避灾场所的有11万余人。
- 截至2019年8月14日10时，“力奇马”共造成中国1402.4万人受灾，57人死亡，14人失踪，209.7万人紧急转移安置，直接经济损失537.2亿元人民币

# 体系类项目详解

## 选拔赛

**总分100分：竞赛系统评分90分+体系设计研究报告10分（由组委会聘请专家分区评定）。**各校出线的队伍，使用竞赛系统执行选拔赛任务，**选拔赛任务以2016年“莫兰蒂”台风登陆福建为参考背景，对福建省未来可能的航空应急救援体系（内陆+海上）进行设计与运用。**



“莫兰蒂”台风登陆路线图

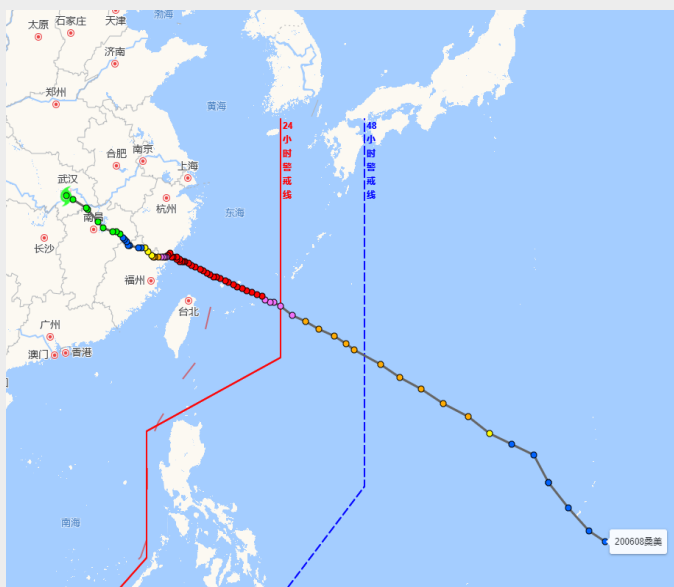


- 截至2016年9月9日21时，福建省9个设区市和平潭综合实验区、86个县（市、区）179.58万人受灾，紧急转移65.55万人；农作物受灾86.7千公顷、成灾40千公顷、绝收10千公顷；厦门、漳州、泉州工业企业全面停工停产；损坏堤防54.05千米，损坏水利设施1087座（处）
- 台风莫兰蒂导致厦门市65万棵树倒伏，房屋损毁17907间，农作物受灾面积10.5万亩，直接经济损失102亿元。在中国大陆共造成28人死亡、49人受伤、18人失踪。

# 体系类项目详解

## 总决赛

**总分100分，为竞赛系统评分+评委裁判。**各分区入围决赛的团队，进行全国总PK。各团队使用竞赛系统执行决赛任务，**决赛任务以2006年的超强台风“桑美”为参考背景，对浙江、福建两省未来可能的航空应急救援体系进行综合设计与运用。**



“桑美”台风登陆路线图



□ 台风“桑美”共造成浙江、福建、江西、湖北4省665.65万人受灾，因灾死亡483人，紧急转移安置180.16万人，农作物受灾面积29.0万公顷，绝收面积3.6万公顷，倒塌房屋13.63万间，直接经济损失196.58亿元。



# 体系类项目详解

## 台风救援中可能出现的各类灾害事件



■■■■■■

## 台风救援中各类航空应急救援任务





# 体系类项目详解

## 可能涉及到的部分救援装备



米-26



贝尔429



S-76C



AC313直升机



海洋救助船



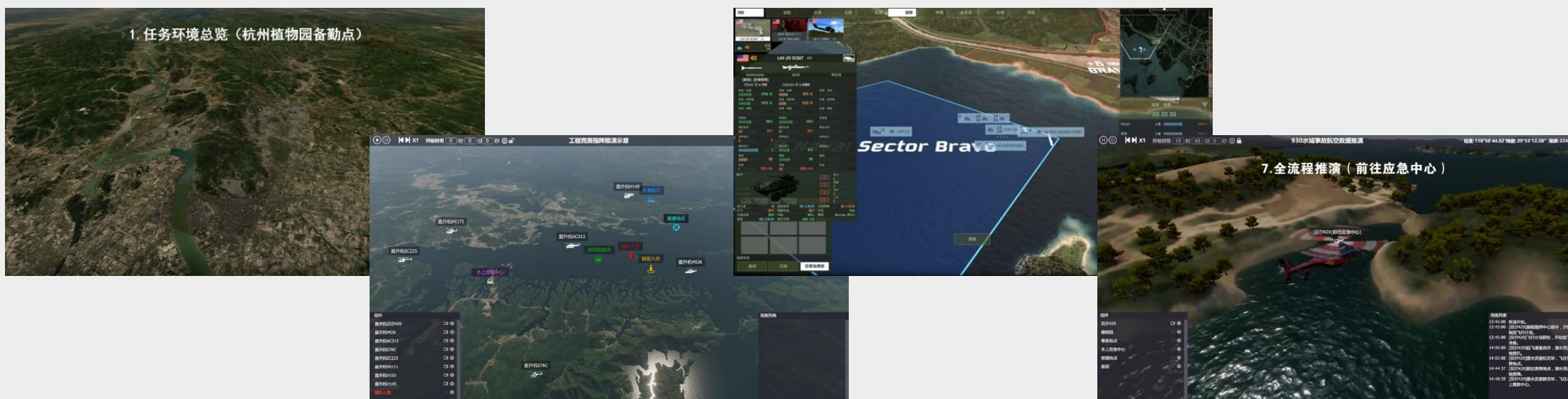
高速救助艇



快速救助船

# 体系类项目详解

- 参赛团队需要根据想定的**航空应急救援任务**虚拟场景和任务要求，基于体系设计评估的基本流程，在专用的“体系设计与运用仿真竞赛系统”中，针对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推演、评估和决策。
- **体系仿真竞赛系统预计2020年12月发布。**



# 体系类项目详解



✓ 下载网站链接将于2020年10月发布;

✓ 目前可以发邮件到 [arsed\\_buaa@163.com](mailto:arsed_buaa@163.com) 索取 (请注明学校、院系、姓名等信息), 我们将进行整个实验资料包的发送





# 体系类项目详解

## ➤ 体系构建

综合考虑灾情信息、搜救直升机类型和数量等约束条件，结合救援规则，完成搜救基地的选址、机型搭配与部署等体系要素的设计，形成多种救援体系方案。



# 体系类项目详解

## ➤ 体系构建—场景分析

系统以直观的方式提供目标区域受灾场景，展示救援需求，已有救援力量等信息





# 体系类项目详解

## ➤ 体系构建—救援基地选址

系统提供有限数量的救援基地/起降点等条件，参赛者根据场景分析的进行选址放置



# 体系类项目详解

## ➤ 体系构建—救援装备采购及部署

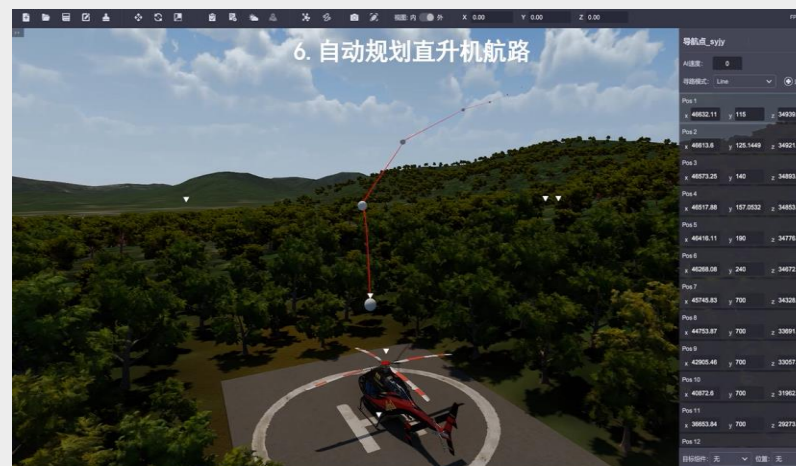
系统提供多种性能和成本不同的救援装备，参赛者需要在总经费有限的情况下，根据自己对区域信息的理解以及已选址的基地分布，采购并部署救援装备，进而形成多种救援体系方案





## ➤ 指挥推演

- 在三维场景中，基于设计的体系方案和给定的灾害事件，可变速率地进行人在环即时指挥推演
- 场景中的主要救援装备需要人在环指挥进行驱动，内容包括实时规划装备航路、指挥装备进行某项救援作业、返航保障等。



# 体系类项目详解



人在环推演参考形式—《红龙》

## ➤ 评估与决策

- 救灾任务结束后，系统会基于场景中所有救灾任务的处理情况（包括任务完成度、救出人员数量、物资运输数量、救援效率等多项指标），以及每个任务预定的得分权重（权重基于任务的重要程度和险情设定）进行综合评分。
- 参赛者可多次调整体系方案和推演，系统将采用最高评分作为该参赛者成绩，结合评委打分进行排名。



# 目 录



竞赛概况



平台类项目介绍



体系类项目介绍



微纪录片特别单元介绍

# 微视频特别单元

- 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），通过多领域专家评审和公众投票相结合进行评定，并将结合工程能力竞赛的整体宣传计划进行推广



# 2018飞机总体设计——DT211军机组

组长

冯瑞

组员

胡旭阳 刘旭星 王培振 程浩 袁朝夕

薛向博 杨润 杨泽鹏 薛茜薇

摄影 剪辑 特效

冯瑞

策划

冯瑞 薛茜薇

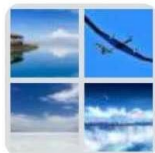
旁白

胡旭阳





## 教师交流群

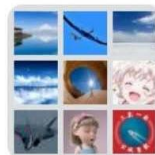


工程能力竞赛飞设赛教师交流群



该二维码7天内(10月25日前)有效，重新进入将更新

## 学生交流群



工程能力竞赛飞设赛学生交流群



该二维码7天内(10月25日前)有效，重新进入将更新



更多赛项相关问题  
登陆大赛官方网站。  
<http://www.gcxl.edu.cn>