



MECHANICS

广东空天科技研究院（南沙）



CAS

< 无人·机·培·训·介·绍 >

培训中心

2025年6月11日



Guangdong Aerospace Research Academy

目录

REPORTING CONTENT

MECHANICS

CAS

- ① 广天院简介
- ② 无人机培训业务
- ③ 行业应用前景

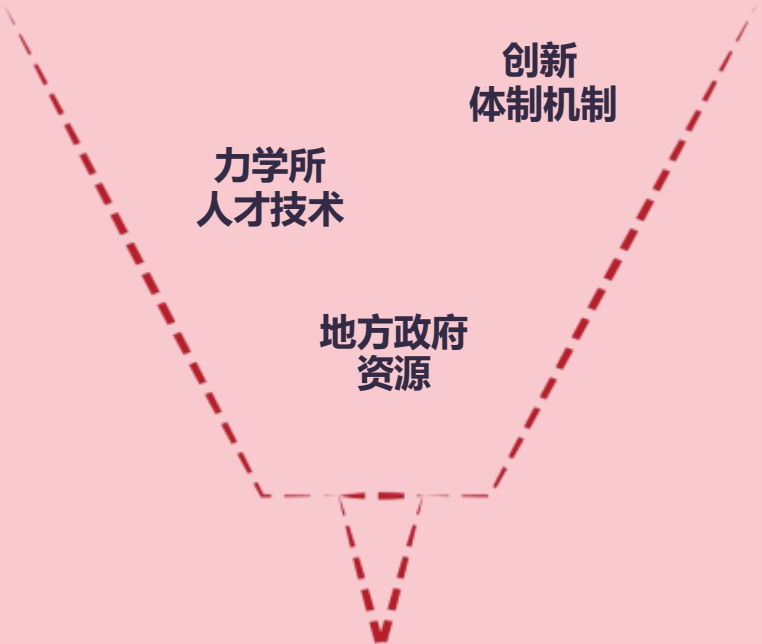
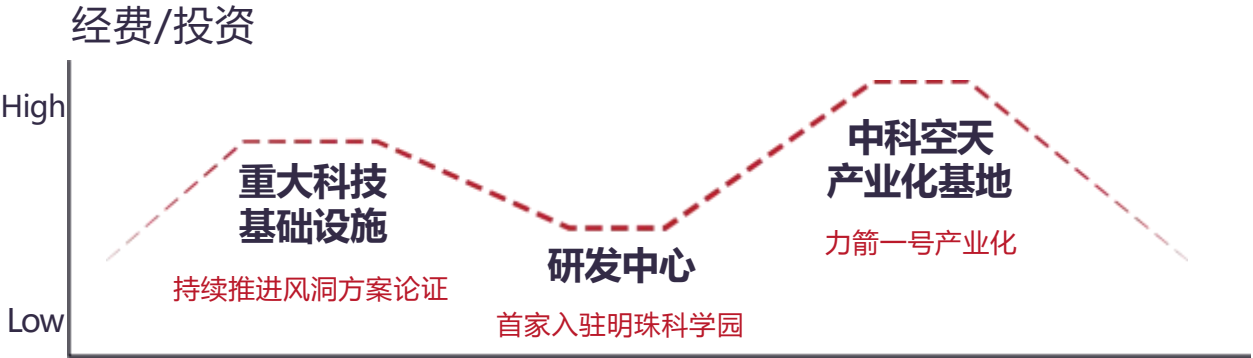
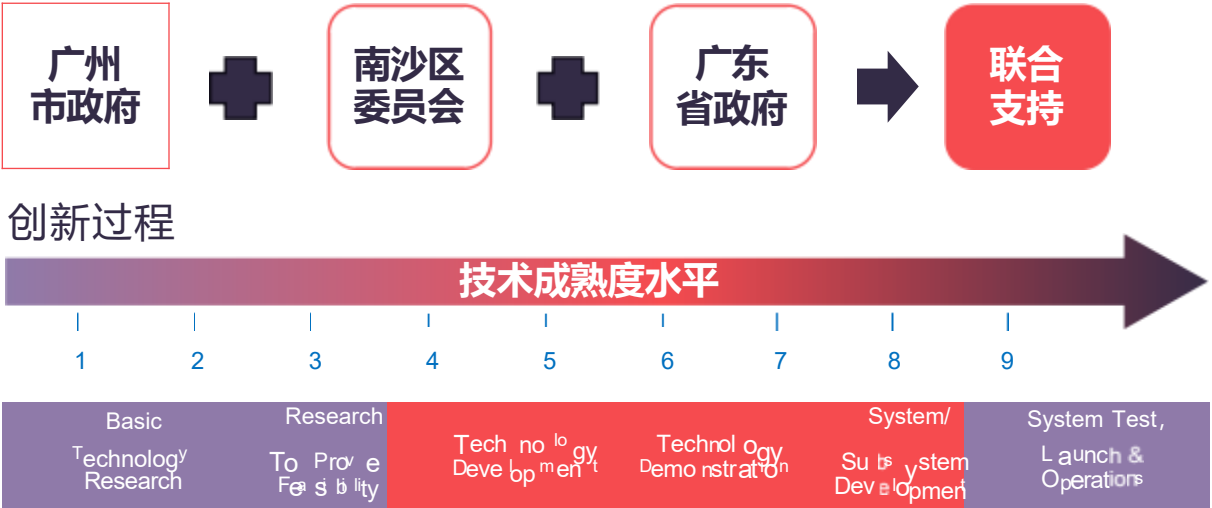
广天院主楼



总装总测厂房



广天院概况



- 重大原创性科研成果
- 满足国家重大需求
- 带动上下游，促进经济产业发展

广天院荣誉

- ◆ 广东省空天飞行器工程技术研究中心
广东省科技厅
- ◆ 广东省高水平创新研究院
广东省科学技术厅
- ◆ 广州市重点实验室
广州市科学技术局
- ◆ 大湾区全空间无人体系及低空经济孵化基地
南沙区管委会

ID:2024A126

**广东省
空天飞行器
工程技术研究中心**
广东省科学技术厅
二〇二四年

广东空天科技研究院
**广东省
高水平创新研究院**

广州市重点实验室
广州市空天科学技术与应用
重点实验室
2024年
广州市科学技术局

**大湾区全空间无人体系及
低空经济产业孵化基地**

人才队伍

人员总数：**144人**（全职**83人**，双聘**61人**）

领军人才：

- **李 腾** 博士，国家级重大项目总师
- **赵文胜** 国家军民融合办公室专家，原航天科工三院科技委副主任、301所党委书记、31所所长，组织科技发展规划和重大项目组织策划
- **黎作武** 博士，国防科工委科技进步一等奖，原29基地研究员，组建并领导广天院空气动力工程团队
- **沙建科** 博士，研究员，2022年广州市南沙区优秀人才

专业组：

飞行力学与总体

- 需求分析和性能指标论证
- 通航和低空经济向军民两用深度融合发展

结构与动力

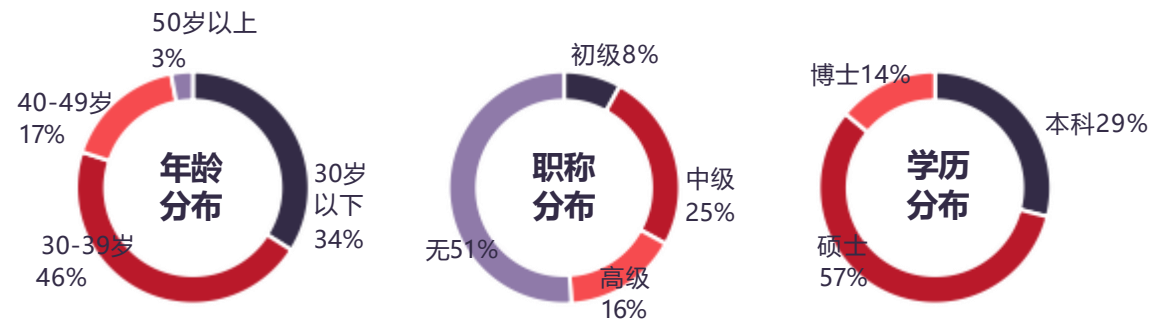
- 开展先进材料设计，结构系统设计，新能源动力系统应用，强度和可靠性分析，动力集成等多种能力

控制与电气

- 面向工业级无人机，重点开展飞行管理系统、自动控制系统、导航系统、通信系统等系列工作

载荷与地面

- 聚焦空天飞行器主要人物场景，开展光电载荷开发和光学系统设计、集成和测试



李腾



赵文胜



黎作武



沙建科



陈旭智
飞行力学与总体组组长
飞行背包项目技术负责人



周毅文
结构与动力组组长
负责结构实验室建设

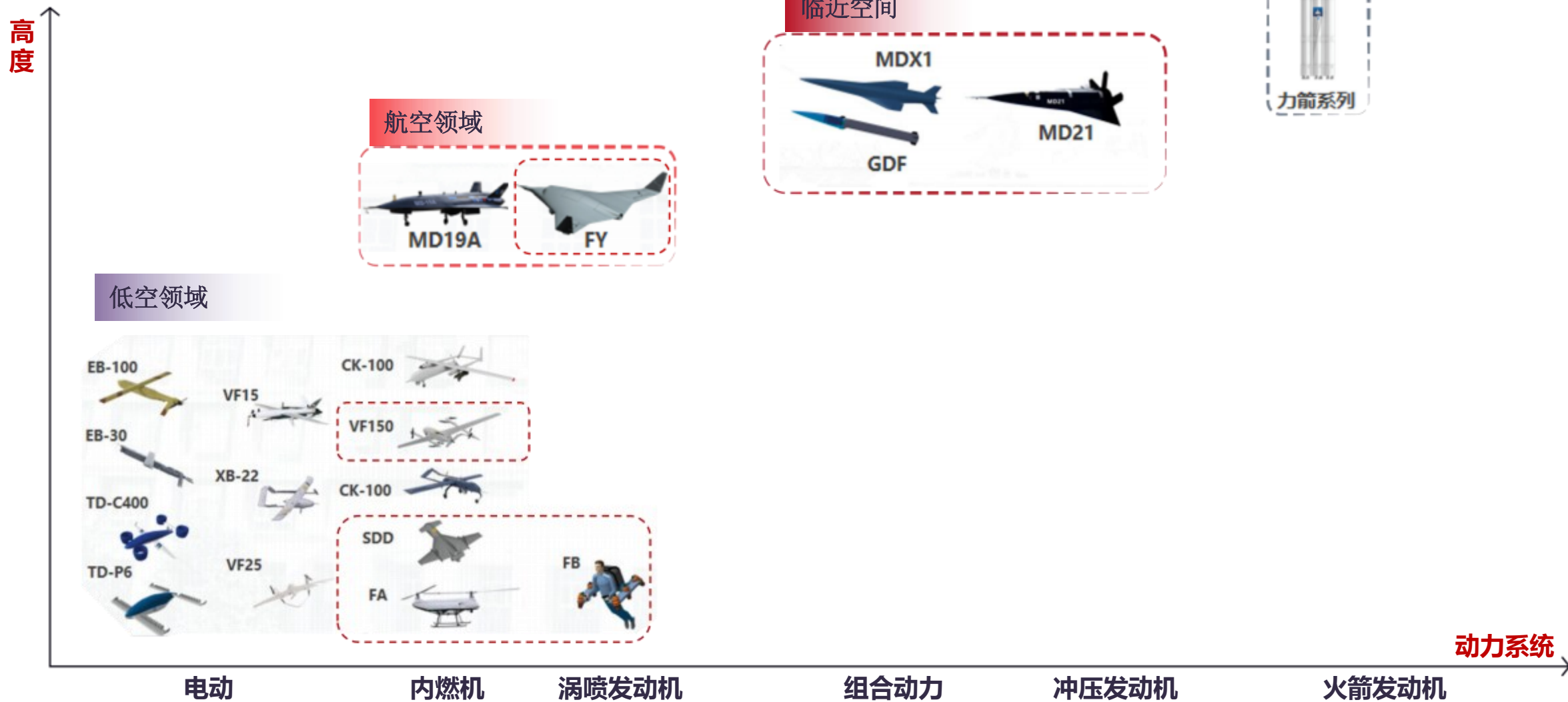


王敏
控制与电气组组长
负责航电实验室建设



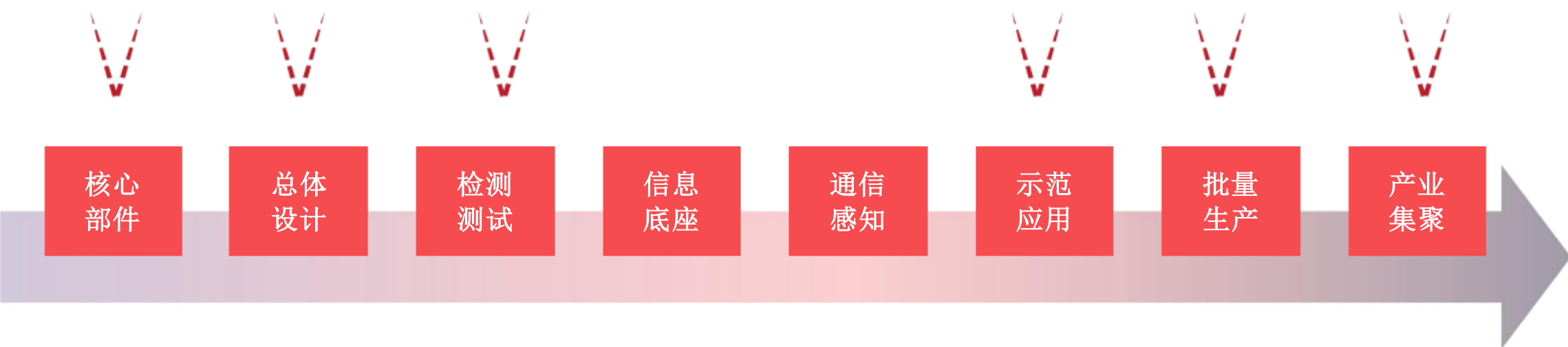
卢会群
载荷与地面组
负责光学实验室建设

广天院飞行器谱系



低空领域总体情况

- 动力系统
 - 飞控系统
 - 星光相机
 - 陀螺仪
 -
- 飞行器设计平台
 - SDD无人机
 - 倾转涵道eVTOL
 - 飞行背包
 -
- 低空飞行器风洞
 - 飞行试验场
 - 航电实验室
 - 结构实验室
 -
- 广
天
院
- 飞演指控中心
 - 飞行背包
 - 海上搜寻 (JMRH)
 - 医疗救援
 - 河涌巡检
 - 应急通信
- SDD
 - 陀螺仪
 - 飞行背包
 -
- 南沙低空产业园



广天院低空飞行器应用示范概览

- 面向医疗救援、公安、运输等行业需求开展应用示范
- 已具备150公斤、50公斤、5公斤级别运载能力的飞行平台



飞行救护系统 (FA)



单人喷气
飞行背包 (FB)



精准投送无人机



翼身融合无人机



低慢小无人机
安全防御系统

领导关怀

省市区领导调研低空经济

5月29日

广东省委常委、副省长王曦到广天院参观调研低空经济工作

8月20日

广州市委常委、秘书长边立明参观调研广天院

5月16日

省大湾区办专职副主任祝永辉到广天院开展低空经济产业调研

5月24日

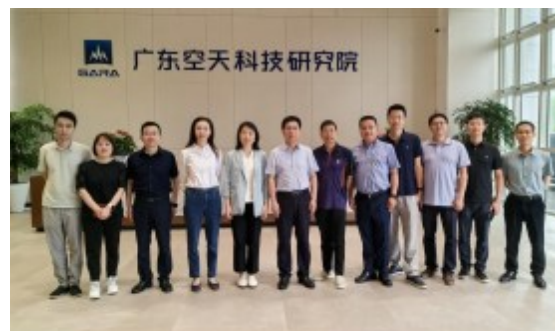
南沙区管委会副主任黄晓峰到广天院调研低空经济工作

6月16日

南沙区委组织部副部长、区直机关工委叶毅一行调研

10月23日

广东省委常委、常务副省长张虎来我院调研





Guangdong Aerospace Research Academy

MECHANICS

目录

REPORTING CONTENT

CAS

- ① 广天院简介
- ② 无人机培训业务
- ③ 行业应用前景

1、人才缺口现状

- 官方数据：根据中国民航局（CAAC）数据，截至2023年底，中国无人机实名登记数量超 126万架，但持证驾驶员（中国民航局颁发的《民用无人机驾驶员执照》）仅约 22万人，供需比约为 1:5.7。
- 行业预测：人社部《新职业——无人机驾驶员就业景气现状分析报告》指出，到2025年，中国无人机驾驶员需求预计达 100万人，但目前年培养规模不足 8万人，缺口持续扩大。

2、热门需求领域及薪资水平

应用领域	岗位类型	薪资范围（月薪）	缺口规模
农业植保	飞防飞手	5000-10000元	单省缺口超5,000人
电力巡检	电力巡检飞手	5000-8000元	全国缺口约8万人
物流运输	无人机物流操作员	5000-8000元	重点城市缺口显著
应急救援	灾害救援飞手	5000-10000元	政府专项培训加速
影视航拍	航拍摄影师/导演	5000-20000元	北上广深竞争激烈

3、政策法规

- 驾驶员资质：轻型无人机视距内运行需通过理论培训；小型及以上无人机需取得民航局颁发的驾驶员执照（视距内/超视距/教员等级）。
- 飞行计划：中型及以上无人机、小型无人机在管制空域飞行，需提前1-7日向空中交通管理部门提交飞行计划（含时间、高度、范围等）。



培训业务优势-飞行试验场

Guangdong Aerospace Research Academy



广天院飞行试验场由垂直起降场、滑行起降跑道组成，具有120m高度的可飞行空域。试验场可用于多种构型飞行器的飞行试验。



- **垂直起降场：**满足10 m尺寸飞行器起降，配套停机库。
- **滑行起降场：**长度500 m ,宽度15 m。
- **飞行空域：**高度120 m ,面积33 km²。



培训业务优势-设施设备

Guangdong Aerospace Research Academy



小型穿越机



小型无人机



中型无人机

广天院无人机考证培训教学设备全面覆盖考证用小型多旋翼、中型多旋翼、无人直升机等机型，还提供考证用电子桩，为无人机考证培训提供一站式解决方案。

加入我们，学习前沿飞行技术，驾驭未来天空！



大型无人机 (FA)



中型直升机



电子桩考试系统



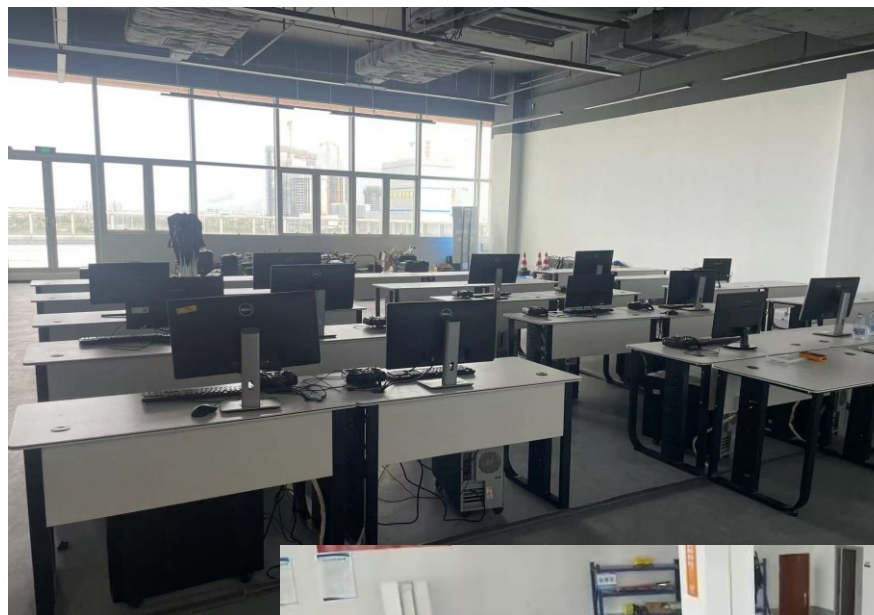
培训业务优势-实训室

Guangdong Aerospace Research Academy



广天院无人机考证培训教学设备全面覆盖，拥有模拟器、仿真手柄等专业化教学设备。

无人机培训中心实训室是连接理论与实践的关键枢纽，通过专业化设施、场景化训练、合规化教学，帮助学员从“会飞”升级为“精飞”，最终成为适应行业需求的复合型无人机人才。



视距内驾驶员	驾驶无人机在半径 ≤ 500 米，相对高度 ≤ 120 米的视距内运行
超视距驾驶员	驾驶无人机在半径 ≥ 500 米，相对高度 ≥ 120 米的超视距运行
教员	已飞行满100小时的无人机超视距驾驶员

机 型	培训时间
多旋翼无人机 视距内驾驶员	15-20天
多旋翼无人机 超视距机长	21-30 天
中型直升机 超视距机长	30-45天



多旋翼



直升机

CAAC无人机驾驶证执照是由中国民航局 飞行标准司直接签发的官方驾驶执照，具有权威的法律效力。取得该执照可**申报空域、申请航线、从事无人机相关的商业活动**。



无人机驾驶证类别（培训等级）

Guangdong Aerospace Research Academy



根据国务院、中央军委于2023年6月28号正式发布的《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》，无人驾驶航空器按照性能指标分为微型、轻型、小型(原II类)、中型(原IV类) 和大型无人机。

小型的执照不可以飞中型无人机，但是中型的执照可以飞小型无人机。

中型(原四类)

是指无人机的空机重量为15到116
(含)公斤，起飞全重为25到
150(含)公斤

小型(原三类)

是指无人机的空机重量为4到15(含)
公斤，起飞全重为7到25(含)公斤





无人机驾驶证类别（培训等级）

根据无人机的类型，市面上大多数开展执照培训类型为多旋翼与直升机。
根据执照类型等级，又分为视距内操控员执照、超视距操控员执照、教员证

视距内操控员



指在肉眼可视范围内操控无人机。

超视距操控员



指可在肉眼可视范围外操控无人机。

教员



是指具有教员等级的无人机操控员执照，并依据其教员等级上规定的权利和限制执行教学的人员。



视距内驾驶员培训课程表

Guangdong Aerospace Research Academy



理论学习内容：相关民航无人机法规、无人机概述、系统组成及介绍、飞行原理与飞行性能、气象、空域与起降场、任务规划、旋翼无人机原理构造启动布局、无人机驾驶员飞行手册、空域申请与空管通讯、系统检查程序、正常飞行程序指挥、应急飞行程序指挥、任务执行指挥等。

实操学习内容：模拟飞行训练、无人机装机调试实践、无人机遥控装置设置、起飞与降落训练、四面悬停、十字航线，定点转弯训练、协调转弯训练、水平8字，水平360度自旋，航线规划与应急返航，无人飞行器的维修及保养、充电设备和电池的使用、无人机系统安全运行管理、应急处置练习。

视距内理论/实操课时表（理论 48 课时，实操 171 课时，共 219 课时）			
章节	理论课程内容	重点内容	课时
第一章	民航规章与术语和无人机飞行手册及其他文档	无人驾驶航空器及无人机系统	4 课时
		无人机系统驾驶员及机长	
		无人机观测员及运营人	
		遥控站指令与控制数据链路	
		无人机感知与避让系统	
		视距运行与超视距运行	
		融合空域、隔离空域、管制空域	
		无人机分类	
		《CCAR-91R2 一般运行和飞行规则》	
		《CCAR-61-R4 民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》	
		《AC-61-FS-2013-20 民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》	
		《无人机驾驶员航空知识手册》	
		无人机的定义	
		无人机的分类	
第二章	无人机概述与系统组成	无人机的定义	2 课时
		无人机的分类	
		无人机的组成	
		航空器平台	
		空中交通管制	
		动力装置	
		导航飞控系统	
		电气装置	
		任务设备和相关知识	
		显示系统和操纵系统	
		机载链路及地面链路设备	
第三章	飞行原理与性能	速度与加速度	8 课时
		牛顿三大运动定律	
		直升机的力和力矩	
		旋翼的挥舞和摆振运动	

	行性能	共轴无人直升机 直升机的稳定性及飞行操纵 多旋翼的力和力矩 多旋翼的构造及飞行原理 多旋翼的稳定性及飞行操纵 多旋翼的运动及飞行性能 旋翼的功能及旋翼的构造形式 尾桨的功能及尾桨的构造 传动系统的功能及自动倾斜器的构造 无人机系统特性 操纵技术 无人机飞行手册及其他文档	
第四章	无人机构造与性能及无人机主流布局形式	直升机的分类及主流布局形式 旋翼的功能及多旋翼的构造形式 多旋翼动力系统：动力电机，动力电源，调速系统。 多旋翼的分类及特点	4 课时
第五章	航空气象与飞行环境	大气成分及基本要素 大气特性 大气的对流运动 大气稳定度 气团与锋的概念 严重影响飞行的气象 航空气象资料分析和应用 航空气象获取途径	2 课时
第六章	学习讲评与题库训练	学习讲评 题库训练	14 课时
第七章	理论考核	理论模拟测试（一） 理论模拟测试（二） 理论模拟测试（三） 理论模拟测试（四） 理论模拟测试（五） 理论模拟测试（六） 理论最终模拟考核 综合问答模拟测试（一） 综合问答模拟测试（二） 综合问答模拟测试（三） 综合问答最终模拟考核	14 课时
视距内理论课时合计			48 课时

章节	实操课程内容	重点内容	课时
第一章	模拟飞行	多旋翼模拟飞行练习	26 课时
		垂直起飞和降落	
		模拟四面和八面悬停	
		模拟 360 度旋转	
		模拟 8 字航线飞行	
		认识多旋翼的主要结构	
		组装的基本程序	
		组装前的准备	
		机架的组装	
		旋翼、尾桨及传动系统的组装 其他组件的组装	
第二章	地面设置与任务规划	动力系统的组装	2 课时
		电气系统的调试	
		飞行前检查及飞行测试	
		多旋翼的拆卸	
		地面操控	
第三章	起飞与降落训练	起降点的起飞方法	8 课时
		对尾悬停、四面悬停	
		飞行前准备	
		上升、下降改平飞	
		直线飞行	
		起降点的着陆方法	
		着陆后安全停放	
		气象观测、飞行前检查	
		地面安全及危险预防措施	
		起降点的悬停	
第四章	本场带飞	熟悉训练用无人机	70 课时
		四面和八面悬停	
第五章	本场单飞	水平 360 度自旋	48 课时
		四面和八面悬停	
第七章	飞行总结与讲评、常见故障排除	水平 360 度自旋	9 课时
		水平 8 字航线的飞行	
		飞行总结与讲评	
		考试注意事项讲解	
		电调、电机的故障排查	
		电池的基本保养与检测	
		发射器、接收机的故障排除	
		消防救援中复杂环境安全飞行讲解	
		模拟器与理论考核（一）	
		模拟器与理论考核（二）	
第九章	考核	模拟器最终考核	8 课时
		单飞前飞行考核	



视距外驾驶员培训课程表

Guangdong Aerospace Research Academy



理论学习内容：相关民航无人机法规、无人机概述、系统组成及介绍、飞行原理与飞行性能、气象、空域与起降场、任务规划、旋翼无人机原理构造启动布局、无人机驾驶员飞行手册、空域申请与空管通讯、系统检查程序、正常飞行程序指挥、应急飞行程序指挥、任务执行指挥等。

实操学习内容：模拟飞行训练、无人机装机调试实践、无人机遥控装置设置、起飞与降落训练、四面悬停、十字航线，定点转弯训练、协调转弯训练、水平8字，水平360度自旋，航线规划与应急返航，无人飞行器的维修及保养、充电设备和电池的使用、无人机系统安全运行管理、应急处置练习。

视距外理论/实操课时表（理论 49 课时，实操 215 课时，共计 264 课时）		
章节	理论课程内容	重点内容
第一章	民航规章与术语	无人驾驶航空器及无人机系统
		无人机系统驾驶员及机长
		无人机观测员及运营人
		遥控站指令与控制数据链路
		无人机感知与避让系统
		视距运行与超视距运行
		融合空域、隔离空域、管制空域
		无人机分类
		《CCAR-91R2 一般运行和飞行规则》
		《CCAR-61-R4 民用航空器驾驶员和地面教员合格审定规则》
		《AC-61-FS-2013-20 民用无人驾驶航空器系统驾驶员管理暂行规定》
		《无人机驾驶员航空知识手册》
		无人机的定义
		无人机的分类
第二章	无人机概述与系统组成	无人机的发展
		航空器平台
		空中交通管制
		动力装置
		导航飞控系统
		电气装置
		任务设备和相关知识
		显示系统和操纵系统
		机械线路与地面线路设备
		速度与加速度
		牛顿三大运动定律
		直升机的力和力矩
		旋翼的挥舞和摆振运动
		地面效应
第三章	飞行原理与飞行性能	空气动力学基础与飞行原理
		直升机的运动及飞行性能
		共轴无人直升机
		直升机的稳定性及飞行操纵
		多旋翼的力和力矩
		多旋翼的构造及飞行原理
		多旋翼的稳定性及飞行操纵
		多旋翼的运动及飞行性能
		旋翼的功能及旋翼的结构形式

		尾桨的功能及尾桨的构造	
		传动系统的功能及自动倾斜器的构造	
		无人机系统特性	
		操纵技术	
		无人机飞行手册及其他文档	
第四章	无人机构造与性能及无人机主流布局形式	直升机的分类及主流布局形式	4 课时
		旋翼的功能及多旋翼的构造形式	
		多旋翼动力系统：动力电机，动力电源，调速系统。	
		多旋翼的分类及特点	
第五章	航空气象与飞行环境	大气成分及基本要素	2 课时
		大气特性	
		大气的对流运动	
		大气稳定度	
		气团与锋的概念	
		严重影响飞行的气象	
		航空气象资料分析和应用	
		航空气象获取途径	
第六章	学习讲评与题库训练	学习讲评	14 课时
		题库训练	
第七章	理论考核	理论模拟测试（一）	15 课时
		理论模拟测试（二）	
		理论模拟测试（三）	
		理论模拟测试（四）	
		理论模拟测试（五）	
		理论模拟测试（六）	
		理论模拟测试（七）	
		理论模拟测试（八）	
		理论最终模拟考核	
		综合问答模拟测试（一）	
		综合问答模拟测试（二）	
		综合问答模拟测试（三）	
		综合问答最终模拟考核	
		超视距理论课时合计	

章节	实操课程内容	重点内容	课时
第一章	模拟飞行	多旋翼模拟飞行练习	23 课时
		垂直起飞和降落	
		模拟四面和八面悬停	
		模拟 360 度旋转	
		模拟 8 字航线飞行	
		认识多旋翼的主要结构	
		组装的基本程序	
		组装前的准备	
第二章	地面设置与任务规划	机架的组装	2 课时
		旋翼、尾桨及传动系统的组装 其他组件的组装	
		动力系统的组装	
		电气系统的调试	
		飞行前检查及飞行测试	
		多旋翼的拆卸	
		地面操控	
		起降点的起飞方法	
第三章	起飞与降落训练	对尾悬停、四面悬停	8 课时
		地面站设置	
		飞行前准备	
		上升、下降改平飞	
		直线飞行	
		起降点的着陆方法	
		着陆后安全停放	
		气象观测、飞行前检查	
第四章	本场带飞	地面安全及危险预防措施	90 课时
		起降点的悬停	
		熟悉训练用无人机	
		四面和八面悬停	
第五章	本场单飞	水平 360 度自旋	60 课时
		四面和八面悬停	
		水平 360 度自旋	
		水平 8 字航线的飞行	
		模拟通信链路断开	
		模拟综显失效	
		不正常状态改出	
		GPS 信号丢失、干扰排查	
第七章	飞行总结与讲评、常见故障排除	飞行总结与讲评	10 课时
		考试注意事项讲解	
		电调、电机的故障排查	
		电池的基本保养与检测	
		发射器、接收机的故障排查	

**为保证学员兼具扎实的无人机基础理论知识和娴熟的操控技能，
培训采用理论学习与实操训练并重、操控训练递阶提升的培训模式。**

(1) 系统的理论课程学习；

(2) 仿真模拟飞行训练，由专业教师进行指导；

(3) 练习机飞行训练，由民航局授权教官培训；

(4) 无人机实操培训，学员独立完成操控，由实操经验丰富教官传授指导。

(5) 学员以无人机飞行操控实训为主，着重加强无人机的实操训练，并在飞行训练中巩固提高理论知识以及规范正确的无人机作业流程以及强化训练。



特别增加行业应用培训，针对植保、吊运、电力巡检、无人机巡检等行业操作，提供理论教学+现场演示，并结合实际案例分析，让学员能够熟练掌握无人机在专业领域的应用技巧。





Guangdong Aerospace Research Academy

MECHANICS

目录

REPORTING CONTENT

CAS

- ① 广天院简介
- ② 无人机培训业务
- ③ 行业应用前景



电力巡检



农业植保



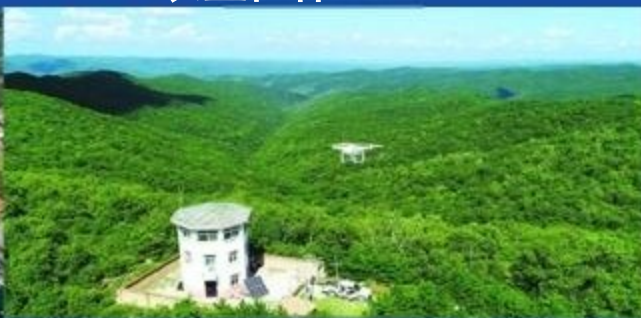
公路巡检



能源检测



河道巡检



林业勘测



国土测绘



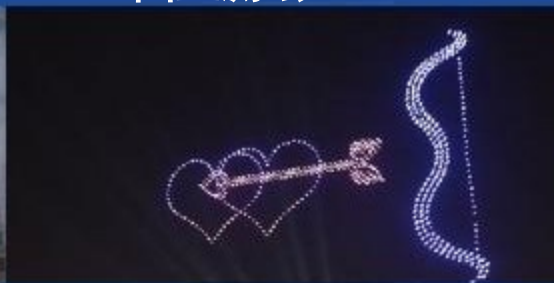
影视航拍



海关巡检



消防应急



商业表演



土地确权



农业领域

农林植保、农林病虫害监测与防治

环境监测领域

国土资源勘察、测绘、水资源勘察、保险勘察、环保监测

电力领域

电力线巡线、电力线架线、电力风车巡检

安防领域

应急救援、公安反恐、交通路口监控、高速公路巡检、空中监查

建筑领域

BIM、施工监测、桥梁隧道设计、三维建模

娱乐航拍领域

影视拍摄、广告拍摄、无人机表演

林业领域

农业植保、植被覆盖率调查、森林防火、三维建模

无人机维护领域

无人机试飞、无人机测试、无人机维修等

其他领域

物流快递、运输、应急救援、科研教育



就业方向

Guangdong Aerospace Research Academy



无人机运营服务公司

**保障机务、运维技术员
特种作业岗.....**

薪资待遇：6000-10000元/月

重点企业：九重天科技、万虹科技、捷飞智能、擎天云等.....



教培机构、公共事务部门

**专业机务、青少年无人机培训
讲师、无人机教员.....**

薪资待遇：5000-8000元/月

重点企业：应急部门、电力部门、教培机构等.....



无人机生产与制造企业

**总装调试员、质量检测员
机务工程师.....**

薪资待遇：5000-10000元/月

重点企业：力泰航空、驼航科技、中创航空、航天国器等.....



报名及培训要求

Guangdong Aerospace Research Academy



1、年满 16 周岁，初中以上文化程度。

2、遵纪守法，无不良行为，三年内无犯罪纪录(提供相关证明) 。

3、身体要求：矫正视力 1.0 以上，无色盲、色弱，无传染性疾病、无心脑血管及精神类疾病，肢体无残疾，无不良嗜好。

※ 无人机教员报名条件：取得超视距操控员证之后，飞行记录本记录 100 小时以上飞行时间（有教官签字或盖公章、在合法空域内飞行有效）

※ 请注意！有下列情形之一的，不得申请驾驶员合格证：

有器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹、精神病、痴呆以及影响肢体活动的神经系统疾病等妨碍安全飞行疾病的；吸食、注射毒品、长期服用依赖性精神药品成瘾尚未戒除的。



Thanks
期待您的报名

MECHANICS

CAS