



广州民航职业技术学院
GUANGZHOU CIVIL AVIATION COLLEGE

智慧民航背景下“产教科创”四位一体的 飞机维修创新人才培养探索与实践

成果总结报告

二〇二五年九月

目 录

一、成果背景与概述	1
二、成果内容	3
(一) 基于“产教科创”加强专业建设	3
1.对照行业标准,多方协同制定人才培养标准	3
2.重构课程体系,课程设置对接岗位技能	3
3.创新实践教学,促进学生专业技能提升	6
4.建设行业认可、校企互聘的高素质“双师型”教师团队	7
(二) 立足“产教科创”搭建广东省高职院校产教融合创新平台	9
1.基于省级科研平台,提升人才培养质量	10
2.依托省级科研平台,实现“资源打通、场景融合、目标协同”	13
3.扎根省级科研平台,服务民航强国及国产大飞机战略	16
三、成果创新点	18
(一) 模式创新:采用“承-匠-引-升”四层递进式创新教育模式	18
(二) 实践创新:“产教科创”四位一体推进飞机维修创新人才培养	18
(三) 方法创新:以基于知识产权的创新教育提升学生终身发展能力	18
四、推广应用效果	20
(一) 人才培养成果凸显	20
(二) 专业建设优势突出	20
(三) 教师科研成果丰硕	21
1.关键技术突破与落地	21
2.科研质量把控与成果转化	21
(四) 社会服务效能提升	21
1.行业专家服务国家重大战略需求	21
2.师生科创团队攻关企业卡脖子项目	22

一、成果背景与概述

《“十四五”民用航空发展规划》明确提出“构建智慧民航人才培养体系”，广东省作为民航大省（拥有广州、深圳两大国际航空枢纽，航空维修产业规模占全国30%），亟需培育服务本土产业的创新人才。但现有培养模式缺乏对“产教科创”资源的系统整合，无法有效承接国家战略与区域航空维修产业升级的双重需求，制约了产业高质量发展。

同时，随着智慧民航建设的深入推进，飞机维修领域已全面迈向智能化诊断、预测性维护及大数据决策支持新阶段，这对飞机维修人才的技术素养、实践能力与创新思维提出更高标准。在此背景下，迫切需要系统整合**产业、教育、科研、创新**四大核心要素，构建“产教科创四耦合”的新机制，实现人才供给与智慧民航发展的精准对接。

本成果依托“粤港澳大湾区背景下航空维修工程师产教融合创新人才培养研究与实践”等两项省级教改项目及广东省高职院校产教融合创新平台，解决了飞机维修专业人才培养与教师科研存在壁垒等问题。在教学成果培育过程中，首先，基于“产教科创”加强专业建设——对照行业标准促进人才培养标准提升；重构课程体系促进专业建设内容提升；创新实践教学促进学生专业技能提升；强化师资队伍促进教师教学水平提升。其次，立足“产教科创”搭建广东省高职院校产教融合创新平台——基于该省级科研平台赋能人才培养质量、教学科研融合及师生社会服务。

历经四年建设及六年成果检验，在“产教科创”四位一体育人模式下取得“挑战杯”国赛二等奖等国家级标志性成果49项、广东省高职院校产教融合创新平台等省部级标志性成果33项，人才培养、专业建设、教师科研及社会服务成效显著：

人才培养：学生获“挑战杯”国赛二等奖等国家级成果30项、“青春创客赢”银奖等省部级成果25项，其中：主持广东大学生攀登计划项目5项；获授权国家专利13件（国家发明专利11件）；发表北大中文核心2篇。近三年学生科创

成果数量年增长超10%。另据麦可思统计，近三届相关专业毕业生就业率达96%，专业对口率超92%，用人单位满意度超95%。各项数据均高于国内飞机维修类专业平均值。

专业建设：飞机机电设备维修等专业获评国家骨干专业，相关专业群以“优秀”等级通过首轮国家“双高计划”验收并入选第二轮；飞机机电设备维修专业教学标准通过冈比亚教育部认证并获感谢信；建成1个国家专业教学资源库和4门国家精品在线开放课程（被3所航空高职院校选用且相似课程全国选课人数第一）；获批广东省航空维修工程技术产教融合创新平台；获国家及省级教学能力比赛一等奖各1项；团队教师获“广东省高职专业领军人才”等多项省部级荣誉。

教师科研：团队学术产出与重大贡献兼具，主持或参与省部级以上科研项目8项；获授权国家专利17件（国家发明专利15件）；发表北大中文核心及三大索引论文30篇；出版有影响力专著3部；师生科创成果获第九届中国航空创新创业大赛新星奖及第一届“青春创客赢”民航青年创新创效大赛银奖。尤其黄昌龙教授深度参与“鲲龙”AG600研制，突破结构、强度与腐蚀领域核心技术，并参与重大研制节点评审。

社会服务：黄昌龙教授为AG600这一国家战略性装备研制提供核心技术支撑，并获中国特种飞行器研究所表彰；师生团队攻关企业飞机风挡“卡脖子”项目，获授权国家专利7件（国家发明专利6件），并获中国航空创新创业大赛“新星奖”，中国民航局原总工程师殷时军对该项目予以高度肯定，中国航空学会及《广东科技报》也相继作了专题报道，后者更是获得第三十八届科技报系统优秀作品一等奖。

本成果有效解决了以下三个教学问题：

- （一）飞机维修专业人才培养与教师科研存在壁垒的问题
- （二）飞机维修专业课程体系滞后于航空维修技术发展的的问题
- （三）飞机维修专业学生在创新能力培养中参与度不高的问题

二、成果内容

（一）基于“产教科创”加强专业建设

1. 对照行业标准，多方协同制定人才培养标准

在人才培养标准构建过程中，我校始终以行业需求为核心导向，严格对照航空维修领域权威标准开展工作，具体以《维修人员执照基础大纲》（CCAR66部）、《维修基础培训大纲》（CCAR147部）等国家民航行业规范为根本依据，深度结合专业人才培养方案的整体目标，打破单一院校的培养局限，主动联合了航空公司、飞机制造企业、同类专业院校及航空行业协会等多方主体，构建起“政产学研用”协同联动的标准制定体系。

为确保标准的科学性与实用性，我校通过多维度举措广泛汇聚行业智慧。一方面，定期组织跨主体研讨会，邀请企业技术骨干、行业专家、院校教师共同参与，围绕岗位核心能力、技能培养重点、知识体系架构等关键议题展开深入研讨；另一方面，组建专项调研团队深入航空公司维修车间、飞机制造厂区等一线场景，实地了解岗位实际工作流程与技能需求，全面收集不同视角下对人才能力的具体要求，将行业实践经验充分融入了标准内容，形成了与岗位需求高度匹配的人才培养标准框架。

该人才培养标准不仅在国内应用中成效显著，更在国际交流与合作中展现出专业价值与影响力。针对冈比亚航空维修人才培养需求输出的飞机机电设备维修专业教学标准，成功通过该国教育部专业教学标准认证，并获得官方认证证书，同时收到冈比亚教育部发来的感谢信，充分认可了标准的专业性与适用性。此外，依托该标准的核心优势，我校成功入选首批“中欧技能发展中心建设项目”参建单位，未来将深度参与中欧航空技术技能标准互认体系建设，推动我国航空维修专业人才培养标准与国际先进标准接轨，为国际航空技能人才培养贡献中国方案。

2. 重构课程体系，课程设置对接岗位技能

团队建立了“**技术跟踪-内容迭代-教学适配**”的全链条闭环机制，使课程体系始终与航空维修技术发展同频：

（1）技术跟踪：搭建多维度信息渠道，精准捕捉行业技术动态

1）企业深度合作获取一线数据

我校与国航工程技术分公司、南航维修基地、厦门太古飞机工程有限公司等头部航空维修企业签订了“**技术信息共享协议**”，明确企业定期（每季度）向我校输送三类核心信息：一是新一代机型维修技术手册（如波音787、空客A350的复合材料结构维修规范）；二是维修设备更新清单（如智能力矩扳手）；三是行业技术痛点反馈（如维修人员在实际工作中遇到的“狭小空间部件拆装效率低”等问题，为课程内容优化提供靶向。

2）行业协会与认证机构联动

我校加入了中国航空运输协会（CATA）、中国航空器维修协会（CAMAC），定期参与行业技术研讨会、维修标准修订会，第一时间获取CCAR-147维修人员执照等资质标准的更新信息，同时收集行业发布的白皮书，把握智能诊断、大数据预测性维护等前沿技术的应用趋势，确保技术跟踪覆盖“企业实操”与“行业标准”双维度。

3）教师企业轮岗实地调研

我校推行了“**双师型教师年度企业轮岗计划**”，要求专业教师每两年至少在合作维修企业顶岗实践1个月，深入飞机维修车间、部件检测实验室，参与真实维修项目（如飞机发动机大修、航电系统升级），实地记录技术操作流程的变化、新设备的使用方法，同时与一线维修人员交流“技术更新对岗位能力的新要求”，形成《技术跟踪调研报告》并为课程迭代提供一手实践素材。

（2）内容迭代：重构课程模块，实现教学资源动态更新

基于技术跟踪获取的信息，以“核心模块+动态单元”的结构对课程体系与教学资源进行了迭代，既保留了专业基础，又注入了技术新元素。

1) 课程体系结构化迭代

团队打破了传统“学科式”课程框架，将飞机维修专业课程分为“核心基础模块”与“动态技术单元”两部分。核心基础模块（约占60%）保留了“飞机结构与系统”等支撑性内容，确保学生掌握专业核心能力；动态技术单元（约占40%）每1-2年更新一次，将前沿技术转化为可教学的课程内容，同时剔除了滞后内容。

2) 教学资源同步更新

配套课程内容迭代，更新了三类核心教学资源：一是教材与讲义，联合企业技术骨干编写了校本教材，嵌入了企业真实维修案例；二是实训项目手册，将新型设备操作、前沿技术应用转化为实训任务；三是数字化资源，搭建“航空维修技术资源库”，上传了企业提供的维修操作视频、新型设备三维模型、行业技术微课，让学生随时可学。

3) 课程内容论证审核

团队建立了“校企专家联合审核机制”，每次课程迭代前，邀请企业维修工程师、行业技术专家与校内专业教师组成审核小组，对照技术跟踪信息评估新增内容的必要性、删除内容的合理性，同时验证教学资源的准确性，避免盲目追逐技术热点而脱离教学实际。

(3) 教学适配：调整教学方法与考核标准

课程内容迭代后，通过教学方法创新与考核标准优化，让学生真正掌握了前沿技术，实现“内容更新”与“教学落地”的无缝衔接。

1) 教学方法适配技术特性

针对不同类型的动态技术内容，我校采用了差异化教学方法：对于实操性强的内容，采用了“虚拟仿真+真实操作”双场景教学——先通过VR仿真系统让学生熟悉设备操作流程、规避安全风险，再在实训场地使用真实设备进行实操训练；对于理论性较强的内容，采用了“项目式教学”，以企业真实故障为案例，培养学生技术应用能力；对于跨学科内容，采用了“师生共建教学”，邀请企业技术人员走进课堂，与校内教师共同授课，教师讲解理论基础，企业专家演示现场应用。

2) 考核标准对接行业需求

我校重构了考核体系，将“技术应用能力”与“行业标准”纳入考核核心：一是过程性考核，在实训课程中引入了企业“维修操作评分标准”，对学生的技术操作进行量化评分；二是终结性考核，让学生完成一个完整的技术应用项目，考核内容不仅包括技术操作的准确性，还包括方案设计的创新性（如“是否能优化故障排查流程”）；三是行业认证衔接，将课程考核与CCAR-147执照、企业内部技能认证挂钩，学生通过课程考核后，直接获得相关认证的“免考学分”或“实操考核优先权”，激发学生学习新技术的动力，同时确保考核标准与企业岗位要求一致。

3) 教学效果反馈优化

团队建立了“教学适配效果反馈机制”，课程结束后通过三类渠道收集反馈：一是学生反馈，采用问卷与座谈会形式，了解学生对教学方法的接受度、对技术内容的掌握程度；二是教师反馈，由授课教师总结教学过程中的问题（如“某类技术内容采用传统讲授法效果不佳”）；三是企业反馈，跟踪学生在企业实习中的表现，了解其新技术应用能力是否满足岗位需求。根据反馈结果持续调整教学方法、优化考核标准。

3. 创新实践教学，促进学生专业技能提升

我校以航空维修专业核心能力需求为导向，重构了实践教学体系，通过多维度创新将技能培养贯穿教学全过程，切实提升学生专业实操能力与岗位适配度：

在教学模式创新上，我校推行了“理实一体化”教学，打破课堂与实训场地的界限，将《飞机机电系统检修》等核心课程的理论知识点，与模拟机舱、真实维修工具、故障诊断设备等实训资源进行了深度融合。教师在实训现场边讲解理论边演示操作，学生同步开展分组实操，即时将理论知识转化为动手能力，例如在“飞机发动机管路检修”教学中，学生通过拆解模拟部件、识别故障点、规范安装调试等完整流程，掌握行业标准操作规范，避免“纸上谈兵”。

同时，我校搭建了多层次实践平台，为学生提供从基础实训到高阶实战的成长路径。校内建成了涵盖飞机机电、航空电子等领域的专业化实训中心，配备了与航空公司同步的维修设备与模拟系统，满足日常技能训练需求；校外与多家主流航空公司、飞机维修企业共建了实践基地，定期组织学生参与顶岗实习、故障排查实战、维修项目协作等真实工作场景，让学生在解决“发动机启动故障诊断”等实际问题中，提升应急处理能力与团队协作能力，积累符合行业需求的实战经验。

此外，我校创新实践教学评价方式，采用了“过程性考核+技能认证”双轨评价体系。过程性考核聚焦学生实操的规范性、故障解决的效率与准确性，通过实训日志、操作视频记录、小组互评等方式，全面跟踪技能提升过程；同时将行业认证标准融入了考核，引导学生考取航空维修相关职业资格证书，以“以证促学”推动技能水平对标行业要求。近三年，我校航空维修专业学生职业资格证书获取率达95%以上，毕业生在企业入职考核中实操成绩优异，得到用人单位“上手快、技能硬”的高度评价，充分证明了实践教学创新对学生专业技能提升的显著成效。

4. 建设行业认可、校企互聘的高素质“双师型”教师团队

为打造符合民航领域人才培养需求、兼具教学能力与行业实践能力的“双师型”教师队伍，我校围绕教师专业能力提升与职业素养培育，构建了多维度、立体化的培养与建设体系，具体路径如下：

（1）以技术培训夯实工程实践基础

我校聚焦智慧民航技术发展前沿，定期组织教师参与智慧民航技术专题培训。培训内容紧密对接行业实际应用，涵盖智能运维系统、航空大数据分析等核心领域，通过案例教学、实操演练等形式，促使教师及时掌握了行业最新工程技术与典型应用案例，将技术前沿动态转化为教学资源。

（2）以访学与攻关提升科研与实践能力

一方面，选派教师赴国内民航领域重点高校、科研院所开展访学交流，学习先进教学理念与科研方法，搭建了跨校合作桥梁；另一方面，推动教师深度参与企业技术联合攻关，围绕航空安全检测、航空器维修技术优化等行业痛点问题，与企业工程师共同开展项目研发，在实战中提升了教师的科研创新能力与工程问题解决能力，实现了“教学-科研-实践”的良性循环。

（3）以海外培训拓宽国际化视野

依托海外友好院校（如加拿大卡纳多学院）交流计划等资源，组织教师赴航空产业发达的国家和地区进行海外培训。培训内容涵盖国际民航标准与法规等，帮助教师了解到全球民航行业发展趋势，学习国际先进教育教学经验，为培养具有国际竞争力的民航人才奠定基础。

（4）以校企互聘弥补实践能力短板

我校建立了“航空企业专家进校园”长效机制，邀请航空公司、机场集团、航空制造企业等单位的资深工程师、技术总监、一线管理专家走进课堂，担任兼职教师或学生导师。这些行业专家不仅参与课程教学，讲授实操性强的专业内容，还指导学生毕业设计、技能竞赛与企业实习，同时协助教师优化实践教

学方案，通过“传帮带”帮助教师弥补工程实践经验不足的短板，推动教师向“教学+实践”双能型人才转型。

(5) 以作风融入培育优质教学团队

我校将民航行业“严谨、细致、安全第一”的职业作风融入教师师德师风建设，通过开展民航行业精神专题讲座、优秀民航从业者事迹分享会、行业作风警示教育等活动，引导教师将行业素养内化为教学态度与行为规范。在此基础上，以课程组、教研室为单位，围绕课程建设、教学改革、科研创新等核心任务开展团队协作，培育出一批兼具行业认可度、教学水平与实践能力的优质“双师型”教学团队，最终建成符合民航行业发展需求、校企深度融合的高素质“双师型”教师队伍。

教师团队建设具体路径如图1所示。

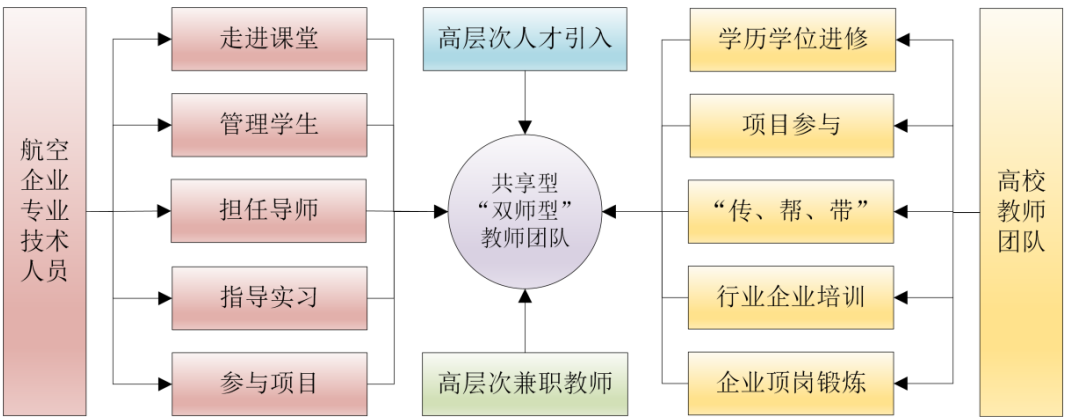


图1 教师团队建设路径

(二) 立足“产教科创”搭建广东省高职院校产教融合创新平台

团队以“产教科创”协同发展为核心导向，依托飞机维修工程学院创新创业实验室的硬件支撑与校级科研创新团队的智力优势，聚焦航空维修领域产业需求与教育痛点，系统构筑了广东省高职院校产教融合创新高地。

团队通过深度链接航空维修产业链头部企业、科研院所等资源，整合技术标准、实践场景、项目案例等产业要素；同步深化教育教学改革，将产业前沿技术、岗位核心能力融入课程体系与实践教学环节；以科研创新为驱动，围绕航空维修关键技术攻关、设备升级改造等方向开展产学研合作，最终搭建起集“人才定向培养、技术联合研发、科研成果转化、产业服务赋能”于一体的广东省高职院校产教融合创新平台——航空维修工程技术产教融合创新平台。

该平台不仅推动了飞机维修专业实现“教学-实践-就业”无缝衔接，助力专业在产教融合领域形成特色优势与核心竞争力，更为区域航空产业发展输送了高素质技术技能人才、提供技术支持，持续为地方经济社会高质量发展注入新动能。

平台的总体框架和基本内容如图2所示：

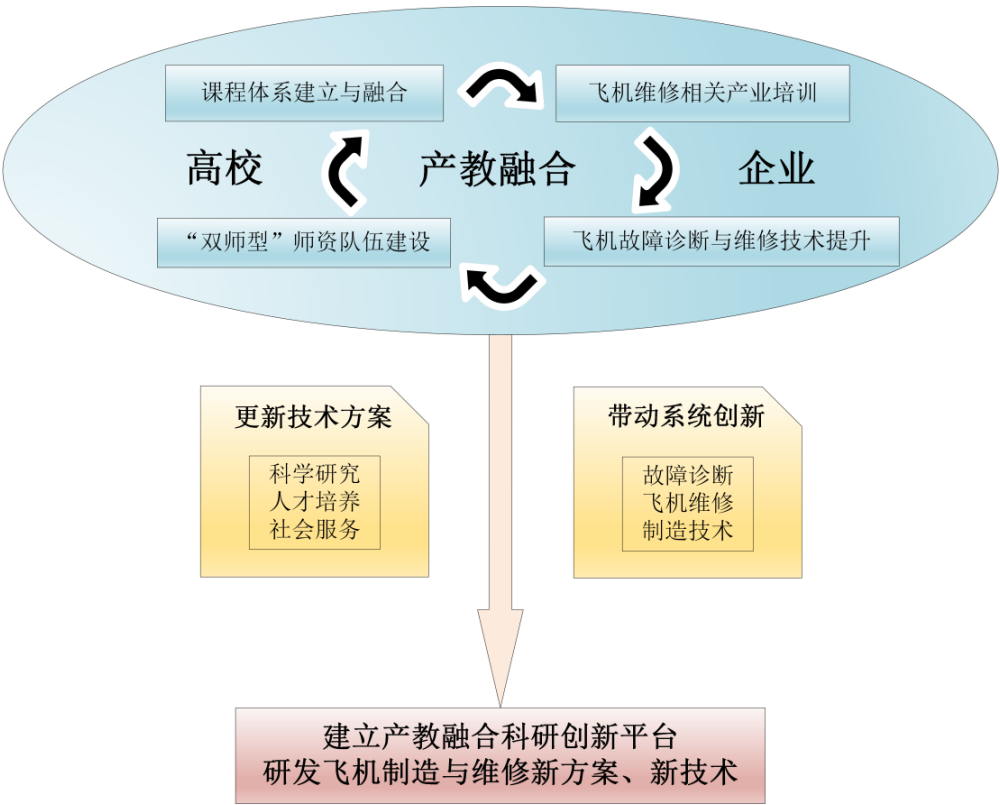


图2 创新平台的总体框架和基本内容

1. 基于省级科研平台，提升人才培养质量

(1) 充分整合学校资源，夯实“产教科创”飞机维修创新人才培养基础

我校以“产教科创”四位一体培养体系为核心，通过多维度平台资源整合，分层递进夯实了飞机维修创新人才培养根基：

强化了广东省航空维修工程技术产教融合创新平台的示范引领作用，依托平台链接的产业项目、科研课题与创新实践任务，重点培养了学生的技术创新思维与复杂工程问题解决能力，实现“学研创”深度融合；依托波音737-300教学飞机、航空材料及强度实验室、无损探伤实训室等校级科教平台，开展了沉浸式、实操化教学，让学生在模拟真实维修场景中掌握设备操作、故障检测、材料分析等基础技能，筑牢实践能力底座；发挥了CCAR-147民用航空器维修培训机构的行业资质优势，将民航维修行业标准、职业规范与岗位需求融入了教学全过程，通过标准化课程、认证式培训与职业素养课程，系统提升学生的职业技能水平与行业适配能力，助力其实现从“学生”到“准职业人”的无缝衔接。

(2) 建立政府指导、学会及企业参与、校企共建的多元协同育人机制

我校以飞机维修专业人才培养与行业需求精准对接为目标，构建了“政府-学会-企业-学校”多方联动的协同育人体系，明确各方权责与协作路径，形成育人合力：

1) 强化政府统筹指导

依托政府部门在政策制定、资源调配、标准规范等方面的优势，争取职业教育专项扶持资金，对接区域航空产业发展规划，将行业人才需求纳入了地方人才培养体系，为协同育人提供政策保障与方向指引，确保了育人方向与产业发展同频共振。

2) 发挥学会桥梁纽带作用

借助航空领域专业学会的行业资源与技术优势，引入了最新行业标准、技术动态及职业资格认证体系，组织专家参与课程设置、教学评价与技能竞赛评审，搭建了校企技术交流、人才供需对接平台，推动了教育教学内容与行业前沿深度融合。

3) 深化企业深度参与

邀请航空维修企业全程介入人才培养环节，企业提供真实维修项目、设备资源与一线工程师师资，参与制定人才培养方案、开发实践课程与实训教材；同时接收学生顶岗实习、毕业设计，建立“订单式培养”“现代学徒制”等合作模式，实现了人才培养与岗位需求的无缝衔接。

4) 突出学校主体落实

我校作为育人主阵地，整合政府政策、学会资源与企业实践优势，优化课程体系与教学模式，搭建了“校内实训+企业实践”双场景教学平台，负责日常教学组织、学生管理与基础能力培养，确保协同育人各项举措落地见效，最终培养出符合行业标准、适应岗位需求的高素质飞机维修技术人才。

多元协同育人机制的具体实施过程如图3所示：

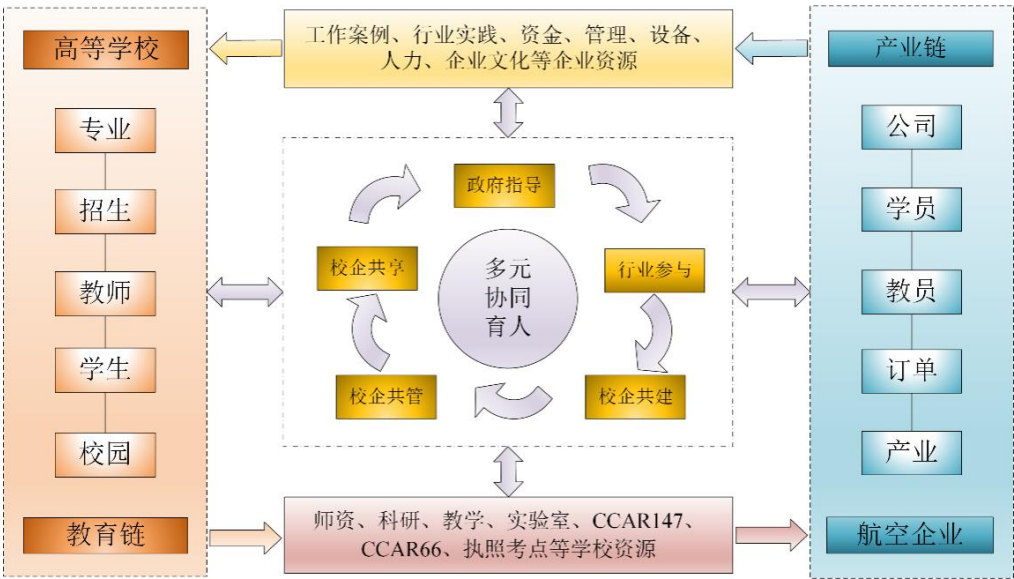


图3 多元协同育人机制

2. 依托省级科研平台，实现“资源打通、场景融合、目标协同”

省级科研平台凭借其资源整合优势、场景搭建能力与机制创新空间，是打破科研与教学壁垒、实现二者深度融合的核心载体：

（1）以平台资源打通“科研资源-教学资源”转化壁垒

团队依托省级科研平台跨区域、跨单位的资源链接能力，构建了“多源输入-分层转化-精准应用”的资源转化体系，解决了科研资源与教学需求脱节问题。

1) 拓展资源输入维度

除整合航空维修企业技术需求与科研设备外，团队进一步联动了省航空学会、科研院所，收集了航空维修领域的行业标准更新、典型故障案例库（如近三年国内某机型航电系统故障汇总）、前沿技术报告（如AI在航空维修预测性维护中的应用），丰富了教学资源来源。

2) 细化资源转化层级

按“知识难度+教学场景”进行分层设计，团队将高深的科研论文核心观点转化为“课堂导入案例”（如用“航空发动机叶片疲劳寿命研究”论文中的数据，引出《航空材料》课程的“材料疲劳特性”知识点）；将专利技术拆解为“阶梯式实训任务”（基础层：熟悉专利设备的结构与操作，进阶层：基于专利原理设计简易改进方案）；通过平台预约系统向不同年级学生开放科研设备。

3) 强化资源应用反馈

团队建立了教学资源应用效果跟踪机制，通过学生课堂反馈、实训报告分析、技能考核数据，评估转化资源的适用性，定期对“科研成果教学转化库”进行更新迭代，确保了资源与教学目标、行业需求同频共振。

（2）以平台场景融合“科研实践-教学实践”参与壁垒

凭借省级科研平台标准化的实训基地、高水平的科研团队与稳定的校企合作关系，团队搭建了“虚实结合、分层参与、成果落地”的协同实践场景，让学生深度融入科研实践全流程。

1) 构建多层次实践参与体系

针对不同年级学生的能力差异设计实践路径。大一学生参与平台组织的科研项目开题会、实验观摩活动；大二学生以承担科研项目中的基础工作（如航空维修数据整理、实验样品准备、文献综述撰写）；大三学生结合毕业设计参与科研项目的子课题研究。

2) 打造“产学研用”一体化实践场景

团队依托平台的企业实训基地与联合实验室，联合航空维修企业开展了“真实科研项目驱动”的实践教学。例如，企业提出“某批次维修工具使用寿命缩短”的技术难题后，平台组织教师牵头成立科研团队，带领学生参与“工具失效原因分析、改进方案设计、设备测试”全流程，最终将科研成果直接应用于企业生产，实现了“实践教学-科研攻关-产业应用”的闭环。

目前在世界范围内飞机风挡故障频发，针对这一行业难题，袁忠大副教授带领师生科创团队研发了基于机器视觉及大数据分析技术的飞机风挡检测系统，图4为团队学生在B737飞机驾驶舱内利用自研设备对风挡进行故障检测：

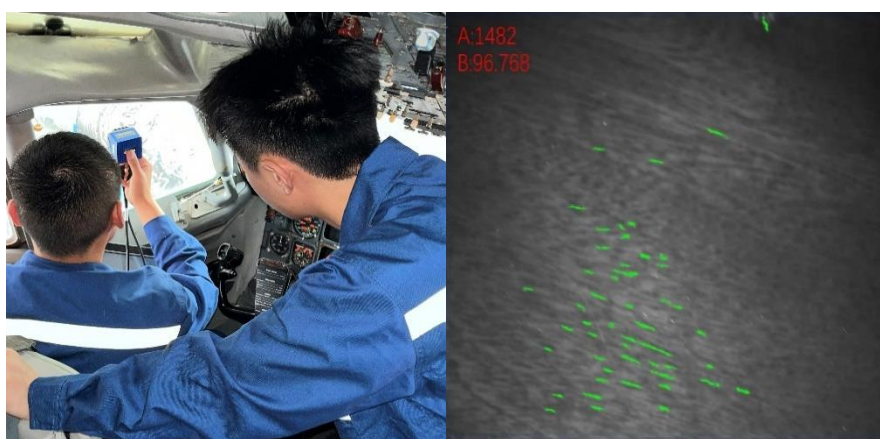


图4 学生对风挡进行故障检测

3) 完善实践保障机制

团队人员牵头制定了《学生科研实践管理办法》，明确学生参与科研实践的学分认定标准（如参与1个完整科研项目可兑换2个实践学分）、安全规范与成果归属，同时配备“双导师”（学校教师+企业技术专家），为学生提供科研方法与技术操作双重指导。

(3) 以平台机制协同“科研考核-教学考核”目标壁垒

借助省级科研平台的政策对接、制度创新优势，我校建立了“导向明确、量化科学、激励有效”的双导向考核机制，引导教师主动投身科研与教学融合工作。

1) 细化考核指标与权重

我校在“科研成果转化教学成效”考核中，设置了量化指标，并赋予该类指标不低于30%的科研考核权重；在“教学挖掘科研课题”考核中，明确了“每年依托教学需求申报并立项的省级及以上科研课题不少于1项”等指标，并将其纳入教学考核的“创新贡献”维度。

2) 建立多元考核评价主体

改变单一的学校考核模式，我校引入了平台合作企业、行业专家、学生代表参与考核。企业从“科研成果产业适用性”及“学生实践能力匹配度”等多角度评价教师工作；行业专家从“科研与教学融合的行业引领性”角度提出建议；学生通过匿名问卷、座谈会等形式反馈教师在资源转化、实践指导方面的表现，确保考核更客观全面。

3) 配套激励与保障措施

对考核中表现优异的教师，平台给予专项奖励，如优先推荐申报省级教学成果奖、科研项目经费配套支持等；同时为教师提供了“科研教学融合”专项培训，帮助教师掌握资源转化方法、实践指导技巧，降低融合工作难度，形成了“考核引导-激励推动-能力支撑”的良性循环。

3. 扎根省级科研平台，服务民航强国及国产大飞机战略

在智慧民航建设加速推进、国产大飞机事业蓬勃发展的背景下，省级科研平台作为连接教育链、人才链与产业链的关键枢纽，是实现“产教科创”四位一体融合、培育飞机维修创新人才的核心支撑，其价值深度融入民航强国战略与国产大飞机发展需求。

(1) 省级科研平台以“科研赋能”对接国产大飞机战略技术需求，为“产教科创”融合提供核心载体

平台聚焦国产大飞机维修领域的关键技术痛点（如ARJ21飞机起落架维护技术优化），整合高校科研团队、民航维修企业、行业协会资源，搭建了“国产大飞机维修技术研发中心”，将战略需求转化为“产教科创”协同课题，企业提供实机部件与技术数据支持，学生以“科研助手”身份参与实验设计与数据验证，在攻关过程中掌握国产机型维修核心技术，同时推动科研成果向教学资源转化，让人才培养始终与国产大飞机发展同频共振。

(2) 省级科研平台以“实践筑基”服务民航强国战略人才需求，为“产教科创”融合搭建落地场景

围绕智慧民航“数字化、智能化”发展方向，平台依托企业实训基地、虚拟仿真实验室，打造“民航强国战略实践育人基地”：引入了国产大飞机维修数字孪生系统，组织学生开展“智慧维修模拟实训”，培养其运用AI诊断、大数据分析解决维修问题的能力；联合民航维修龙头企业开展了“订单式培养”，将企业承接的国产大飞机维修订单转化为“项目式教学任务”，学生在完成真实维修任务中积累实战经验，实现“在校学习-企业就业-服务战略”的无缝衔接。同时，平台推动“创”的落地，支持学生基于国产大飞机维修技术难题开展创新创业项目（如研发“国产大飞机维修工具智能收纳系统”），以科创成果反哺民航产业发展，助力民航强国建设。

(3) 省级科研平台以“机制保障”强化“产教科创”协同效能， 确保服务战略的持续性

平台建立了“战略导向型”考核与激励机制：将教师参与国产大飞机维修技术研发、民航智慧维修课程建设的成果，纳入了“产教科创”融合工作考核；对指导学生获得国产大飞机维修相关科创奖项、促成校企合作研发项目的团队，给予专项经费支持与荣誉表彰。通过机制创新，引导高校、企业、科研机构形成合力，让省级科研平台成为培育服务民航强国及国产大飞机战略的飞机维修创新人才的“孵化器”，推动“产教科创”四位一体培养模式落地见效。

三、成果创新点

（一）模式创新：采用“承-匠-引-升”四层递进式创新教育模式

针对传统飞机维修人才培养“重技能、轻创新”的短板，研发了“承-匠-引-升”四层递进式创新教育模式，构建循序渐进的能力培养路径。“承”即夯实基础，通过核心技术理论等课程，承接行业标准与岗位基础要求；“匠”即锤炼技能，依托校企共建的智能维修实训中心，培育学生精湛的维修技艺；“引”即激发创新，引入企业真实维修难题，引导学生参与小发明；“升”即提升格局，通过创新创业大赛、行业前沿论坛等平台，推动学生将创新成果转化为实际应用，实现从“技能型人才”到“创新型工匠”的层级跃升。

（二）实践创新：“产教科创”四位一体推进飞机维修创新人才培养

打破院校、企业、科研机构的协同壁垒，构建了“产教科创”四位一体实践体系，实现资源深度整合与价值闭环。以“产”为导向，联合广州飞机维修工程有限公司等龙头企业，将最新机型维修技术等纳入实践教学内容；以“教”为核心，依托专业师资团队，开发融合产业需求与科研成果的特色课程；以“科”为支撑，联合广州飞机维修工程有限公司共建“航空维修工程技术产教融合创新平台”，将科研项目转化为学生实践课题；以“创”为目标，设立创新创业孵化平台，推动学生创新成果对接产业需求，形成“产业提需求-教学育人才-科研解难题-创新促产业”的良性循环。

（三）方法创新：以基于知识产权的创新教育提升学生终身发展能力

突破传统教学中“以知识传授为核心”的模式，首创了“依托知识产权”的创新教育方法。将知识产权意识与能力培养贯穿人才培养全过程。课程层面，开设特色课程教授专利申请、成果保护等知识；实践层面，引导学生在维修技术改

良、设备创新设计中同步开展专利布局，鼓励将创新成果转化为国家专利；**评价层面**，将知识产权获取、成果转化情况纳入学生综合评价体系，替代单一的技能考核标准。不仅培养学生的创新思维与实践能力，更帮助其建立“**创新-保护-转化**”的系统认知，为后续职业发展中持续开展技术创新、实现个人价值奠定基础。

四、推广应用效果

（一）人才培养成果凸显

我院学生100%接受了知识产权创新教育，57.5%的学生具有亲身创新体验，三年来相关专业学生完成创新创业作品2387件，基于广东省航空维修工程技术产教融合创新平台，培养了大量创新型工程技术拔尖人才，例如：平台2023届毕业生李家庆获评2021年“广东大学生年度人物”入围奖，并获评2020-2021年度国家奖学金；2023届毕业生原印璞、吴沂铮、周广川被香港高等教育科技学院飞机工程专业录取。

学生获“挑战杯”国赛二等奖等国家级科创成果30项，“青春创客赢”民航青年创新创效大赛银奖等省部级科创成果25项，其中：主持广东大学生攀登计划项目5项，且1项入选《2020-2023年“攀登计划”广东大学生科技创新培育专项资金优秀项目汇编》；获授权国家发明专利11件及实用新型专利2件；发表北大中文核心2篇。近三年学生科创成果数量年增长超10%。

据麦可思统计，近三届相关专业毕业生就业率达96%，专业对口率>92%，用人单位满意度>95%。各项数据均高于国内飞机维修类专业平均值。

（二）专业建设优势突出

飞机机电设备维修等专业获评国家骨干专业，相关专业群以“优秀”等级通过首轮国家“双高计划”验收并入选第二轮“双高计划”；飞机机电设备维修专业教学标准通过冈比亚教育部认证并获感谢信；建立国家专业教学资源库1个及国家精品在线开放课程4门，并被成都航空职业技术学院等3所航空高职院校选用，相似课程中选课人数均位居全国第一；获批广东省航空维修工程技术产教融合创新平台；获国家及省级教学能力比赛一等奖各1项。

此外，团队教师被授予“中国航空学会第一批航空科普专家”、“第一批广东省高等职业教育专业领军人才”、“南粤优秀教师”等多个省部级荣誉称号。

（三）教师科研成果丰硕

团队教师主持或参与省部级以上科研项目8项、市厅级科研项目6项；获授权国家专利17件，其中国家发明专利15件；发表北大中文核心20篇及三大索引收录10篇，涉及《航空发动机》、《海军航空大学大学学报》等权威期刊；出版有影响力的专著3部。此外，师生科创成果亮眼，先后荣获第九届中国航空创新创业大赛新星奖、第一届“青春创客赢”民航青年创新创效大赛银奖。

尤为突出的是，黄昌龙教授在“鲲龙”AG600型号研制重大科研任务中，将科研实践与型号需求深度结合，形成具有关键应用价值的科研成果：

1. 关键技术突破与落地

聚焦AG600结构、强度与腐蚀领域的核心技术难题，牵头承担“腐蚀防护与控制设计”等型号关键研究任务，相关技术成果直接应用于AG600的研制过程，为解决水陆两栖飞机特有的结构可靠性、耐久性问题提供了重要技术支撑，填补了该领域型号应用的关键技术空白。

2. 科研质量把控与成果转化

以结构、强度和腐蚀专业技术质量评审委员会委员及专家咨询委员会委员身份，深度参与型号初步设计方案、总体技术方案等重大研制节点评审，通过专业技术把关，确保科研成果符合型号研制标准与安全要求，直接助力AG600陆上、水上及海上首飞成功。

（四）社会服务效能提升

1. 行业专家服务国家重大战略需求

黄昌龙教授曾在商飞上海飞机设计研究院挂职，以专业能力精准对接航空强国建设等重大战略需求，并获得中国特种飞行器研究所表彰，其贡献体现在“技术支撑”与“战略落地”两大层面：

（1）为国家重大装备研制提供核心技术服务

黄昌龙教授围绕AG600的结构安全与腐蚀防护核心需求，通过承担关键技术研究、参与重大节点评审，确保型号研制按计划推进，为国家突破大型水陆两用飞行器核心技术、打破国外技术垄断提供了重要专家支撑，直接服务于航空强国建设战略。

（2）推动国家战略需求从“规划”到“落地”

其工作成果不仅助力AG600实现“三飞”突破，更推动我国大型水陆两用飞行器研制进程加快，为后续该装备投入应急救援实战、补齐国家应急救援装备短板奠定了基础。通过技术服务与专业把关，将国家应急救援体系和防灾减灾体系建设的战略目标转化为具体装备，为实现中华民族伟大复兴的战略目标“科技自立自强”与“国家安全保障”提供了坚实的专家力量支持。

2. 师生科创团队攻关企业卡脖子项目

团队深耕飞机风挡检测与运维领域，成果聚焦风挡智慧维修的核心技术难题，构建了从风挡检测到运维分析的完整技术体系。凭借技术创新与实践攻关成功斩获国家专利7件（国家发明专利6件）、北大中文核心3篇及省级科研项目2项；该项目荣获第九届中国航空创新创业大赛“新星奖”（图5、图6）及第十四届“挑战杯”广东大学生创业计划竞赛银奖。



图5 民航局原总工程师殷时军致开幕词



图6 袁忠大副教授颁奖典礼现场

该项目有效填补了业内相关技术空白，项目价值获得行业高度认可：中国民航局原总工程师殷时军对项目的技术创新性、行业实用性给予充分肯定；此外，中国航空学会及《广东科技报》分别从行业与媒体视角对该项目进行了专题深度报道，后者更是获得第三十八届（2024年度）科技报系统优秀作品一等奖，进一步印证了该项目在飞机维修领域的行业引领性与广泛社会影响力。