

佐证材料目录

序号	成果名称	页码	备注
项目成果 1	SPOC 混合式教学模式的产生背景、理论基础及其典型范式	1-8	共 8 页
项目成果 2	《飞机机电专业英语》课程采用 SPOC 教学模式的个性化设计	9-13	共 5 页
项目成果 3	学习过程影响因素多维度分析与评价系统建设	14-15	共 2 页
项目成果 4	基于灰色关联结果的影响因素的优选方法和教学管理改进的量化依据	16-21	共 6 页
项目成果 5	应用范围与应用效果	22-24	共 3 页
项目成果 6	项目研究报告	25-50	共 26 页
项目成果 7	论文 1 灰色关联度分析法应用于混合式教学学生学习过程性评价的可行性分析	51-56	共 6 页
项目成果 8	论文 2 李璐瑶-论文-高职航空维修技术英语混合式教学模式探究	57-61	共 5 页
项目成果 9	论文 3 李璐瑶-论文-航空维修技术英语教学探讨	62--67	共 6 页
项目成果 10	论文 4 基于行业新标准的航空维修技术英语的教学实践与探索	68-73	共 6 页
项目成果 11	项目实践总结报告	74-80	共 7 页
项目成果 12	《飞机机电专业英语》课程标准	81-100	共 20 页
项目成果 13	课程思政案例	101-129	共 29 页
项目成果 14	《飞机机电专业英语》教案首页（节选）	130-134	共 5 页
项目成果 15	其它项目成果	135-159	共 25 页

课题名称: 基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英
语》为例

项目成果 1: (对应申报书预期成果 1)

SPOC 混合式教学模式的产生背 景、理论基础及其典型范式

项目负责人: 吴成宝

项目组成员: 李璐瑶, 王舰, 程思竹, 王渊, 李慎兰, 刘晶, 邓君香

SPOC 混合式教学模式的产生背景、理论基础及其典型范式

1 SPOC 教学模式的产生背景

2008 年,加拿大两位学者斯蒂芬·唐斯和乔治·西蒙斯首次提出 MOOC 概念,强调课程的开放性、大规模性和在线性。随后,美国斯坦福大学等高校的教育工作者开始尝试 MOOC,并引发了广泛关注。MOOC 教学旨在通过互联网技术,向全球学习者提供免费或低成本的优质教育资源,打破了传统教育的地域和时间限制,覆盖多领域,支持终身学习与职业发展;通过社区互动与数据分析,优化学习体验,推动了教育资源的共享和普及。

尽管 MOOC 存在很多优势,但也诸多不足,主要集中在以下三个方面:一是大规模,甚至超大规模和开放性的特点致使师生比极高,难以满足学习者个性化学习需求,学习者得不到及时的答疑,容易感到孤立无援,严重缺乏互动与反馈。二是完成率普遍较低,很多学习者可能因缺乏自律或动力而中途放弃,很多课程通过率不及 10%。三是 MOOC 难以完全替代传统教育尤其是职业教育中的实践环节和深度交流,对于需要实验、操作或深度讨论的课程,学习效果不如线下教育理想。

为了克服以上缺点,加州大学伯克利分校阿曼德·福克斯教授提出 SPOC (Small Private Online Course) 教学模式,旨在通过缩小课程规模并设置限制性准入条件,以提升在线学习的质量和参与度^[1]。该教学模式结合了在线(线上)教学与课堂(线下)教学的优势,既保留了 MOOC 的优质教学资源,又强化了师生间的互动与个性化指导,为学习者提供了更为精致、高效的学习体验,使在线教育向更加精细化、个性化的发展。

2 SPOC 教学模式的理论基础

2.1 建构主义知识观理论

建构主义学习理论是 SPOC 教学模式的重要基础理论之一。该理论强调以学生为中心,认为学习不是教师简单传递知识的过程,而是学生主动建构知识的过程。因此,在 SPOC 教学中,学生被置于学习的主体地位,通过线上自主学习、

线下讨论交流等方式，积极构建自己的知识体系^[2]。

在 SPOC 教学中，充分体现建构主义学习理论注重情境、协作、会话和意义建构四个要素。教师通过设计丰富多样的教学情境，激发学生的学习兴趣 and 主动性；学生之间通过线上协作和线下讨论、汇报，分享学习经验，共同解决问题；会话、交流和成为学生学习过程中的重要组成部分，有助于学生深化对知识的理解；最终，学生通过意义建构的方式，将所学知识内化为个体的认知结构^[3-5]。

建构主义学习理论最大的优点是强调学习过程的主动性和创造性。在 SPOC 教学中，学生可以根据自己的学习进度和兴趣，自主选择学习内容和资源，进行个性化的学习；培养学生的自主学习能力和创新精神。

2.2 经验学习理论

经验学习理论强调学习者通过实践和经验来构建知识，认为学习是一个从做中学、从经验中反思并提炼知识的过程。SPOC 教学过程中，学习者通过线上自主学习和线下实践活动相结合的方式，积累丰富的直接经验；利用线上学习平台观看教学动画、视频，参与在线讨论，初步了解和学习新知识；通过线下互动活动、小组讨论、实践操作等方式，将线上所学应用于实际情境中，达到深化对知识的理解的目的。

在完成学习任务后，学习者对学习内容和成果进行自我反思和总结，提炼出从经验中学到的知识和技能。一方面有利于巩固所学知识，另一方面有利于促进学习者自我认知和自我提升。

在 SPOC 教学模式中，教师角色也符合经验学习理论的要求。教师不再是单纯的知识传递者，而是成为学习者的引导者和支持者，帮助学习者设计实践活动、提供反馈和建议，从而促进学习者的经验学习和成长。

2.3 系统论

系统论强调整体性和关联性，认为任何事物都是一个系统，系统中的各个部分相互依存、相互影响。在 SPOC 教学模式中，教师、学生、教学资源、教学平台、教学评价等要素共同构成了一个完整的教学系统^[6]。

在基于系统理论进行 SPOC 教学模式教学设计时，授课教师重点关注三个方面：第一，精心设计教学资源，包括视频、课件、测试题等，以确保学生能够获

取到高质量的学习材料，以培养具有自主学习能力和创新精神的人才；第二，系统性地协调各要素的协同作用。教师发挥引导作用，通过线上线下的互动，激发学生的学习兴趣 and 主动性。学习者积极参与学习活动，通过自主学习和协作学习相结合的方式，构建自己的知识体系。同时，线上教学平台提供稳定、高效的技术支持，确保教学活动的顺利进行。第三，建立系统的、全面的、个性化的反馈与调节机制。教师根据学生的学习进度和反馈，及时调整教学策略和资源，以确保教学效果的最优化。同时，引导学生通过自我反思和总结，不断调整自己的学习方法和策略，提高学习效率和质量^[7-9]。

3 SPOC 教学模式与传统课堂教学模式以及 MOOC 教学模式的异同

SPOC（Small Private Online Course）教学模式作为一种新兴的教学形式，与传统课堂教学模式及 MOOC（Massive Open Online Course）教学模式形成了鲜明对比。传统课堂教学模式以教师为主导，注重面对面的知识传授；而 MOOC 则以其开放性、大规模和即时性，打破了时间和空间的限制，实现了教育资源的广泛共享。SPOC 教学模式融合了 MOOC 的在线资源优势与传统教学的互动性，形成了小规模、限制性的在线课程，通过线上线下结合的方式，提升教学效果和学习深度。其与传统课堂教学模式和 MOOC 教学模式的相同点和不同点，如表 1 所示：

表 1 SPOC 教学模式与传统课堂教学模式和 MOOC 教学模式的异同

内容	异同点	SPOC 教学	MOOC 教学	传统课堂教学
学生规模	不同	学生规模较小，通常面向特定群体，如在校学生或特定职业群体。	学生规模庞大，能够容纳成千上万的学习者。	学生规模较大，通常是一个班级或年级的学生。
准入条件	不同	有准入条件，只有符合条件的学习者才能参与，这有助于保持课程的质量和针对性。	没有特定的先修知识要求，体现了其开放性和普及性。	没有特定的准入条件，所有注册该课程的学生均可参与。
教学目标	相同	通过小规模、限制性的在线学习环境，为学生提供个性化的学习资源和互动机会，以达成既定的教学目标。	使学生获得知识、掌握技能，并培养学生的综合素质和能力。	通过设定明确的教学目标，采用面对面的讲授、示范和互动，引导学生达成这些目标。

教学流程	不同	遵循课前准备、课中实施、课后巩固的教学流程。（线下+线上）	教师在线上进行课程教学和管理，学生线上学习。（线上）	遵循课前准备、课中实施、课后巩固的教学流程。（线下）
师生互动	相同点	注重师生互动和生生互动。	注重师生互动和生生互动。	注重师生互动和生生互动。
	不同点	互动具有足够的深度和广度。	互动具有一定的深度。	互动的深度和广度不够。
教学资源	相同点	利用在线平台提供的学习资源（视频、课件、案例等），丰富教学内容，提高学生的学习兴趣与参与度。	提供丰富的教学资源（视频、课件、案例、测试题等），以满足不同学生的学习需求。	依赖教材、教辅资料、实物、图片、视频等多种教学资源来辅助教学，以增强教学效果。
	不同点	丰富性和灵活性较强。	具有一定的丰富性和灵活性。	丰富性和灵活性不足。
评价反馈机制	相同点	通过建立在线测试、作业、讨论等评价机制，及时了解学生的学习情况和问题，为学生提供反馈和指导。	通过在线测试、作业、讨论等方式进行课后巩固和评估。	通过课堂测试、作业、提问等方式收集学生的学习信息，并给予相应的评价和反馈。
	不同点	评价方式多样，评价全面：形成性评价与终结性评价结合（个性化、更全面）。	形成性评价与终结性评价结合。	终结性评价（全面性不足，个性化不足）。
传授方式	不同点 1	教师讲授（以教师为中心）。	学生自主学习（以学生为中心）。	学生自主学习（以学生为中心）。
	不同点 2	在课堂学习，受时间和空间的限制。	学生可以根据自己的时间和节奏进行学习，不受时间和空间的限制。	学生可以根据自己的时间和节奏进行学习，不受时间和空间的限制。

4 SPOC 教学模式的典型范式

学生首先通过线上平台自主学习教师精心准备的教学视频、电子教材等资源，完成预习任务并初步掌握课程内容。随后，在线下课堂中，教师引导学生进行深入讨论、实践操作和项目协作，解决线上学习中遇到的问题，深化对知识的理解与应用。

该模式强调“先学后教、以学定教”的教学理念，鼓励学生主动探索、合作交流，培养其自主学习能力、团队协作精神和批判性思维。同时，教师可通过线上

平台实时跟踪学生的学习进度,收集学习数据,以便进行精准教学和个性化辅导。

此外, SPOC 还注重课程资源的优化与共享,通过构建丰富的在线课程库,实现优质教育资源的广泛传播与有效利用。这种范式不仅提升了教学效率,还促进了教育公平,使更多学生受益于高质量的网络教育资源。

5 SPOC 教学范式的实施步骤

在 SPOC 教学范式的课前阶段,教师制作和发布学习资源,学生自主学习;在课中阶段,教师引导学生讨论、探究,解决问题;在课后阶段,教师发布课后作业和拓展学习任务,学生则巩固知识,完成作业;其具体实施简要描述如表 2 所示:

表 2 SPOC 教学范式实施的典型步骤

教学阶段	教师	学生
课前	1. 课程设计和制作资源; 2. 发布学习资源; 3. 查阅学生情况; 4. 调整授课重点:	1. 查看任务清单; 2. 自主学习; 3. 完成测验和作业; 4. 线上参与讨论, 提出困惑
课中	5. 导入任务; 6. 分析重点; 7. 训练技能; 8. 评价成效;	5. 认真听讲; 6. 参与互动; 7. 观看视频和巩固新知; 8. 完成测试和小组作业;
课后	9. 发布课后作业; 10. 上传拓展学习任务; 11. 回复学生疑问; 12. 教学诊断与反思。	9. 完成课后作业; 10. 复习和巩固。

SPOC 教学范式的实施通常包括课前、课中和课后三个阶段,以下是每个阶段的详细步骤:

5.1 课前阶段

教师将已经制作好的课件、教材、视频、作业、案例等学习资源和任务清单发布至在线学习平台。学生登录在线学习平台,查看教师发布的任务清单和学习资源。根据任务清单和学习资源,观看视频讲座、阅读电子书籍、参与互动论坛等,并完成课前测验和作业,以检验自己的学习成果;同时,学生还可以在课程平台参与讨论,提出学习中遇到的困惑。教师在在线学习平台查阅学生的测验和

讨论情况，了解学生的学习进度和问题；并根据学生测验及讨论情况，教师对授课重点进行调整。

5.2 课中阶段

教师使用在线教学工具发布签到，并分析总结学生的课前测试情况。然后邀请学生分享在课前学习中遇到的问题，分析问题并引入学习任务。讲授新知及重点内容，播放教学视频和课件，并讲解相关案例。在讲解过程中，教师使用在线教学工具开展线上知识点提问、抢答等活动，提高学生的参与度和学习效果。教师发布随堂测试及小组作业，让学生进行实践操作和练习。同时，教师巡堂指导，及时解答学生的问题，并使用在线教学工具投屏讲解一些典型问题或学生错误率较高的题目；让学生巩固知识，提高其实践能力。教师发布小组互评任务，邀请小组代表分享知识总结和学习经验。学生在线进行小组作业互评，并聆听别组代表的知识总结和学习经验分享。帮助学生进行自我反思和学习借鉴，提高学习效果。

学生聆听教师的讲解和分析，构建知识框架；积极参与课堂互动和提问、抢答、讨论等交流活动，如提问、抢答、讨论等；学生还可以通过观看教学视频和课件，巩固新知并加深理解。完成随堂测试和小组作业，进行实践操作和练习，与此同时，学生提出疑问并聆听教师的讲解和指导。

5.3 课后阶段

教师在在线学习平台发布课后作业和拓展学习任务，巩固和拓展学生的知识；上传与课程内容相关的拓展学习任务和资源，供学生自主学习和探究。及时回复学生在完成作业和拓展任务过程中提出的疑问和问题，确保学生的学习进度和质量。

学生登录在线学习平台，完成教师发布的课后作业和拓展学习任务；回顾和复习课堂所学内容，巩固知识并加深理解。同时，可以利用在线学习平台的资源进行自主学习和探究，以拓展知识面和视野。

【参考文献】

[1] Fox, Armando. From MOOCs to SPOCs[J].Communications of the ACM, 2013, 56(12): 38 - 40.

- [2] Feyzi Benagh, R., & Yasrebi, S. (2020). An Examination of Constructivist Educational Technologies: Key Affordances and Conditions. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 1905 - 1906.
- [3] 许正兴, 高海燕, 王慧. 创新教育导向下的智慧学习模式建构与实践路径[J]. 教师教育学报, 2020, 7 (3): 23-28.
- [4] 陈明.建构理论与 SPOC 理念视域下“多维”英语课堂构建及学习策略调整[J]. 新课程研究,2024,(33):38-40.
- [5]谢戴西,曲思岑,陈可心,等.基于学习投入理论的高校公共体育 SPOC 混合教学设计与应用[J].体育学刊,2023,30(02):95-101.
- [6] 李珍. 基于 SPOC 的混合教学模式应用研究[J]. 宁德师范学院学报（自然科学版）,2020,32(4):435-439.
- [7] 李华, 等.“创客教育 + SPOC” 模式下高校大学英语混合教学模式改革研究[J].外语教学与研究, 2023,55 (3):456-468.
- [8] 唐琳.基于 SPOC 理念的混合式教学模式探究—以《经济学》课程教学为例[J]. 教育现代化, 2019,6 (93):167-169.
- [9] Zhao, Y., Ren, L., & He, R. Q. An application study of the SPOC project teaching mode—Take the course "Foundations of engineering technology" as an example[J]. *Frontiers in Educational Research*, 2024, 7(1): 1-5.

课题名称: 基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英语》为例

项目成果 2: (对应申报书预期成果 2)

《飞机机电专业英语》课程采用 SPOC 教学模式的个性化设计

项目负责人: 吴成宝

项目组成员: 李璐瑶, 王舰, 程思竹, 王渊, 李慎兰, 刘晶, 邓君香

《飞机机电专业英语》课程采用 SPOC 教学模式的个性化设计

1 课程定位与目标

《飞机机电专业英语》是飞机机电设备维修专业的必修课程。通过本课程的学习，学生将掌握一定量的专业词汇，具备扎实的专业英语基础知识，能够熟练阅读、理解和翻译飞机机电系统相关的英文技术文档，以及进行简单的专业英语交流；为学生毕业后尽快胜任工作及职业生涯可持续发展奠定基础。2013—2017 年期间，课程教学团队基于毕博平台展开线上线下的混合式教学，2018 年至今，课程教学团队通过智慧职教平台和对应的 app 进行 SPOC 教学模式开展线上线下混合式教学。开展 SPOC 教学模式，有利于提高学生的学习自主性、互动性和实践能力，有利于全面提升其专业英语应用能力。

2 SPOC 教学模式的个性化设计

2.1 学生群体与规模控制

本课程面向飞机机电设备维修专业的学生开放，控制每个班学生规模在 50 人以内，尽量使每位学生都能得到充分的关注和指导。学生需通过前置知识考核，确保具备基本的英语阅读能力和飞机机电设备维修专业知识。

2.2 线上资源与内容设计

(1) 视频资源：制作与课程内容紧密相关的短视频，涵盖飞机机体结构、空调系统、电源系统、燃油系统、气源系统和发动机等内容。每一个学时 1-2 个视频，每个视频时长主要控制在 5-10 分钟。主要视频资源如图 1：

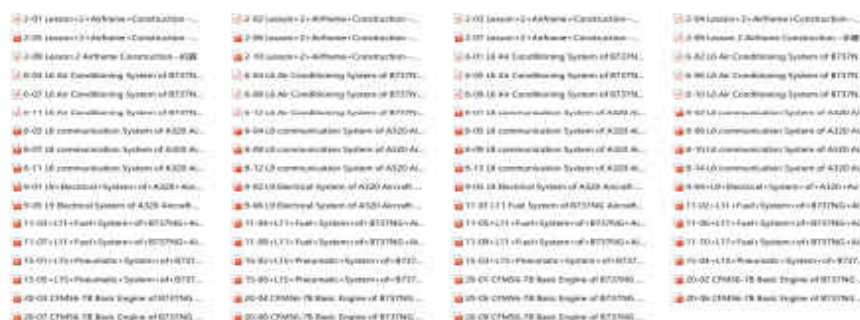


图 1 主要视频资源截图

(2) ppt 课件资源如图 2:

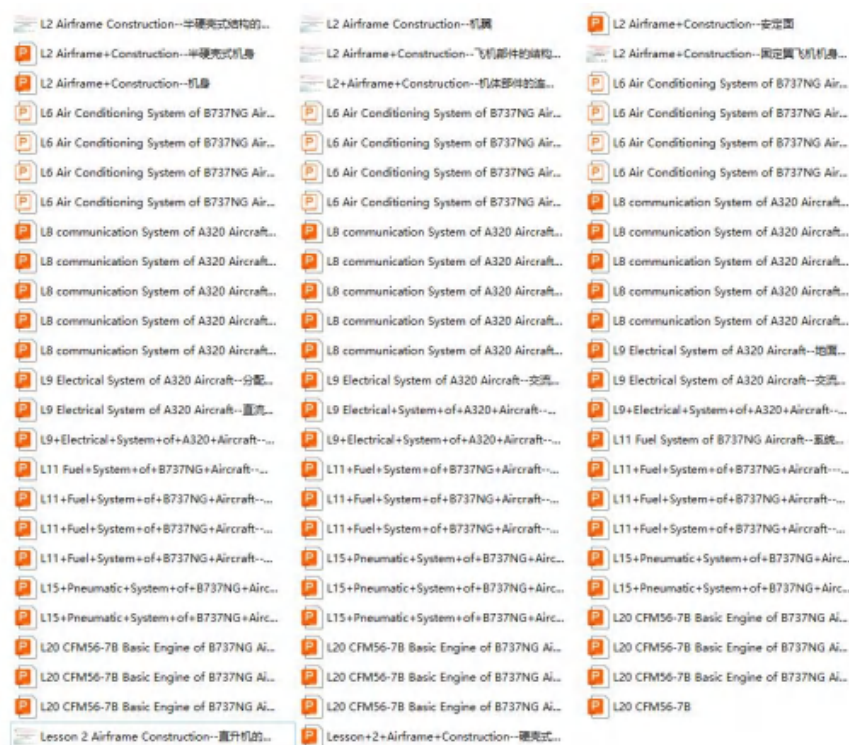


图 2 主要 ppt 课件

(3) 其他资源：包括课文原文录音，系统原理和部件图片，基于教材和 CCAR66-R3 的题库等。

2.3 具体的课堂教学设计

将所制作的资源，以翻转课堂的教学方法变革传统课堂教学方法、教学理论以及改善教学效果。本研究内容基于在线资源和《飞机机电专业英语》的传统教学内容，对该课程的 SPOC 混合式教学模式进行流程化设计。主要包括课前设计、课中设计和课后设计，分别如图 3，图 4 和图 5 所示。



图 3 课前阶段

课中阶段结合线上线下活动实现。学生汇报学习成果（线下），包括作品展示、主题演示和历程分享；开展综合评价（线下），包括学生自评、生生互评和教师点评；师生讨论，包括投票、头脑风暴、测验和提问等，线上和线下相结合；教师多角度答疑，详见图 4。



图 4 课中阶段

课后阶段主要有三个任务：教学反思、总结反馈和综合评价，如图 5 所示。



图 5 课后阶段

2.4 线上线下混合式教学模式的具体实施

将教学资源和大量的教学素材，研究工作按照上述流程化设计，基于职教云+平台实施教学。平台实施界面如图 6 所示：

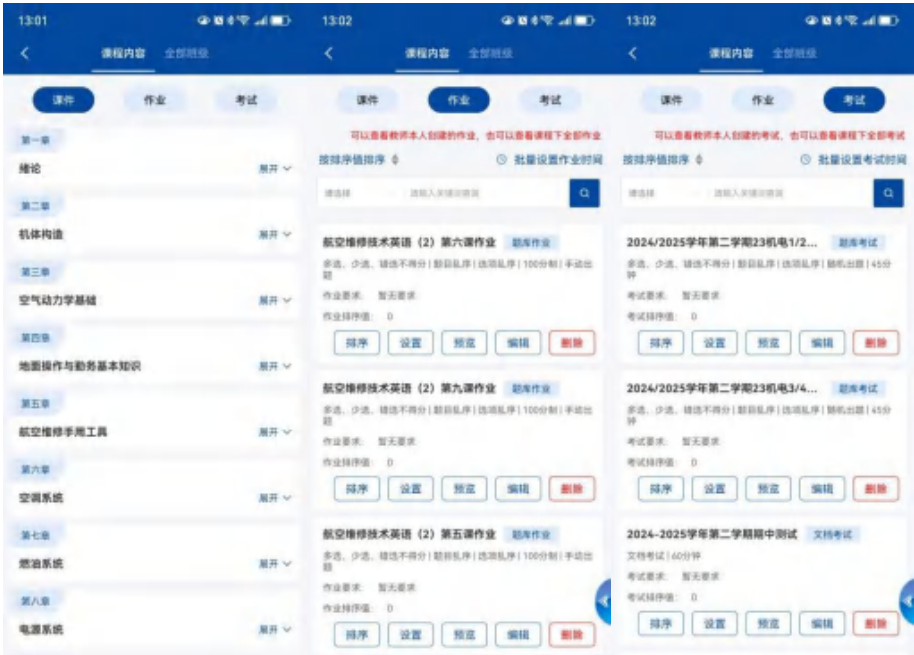


图 6 具体实施界面

2.5 典型的教学环节

SPOC 网页版截图如图 7 所示：



图 7 SPOC 网页截图



图 8 随堂测试



图 9 小组汇报

课题名称:基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英
语》为例

项目成果 3: (对应申报书预期成果 3)

学习过程影响因素多维度分析 与评价系统建设

项目负责人: 吴成宝

项目组成员: 李璐瑶, 王舰, 程思竹, 王渊, 李慎兰, 刘晶, 邓君香

学习过程影响因素多维度分析与评价系统建设

全面、系统地分析影响学生学习过程的影响因素，多维度地分门别类，并根据分析结果建立一级评价指标，细化二级评价指标，尽可能全面地反映学习过程的真实情况，符合学情。

在申报文件中，课题组尽可能充分分析和统计影响因素。比如学习者本身、学习参与程度、学习内容、学习环境、学习管理，以及目前国家教育政策引导的课程思政等。但是考虑到指标的可监控、定量赋值等因素，课题组删减了部分考察因素，保留常见的因素，并增加了学习积极性和小组讨论等因素，内容如表 1 所示：

表 1 过程性评价的多因素分析的评价维度和评价指标

维度	一级指标	二级指标
学习者本身	学习观念	座次靠前，学习成就感等
	学习能力	认识能力、反思能力、信息技术能力、自我激励能力等（通过教师课堂提问，头脑风暴等考查学生，并计入课堂加分）
学习参与度	参与度	出勤次数、回答问题（课堂）、讨论次数等
	交互度	师生互动、生生互动、专题讨论和小组汇报等
线上测试与评价	线上测试	测试成绩、练习评价等
	线上学习	学习时长、回答问题（线上）、纠错次数、笔记次数等
课程思政	知识点考核	考核知识点、课堂讨论、课后作业等

课题名称:基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英
语》为例

项目成果 4: (对应申报书预期成果 4)

基于灰色关联结果的影响因素 的优选方法和教学管理改进的 量化依据

项目负责人: 吴成宝

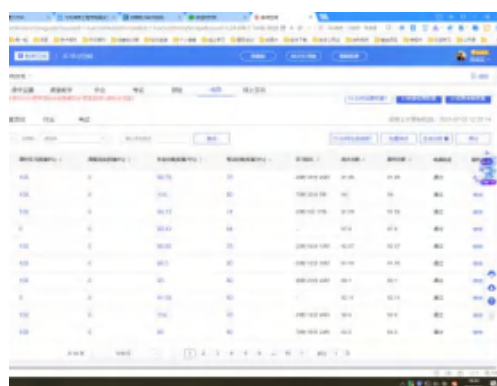
项目组成员: 李璐瑶, 王舰, 程思竹, 王渊, 李慎兰, 刘晶, 邓君香

基于灰色关联结果的影响因素的优选方法和教学管理改进的量化依据

1. 线上线下各环节的学生成绩

1.1 线上成绩

对线上学习成绩，包括平时作业成绩、测试成绩、学习时长等，进行记录。某一年级的某一个班的线上学习成绩如图 10 所示，其他班级的成绩类似，不一一展示。

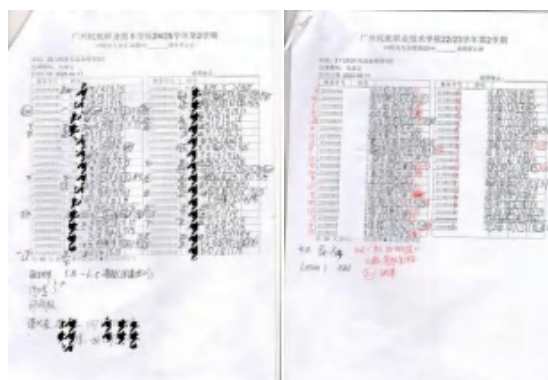


学号	姓名	平时作业成绩	测试成绩	学习时长	总成绩
1001	张三	85.00	75.00	120.00	280.00
1002	李四	78.00	68.00	110.00	256.00
1003	王五	92.00	82.00	130.00	304.00
1004	赵六	70.00	60.00	100.00	230.00
1005	孙七	88.00	78.00	125.00	291.00
1006	周八	75.00	65.00	115.00	255.00
1007	吴九	90.00	80.00	128.00	298.00
1008	郑十	72.00	62.00	105.00	239.00
1009	冯十一	87.00	77.00	122.00	286.00
1010	陈十二	76.00	66.00	112.00	254.00

图 1 某班级的线上成绩记录

1.2 线下成绩

为了考查学生课堂表现对学习成果的影响，记录了学习坐前排的次数，携带课本的次数，课堂现场提问的得分，考勤得分，开放式提问的得分，课堂作业得分等得分（如图 2）。



学号	姓名	坐前排次数	携带课本次数	课堂提问得分	考勤得分	开放式提问得分	课堂作业得分
1001	张三	15	12	85	100	90	88
1002	李四	10	8	75	95	80	78
1003	王五	20	18	95	100	95	92
1004	赵六	5	3	60	80	65	62
1005	孙七	18	15	88	100	85	82
1006	周八	12	10	78	95	75	72
1007	吴九	22	20	98	100	92	90
1008	郑十	8	6	65	85	70	68
1009	冯十一	16	14	82	100	80	78
1010	陈十二	11	9	72	95	70	68

图 2 某班级的线下（课堂）表现成绩记录

1.3 线上线下成绩汇总

因子集应具有 3 条性质：（1）数值可接近；（2）数量可比性；（3）非负因子性。而利用原始测试数据作为灰关联因子集有时会不满足上述条件，因而不能得出合理的结论，因此，须将原始数值进行均值化处理。令序列 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ ，

$r=1,2,3,\dots,N_m$ 的平均值为 $\overline{X_m}$ ，即 $\overline{X_m} = \left(1/N_m\right) \left[\sum_{r=1}^{N_m} X_m^{(0)}(r)\right]$ 。记数据 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 的

标么值为 $Y_m(r)$ ，即 $Y_m(r) = X_m^{(0)}/\overline{X_m}$ 。为此得标么值得时间数据序列：

$$\{Y_0(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_0$$

$$\{Y_1(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_1$$

$$\{Y_2(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_2$$

$$\vdots$$

$$\{Y_k(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_k$$

实质上，从 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 到 $Y_m(r)$ 可以看作是一种映射 T。记序列 $Y_m(r)$ 与 $\{Y_0(r)\}$ 在 $t=r$ 点的绝对差为 $\Delta_{0m}(r)$ ，则有： $\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|$ ， $m=1,2,3,\dots,k$ 。

记差值中最小值为 $\Delta_{0m.\min}$ ，最大值为 $\Delta_{0m.\max}$ ， m 子线（每条子线代表一个时间序列）中的最大与最小值为 $\Delta_{\max}$ ， $\Delta_{\min}$ ，则在 r 时刻的关联系数为：

$$\xi_{0m}(r) = |\Delta_{\min} + K\Delta_{\max}| / |\Delta_{0m}(r) + K\Delta_{\max}|$$

式中： K 取 0.5^[6]，故 Y_m 与 Y_0 的关联度为： $\xi_{0m} = \left| \sum_{i=1}^n \xi_{0m}(r) \right| / N$ 。

由于计算 $\Delta_{0m}(r)$ 时使用 $\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|$ ，故不能区别因数间的关联极性是正关联还是负关联，因而采用下列方法判断关联极性：

$$Q_m = \sum_{r=1}^N r Y_m(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_m(r) \sum_{r=1}^N r \quad (1)$$

$$Q_0 = \sum_{r=1}^N r Y_0(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_0(r) \sum_{r=1}^N r \quad (2)$$

$$Q_r = \sum_{r=1}^N r^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{r=1}^N r \right)^2 \quad (3)$$

若 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = \text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，则 Y_m 与 Y_0 正相关；若 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = -\text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，则 Y_m 与 Y_0 负相关。

在本研究内容中，把学生学习看成一个不断发展的动态系统，而影响这个系统发展的各种因素，具体为线上的平时作业成绩、测试成绩、学习时长和课堂学习坐前排的次数（考察学习积极性），携带课本的次数（考察学习态度），课堂现场提问的得分（考察学习程度），考勤得分，开放式提问的得分（素养），课堂作业得分等就是子系统，亦即因子。并且把学生最终的学习成果（期末考试卷面成绩）看成母因子，而学习过程的影响因子看成子因子，并且建立一一对应的关系。

依据灰色关联度计算方法理论和计算步骤，使用 excel 等常用数据处理软件，计算出关联度，并确保计算方法的准确性和计算结果的精确度。

3. 灰色关联分析结果与结论

根据灰色关联法进行计算，当 $K=0.5$ 时，利用灰色关联分析法计算结果如表 1：

表 1 $K=0.5$ 时，利用灰色关联分析法计算结果

因素 年级	线下				线上		教师平时 成绩总评
	线下测试 成绩	学习成果展示成绩 (小组汇报)	坐前排 次数	缺勤次 数	线上作 业成绩	线上学 习时长	平时成绩
22 级	+0.68	+0.67	+0.79	-0.80	-0.66	-0.88	+1.10
23 级	+0.63	+0.72	+0.57	-0.89	+0.80	-0.61	+0.64

分析表 1 可知：线下测试成绩、小组汇报成绩、坐前排次数、教师平时成绩总评与学生学习成果正相关。也就是说平时课堂测试成绩越高，小组汇报得分越高，坐前排次数越多，教师对学生的总体评价越好，学生学习成果就好；相反，缺勤越多，学生学习成绩就越差。同时，还发现两届学生都有同样的表现：线上

学习时长与学生的学习成绩成反比,这说明很多同学可以通过刷课等方式争取学习时长。对于线上作业成绩跟学生学习成绩相关关系,两届学生表现出相反的结论,这可能跟学生在完成线上作业时的态度有关。至于内在机理,有待于进一步研究。

当 $K=0.6$ 时,利用灰色关联分析法计算结果如表 2:

表 2 $K=0.6$ 时,利用灰色关联分析法计算结果

因素 年级	线下				线上		教师平时 成绩总评
	线下测试 成绩	学习成果展 示成绩	坐前排 次数	缺勤次 数	线上作 业成绩	线上学 习时长	平时成绩
22 级	+1.09	+1.08	+1.01	-1.04	-1.09	-1.04	+1.10
23 级	+1.07	+1.06	+1.05	-1.02	+1.03	-1.06	+1.08

分析表 5 可知:当 $K=0.6$ 时,可以获得与表 4 类似结论。依次,课题组得出了如下结论:

- (1) 合理的设计 SPOC 教学模式,有助于教学实施;
- (2) 授课教师应该加强以下教学环节:适当增加线下测试次数,对班级进行合理分组,并布置工作任务、进行小组汇报,教师评价,小组互评,组内自评,将促进学生进步;
- (3) 尽量要求学生坐前排,这有利于提高学生的成绩;
- (4) 授课教师公正、客观地评价学生,则有利于学生学习。

**课题名称: 基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英
语》为例**

项目成果 5: （对应申报书预期成果 5）

应用范围与应用效果

项目负责人: 吴成宝

项目组成员: 李璐瑶, 王舰, 程思竹, 王渊, 李慎兰, 刘晶, 邓君香

应用范围与应用效果

1. 满意度调查

通过问卷星平台问卷调查的方式，收集飞机机电设备维修专业学生对 SPOC 教学模式的评价。学生对线上线下混合式教学的认可程度的调查结果如图 13：

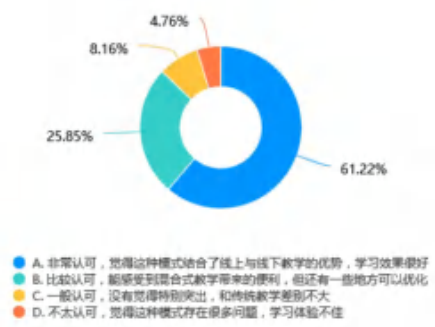


图 13 学生对线上线下混合式教学的认可程度的调查结果

从图 13 看出，学生对混合式教学模式的认可程度较高，非常认可的占 61.22%，比较认可的有 25.85%，总的来说，超过 87% 的学生对 SPOC 教学模式；不太认可的为 4.76%，仅占少数。

在对线上线下混合式教学是否能帮助学生掌握和理解知识时，结果如图 14：



图 14 线上线下混合式教学是否能帮助学生掌握和理解知识的调查结果

2. 推广价值与意义

本课题在参阅国内外文献和实践经验的基础上，提出应用灰色关联分析法对影响学生学习全过程的因素跟学生最后学习成绩进行关联性分析，获得学生学习影响因素对学生最后成绩的影响程度进行定量评价，并对其实施效果进行实证研究；从而指导授课教师有的放矢地教学管理和教学再设计。该分析方法可以有效解决影响学生学习过程的因素众多，干扰教师对学生学习过程的评价等问题。对

于教师而言，一方面可以提高教师对学生学习过程评价的准确性，另一方面可以获得影响学生学习的主要因素，从而改变教学策略。对于学生来说，学生可以通过改变学习策略，提高积极性，取得更好的学习成果。

该分析方法可以为民航专业英语教学过程中学生学习成果的评价提供新思路与新方法；有益于教师教学理念的升级；提升专业英语学习者学习效率和积极性。课题研究比较科学、严谨。以理论指导实践探索，通过调查研究、文献分析、培训交流，确定研究目标与内容，制定实施方案。收据收集真实、可靠。研究设计合理科学，有理论指导实践论证，本项目的研究成果具有可操作性和较强的应用性；所应用的分析方法具有较好的应用效果。

目前该分析方法已经成功地应用于 22 级、23 级飞机机电专业 700 多位学生学习飞机机电专业英语课程的过程性评价，同时拓展到飞机结构修理专业 23 级 4 个班近 200 学生学习飞机结构修理专业英语的过程性评价。将来，课题组成员将继续实施该分析和评价方法，形成更加高效的评价手段。

课题名称：基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英
语》为例

项目成果 6：

研 究 报 告

项目负责人：吴成宝

项目组成员：李璐瑶，王舰，程思竹，王渊，李慎兰，刘晶，邓君香

基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式教学过程性评价方法研究--以《飞机机电专业英语》为例

1. 研究问题的提出及意义

在信息技术快速发展过程中, MOOC 和 SPOC 混合式教学模式能够克服传统教学模式存在的诸多问题, 如学生练习不充分、师生互动不足、难以兼顾学生个体差异等, 获得越来越多的关注。目前线上线下混合式金课建设正是各高校重点进行教学改革的方向。这既涉及到信息化教学技术的升级, 又包含新型教学方法的实施, 更包括教师教学能力水平的提升。将传统的面对面讲授式课堂教学与信息技术支持下的在线学习有机结合, 借助两种学习环境的优势, 重构教学设计和教学组织活动, 以期达到提高教学效率和提升学习效果的目标。

SPOC 是 Small Private Online Course (小规模限制性在线课程) 的简称, 这个概念是由加州大学伯克利分校的阿曼德福克斯教授最早提出和使用的。麻省理工学院教授阿纳特阿加瓦尔 (Anant Agarwal) 认为 SPOC 是实体课堂和 MOOC 的融合。实际上, SPOC 是从 MOOC 衍生出来的新形式, 它克服了 MOOC 师生互动少, 评价方式单一, 学术作弊严重, 注册率高、通过率低, 先修条件缺乏等缺点, 融合了 MOOC 开放教育理念和传统课堂教学的优势, 强调为学习者提供全方位、个性化服务, 给予学习者完整、深入的学习体验, 具有更强的适应性和适用性, 为课程改革提供了新思路。

目前, 大多数学者关注 SPOC 基础理论和模式的构建, 但是随着“互联网+”时代的不断推进, 在线教育的发展会越来越迅速。SPOC 是运用 MOOC 的线上资源与传统课堂的教学模式, 它对学习者也有一定的要求, 学习者一般是具有一定理论知识的本校学生。通过这种方式来解决 MOOC 现在存在的一些问题, 如师生缺少互动性、高辍学率、低通过率等。相比 MOOC 的高大上和不接地气, 未来 SPOC 的发展前景将更加广阔。

基于此, 本研究根据 SPOC 理论、混合式教学模式进行流程化的教学设计, 并围绕新的教学设计重整现有教学资源、更新教学活动来实施课程教学, 系统和深入分析该教学模式下影响学生学习成效的“过程因素”, 并利用灰色关联方法

分析各过程因素对学习成效的影响程度,确定各过程因素在过程性评价中的权重。既可以指导教师进行准确的过程评价,又可以指导教师有的放矢地实施教学管理,从而提高课程教学效果。

2. 建设目标

本课题基于现有在线资源和《飞机机电专业英语》的传统教学内容,利用 SPOC 混合式教学模式进行课程的课前、课中和课后的教学流程化设计,实现资源重构和教学活动重组的目标;在新的教学模式条件下,系统梳理影响学生学习过程的因素,课题组称之为过程因素,并且统计各因素所对应的评价指标,包括一级指标和二级指标,进而形成学生学习过程评价系统;利用灰色关联法分析过程因素对学生学习成果的影响程度,即关联度,再根据关联度结果指导授课教师进行学生学习过程性评价,判断出影响学生学习过程的主要因素,从而有的放矢地管理课堂,提升教学质量。主要目标包括以下几个方面:

(1) 用 SPOC 混合式教学模式的教学理念对教学进行流程化设计,实现资源重构、教学设计重组,形成新的教学方案;

(2) 系统统计分析在 SPOC 混合式教学模式的教学过程中影响学生学习过程的因素,并且以此构建评价指标,包括一级指标和二级指标,形成学生学习过程评价指标体系;

(3) 利用灰色关联度分析法计算关联度,实现授课教师定量权衡学生学习过程中的各个因素的影响水平,指导授课教师进行过程性评价,形成学生学习过程性评价新方法;

(4) 根据关联度优选出影响学生学习过程的主要因素,从而有的放矢地管理课堂,为授课教师管理课堂、提升教学质量提供新的途径;

(5) 扩大应用范围,提升应用效果。

3. 研究的目标、内容与方法

3.1 研究的目标、内容

本研究以飞机机电专业英语为研究对象,在项目组的共同协作下开展针对本门课程的 SPOC 混合式教学研究,系统分析学生学习过程的影响因素,计算学生

学习过程的影响因素与学生学习成绩的关联度。具体研究内容有：

（1）SPOC 混合式教学模式的基本理论和范式的归纳总结：采用文献研究法和访谈法对现有 SPOC 混合式教学模式的研究成果进行归纳、总结、凝练，高度概括 SPOC 混合式教学模式的基本理论和范式，即理论体系和理论框架。

（2）教学实施流程化设计：对课程的教学实施进行流程化设计，使 SPOC 混合式教学模式从共性走向个性，进而重组教学资源，重构教学设计。

（3）学习过程影响因素多维度分析与评价系统建设：基于现有的文献研究结果、课题组成员的教学设计和教学平台的评价参数设置，全面、系统地分析影响学生学习过程的影响因素，多维度地分门别类，并根据分析结果建立一级评价指标，细化二级评价指标，尽可能全面地反映学习过程的真实情况，符合学情。

（4）灰色关联度分析法中的因子与学习过程影响因素的对应：灰色系统理论提出了对各子系统（或因素、因子）进行灰色关联度分析的概念，意图透过一定的方法，去寻求系统中各子系统（或因素、因子）之间的数值关系。灰色关联度分析法是灰色系统理论的核心方法，它对于一个系统发展变化态势的判断提供了量化的度量，非常适合动态历程分析。具体而言，灰色关联度分析是基于行为因子序列微观或宏观的几何接近，以分析和确定因子间的影响程度或因子对主行为的贡献测度而进行的一种分析方法。

（5）灰色关联度计算的实现途径探索：依据灰色关联度计算方法理论和计算步骤，使用 excel 等常用数据处理软件，计算出关联度，并确保计算方法的准确性和计算结果的精确度。

（6）影响因子的权重的确定和教学管理策略调整：根据研究内容（5）所获得的关联度数值，判断各影响因素在过程性评价中的影响程度进行排序，并通过数值统计方法确定每个影响因子在评价中的权重，以实现客观评价。除此之外，从影响因素排序中优选出对评价结果有显著影响的因素作为教学管理中重点监控对象，尝试改变监控策略，改善管理手段，改进教学活动设计，从而提高学生学习效果、教师管理效率，提升教学质量。

（7）评价方法的推广应用

实施基于 SPOC 的混合式教学模式，并使用新的评价体系对学生学习过程进行评价，在本课程的学生学习评价过程中使用新的评价方法，同时，最大限度地

将评价方法适用于课题组成员所授的其他课程。

3.2 项目实践内容

项目实践内容如图 1 所示：



图 1 项目实践内容与步骤

具体步骤如下：

（1）项目实施的第一步，通过文献研究法总结 SPOC 混合式教学的范式，确定教学方法设计的思路。

（2）进行教学流程化设计，根据教学设计，修订教学教案，重组资源，更新教学活动。

（3）在新的教学设计的基础上，分析影响学生学习过程的多种因素，并进行尽可能全面的统计。

（4）根据新的教学设计实施教学，并在实施过程中进一步分析，探寻新的影响因素，以求全面地统计出学习过程影响因素。

（5）对影响因素进行分类，尽可能全面地找出评价维度，在维度的基础上，细分出一级指标和二级指标，并以此形成评价体系。

(6) 研究灰色关联度分析法理论，探索关联度计算的实现途径，准确计算灰色关联度。

(7) 根据关联度的大小对学习过程影响因素进行显著性排序，确认各影响因素（主要是评价系统中的二级指标）在学生过程性评价中的权重；选出影响最显著的几个因素作为教学质量控制的重点监控对象，以此提高授课教师的教学质量控制水平和学生的学习效率。

(8) 在课堂教学结束后，对学生进行问卷调查和访谈，主要调查了解学生在该课堂教学模式下对该课程的态度和适应程度、学习态度、学习参与度、学习合作性、学习成绩等方面情况。

(9) 分析研究成果和访谈结论，总结经验，推广使用高效的成果。对于存在的不足或者有待改善、改进的方面，作出后续研究和实践展望和设想。

3.3 研究方法

(1) 文献研究法：查阅、研读和分析相关的研究、教改论文、报刊杂志等资料，并总结 SPOC 混合式教学的教学范式，了解学生学习评价方法，统计学习过程的影响因素。

(2) 调查问卷：通过调查问卷，了解和掌握学生关于课程设计的满意程度、对教学设计的适应性、学生自身的学习动力等因素、学习的基本情况 etc 学情。

(3) 集体备课：课程组教师团队通过开展集体备课，使课题组授课教师都能理解 SPOC 混合式教学模式的范式、评价因素的确定、评价体系的建立、课程思政融入及其考核方法探讨。一方面，加强课题组成员对项目的理解，推动项目顺利进行；另一方面，提高教师教学设计和实施能力。

(4) 访谈：通过访谈的形式，了解学生对课堂教学模式的适应性，教学活动设计的满意度；使学生明白过程性考核中实行多指标衡量的理论依据和现实意义。最重要的是，使学生接受授课教师的教学管理改革。

(5) 行动研究法：在实施方案实施的过程中，课题组研究人员与授课教师共同合作，针对教学实施过程中实际出现的问题提出改进计划，通过在下一轮教学实践中实施、验证、修正而得到更加准确的教学方案和多维度评价指标体系等研究结果。

4. 研究成果

4.1 SPOC 混合式教学模式的产生背景、理论基础及其典型范式

4.1.1 SPOC 教学模式的产生背景

2008 年,加拿大两位学者斯蒂芬·唐斯和乔治·西蒙斯首次提出 MOOC 概念,强调课程的开放性、大规模性和在线性。随后,美国斯坦福大学等高校的教育工作者开始尝试 MOOC,并引发了广泛关注。MOOC 教学旨在通过互联网技术,向全球学习者提供免费或低成本的优质教育资源,打破了传统教育的地域和时间限制,覆盖多领域,支持终身学习与职业发展;通过社区互动与数据分析,优化学习体验,推动了教育资源的共享和普及。

尽管 MOOC 存在很多优势,但也诸多不足,主要集中在以下三个方面:一是大规模,甚至超大规模和开放性的特点致使师生比极高,难以满足学习者个性化学习需求,学习者得不到及时的答疑,容易感到孤立无援,严重缺乏互动与反馈。二是完成率普遍较低,很多学习者可能因缺乏自律或动力而中途放弃,很多课程通过率不及 10%。三是 MOOC 难以完全替代传统教育尤其是职业教育中的实践环节和深度交流,对于需要实验、操作或深度讨论的课程,学习效果不如线下教育理想。

为了克服以上缺点,加州大学伯克利分校阿曼德·福克斯教授提出 SPOC (Small Private Online Course) 教学模式,旨在通过缩小课程规模并设置限制性准入条件,以提升在线学习的质量和参与度^[1]。该教学模式结合了在线(线上)教学与课堂(线下)教学的优势,既保留了 MOOC 的优质教学资源,又强化了师生间的互动与个性化指导,为学习者提供了更为精致、高效的学习体验,使在线教育向更加精细化、个性化的发展。

4.1.2 SPOC 教学模式的理论基础

4.1.2.1 建构主义知识观理论

建构主义学习理论是 SPOC 教学模式的重要基础理论之一。该理论强调以学生为中心,认为学习不是教师简单传递知识的过程,而是学生主动建构知识的过程。因此,在 SPOC 教学中,学生被置于学习的主体地位,通过线上自主学习、

线下讨论交流等方式，积极构建自己的知识体系^[2]。

在 SPOC 教学中，充分体现建构主义学习理论注重情境、协作、会话和意义建构四个要素。教师通过设计丰富多样的教学情境，激发学生的学习兴趣 and 主动性；学生之间通过线上协作和线下讨论、汇报，分享学习经验，共同解决问题；会话、交流和成为学生学习过程中的重要组成部分，有助于学生深化对知识的理解；最终，学生通过意义建构的方式，将所学知识内化为个体的认知结构^[3-5]。

建构主义学习理论最大的优点是强调学习过程的主动性和创造性。在 SPOC 教学中，学生可以根据自己的学习进度和兴趣，自主选择学习内容和资源，进行个性化的学习；培养学生的自主学习能力和创新精神。

4.1.2.2 经验学习理论

经验学习理论强调学习者通过实践和经验来构建知识，认为学习是一个从做中学、从经验中反思并提炼知识的过程。SPOC 教学过程中，学习者通过线上自主学习和线下实践活动相结合的方式，积累丰富的直接经验；利用线上学习平台观看教学动画、视频，参与在线讨论，初步了解和学习新知识；通过线下互动活动、小组讨论、实践操作等方式，将线上所学应用于实际情境中，达到深化对知识的理解的目的。

在完成学习任务后，学习者对学习内容和成果进行自我反思和总结，提炼出从经验中学到的知识和技能。一方面有利于巩固所学知识，另一方面有利于促进学习者自我认知和自我提升。

在 SPOC 教学模式中，教师角色也符合经验学习理论的要求。教师不再是单纯的知识传递者，而是成为学习者的引导者和支持者，帮助学习者设计实践活动、提供反馈和建议，从而促进学习者的经验学习和成长。

4.1.2.3 系统论

系统论强调整体性和关联性，认为任何事物都是一个系统，系统中的各个部分相互依存、相互影响。在 SPOC 教学模式中，教师、学生、教学资源、教学平台、教学评价等要素共同构成了一个完整的教学系统^[6]。

在基于系统理论进行 SPOC 教学模式教学设计时，授课教师重点关注三个方面：第一，精心设计教学资源，包括视频、课件、测试题等，以确保学生能够获

取到高质量的学习材料，以培养具有自主学习能力和创新精神的人才；第二，系统性地协调各要素的协同作用。教师发挥引导作用，通过线上线下的互动，激发学生的学习兴趣 and 主动性。学习者积极参与学习活动，通过自主学习和协作学习相结合的方式，构建自己的知识体系。同时，线上教学平台提供稳定、高效的技术支持，确保教学活动的顺利进行。第三，建立系统的、全面的、个性化的反馈与调节机制。教师根据学生的学习进度和反馈，及时调整教学策略和资源，以确保教学效果的最优化。同时，引导学生通过自我反思和总结，不断调整自己的学习方法和策略，提高学习效率和质量^[7-9]。

4.1.3 SPOC 教学模式与传统课堂教学模式以及 MOOC 教学模式的异同

SPOC（Small Private Online Course）教学模式作为一种新兴的教学形式，与传统课堂教学模式及 MOOC（Massive Open Online Course）教学模式形成了鲜明对比。传统课堂教学模式以教师为主导，注重面对面的知识传授；而 MOOC 则以其开放性、大规模和即时性，打破了时间和空间的限制，实现了教育资源的广泛共享。SPOC 教学模式融合了 MOOC 的在线资源优势与传统教学的互动性，形成了小规模、限制性的在线课程，通过线上线下结合的方式，提升教学效果和学习深度。其与传统课堂教学模式和 MOOC 教学模式的相同点和不同点，如表 1 所示：

表 1 SPOC 教学模式与传统课堂教学模式和 MOOC 教学模式的异同

内容	异同点	SPOC 教学	MOOC 教学	传统课堂教学
学生规模	不同	学生规模较小，通常面向特定群体，如在校学生或特定职业群体。	学生规模庞大，能够容纳成千上万的学习者。	学生规模较大，通常是一个班级或年级的学生。
准入条件	不同	有准入条件，只有符合条件的学习者才能参与，这有助于保持课程的质量和针对性。	没有特定的先修知识要求，体现了其开放性和普及性。	没有特定的准入条件，所有注册该课程的学生均可参与。
教学目标	相同	通过小规模、限制性的在线学习环境，为学生提供个性化的学习资源和互动	使学生获得知识、掌握技能，并培养学生的综合素质和能力。	通过设定明确的教学目标，采用面对面的讲授、示范和互动，

		机会，以达成既定的教学目标。		引导学生达成这些目标。
教学流程	不同	遵循课前准备、课中实施、课后巩固的教学流程。（线下+线上）	教师在线上进行课程教学和管理，学生线上学习。（线上）	遵循课前准备、课中实施、课后巩固的教学流程。（线下）
师生互动	相同点	注重师生互动和生生互动。	注重师生互动和生生互动。	注重师生互动和生生互动。
	不同点	互动具有足够的深度和广度。	互动具有一定的深度。	互动的深度和广度不够。
教学资源	相同点	利用在线平台提供的学习资源（视频、课件、案例等），丰富教学内容，提高学生的学习兴趣 and 参与度。	提供丰富的教学资源（视频、课件、案例、测试题等），以满足不同学生的学习需求。	依赖教材、教辅资料、实物、图片、视频等多种教学资源来辅助教学，以增强教学效果。
	不同点	丰富性和灵活性较强。	具有一定的丰富性和灵活性。	丰富性和灵活性不足。
评价反馈机制	相同点	通过建立在线测试、作业、讨论等评价机制，及时了解学生的学习情况和问题，为学生提供反馈和指导。	通过在线测试、作业、讨论等方式进行课后巩固和评估。	通过课堂测试、作业、提问等方式收集学生的学习信息，并给予相应的评价和反馈。
	不同点	评价方式多样，评价全面：形成性评价与终结性评价结合（个性化、更全面）。	形成性评价与终结性评价结合。	终结性评价（全面性不足，个性化不足）。
传授方式	不同点 1	教师讲授（以教师为中心）。	学生自主学习（以学生为中心）。	学生自主学习（以学生为中心）。
	不同点 2	在课堂学习，受时间和空间的限制。	学生可以根据自己的时间和节奏进行学习，不受时间和空间的限制。	学生可以根据自己的时间和节奏进行学习，不受时间和空间的限制。

4.1.4 SPOC 教学模式的典型范式

学生首先通过线上平台自主学习教师精心准备的教学视频、电子教材等资源，完成预习任务并初步掌握课程内容。随后，在线下课堂中，教师引导学生进行深入讨论、实践操作和项目协作，解决线上学习中遇到的问题，深化对知识的理解与应用。

该模式强调“先学后教、以学定教”的教学理念，鼓励学生主动探索、合作交流，培养其自主学习能力、团队协作精神和批判性思维。同时，教师可通过线上平台实时跟踪学生的学习进度，收集学习数据，以便进行精准教学和个性化辅导。

此外，SPOC 还注重课程资源的优化与共享，通过构建丰富的在线课程库，实现优质教育资源的广泛传播与有效利用。这种范式不仅提升了教学效率，还促进了教育公平，使更多学生受益于高质量的网络教育资源。

4.1.5 SPOC 教学范式的实施步骤

在 SPOC 教学范式的课前阶段，教师制作和发布学习资源，学生自主学习；在课中阶段，教师引导学生讨论、探究，解决问题；在课后阶段，教师发布课后作业和拓展学习任务，学生则巩固知识，完成作业；其具体实施简要描述如表 2 所示：

表 2 SPOC 教学范式实施的典型步骤

教学阶段	教师	学生
课前	1. 课程设计和制作资源； 2. 发布学习资源； 3. 查阅学生情况； 4. 调整授课重点；	1. 查看任务清单； 2. 自主学习； 3. 完成测验和作业； 4. 线上参与讨论，提出困惑
课中	5. 导入任务； 6. 分析重点； 7. 训练技能； 8. 评价成效；	5. 认真听讲； 6. 参与互动； 7. 观看视频和巩固新知； 8. 完成测试和小组作业；
课后	9. 发布课后作业； 10. 上传拓展学习任务； 11. 回复学生疑问； 12. 教学诊断与反思。	9. 完成课后作业； 10. 复习和巩固。

SPOC 教学范式的实施通常包括课前、课中和课后三个阶段，以下是每个阶段的详细步骤：

4.1.5.1 课前阶段

教师将已经制作好的课件、教材、视频、作业、案例等学习资源和任务清单发布至在线学习平台。学生登录在线学习平台，查看教师发布的任务清单和学习资源。根据任务清单和学习资源，观看视频讲座、阅读电子书籍、参与互动论坛

等，并完成课前测验和作业，以检验自己的学习成果；同时，学生还可以在课程平台参与讨论，提出学习中遇到的困惑。教师在在线学习平台查阅学生的测验和讨论情况，了解学生的学习进度和问题；并根据学生测验及讨论情况，教师对授课重点进行调整。

4.1.5.2 课中阶段

教师使用在线教学工具发布签到，并分析总结学生的课前测试情况。然后邀请学生分享在课前学习中遇到的问题，分析问题并引入学习任务。讲授新知及重点内容，播放教学视频和课件，并讲解相关案例。在讲解过程中，教师使用在线教学工具开展线上知识点提问、抢答等活动，提高学生的参与度和学习效果。教师发布随堂测试及小组作业，让学生进行实践操作和练习。同时，教师巡堂指导，及时解答学生的问题，并使用在线教学工具投屏讲解一些典型问题或学生错误率较高的题目；让学生巩固知识，提高其实践能力。教师发布小组互评任务，邀请小组代表分享知识总结和学习经验。学生在线进行小组作业互评，并聆听别组代表的知识总结和学习经验分享。帮助学生进行自我反思和学习借鉴，提高学习效果。

学生聆听教师的讲解和分析，构建知识框架；积极参与课堂互动和提问、抢答、讨论等交流活动，如提问、抢答、讨论等；学生还可以通过观看教学视频和课件，巩固新知并加深理解。完成随堂测试和小组作业，进行实践操作和练习，与此同时，学生提出疑问并聆听教师的讲解和指导。

4.1.5.3 课后阶段

教师在在线学习平台发布课后作业和拓展学习任务，巩固和拓展学生的知识；上传与课程内容相关的拓展学习任务和资源，供学生自主学习和探究。及时回复学生在完成作业和拓展任务过程中提出的疑问和问题，确保学生的学习进度和质量。

学生登录在线学习平台，完成教师发布的课后作业和拓展学习任务；回顾和复习课堂所学内容，巩固知识并加深理解。同时，可以利用在线学习平台的资源进行自主学习和探究，以拓展知识面和视野。

【参考文献】

- [1] Fox, Armando. From MOOCs to SPOCs[J].Communications of the ACM, 2013, 56(12): 38 - 40.
- [2] Feyzi Benagh, R., & Yasrebi, S. (2020). An Examination of Constructivist Educational Technologies: Key Affordances and Conditions. British Journal of Educational Technology, 51(6), 1905 - 1906.
- [3] 许正兴, 高海燕, 王慧. 创新教育导向下的智慧学习模式建构与实践路径[J]. 教师教育学报, 2020, 7 (3): 23-28.
- [4] 陈明.建构理论与 SPOC 理念视域下“多维”英语课堂构建及学习策略调整[J].新课程研究,2024,(33):38-40.
- [5]谢戴西,曲思岑,陈可心,等.基于学习投入理论的高校公共体育 SPOC 混合教学设计与应用[J].体育学刊,2023,30(02):95-101.
- [6] 李珍. 基于 SPOC 的混合教学模式应用研究[J]. 宁德师范学院学报（自然科学版）,2020,32(4):435-439.
- [7] 李华, 等.“创客教育 + SPOC” 模式下高校大学英语混合教学模式改革研究[J].外语教学与研究, 2023,55 (3):456-468.
- [8] 唐琳.基于 SPOC 理念的混合式教学模式探究—以《经济学》课程教学为例[J].教育现代化, 2019,6 (93):167-169.
- [9] Zhao, Y., Ren, L., & He, R. Q. An application study of the SPOC project teaching mode—Take the course "Foundations of engineering technology" as an example[J]. Frontiers in Educational Research, 2024, 7(1): 1-5.

4.2 《飞机机电专业英语》课程采用 SPOC 教学模式的个性化设计

4.2.1 课程定位与目标

《飞机机电专业英语》是飞机机电设备维修专业的必修课程。通过本课程的学习,学生将掌握一定量的专业词汇,具备扎实的专业英语基础知识,能够熟练阅读、理解和翻译飞机机电系统相关的英文技术文档,以及进行简单的专业英语交流;为学生毕业后尽快胜任工作及职业生涯可持续发展奠定基础。2013—2017年期间,课程教学团队基于毕博平台展开线上线下的混合式教学,2018年至今,课程教学团队通过智慧职教平台和对应的app进行SPOC教学模式开展线上线下混合式教学。开展SPOC教学模式,有利于提高学生的学习自主性、互动性和实践能力,有利于全面提升其专业英语应用能力。

4.2.2 SPOC 教学模式的个性化设计

4.2.2.1 学生群体与规模控制

本课程面向飞机机电设备维修专业的学生开放，控制每个班学生规模在 50 人以内，尽量使每位学生都能得到充分的关注和指导。学生需通过前置知识考核，确保具备基本的英语阅读能力和飞机机电设备维修专业知识。

4.2.2.2 线上资源与内容设计

(1) 视频资源：制作与课程内容紧密相关的短视频，涵盖飞机机体结构、空调系统、电源系统、燃油系统、气源系统和发动机等内容。每一个学时 1-2 个视频，每个视频时长主要控制在 5-10 分钟。主要视频资源如图 2：

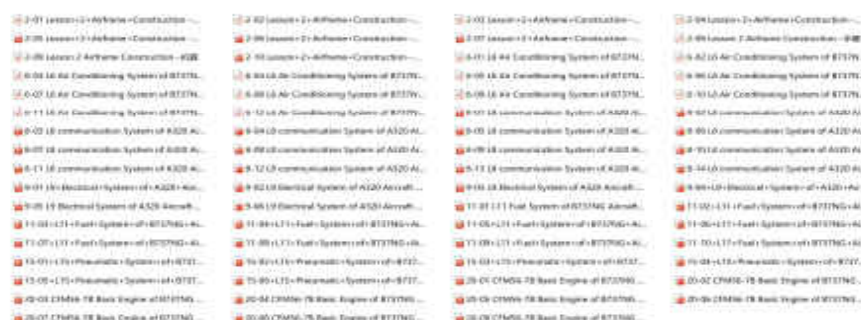


图 2 主要视频资源截图

(2) ppt 课件资源如图 3：

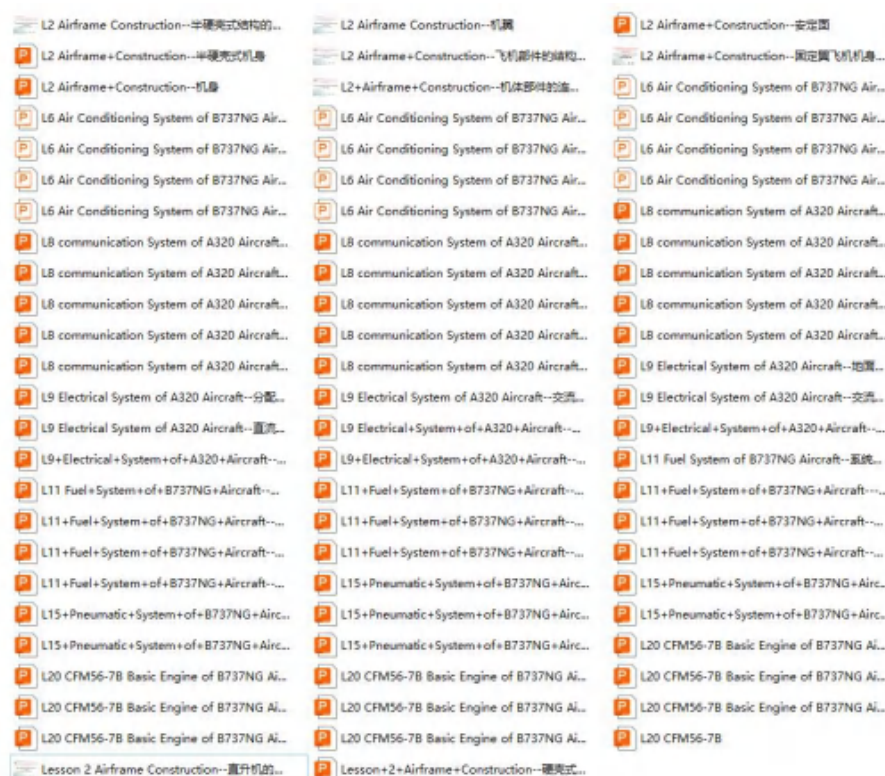


图 3 主要 ppt 课件

(3) 其他资源：包括课文原文录音，系统原理和部件图片，基于教材和CCAR66-R3 的题库等。

4.2.2.3 具体的课堂教学设计

将所制作的资源，以翻转课堂的教学方法变革传统课堂教学方法、教学理论以及改善教学效果。本研究内容基于在线资源和《飞机机电专业英语》的传统教学内容，对该课程的 SPOC 混合式教学模式进行流程化设计。主要包括课前设计、课中设计和课后设计，分别如图 4，图 5 和图 6 所示。



图 4 课前阶段

课中阶段结合线上线下活动实现。学生汇报学习成果（线下），包括作品展示、主题演示和历程分享；开展综合评价（线下），包括学生自评、生生互评和教师点评；师生讨论，包括投票、头脑风暴、测验和提问等，线上和线下相结合；教师多角度答疑，详见图 4。



图 5 课中阶段

课后阶段主要有三个任务：教学反思、总结反馈和综合评价，如图 5 所示。



图 6 课后阶段

4.2.2.4 线上线下混合式教学模式的具体实施

将教学资源和大量的教学素材，研究工作按照上述流程化设计，基于职教云+平台实施教学。平台实施界面如图 7 所示：



图 7 具体实施界面

4.2.2.5 学习过程影响因素多维度分析与评价系统建设

全面、系统地分析影响学生学习过程的影响因素，多维度地分门别类，并根据分析结果建立一级评价指标，细化二级评价指标，尽可能全面地反映学习过程的真实情况，符合学情。

在申报文件中，课题组尽可能充分分析和统计影响因素。比如学习者本身、学习参与程度、学习内容、学习环境、学习管理，以及目前国家教育政策引导的课程思政等。但是考虑到指标的可监控、定量赋值等因素，课题组删减了部分考察因素，保留常见的因素，并增加了学习积极性和小组讨论等因素，内容如表 3 所示：

表 3 过程性评价的多因素分析的评价维度和评价指标

维度	一级指标	二级指标
学习者本身	学习观念	座次靠前，学习成就感等
	学习能力	认识能力、反思能力、信息技术能力、

		自我激励能力等（通过教师课堂提问，头脑风暴等考查学生，并计入课堂加分）
学习参与度	参与度	出勤次数、回答问题（课堂）、讨论次数等
	交互度	师生互动、生生互动、专题讨论和小组汇报等
线上测试与评价	线上测试	测试成绩、练习评价等
	线上学习	学习时长、回答问题（线上）、纠错次数、笔记次数等
课程思政	知识点考核	考核知识点、课堂讨论、课后作业等

4.2.2.6 典型的教学环节

SPOC 网页版截图如图 8 所示：



图 8 SPOC 网页截图



图 9 随堂测试



图 10 小组汇报

4.2.2.7 线上线下各环节的学生成绩

(1) 线上成绩：对线上学习成绩，包括平时作业成绩、测试成绩、学习时长等，进行记录。某一年级的某一个班的线上学习成绩如图 11 所示，其他班级的成绩类似，不一一展示。

图 11 某班级的线上成绩记录

(2) 线下成绩：为了考查学生课堂表现对学习成果的影响，记录了学习坐前排的次数，携带课本的次数，课堂现场提问的得分，考勤得分，开放式提问的得分，课堂作业得分等得分。

图 11 某班级的线下（课堂）表现成绩记录

(3) 线上线下成绩汇总：

为便于用灰色关联分析法分析各因素的影响，教师导出线上学习成绩和录入课堂表现得分。
某班级某学期的线上线下课成绩如图 12 所示，其他班级的情况类似，予以省略。

图 12 某班级某学期的线上线下课成绩

4.2.2.8 灰色关联分析法的分析

灰色关联度分析是基于行为因子序列微观或宏观的几何接近，以分析和确定因子间的影响程度或因子对主行为的贡献测度而进行的一种分析方法。以考察 k 个时间序列的因子集为例：

$$\begin{aligned} &\{X_1^{(0)}(r)\}, \quad r=1,2,3,\cdots,N_1 \\ &\{X_2^{(0)}(r)\}, \quad r=1,2,3,\cdots,N_2 \\ &\vdots \\ &\{X_k^{(0)}(r)\}, \quad r=1,2,3,\cdots,N_k \end{aligned}$$

其中： $N_1, N_2, \cdots, N_k$ 均属于自然数集，并且不一定相等； k 个序列代表 k 种因素。在给定时间序列 $\{X_0^{(0)}(r)\}, \quad r=1,2,3,\cdots,N_0$ ，此为母序列。相应地， $\{X_m^{(0)}(r)\}, \quad m=1,2,3,\cdots,k, \quad r=1,2,3,\cdots,N_m$ 称为子序列。灰关联空间中的灰关联因子集应具有 3 条性质：（1）数值可接近；（2）数量可比性；（3）非负因子性。而利用原始测试数据作为灰关联因子集有时会不满足上述条件，因而不能得

出合理的结论，因此，须将原始数值进行均值化处理。令序列 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ ， $r=1,2,3,\dots,N_m$ 的平均值为 $\overline{X_m}$ ，即 $\overline{X_m} = \left(1/N_m\right) \left[\sum_{r=1}^{N_m} X_m^{(0)}(r)\right]$ 。记数据 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 的标么值为 $Y_m(r)$ ，即 $Y_m(r) = X_m^{(0)}/\overline{X_m}$ 。为此得标么值得时间数据序列：

$$\{Y_0(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_0$$

$$\{Y_1(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_1$$

$$\{Y_2(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_2$$

$$\vdots$$

$$\{Y_k(r)\}, r=1,2,3,\dots,N_k$$

实质上，从 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 到 $Y_m(r)$ 可以看作是一种映射 T。记序列 $Y_m(r)$ 与 $\{Y_0(r)\}$ 在 $t=r$ 点的绝对差为 $\Delta_{0m}(r)$ ，则有： $\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|$ ， $m=1,2,3,\dots,k$ 。

记差值中最小值为 $\Delta_{0m.\min}$ ，最大值为 $\Delta_{0m.\max}$ ， m 子线（每条子线代表一个时间序列）中的最大与最小值为 $\Delta_{\max}$ ， $\Delta_{\min}$ ，则在 r 时刻的关联系数为：

$$\xi_{0m}(r) = |\Delta_{\min} + K\Delta_{\max}| / |\Delta_{0m}(r) + K\Delta_{\max}|$$

式中： K 取 $0.5^{[5]}$ ，故 Y_m 与 Y_0 的关联度为： $\xi_{0m} = \left| \sum_{i=1}^n \xi_{0m}(r) \right| / N$ 。

由于计算 $\Delta_{0m}(r)$ 时使用 $\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|$ ，故不能区别因数间的关联极性是正关联还是负关联，因而采用下列方法判断关联极性：

$$Q_m = \sum_{r=1}^N r Y_m(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_m(r) \sum_{r=1}^N r \quad (1)$$

$$Q_0 = \sum_{r=1}^N r Y_0(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_0(r) \sum_{r=1}^N r \quad (2)$$

$$Q_r = \sum_{r=1}^N r^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{r=1}^N r \right)^2 \quad (3)$$

若 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = \text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，则 Y_m 与 Y_0 正相关；若 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = -\text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，

则 Y_m 与 Y_0 负相关。

在本研究内容中，把学生学习看成一个不断发展的动态系统，而影响这个系统发展的各种因素，具体为线上的平时作业成绩、测试成绩、学习时长和课堂学习坐前排的次数（考察学习积极性），携带课本的次数（考察学习态度），课堂现场提问的得分（考察学习程度），考勤得分，开放式提问的得分（素养），课堂作业得分等就是子系统，亦即因子。并且把学生最终的学习成果（期末考试卷面成绩）看成母因子，而学习过程的影响因子看成子因子，并且建立一一对应的关系。

依据灰色关联度计算方法理论和计算步骤，使用 excel 等常用数据处理软件，计算出关联度，并确保计算方法的准确性和计算结果的精确度。

5. 灰色关联分析结果与结论

根据灰色关联法进行计算，当 $K=0.5$ 时，利用灰色关联分析法计算结果如表 4：

表 4 $K=0.5$ 时，利用灰色关联分析法计算结果

因素 年级	线下				线上		教师平时 成绩总评
	线下测试 成绩	学习成果展示成绩 (小组汇报)	坐前排 次数	缺勤次 数	线上作 业成绩	线上学 习时长	平时成绩
22 级	+0.68	+0.67	+0.79	-0.80	-0.66	-0.88	+1.10
23 级	+0.63	+0.72	+0.57	-0.89	+0.80	-0.61	+0.64

分析表 4 可知：线下测试成绩、小组汇报成绩、坐前排次数、教师平时成绩总评与学生学习成果正相关。也就是说平时课堂测试成绩越高，小组汇报得分越高，坐前排次数越多，教师对学生的总体评价越好，学生学习成果就好；相反，缺勤越多，学生学习成绩就越差。同时，还发现两届学生都有同样的表现：线上学习时长与学生的学习成绩成反比，这说明很多同学可以通过刷课等方式争取学习时长。对于线上作业成绩跟学生学习成绩相关系，两届学生表现出相反的结论，这可能跟学生在完成线上作业时的态度有关。至于内在机理，有待于进一步研究。

当 $K=0.6$ 时，利用灰色关联分析法计算结果如表 5：

表 5 $K=0.6$ 时，利用灰色关联分析法计算结果

因素 年级	线下				线上		教师平时 成绩总评
	线下测试 成绩	学习成果展 示成绩	坐前排 次数	缺勤次 数	线上作 业成绩	线上学 习时长	平时成绩
22 级	+1.09	+1.08	+1.01	-1.04	-1.09	-1.04	+1.10
23 级	+1.07	+1.06	+1.05	-1.02	+1.03	-1.06	+1.08

分析表 5 可知：当 $K=0.6$ 时，可以获得与表 4 类似结论。依次，课题组得出了如下结论：

- （1）合理的设计 SPOC 教学模式，有助于教学实施；
- （2）授课教师应该加强以下教学环节：适当增加线下测试次数，对班级进行合理分组，并布置工作任务、进行小组汇报，教师评价，小组互评，组内自评，将促进学生进步；
- （3）尽量要求学生坐前排，这有利于提高学生的成绩；
- （4）授课教师公正、客观地评价学生，则有利于学生学习。

6. 满意度调查

通过问卷星平台问卷调查的方式，收集飞机机电设备维修专业学生对 SPOC 教学模式的评价。学生对线上线下混合式教学的认可程度的调查结果如图 13：



图 13 学生对线上线下混合式教学的认可程度的调查结果

从图 13 看出，学生对混合式教学模式的认可程度较高，非常认可的占 61.22%，比较认可的有 25.85%，总的来说，超过 87% 的学生对 SPOC 教学模式；不太认

可的为 4.76%，仅占少数。

在对线上线下混合式教学是否能帮助学生掌握和理解知识时，结果如图 14：



图 14 线上线下混合式教学是否能帮助学生掌握和理解知识的调查结果

7. 研究成果

7.1 教研论文

[1] 王舰,吴成宝,吴成伟,庄昕瑶.灰色关联度分析法应用于混合式教学学生学习过程性评价的可行性分析[J].广东教育(职教),2025(1):39-41

[2] 李璐瑶,吴成宝,王舰,邓君香.高职航空维修技术英语混合式教学模式探究[J].广东教育（职教）,2024(2):45-47

[3] 李璐瑶,吴成宝,王舰.航空维修技术英语教学探讨[J].广东教育（职教）,2023(8):48-51

[4] 邓君香，吴成宝，王舰，等.基于行业新标准的航空维修技术英语的教学实践与探索[J].广东教育（职教版），刊用.

7.2 课程标准

《飞机机电专业英语》课程标准一份。

7.3 课程思政案例

撰写课程思政案例一套，共 14 个。

序号	标题	主讲人
课程思政案例 1	逐梦飞天，百年航空启新思	王舰
课程思政案例 2	大国之翼，匠心铸魂	王舰
课程思政案例 3	安全无小事，责任与信仰同行	王舰
课程思政案例 4	小工具，如何铸就大职业？	王舰

课程思政案例 5	破手册难题，树民航新风	王舰
课程思政案例 6	空客 A330 事件：谁“漏掉”了安全？	王舰
课程思政案例 7	两起空难，人为与飞控的警钟长鸣	王舰
课程思政案例 8	前轮“自动”收起？安全不容疏忽！	吴成宝
课程思政案例 9	“致命”的单位换算	吴成宝
课程思政案例 10	当科学沉默：人为的代价	吴成宝
课程思政案例 11	锂电池危机中的中国方案	吴成宝
课程思政案例 12	生命禁区：发动机安全红线	吴成宝
课程思政案例 13	中国航发的坚守：从“洋心脏”到“中国心”	吴成宝
课程思政案例 14	执照上的 ABC，航空强国的关键密码	吴成宝

7.4 相关主题的研究项目

(1) 吴成宝，王舰，李璐瑶，等.广东省高职教育专业教学资源库项目-飞机结构修理专业英语核心课程建设，广东省教育厅，结题，2023.3.

(2) 吴成宝.专业领军人才.广州民航职业技术学院，结题，2024.3.

(3) 李璐瑶，王舰，等.广东省教育厅青年创新人才项目《基于 CCAR66-R3 下的航空维修技术英语教学探究》，广东省教育厅，结题，2023.12.

(4) 李璐瑶，吴成宝等.校级质量工程教改项目《中外合作办学下高职双语课程教学改革探索》广州民航职业技术学院，结题，2025.3.

(5) 王舰，吴成宝，李璐瑶，程思竹，等.国家级职业教育专业教学资源库项目-飞机机电专业英语核心课程建设，教育部，2023.3.

(6) 吴成宝，康鸣翠，李璐瑶，王舰，等.航空维修技术英语课程建设团队.广州民航职业技术学院教学团队建设，在研，2025.4.

7.5 教师获奖

(1) 吴成宝.2022/2023 学年教师教学质量评价优秀，2023.11，广州民航职业技术学院.

(2) 李璐瑶.2023 年广州民航职业技术学院课程思政教学能力比赛一等奖，2023.04，广州民航职业技术学院.

(3) 李璐瑶.2023 年广东省职业院校技能大赛教学能力比赛（高职组）一等奖，2023.09，广东省教育厅.

(4) 李璐瑶. 广州民航职业技术学院飞机机电设备维修专业骨干教师.2023.09.广州民航职业技术学院.

(5) 李璐瑶. 广州民航职业技术学院优秀党务工作者.广州民航职业技术学院, 2023.06..

(6) 吴成宝. 2023 年度学校优秀教师, 广州民航职业技术学院, 2023.06.

(7) 吴成宝. 飞机维修工程学院第一届航空维修技术英语竞赛优秀指导教师, 广州民航职业技术学院飞机维修工程学院, 2023.06.

(8) 吴成宝. 2023 年广州民航职业技术学院教师名师, 广州民航职业技术学院, 2023.07.

(9) 吴成宝. 飞机结构修理专业带头人聘书, 广州民航职业技术学院, 2023.10.

(10) 王舰. 第二届航空维修技术英语竞赛优秀指导老师. 广州民航职业技术学院飞机维修工程学院, 2024.04.

(11) 吴成宝. 第二届航空维修技术英语竞赛优秀指导老师. 广州民航职业技术学院飞机维修工程学院, 2024.04.

(12) 吴成宝. 2024 年下半年航空维修技术英语竞赛优秀指导教师. 广州民航职业技术学院飞机维修工程学院, 2024.12.

(13) 吴成宝. 2025 年飞机维修工程学院第二十六届机务技能大比武暨第二届技能活动周比赛优秀指导教师, 广州民航职业技术学院飞机维修工程学院, 2025.04.

8. 推广价值与意义

本课题在参阅国内外文献和实践经验的基础上,提出应用灰色关联分析法对影响学生学习全过程的因素跟学生最后学习成绩进行关联性分析,获得学生学习影响因素对学生最后成绩的影响程度进行定量评价,并对其实施效果进行实证研究;从而指导授课教师有的放矢地教学管理和教学再设计。该分析方法可以有效解决影响学生学习过程的因素众多,干扰教师对学生学习过程的评价等问题。对于教师而言,一方面可以提高教师对学生学习过程评价的准确性,另一方面可以获得影响学生学习的主要因素,从而改变教学策略。对于学生来说,学生可以通过改变学习策略,提高积极性,取得更好的学习成果。

该分析方法可以为民航专业英语教学过程中学生学习成果的评价提供新思路与新方法；有益于教师教学理念的升级；提升专业英语学习者学习效率和积极性。课题研究比较科学、严谨。以理论指导实践探索，通过调查研究、文献分析、培训交流，确定研究目标与内容，制定实施方案。收据收集真实、可靠。研究设计合理科学，有理论指导实践论证，本项目的研究成果具有可操作性和较强的应用性；所应用的分析方法具有较好的应用效果。

目前该分析方法已经成功地应用于 22 级、23 级飞机机电专业 700 多位学生学习飞机机电专业英语课程的过程性评价，同时拓展到飞机结构修理专业 23 级 4 个班近 200 学生学习飞机结构修理专业英语的过程性评价。将来，课题组成员将继续实施该分析和评价方法，形成更加高效的评价手段。

9. 努力方向

- (1) 建设数智化课程；
- (2) 进行课内分层分类教学改革探索；
- (3) 开发基于灰色关联分析法评价学生学习过程的软件，提高分析效率，并探索常规监控的路径。

GUANG DONG J I A O Y U

广东教育

广 东 省 优 秀 期 刊

1

2025
职教

- P4 产教融合、数智赋能，打造南方现代文旅人才培养新高地
P7 高职大学生校外实践教学基地建设策略与实施路径
P96 核心素养下中职英语分层教学策略探析



ISSN 1005-1422



9 771005 142255



南方教育网
southedu.org gdjy.cn

国际标准连续出版物号:ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号:CN44-1145/G4
邮发代号:46-50 定价:13.00元

广东教育

职教

总第 1157 期 2025 年 1 月 25 日出版



特约编委

邓邦洪 许金招 李海东 李 威 陈玉欢
曾小力 曾华美 廖 益

(按姓氏笔画顺序排列)

主 管 广东省教育厅
主 办 广东教育杂志社

出 版 广东教育杂志社
广东省职业技术教育学会

编 辑 《广东教育》(职教)编辑部

社 长 黄小坚
总 编 辑

副主任 朱守锺 陈春阳
美术编辑 辛 颂 黄海滨

电 话 办公室: 020-83545480
编辑部: 020-83543180
营销部: 020-83561663
传 真: 020-83566031

地 址 广州市小北路155号
邮政编码 510045

定价: 13.00 元

官方网站 南方教育网 (www.gdjy.cn)

国际标准连续出版物号 ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号 CN44-1145/G4
发行范围 国内外发行
邮发代号 46-50
国内总发行 广东省报刊发行局
订 阅 全国各地邮局(所)
广告发布登记号 440000100066
制版印刷 广州领域彩印有限公司

A

特别策划

产教融合、数智赋能, 打造南方现代文旅人才培养新高地——粤港澳大湾区数智文旅产教融合共同体、广东数智城市管理产教融合共同体第一届常务理事会第一次会议隆重召开

陈春阳 梁定宽 4

B

高教专论

高职大学生校外实践教学基地建设策略与实施路径——以广东财贸职业学院学前教育专业为例

刘 映 杨碧山 7

基于“第二课堂成绩单”制度的高职生职业能力提升路径研究

戴佳宇 渠章才 黄志丹 10

高职临床医学专业深化“三教”改革路径探讨

王玉仲 覃海容 梁锦韶 14

立德树人视域下民航飞机维修类专业课程教学改革实践——以“飞机系统与附件”课程为例

李佳丽 刘 超 17

素养导向、岗课融通、德技并修、学用一体: 师范类高职信息技术课程项目化改革实践

严景文 20

新时代教育评价改革背景下“以学生为中心”的高职课堂评价体系的构建——以广州科技贸易职业学院课堂评价标准为例

胡欣育 谢继延 苏拥英 23

大学生心理素质培养对提高思想政治素质的内在影响

李晓燕 潘安敏 27

“五育融合”视域下美育“以文兴业”的实践探究

洪 璇 杨育斌 叶雪芬 30

高校公文写作与处理课程教学中的案例选择与运用

刘海军 33

高职视觉传达设计专业教学中学生创意思维的培养

詹 志 36

灰色关联度分析法应用于混合式教学学生学习过程性评价的可行性分析

王 舰 吴成宝 吴成伟 庄昕瑜 39

职业教育课程思政设计与实施的探索——以“推文视觉营销设计”为例

李淑慈 罗学强 42

基于 TOPSIS 和 BPNN 的网球运动员“势头”的量化研究

程馨亿 万溪平 邱钰淇 45

新时期高校实验室安全治理能力建设的探索——以惠州工程职业学院为例

陈彩英 周维京 50

职教研究

乡村振兴背景下职业教育赋能乡村旅游发展研究

彭华玮 李越峰 53

知识图谱在职业教育教学中的研究与实践——以 Python 程序设计课程为例

杜 珊 56

探索“四方联动”模式下初级中学职业启蒙教育的普职融通路径

韩锋平 廖映新 曾丽婷 60

“4W+PBL”教学模式优化中职课堂教学的探究与实践——以电工基础课堂教学为例

伍瑞君 左 湘 63

专业建设

中山一职“工艺美术”高水平专业群建设的思考和实践

朱治国 龙卫平 67

课程思政

课程思政背景下中职数控专业课程改革与实践研究

简晓嫔 72

灰色关联度分析法应用于混合式教学 学生学习过程性评价的可行性分析

文/广州民航职业技术学院 王 舰 吴成宝

贵州省贵定县贵定中学 吴成伟

中国南方航空股份有限公司 庄昕璐

一、引言

2018年1月20日,中共中央、国务院印发的《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》中,对教师群体提出了明确要求:需主动顺应信息化技术的飞速发展,以积极且高效的态度投身于教育教学实践,引领并推动教育领域的改革与创新浪潮。2019年2月23日,中共中央、国务院印发了《中国教育现代化2035》,该文件聚焦于加速信息技术素养教师的培养,鼓励教师角色转型,成为学生探索知识的引路人与坚强后盾;同时,强调了教师教育课程与培养体系的创新,旨在实现信息技术与教育教学的深度交融。

同期,为加速教育现代化的步伐,中共中央办公厅、国务院办公厅还制定了《加快推进教育现代化实施方案(2018-2022年)》,该方案明确将教育信息化作为核心驱动力,致力于构建以信息技术为支撑的新型教育模式、服务供给机制及治理体系,并大力推动信息技术与教育教学的紧密结合,支持学校运用信息技术优化人才培养策略与教学方法,力求实现信息化教学资源的全面覆盖。

这一系列政策文件共同绘制了教育现代化的宏伟蓝图与具体行动路径。2022年12月21日,中共中央办公厅与国务院办公厅,发布了《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》,该意见在战略层面强调了优质教育资

源的共享与拓展,以及教育教学与评价体系的现代化转型。

这些举措深刻反映了国家对信息技术与教育教学深度融合的高度重视,彰显了以学生为中心的教学理念在教育实践中的全面渗透。当前,我国教育信息化正处于转型的关键时期,其核心目标在于通过信息化技术与教育教学的创新融合,重塑教学模式与评价机制,打造既具深度又具挑战性的高质量课程体系——“金课”。在这一背景下,SPOC混合式教学模式以其独特的优势,如有效解决学生练习不足、师生互动欠缺及难以兼顾个体差异等问题,正逐步成为教育创新的重要关注点与实践方向。

当前,国内越来越多学者开始关注并研究SPOC。^[1-4]国内SPOC的研究热点主要集中在其教学模式、在线学习研究、应用领域、教学设计和学习评价等五个方面。其中,学习评价因为影响因素众多,同时又缺乏明确的判断依据而变得非常的复杂。本文在总结现有学生评价方式、分析影响因素的基础上,阐述将灰色关联度分析法应用于学生学习过程性评价的可行性。

二、SPOC混合式教学过程学习评价方法

传统的课堂教学模式主要以终结性考核为主,往往以期末一次性考试、测评、评比等方式对学生进行单一性评价。随着网络教学资源的日益丰富和线

上教学的兴起、快速发展,线上教学比重越来越大,教师越来越发现终结性评价方式并不能全面、全过程和全方位地反映学生的学习参与度、学习成果。因此,教师开始转变学生学习评价理念、不断更新评价方法、改变评价思路,形成了既考查学生线上的学习成绩又注重学生线下的学习获得的线上和线下评价相结合的评价方法;同时注重对学生学习的过程监控评价和授课结束时的总结性评价;强调增值与结果评价的融合,即在确保学生达到基本合格标准的同时,也重视衡量其成长的幅度与付出的努力;倡导过程综合评价与细微处评价的并行,既全面审视学生的整体成就与多元化发展,又细致关注个体的独特性和个性化成长轨迹;同时,推动自我评价与外部评价的互补,鼓励学生进行自我审视、反思与总结,并在此基础上,构建包含教师评价与同学互评在内的多元化外部评价体系,以促进更全面的自我认知与成长。^[5-6]

分析以上评价方式可知,影响学生成绩的因素越来越多,不管是何种评价机制和方式,教师都需要考虑诸多因素,比如:学习意识、认识力、出勤、互动互评、学习时长、测评成绩等因素。这就使得授课教师客观、公正地评价学生学习成果的难度增加。如果把握不准,就会导致不客观的评价结果;平时看起来表现好的学生最后成绩表现平平,而平时看起来表现平平的同学最后成绩却比较好。

目前最常用的方法是：在充分挖掘课程全过程、全方位的影响因素的基础上，构建多元化的考核方式，以智慧化信息工具为数据分析和处理方法，从而形成精准化成绩评定和精勤化教学管理机制。具体的做法是线上成绩和线下成绩各占总评成绩的一定比例，诸如：50%：50%，60%：40%。显然，这种做法仍然以教师的主观判断为主，缺乏客观的依据。实际的情况是：学习过程中存在某一或者某几个关键因素，对学生学习成效起着主导作用。那么，如何科学且客观地评估各因素所施加影响的深度与广度呢？灰色系统理论为此引入了灰色关联度分析的理念，旨在运用特定手段，深入探索系统内各因素间复杂的数值联系。这一分析方法不仅为过程演变趋势提供了量化的评估标尺，还因其对动态变化过程的敏锐捕捉能力，成为分析学习或其他动态历程中因素相互作用的理想工具。

三、灰色关联分析原理

灰色关联度分析法，作为灰色系统理论框架中的核心工具，为系统地量化其发展变迁趋势提供了有力手段，尤其擅长于动态过程的深入剖析。该方法的核心在于通过考察不同行为因子序列在微观或宏观层面上的几何相似性，进而科学评估各因子之间的相互作用强度，以及它们各自对主导行为所产生的影响贡献度，从而实现了一种精细化的分析策略。本研究以共有 k 个时间序列的因子集为例：

$$\begin{aligned} &\{X_1^{(0)}(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_1 \\ &\{X_2^{(0)}(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_2 \\ &\vdots \\ &\{X_k^{(0)}(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_k \end{aligned}$$

其中： $N_1, N_2, \dots, N_k$ 的属性是自然数集，不要求相等； k 个序列意味着 k 种因素。在给定时间序列中， $\{X_0^{(0)}(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_0$ ，为母序列。相应地， $\{X_m^{(0)}(r)\}, m = 1, 2, 3, \dots, k, r = 1, 2, 3, \dots, N_m$ 被

定义为子序列。在灰关联分析的空间框架内，灰关联因子集需满足三项关键特性：一是数值上的可接近性，确保因子间存在比较和关联的基础；二是数量级的可比性，即不同因子在量级上应能相互匹配，便于比较；三是非负性，要求所有因子值均为非负，以符合分析方法的数学假设。然而，直接使用原始测试数据作为灰关联因子集时，可能因不满足这些条件而导致分析结果失真或不合理。为了克服这一局限，确保分析的准确性和有效性，通常需要对原始数值进行预处理，其中一种常用的方法是均值化处理。这一步骤旨在将原始数据转化为符合灰关联分析要求的形式，即确保所有因子值满足数值可接近、数量级可比以及非负性的条件，从而为后续分析奠定坚实的基础。令序列 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ ， $r = 1, 2, 3, \dots, N_m$ 的平均值为 $\overline{X_m}$ ，即 $\overline{X_m} = \left(\frac{1}{N_m}\right) \left[\sum_{r=1}^{N_m} X_m^{(0)}(r)\right]$ 。记数据 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 的标么值为 $Y_m(r)$ ，即 $Y_m(r) = X_m^{(0)}(r) / \overline{X_m}$ 。为此得标么值得时间数据序列：

$$\begin{aligned} &\{Y_0(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_0 \\ &\{Y_1(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_1 \\ &\{Y_2(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_2 \\ &\vdots \\ &\{Y_k(r)\}, r = 1, 2, 3, \dots, N_k \end{aligned}$$

实质上，从 $\{X_m^{(0)}(r)\}$ 到 $Y_m(r)$ 可以看作是一种映射 T 。记序列 $Y_m(r)$ 与 $\{Y_0(r)\}$ 在 $t = r$ 点的绝对差为 $\Delta_{0m}(r)$ ，则有： $\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|, m = 1, 2, 3, \dots, k$ 。

记差值中最小值为 $\Delta_{0m\cdot\min}$ ，最大值为 $\Delta_{0m\cdot\max}$ ， m 子线（每条子线代表一个时间序列）中的最大与最小值为 $\Delta_{\max}, \Delta_{\min}$ ，则在 r 时刻的关联系数为：

$$\xi_{0m}(r) = |\Delta_{\min} + K\Delta_{\max}| / |\Delta_{0m}(r) + K\Delta_{\max}|$$

式中： K 取 $0.5^{[5]}$ ，故 Y_m 与 Y_0 的

$$\text{关联度为：}\xi_{0m} = \left| \sum_{r=1}^n \xi_{0m}(r) \right| / N。$$

因为计算 $\Delta_{0m}(r)$ 时使用的是

$\Delta_{0m}(r) = |Y_0(r) - Y_m(r)|$ ，所以，不能识别因数间的关联极性是负关联还是正关联，为此，可以采用下面的方法来判断关联极性：

$$Q_m = \sum_{r=1}^N rY_m(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_m(r) \sum_{r=1}^N r \quad (1)$$

$$Q_0 = \sum_{r=1}^N rY_0(r) - \frac{1}{N} \sum_{r=1}^N Y_0(r) \sum_{r=1}^N r \quad (2)$$

$$Q_r = \sum_{r=1}^N r^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{r=1}^N r \right)^2 \quad (3)$$

如果 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = \text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，那么 Y_m 与 Y_0 正相关；相反，如果 $\text{sgn}(Q_m/Q_r) = -\text{sgn}(Q_0/Q_r)$ ，那么 Y_m 与 Y_0 负相关。

四、学习过程影响因素多维度分析与评价系统建设

基于现有的教学设计和教学平台的评价参数设置，全面、系统地分析影响学生学习过程的影响因素，多维度地分门别类，并根据分析结果建立一级评价指标，细化二级评价指标，尽可能全面地反应学习过程的真实情况，符合学情。

学习过程影响因素可以从学习者本身、学习参与程度、学习内容、学习环境、学习管理，以及课程思政等诸多方面进行统计和分析，如表 1 所示。

在评价过程汇总，可以把学生学习看成是一个不断发展的动态系统，而影响这个系统发展的各种参数如表 1 所阐述的因素就是子系统，亦即因子。并且把学生最终的学习成果看成母因子，而学习过程的影响因子看成子因子，并且建立一一对应的关系。

五、灰色关联度计算的实现途径和影响影子的权重的确定

依据灰色关联度计算方法理论和计算步骤，使用 excel 等常用数据处理软件，计算出关联度，并确保计算方法的准确性和计算结果的精确度。根据获得

的关联度数值,判断各影响因素在过程性评价中的影响程度进行排序,并通过数值统计方法确定每个影响因子在评价中的权重,以实现客观评价。

六、具体实践方案

总结 SPOC 混合式教学的范式,确定教学方法设计的思路;进行教学流程化设计,根据教学设计,修订教学教案,更新教学活动。在新的教学设计的基础上,分析影响学生学习过程的多种因素,并进行尽可能全面的统计。根据新的教学设计实施教学,并在实施过程中进一步分析,探寻新的影响因素,以求全面地统计出学习过程影响因素。对影响因素进行合理的分类,并且提炼评价维度,在此基础上,划分出一级评价指标和二级评价指标,最后形成评价体系。研究灰色关联度分析法理论,用适当的数据处理软件计算关联度,准确计算灰色关联度。根据关联度的大小对学习过程影响因素进行显著性排序,确认各影响因素(主要是评价系统中的二级指标)在学生过程性评价中的权重。权重越大,关联度就越大,影响程度也就越大。

七、结语

过程性评价已经成为当今混合式教学模式背景下的研究热点。本研究提出用灰色关联分析法实现过程性定量评价,旨在确定各个因素的影响程度,从而优选出对学习成果具有显著关联性的因素。这有助于授课教师有针对性地监控、控制学生的学习过程,改进教学管理策略,引导学生改善学习方法,从而提高教学质量。

表1 过程性评价的多因素分析的评价维度和评价指标

维度	一级指标	二级指标
学习者本身	学习观念	学习意识、我控制力、学习成就感等
	学习能力	认识力、反思能力、信息技术能力、自我激励能力等
学习参与度	参与度	出勤次数、回答问题(课堂)、讨论次数等
	交互度	师生互动、生生互动、专题讨论等
线上测试与评价	线上测试	测试成绩、练习评价等
	线上学习	学习时长、回答问题(线上)、纠错次数、笔记次数等
学习管理	过程管理	资源利用、自我监控、反馈调整
	质量管理	内容纠正与纠错、学习契约等
课程思政	知识点考核	考核知识点、课堂讨论、课后作业等

参考文献:

[1]吴迪,祁永华,吴鹏程,张丽宏,郝美玲,李博谦.SPOC混合教学模式在《制药工程》教学应用中成效评价[J].当代化工研究,2024(2):147-149.

[2]陈世红,虎晓斌.基于调查问卷的SPOC模式课程质量评价研究[J].计算机教育,2023(9):154-158.

[3]赵建峰,崔宏巍,邓志君.“金课”视域下专业课SPOC教学研究与实践[J].广东教育(职教),2023(8):34-38.

[4]谢颖怡,崇斯伟,杨岑.基于SPOC的产出导向型ESP课程混合式教学模式构建与效果研究[J].广东教育(职教),2023(7):26-30.

[5]武慧俊,梁宇嫣.混合式教学模式下高校思政课“三维度”教学评价优化研究[J].高教论坛,2023(10):56-60.

[6]张和平,刘阳,何素艳.体育专业运动技能课程混合式教学质量评价指标体系的构建[J].教育理论与实践,

2023,43(21):57-61.

[7]黄培健,陈健忠,冯小兰,肖琪,周敏瑜.线上线下混合式教学的教学设计、实施及评价——以“菌种保存”教学为例[J].广东职业技术教育与研究,2023(2):109-111,124.

[8]刘会朝.基于混合式教学模式下学习成果的评价研究——以中职丝网印刷课程为例[J].广东教育(职教),2022(11):112-113.

[基金项目:2023年省高职教育教学改革研究与实践项目;基于灰色关联度分析的SPOC混合式教学过程性评价方法研究——以《飞机机电专业英语》为例和基于行业新标准的飞机维修专业群专业英语课程教学改革与实践。2023年度出版融合发展(外研社)重点实验室大数据外语阅读研究基地专项课题:大语言模型辅助外语教学与研究设计(项目编号:NKF2023BC03)。]

责任编辑 朱守锂

“广东教育传媒”是广东教育杂志社官方微信号，整合《广东教育》《广东第二课堂》《高教探索》《师道》等媒体资源，致力于提供全方位的教育资讯，打造零距离服务平台。



GUANG DONG JIAO YU

广东教育

广东省优秀期刊

2
2024

职教

- P4 厚植以劳筑梦 躬耕以劳育人
P20 高质量发展背景下非遗文化与创新创业育人价值的路径探索
P110 中职学校精神文化育人体系的构建与实践



国际标准连续出版物号:ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号:CN44-1145/G4
邮发代号:46-50 定价:13.00元



广东省教育厅主管

特约编委

邱邦洪 许金招 李海东 李 威 陈玉欢
曾小力 曾华英 廖 益
(按姓氏笔画顺序排列)

主 管 广东省教育厅
主 办 广东教育杂志社
出 版 广东教育杂志社
广东省职业技术教育学会
编 辑 《广东教育》(职教)编辑部
社 长 黄小坚
总 编 辑
编辑部主任 魏家坚
副主任 朱守铨 陈春阳
美 术 编 辑 黄海滨

电 话 办公室: 020-83545480
编辑部: 020-83543180
营销部: 020-83561663
传 真: 020-83566031
地 址 广州市小北路155号
邮政编码 510045

定价: 13.00 元

官方网站 南方教育网 (www.gdly.cn)

国际标准连续出版物号 ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号 CN44-1145/G4
发行范围 国内外发行
邮发代号 46-50
国内总发行 广东省报刊发行局
订 阅 全国各地邮局 (所)
广告发布登记号 440000100066
制版印刷 广州领域彩印厂

A

本刊视点

让党的二十大精神在青年学生心中落地生根、见行见效 曹永浩 1

特别策划

厚植以劳筑梦 躬耕以劳育人
郑广峰 刘利文 朱守铨 4

B

高教专论

用习近平新时代中国特色社会主义思想武装青年的价值意义与原则路径

黄赫一 7
高职院校工程伦理课程教材建设的思考 陈玉娟 王越超 10
“双高计划”背景下高职院校省级样板支部培育创建的实践探索——以广东省外语艺术职业学院基础教育学院教工党支部为例

战淑娟 谭伟民 吴晓璇 14
高职院校“四位一体”学生创新创业能力培养策略调查研究

李伟纯 刘小国 17
高质量发展背景下非遗文化与创新创业育人价值的路径探索——以广东财贸职业学院阳江漆画创新创业项目为例 张景青 张润槐 刘敏春

刘文怡 周潮强 20
基于大数据和云平台技术的高职院校就业服务的探索 戴开生 22

“岗课赛证”模式下高职会计专业教学资源的应用 张从容 25
基于易班网络平台的“五早一晚”学风建设 李成成 28

高职院校网络思想政治教育机制研究 李 琳 31
新商科视角下商贸类专业人才培养的挑战与机遇

赵玉明 谭目兰 王发有 34

“三教”改革与智慧教育背景下高职数学新形态一体化教材建设的探索与实践——以广东财贸职业学院《经济应用数学》为例 宋西红 37

基于 1+X 证书制度的课证融通模式探索——以商务英语专业为例

廖素清 胡英芹 谈竹琴 金丽娜 41
高职航空维修技术英语混合式教学模式探究

李璐璐 吴成宝 王 舰 邓君香 45
“三全育人”视域下民航通信专业课程思政资源的挖掘与应用

王 贵 董英华 47
课程思政背景下高职院校专业课程改革与实践研究——以“药品生产 GMP 实务”为例 张 娜 郭艳峰 51

高校科普服务能力提升的策略研究 王功敏 苏 洁 57
高职铁道车辆技术专业校内 TVDS 实训室建设研究 刘志远 59

大学生心理韧性提升的实践路径 叶丽霞 郭海兵 61
利用协同神经网络的学者情感分析

赖河策 王丽丽 林肖丽 李玲俐 65
旅游专业英语网络课程形成性考核体系改革研究与实践 李 琪 70

5G 技术赋能场景教学项目的应用策略研究——以动漫课程为例 刘 琼 73

职教方略

基于名教师工作室构建区域中职学校教研共同体的路径探索与实践

林明文 刘进裕 76

课程思政

以德立人，以文化人，以情育人——中职语文课程思政教学改革与实践

曾婷婷 龙水花 78
融入思政元素 打造育人格局——中职学前教育音乐课程思政教学课例研究

郭 珊 李奕慧 80

高职航空维修技术英语混合式教学模式探究

文/广州民航职业技术学院 李璐瑶 吴成宝 王 舰 邓君香

航空维修业是一个国际化程度较高的行业,需要从业人员具备良好的英语水平,能够阅读工作所需的各类技术资料,进行多场景的英文沟通,有效填写英文维修工作记录等。航空维修技术英语,是高职院校航空维修类专业的必修专业基础课,是航空维修人才综合能力培养中重要的一环。航空维修技术英语的学习,首先需要学生基础英语水平的铺垫,所以通常开设在三年制高职的第二学年,目的是通过拓展学生的专业英语词汇量,使其能够熟练掌握相关术语,通过各类专业技术资料的学习,培养其读写和语言交流能力,以获得行业所需的技术英语实用技能,具备国际竞争力。

在信息化技术发展的推动下,获取学习资源的途径愈加丰富,教育教学改革也拥有了更多的可能性和创新性。混合式教学,是把面对面教学和在线学习两种方式有机融合在一起,能够从根本上改变课堂教学结构,并体现“学生为中心”的现代化教学模式。^[1]本文将探讨传统教学模式存在的问题,分析混合式教学的特点和优势,用科学合理的指导思想,开展信息化背景下航空维修技术英语的教学模式设计。

一、传统教学模式存在的问题

(一) 依赖纸质教材,内容无法及时更新

传统教学模式依赖纸质教材,高质量的纸质教材知识脉络具有严密的逻辑性,但从编写、排版、试用到正式出版,整个周期较长,且面临着知识的更新和技术的发展,教材的内容无法做到与时俱进。对于教师而言,在繁重的教学和科研任务下,出版或改版一本高质

量教材,也是一项大工程。

(二) 教师固定式讲授,学生参与度不强

在当前的信息时代,学生渴望自由、创新、多元和个性。传统的教学流程通常是教师设定好每节课的教学内容,进行面对面的课堂讲授,整个传统教学流程围绕教师打造的既定轨道,学生往往被动地接受,师生的交互活动较少,学生很难有激励体验,长此以往,学生的参与度不强,注意力容易分散,从而打击学习积极性,影响教学效果。

(三) 评价手段单一,缺乏过程性考核

传统的教学评价,以考勤、课后作业和期末考试等手段为主,对学生的课程成绩进行最终评定。传统的教学评价手段较为单一,评价内容也略显单薄,对于学生的学习过程,缺少记录和追踪,仅仅通过少量的课堂互动,无法客观反映个体的知识理解和能力提升,也无法精准把控不同层次学生的比例和痛点。尤其是缺乏阶段性评价,教师无法根据评价进行教学过程的反馈和动态改进。

二、混合式教学的特点与优势

(一) 教学资源类型丰富,服务个性化学习

当代大学生熟悉互联网的各种应用,且对衍生出来的新生事物具有乐于接受的态度和迅速运用的能力,他们对信息资源获取的便捷性和调取资源的功能性有更高的要求。混合式教学依托信息化技术平台,能够搭建起包括课程介绍、教学大纲、授课计划、教学课件、教案、习题集、讨论区等立体化的学习空间,且资源的种类包括但不局限

于PPT、文档、图片等,丰富的视频资源和情境创设手段,使得学生能够拥有个性化选择,极大地拓展了教学的外延空间。

(二) 教学内容适时更新,便于多元选择

在不同年份的不同班级,学生的学习基础并不是固定不变的,因此在教学过程中,教学内容的适用性显得尤为重要。混合式教学不拘泥于纸质版教材,在内容和形式上有更大的灵活性,教学内容可以结合学生的基础、学习的进度和行业的发展趋势,合理科学地进行教学内容的选择和更新,更有利于多层次教学,适用不同的学习者。

(三) 以学生为中心,调动学习主动性

混合式教学将面对面教学和线上教学有机融合,延伸了课堂的维度,并将教与学的线上过程交给学生自主规划。在信息化技术推广和普及下,各类信息化平台除了能够多维度展示教学资源,还推出强大的功能模块,教师依托其进行组织和引导,开展线上线下的各类学习活动。学生在线上学习过程中,能够根据自身的时间、空间限制和接受度差异,充分发挥自主性。线上学习还赋予师生通畅的交流路径,提高师生互动的黏性。以学生为中心,能够极大地赋予学生更多的参与感,调动学生的主动性,提升学习的创造性。

(四) 学习过程有效控制,利于科学评价

在传统课堂的时间和节奏限制下,教师通过有限的课堂互动和观察,很难快速准确地了解学生的学习情况,难以进行学生学习节奏的把控和学习督促。

通过信息化平台,教师通过合理组织课前课中课后的教学活动,每项教学活动的开展都有留痕,且能够进行过程的有效控制。通过课前活动,能够对学情进行分析;通过课堂中的教学活动可扩大参与面,并且可通过实时数据统计,迅速得到教学效果的反馈;通过课后的讨论、总结和答疑等活动,可针对个别问题和个别学生进行解答,使得课程具有长尾效应。在混合式教学的整个过程中,学生的学习评价指标丰富且被量化,不论是阶段性评价还是总结性评价,通过数据实现透明化、可视化、科学化,帮助学生发现学习的薄弱点,辅助教师得到学生成绩的科学评价。^[2]

三、航空维修技术英语课程的混合式教学设计

通过传统教学和混合式教学的对比,混合式教学的优势十分明显。随着信息化技术的发展,混合式教学渐渐被推广称为教育改革的主流模式。混合式教学离不开信息化技术的支撑,以广州民航职业技术学院国家高水平专业群航空维修专业群为例,依托智慧职教和职教云平台,搭建专业课程资源库,不仅能够储存和调用海量资源,且通过大量的功能性模块,实现多样化教学活动的开展,通过过程性数据的采集和分析,得到学生学习行为的画像,收集学习在学习过程中的反馈意见,形成混合式教学改革的良好循环。

本文从航空维修技术英语的课程特点出发,以航空维修技术员的职业岗位需求作为教学设计的导向,依托信息化平台职教云和微信群,提出航空维修技术英语混合式教学的设计和开展的思路。

(一) 混合式教学前期准备

航空维修技术英语是一门语言和技术学习相结合的课程,开展混合式教学的前期准备主要包括课程学习资源的设计和学习场景的构建。

课程学习资源的设计,涵盖整个课程逻辑框架的构建和具体课程内容的

形式表现。首先,需要面向教师团队和学生情况进行调研,了解学生的课程需求和历史教学数据的反馈,制定整个课程的大纲;其次,根据课程大纲,划分课程学习的模块,充分考虑各个模块间的关系,并根据模块的具体内容设置学习路径;最后,根据学习路径,制作开展教学活动所需的导学、课件、音频、微课、题库和拓展资料等。

课程学习资源的设计要做到颗粒化,能够极大程度地方便调用,而颗粒化资源之间又充分考虑其逻辑关系,有助于实现“点-线-面”的立体化呈现。课程学习资源的设计要做到多样化,涵盖场景式的音频和视频、专业性的主题阅读资料、维修查阅式的工作任务、多题型的题库等,满足学生听、说、读、写、练的各项需求。课程学习资源的设计要做到实用性,教学团队要根据航空维修岗位的专业性和特点,着力提升基于行业和专业英语能力,使得维修技术英语能够真正服务于岗位,落地至工作。

学习场景的构建,其主要范畴是以项目式任务为驱动的设计,通过设定学生小组任务来模拟英语维修工作场景,通过学生的资料搜集、情境呈现和专题讨论,辅以教师的知识和技能指导,营造学生维修技术英语应用的氛围,实现趣味性交流下的开放式学习模式。

(二) 课前活动设计

在课前,教师将下堂课的学习资源上传到平台,包括课件、图片、音频、文档和微课等资源,通过一定的组织架构串联,并在平台上发布近期的学习任务,通过微信群实现快速传达,阐述学习内容、学习环节和小组任务。对于每个环节所调用的资源,在表现形式上应该清晰。对于小组任务而言,提前分好学习小组,组织学生进行小组的分工和协作。

学生在课前需要预习课文,对相关的专业知识有初步的了解,能够熟悉课文中的词汇和短语表达,设计“我爱

记单词”小卡片和词语接龙的小游戏,提高学生的兴趣。通过课前测试,教师掌握学生的学习情况,并将薄弱点在课堂教学中突破和强化。小组学习任务着重培养学生小组协作和资源检索能力,成果以图片、文档、音频等形式上传到信息化平台,教师能充分掌握学生的学习基础情况。

(三) 课堂活动设计

课堂教学采用以任务为驱动的教学方法,基于航空维修行业的重点和热点主题创设任务,通过合理的环节设计,借助信息化平台,按需调用课件、投票、头脑风暴、讨论、测验等功能模块,充分调动学生的学习意识,提高团队协作能力,在多场景的构建中引导学生参与任务探究。

首先,教师针对航空维修工作场景的主题任务进行导入,构建一个实际的场景,讲解相关的重点词汇、短语和句式表达。基于课前任务,选择典型小组上传的成果,进行小组汇报。在小组汇报环节,学生代表公开展示的过程中,教师可以实时引导和纠正,拓展其思考的维度,训练其维修技术英语的表达习惯,提升学生的口语表达能力。小组汇报后开展学生互评环节,充分调动学生聆听和辩证思考的能力,通过思维碰撞加深知识的印记,同时学生能够认真挖掘他人的长处,了解自己的不足。依托小组汇报创设情景问题,进行头脑风暴,通过“5W2H”和鱼骨图的分析方法,激发学生的活力,使得学生能够灵活地将专业知识、工程逻辑和专业英语的学习联系起来。再次回归到主题任务,进行小组讨论和总结,教师可以参与其中,对小组讨论进行引导、对组内的成员进行简单的词汇或语法的考核,并在小组表现中进行观察和评价,学生通过小组讨论的过程形成总结。最后,基于学生的小组总结,教师将主题任务的重难点进行强化,并对细节进行补充,综合提升其知识的理解、运用和总结能力。

“三全育人”视域下 民航通信专业课程思政资源的挖掘与应用

文/广州民航职业技术学院 王 贵

广州科技职业技术大学马克思主义学院 董英华

一、课程思政建设的必要性

1. 中国式现代化的客观需要

我国是中国共产党领导的社会主义国家,这就决定了我们的教育必须把培养社会主义建设者和接班人作为根本任务,培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题。思想政治教育赋予中国式现代化价值引领力、精

神推动力、理论指导力和关键保障力。^[1]专业教育和思政教育不能搞成“两张皮”的孤岛,而应该是同向同行,习近平总书记在全国思想政治工作会议上指出,做好大学生思想政治教育,既要加强和改进思想政治理论课,又要使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。2020年5月,

教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出,让所有高校、所有教师、所有课程都承担好育人责任,守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思政课程同向同行,将显性教育和隐性教育相统一,形成协同效应,构建全员全程全方位育人大格局。总而言之,课程思政建设为中国式现代化发展赋能,

(四) 课后活动设计

课后教学设计要着重于课后总结、课后作业和课后拓展三个模块。

课后总结利用思维导图的工具,梳理课堂知识点的内在逻辑关系,形成科学合理的知识脉络,有利于理解性记忆,也帮助学生培养严谨细致的工程逻辑思维。教师在布置课后作业时,要注意考查基础知识点的重难点部分,通过作业训练让学生有更深层次的理解和反思,学生在完成时也能产生更强的成就感。在课后拓展部分,可以根据教学内容选取实际行业使用的航空维修技术资料作为学习要素,通过主题研讨,训练学生的技术英语读写能力,为后续的毕业设计英文摘要撰写打好基础。^[3]课后活动的作品可以通过文档、音频或视频的形式收集,也便于教师作出指导和评价。

(五) 教学评价

国务院在《深化新时代教育评价改革总体方案》中提出,坚持科学有效,改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价,健全综合评价,充分利用

信息技术,提高教育评价的科学性、专业性、客观性。^[4]

航空维修技术英语课程的教学评价体系通过细化评价内容和评分标准,基于信息化平台的数据采集和小组协作的生生互评、学生自评和教师评价等,丰富过程性评价。通过监测学生的进步情况和学习态度,探索差异化基础的增值评价。对于考核方式,不拘泥于传统的课堂测验、期中考试、期末考试,更注重维修技术英语的综合应用能力,将考核项目拓展到课堂互动、专题讨论、小组汇报、思维总结等更多环节,真正在课程设计的各个环节提高学生的学习和知识的应用能力,使得教学评价更加综合而全面。

结语

借助信息化技术,混合式教学模式为教师和学生搭建起双向奔赴的桥梁,航空维修技术英语的混合式教学设计通过创新教学方式方法,调动学生的学习积极性和主动性,始终贯彻以学生为中心,以成果为导向,通过丰富的教学资源建设和教学环节设计,实现学生的

个性化学习和多维度成长。

参考文献:

- [1] 管恩京.混合式教学有效性评价研究与实践[M].北京:清华大学出版社,2018.
- [2] 赵天祺.混合式教学背景下高校公共英语课激励机制探索[J].科教导刊,2022(30):104-106.
- [3] 冯思静,刘宝勇,徐颖,王路燕,魏芳.理工科专业英语课堂教学与考核模式的改革和创新[J].中国科教创新导刊,2011(05):27.
- [4] 中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].
https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5554488.htm.2020-10-13.

[基金项目:2021年广东省教育厅青年创新人才项目“基于CCAR-66R3下的航空维修技术英语教学探究”(立项编号:2021KQNCX160),主持人:李瑞瑶。]

责任编辑 朱守铨

G U A N G D O N G J I A O Y U

广东教育

广 东 省 优 秀 期 刊

8
2023

职教

- P4 书香浸润校园, 阅读点亮人生
P14 高职院校基层党组织落实网络意识形态
工作责任制研究
P112 融入学科核心素养的中职思政课教学设计



ISSN 1005-1422



9 771005 142231



南方教育網
southedu.org gdjy.cn

国际标准连续出版物号:ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号:CN44-1145/G4
邮发代号:46-50 定价:13.00元



广东省教育厅主管

特约编委

邱邦洪 许金招 李海东 李 巍 陈玉欢
曾小力 曾华美 廖 益
(按姓氏笔画顺序排列)

主 管 广东省教育厅
主 办 广东教育杂志社

出 版 广东教育杂志社
广东省职业技术教育学会

编 辑 《广东教育》(职教)编辑部

社 长 黄小坚
总 编 辑

编辑部主任 魏家坚
副主任 朱守铨 陈春阳
美术编辑 黄海滨

电 话 办公室: 020-83545480
编辑部: 020-83543180
营销部: 020-83561663
传 真: 020-83566031
地 址 广州市小北路155号
邮政编码 510045

定价: 13.00 元

官方网站 南方教育网 (www.gdjj.cn)

国际标准连续出版物号 ISSN1005-1422
国内统一连续出版物号 CN44-1145/G4
发行范围 国内外发行
邮发代号 46-50
国内总发行 广东省报刊发行局
订 阅 全国各地邮局(所)
广告发布登记号 440000100066
制版印刷 广州领域彩印厂

总第 1106 期 2023 年 8 月 25 日出版



本刊视点

“四维度”提升班主任专业化成长

潘楚加 1

特别策划

书香浸润校园, 阅读点亮人生——广东职业院校“读书行动”掠影

朱守铨 4



高教专论

“产教融合”背景下高职院校创新创业教育研究与对策

徐海铭 黄培佳 张润樾 刘 婕 8

高职院校语文课程中古典诗词的教学实践分析

曾 婵 10

民办高职院校人力资源管理体系改革探索——以广东新安职业技术学院为例

邢永健 12

高职院校基层党组织落实网络意识形态工作责任制研究

李杏余 14

提升内地高职院校少数民族大学生思想政治教育实效性探赜

余兴花 17

高职院校礼仪教育在德技并修育人机制中的重要性研究

林祯辉 20

东莞技能人才培养研究

汪细云 何 煌 张金旺 23

课程思政融入大学生职业生涯规划及就业指导课程的探索与研究

高 婷 26

大思政视域下师生对高职课堂的期望管理——运用心理契约探索与构建师生角色期望开发思政元素入专业课堂新路径

李蓉源 29

“金课”视域下专业课 SPOC 教学研究与实践

赵建峰 崔宏巍 邓志君 34

高职国画教学多元化模式构建的研究

林培亮 39

高职院校电信网络诈骗的研究——以广东某高职院校案件为例

谢启智 方瑞迪 温文彬 42

女大学生中华优秀传统文化课程思政实践路径探索

温文妮 45

航空维修技术英语教学探讨

李璐瑶 吴成宝 王 舰 48

“双循环”新发展格局背景下高校思政教育内生发展路径研究

王功敏 刘 苑 51

职教研究

赋能职教大发展 创建南沙新动能

霍洪峰 53

基于任务驱动的翻转课堂教学研究——以中职视频制作课程为例

陈万锦 楚哲明 56

立德树人视域下职业院校药用植物园环境育人路径的研究——以广东省食品药品职业技术学校为例

黄超华 王 焱 夏俊伟 陈小洁

郭思辉 邹晓红 曾凡林 梅 岩 60
新时代社区文化建设现状与对策研究——以佛山社区为例

吴新风 63

“短视频+直播”营销模式在专业协同教学中的应用研究——以中职电子商务和旅游专业为例

赖心映 罗健娜 65

基于多元混合模式下中职学校数控专业课程教学改革探索

陈海珠 68

基于音乐美育的中职思政育人模式探析

董文佳 71

课程思政

课程思政融入中职英语教学的实践与路径研究——以《英语(基础模块)1》为例

战毅泓 74

玉雕设计与加工课程思政元素教学设计与实践

赵 伟 76

航空维修技术英语教学探讨

文/广州民航职业技术学院 李璐瑶 吴成宝 王 舰

一、民用航空业对维修人员的技术英语要求

民用航空业是我国交通运输体系的重要组成部分。在全球化发展的局面下,民用航空业对我国国民经济的发展有着重大的战略意义。近年来,民用航空业始终保持着快速发展的势头,为保障我国民航业的持续安全,顺应民航业的国际化趋势,需要大量的专业技术人才作为支撑,且要求从业人员具备专业化、国际化等特征。

航空维修处于民用航空产业链中至关重要的一环。在航空维修领域,维修所依托的各类工作文件,如手册、适航指令、服务通告和服务信函等,均以英语作为标准通用语言。航空维修人员应用英语的场景丰富多样,包括阅读和理解制造商的英文技术文件、填写英文维修记录、使用英文在维修业务现场的口语沟通、参与国外局方的审核、参与飞机引进和退租业务、参加国际商务活动和培训等。

然而,我国航空维修人员的总体技术英语水平还有待提升。由于技术英语水平的限制,航空维修人员在工作中使用英文技术资料时效率低下,且容易出现无法准确理解英文含义而造成认知偏差或错误的情况,从而导致维修质量问题出现甚至是维修差错的发生。因此,推动航空维修人员提升维修技术英语水平,不仅是我国民航业发展的需要,更与飞行安全息息相关。

2020年5月,交通运输部发布CCAR-66R3《民用航空器维修人员执照管理规则》。在此规则中指出,为引导维修人员提高英语综合应用和涉外技术交流能力,促进中国民航维修人员

整体英语水平的提高和民航事业的发展,新增航空维修技术英语等级测试(English Test for Aircraft Maintenance Personnel)为民用航空器维修执照所有类型的必考科目,且不设置专门的培训。^[1]以TA-涡轮飞机类型的维修执照为例,执照考试的具体模块如表1所示。

航空维修英语等级测试包括综合阅读和听力两部分,根据两部分成绩分成四个等级,具体分级情况如表2所示。^[2]航空维修英语等级测试的侧重点和大学英语、雅思、托福等英语测试不同,更注重知识结构和工作实践方面,在行业专业性上不可替代。

随着行业政策要求的变化,部分航空维修企业已经出台政策,要求1级和2级航空维修英语等级测试水平的维修人员只能在3级人员的指导下工作,而放行、试车和孔探岗位的维修人员必须具备3级以上的航空维修英语等级测试水平,否则取消授权。这种自上而下的改革推动了民用航空业维修人员技术

英语水平的提升,用人单位对高等院校输送的人才质量也有更高的要求。

二、职业院校航空维修类专业技术英语教学现状

2019年1月,国务院印发的《国家职业教育改革实施方案》提出启动“学历证书+若干职业技能等级证书”的1+X证书制度试点工作,鼓励职业院校学生在获得学历证书的同时,积极取得多类职业技能等级证书,拓展就业创业本领,缓解结构性就业矛盾。^[3]为响应国家对职业院校教育“1+X”证书制度试点政策的支持,CCAR-66R3《民用航空器维修人员执照管理规则》中扩展了航空维修人员执照的申请条件,理工科专业大专及以上学历人员完成相应的维修基础知识和培训并通过考试,完成航空维修技术英语等级测试,也有机会申请航空维修器人员执照。民航局在全国范围确定了7所高校作为维修人员执照培训改革试点院校,允许在校通过培训后在毕业时取得维修人员执照。

表1 民用航空器维修人员执照考试模块

考试模块	内容	要求
理论模块	航空概论、航空维修基础、飞机结构和系统、航空涡轮发动机	147 机构培训后考试,70 分合格(100 分制)
实操模块	航空器维修基本技能、航空器维修实践	147 机构培训后实作评估,70 分合格(100 分制)
维修技术英语等级测试	综合阅读、听力	无培训要求,隔半年可报名一次测试,依成绩分等级

表2 航空维修技术英语等级划分表

等级	测试结果
1 级	阅读部分 0-59 分,且听力 0-100 分
2 级	阅读部分 60-84 分,且听力 0-100 分
3 级	阅读部分 85-100 分,且听力 0-74 分
4 级	阅读部分 85-100 分,且听力 75-100 分

本文以试点院校广州民航职业技术学院的航空维修类专业群作为调查对象,具体从课程设置、教学目标、教学痛点和难点等方面,对高校航空维修类专业英语教学现状展开分析。

广州民航职业技术学院是交通运输部中国民用航空局的直属院校,拥有以飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、飞机结构维修等为主的航空维修专业群,每年能为中国民用航空维修业输送一千多名高素质的应用型专业技术人才。根据专业人才岗位工作能力与素质的需求,要求学生具有阅读飞机维护手册、工卡和专业相关的英文资料的英语能力,能正确填写满足适航条件的技术记录,熟悉与民航运输和飞行运行有关的国内外法律法规和标准。学校在制定人才培养方案时,在所有航空维修类专业均开设航空技术英语课程,作为必修的专业基础课,授课对象为三年制高职的大二学生。航空维修技术英语是一门紧密结合了语言应用与航空维修专业知识的课程,它既有基础英语中科技文体的语言特点,又有专业领域的知识逻辑特点,更注重语言的交际性和应用性。学习航空维修技术英语,要求学生具备一定的英语水平和专业基础知识,以飞机机电设备维修专业为例,第一学年开设了大学英语、大学英语口语和四门双语专业基础课程,学生的基础英语水平有了一定的提升,且已经接触到部分专业词汇。

在航空维修技术英语的教学中,教学目标涵盖以下几个方面:(1)学生掌握一定量的与航空维修专业相关的常用单词和词组,能够阅读并完整准确理解与航空维修工作相关的技术文件、制造厂家技术手册、工作单卡和适航法规等,保证航空维修任务的准确理解,保证飞行安全。(2)学生掌握基本的技术文件写作规则,能够用英文书写简单的技术性报告、工作记录和工作邮件等,保证国际化航空维修业务顺利开展,满足飞机引进和租赁等业务的技术资料和维护记录要求。(3)学生能听

懂常见工作场景下的基本英语会话,能使用英文就航空维修相关问题进行沟通 and 讨论等。

2020年至2022年期间,从广州民航职业技术学院航空维修类专业学生在民用航空器维修人员执照考试的航空维修技术英语等级测试的成绩来看,大多数学生还处于1级和2级的水平,极少数学生能够达到3级或4级的水平。

经过大量的调查和分析,笔者发现在航空维修技术英语的教学过程中,依然存在很多问题,具体如下:

(1) 学生英语基础弱,技术英语学习阻力大。高职学生的英语水平普遍较低,大一结束后,学生的A级通过率不足80%,四六级通过的学生更是凤毛麟角。学生在高中阶段的英语基础就打得不扎实,甚至小部分学生在高中阶段的外语科目为日语、法语等。技术英语的学习要以基本英语能力为基础,面对专业技术类的英语学习,学生更是无从入手,产生畏难和厌倦的心理,大大降低了他们的学习热情。

(2) 航空维修技术英语中涵盖的专业词汇众多。许多常见词汇的含义和学生过去接触的意思差别很大,判定词汇的具体含义要贴合专业知识背景,对专业知识要求较高。例如,wear一词,在航空用语中经常作名词表示“磨损”之意,而学生熟知的含义是wear作动词表示“穿戴”之意。再比如,bus一词,在航空用语中作名词,在电气系统中常表示“汇流条”之意,在通信系统中常表示“总线”之意,而学生习惯性思维只知道“巴士”之意。

(3) 教材内容无法匹配行业的最新要求。当前航空维修类专业群采用的是各个专业自编的教材,如《飞机机电专业英语》《飞机电子专业英语》《飞机部件专业英语》等,内容主要取自航空概述性文章、B737和A320等主流机型的飞机维修手册及相应专业的技术资料等,对提升维修人员技术英语水平具有一定的成效。但在CCAR-

66R3颁布后,无法满足中国民用航空局对维修人员执照取得的维修技术英语要求,在近年高年级学生参加维修技术英语等级测试的效果来看,主要分布在1级和2级水平,极少同学达到3级和4级,导致学生学习的积极性显著下降,这不利于提高教学质量。

(4) 传统教学手段无法激发学生的学习积极性。尽管教室均配备了多媒体设备,但仅用于播放PPT。由于班级学生人数多,教学计划课时有限,教师多采用传统的教学方式,缺乏师生互动,导致学生在教学活动中参与感不强,影响学习积极性。

(5) 在信息化时代学生过度依赖翻译软件。近年来,市面上出现了许多外语学习软件,推出全文翻译、拍照识读等功能,学生在技术英语学习过程中,手机一扫,答案即来,养成了过分依赖于翻译软件的习惯,自主翻译能力得不到提升。此外,航空维修技术英语的专业性很强,市面上的翻译软件也无法做到准确的翻译,这给学生带来了更多的学习误区。

三、航空维修技术英语教学改革探究

结合教学现状的分析,笔者从“三教改革”出发,对航空维修技术英语课程的教学改革提出了几方面的建议。

(一) 依托CCAR66-R3的要求,重新制定课程标准,编写适用的教材

目前,航空维修专业群中的飞机机电设备维修、飞机电子设备维修、飞机结构修理、飞机部件修理和通用航空器维修等多个专业方向,均按照细分领域设置专业英语课程,制定课程标准并编写对应的教材。在CCAR-66R3的新政实施后,所有航空维修类专业的学生获取执照必须参加统一的航空维修技术英语等级测试,不分具体的维修专业方向。因此当前各个专业的专业英语教学不能满足行业的最新要求,迫切需要重新制定课程标准,进一步充实教学内容,编写适用的教材。

高质量的教材才能有效地服务教学

工作。目前市面上存在各种类型的专业英语教材,但和航空维修技术英语教学的匹配度都不高。有些教材是介绍性的短文,和维修工作的实际应用差之甚远;有些教材类似工具书,缺乏语言性的学习,这不利于学生技术英语水平的综合提升;有些教材面向细分的维修专业,内容相对狭隘不够全面。

航空维修技术英语教材必须与航空维修工作匹配,同时要遵循语言学习由易到难、循序渐进的原则。技术英语有丰富的专业术语和缩略语表达,可以结合词汇讲解和短句翻译来进行基础性学习,以技术英语使用的功能性和任务性为主,在词汇和短句的讲解下进行工作场景拓展,激发学生的学习热情。等学生有一定基础后,选取短文和复杂长句来进阶性学习,用正确的语言学理论来综合提升学生技术英语的读写译能力。

顺应 CCAR66-R3 的要求,中国民用航空局发布咨询通告《航空维修技术英语等级测试指南》,指定美国通用航空制造业协会(GAMA)发布的《Specification for Pilot's Operating Handbook》《Specification for Manufacturers Maintenance Data》《Specification for Continuing Airworthiness Program (CAP)》和欧洲航空航天防务工程协会(ASD)发布的《Specification ASD-STE100 Simplified Technical English》作为参考教材。^[2]因此,可综合上述指定的材料,结合职业院校学生的学习特点来进行教材的编写。

(二) 基于行业标准,借助校企平台,强化教师培训

航空维修技术英语与基础英语课程的差异性非常大,要求授课教师不仅具有航空维修专业知识背景,且还要英语水平高,口语表达流畅,熟悉大量的专业词汇,能够按照英语思维习惯和理工科思维逻辑来理解和掌握航空维修知识,具备用英语讲授课程并引导学生开展专业方向探究性学习的能力。目前学校主要是由具备专业知识的专业课教师承担航空维修技术英语的教学任

务,他们大多具有较强的专业背景和英文科技文献的读写能力,但存在发音不准、口语表达不畅、英语语法知识不精等不足之处。

针对航空维修技术英语课程,职业院校可基于行业标准,借助校企平台,坚持引进与培养结合、内训与外训并重的原则,来建立完善的师资培养模式,打造具有国际特色、行业认可、专兼结合的高水平师资队伍。首先,在内部培养方面,从专业课教师中选拔英语水平较高、具有责任心的青年教师进行培养,通过经验丰富的教师“传帮带”,并提供其与英语专任教师或外教交流平台,大力推动其到企业进行锻炼,鼓励参与国际交流与合作等,激发教师队伍的成长活力。其次,在外部引进方面,通过引进英语水平较高的硕博层次人才、海外留学归国人才和有航空维修工作经历的优秀人才,扩充师资队伍,提高教学团队整体的英语水平。此外,可从民航行业和国际教育的视角出发,打造民航特色的国际化教师发展中心,摸索出适合民航职业教育发展的教师能力培养培训新模式,能够促进教师综合素质的提升,理实一体的深度融合,教学方法和技巧的提高等。

(三) 基于智慧职教和职教云平台开展线上线下混合式教学

航空维修技术英语课程的教学目标通常是使学生掌握航空维修领域的高频专业词汇,提高学生对航空维修相关的英文文献资料的阅读与翻译能力,提升在多场景应用下的英语沟通能力。在传统的教学过程中,为实现上述目标,教师往往采用“先讲解单词,再阅读文章,最后翻译文章”的定式教学流程,这种“灌输式”的教学使学生处于被动获取知识的状态,容易打击学生的学习积极性,从而影响教学效果。

近年来,随着信息化技术的发展和运用,教学模式的创新打破了传统教学的壁垒,线上线下混合式教学在各类课程中得到广泛的探究和实践。本文基于智慧职教

和职教云平台研究线上线下混合式教学的实施方法,具体研究内容如下:

(1) 借助信息化技术,设计和制作多样化的数字资源,满足线上学习的需求。在设计和制作教学资源时,以现代学习理论为指导,根据专业特点和教学需要,充分考虑学生线上学习的认知特点和学习特性,将知识分解使资源碎片化,合理配置文本、PPT、音频、微课、微课堂和速课等资源比例,以激发学生的学习积极性,并能满足教学实施过程和考核评价的需要。^[4]教师将多样化的数字资源上传到智慧职教平台和职教云平台,学生可以通过多种移动终端随时随地访问,满足线上线下混合式教学的需求。此外,基于智慧职教和职教云平台的线上线下混合式教学模式,还能通过个性化资源推送,实现针对不同基础的学生的分层教学。

(2) 打破传统授课模式,以学生为中心,丰富教学活动。^[5]在课前,教师提前发布教学内容让学生预习,并进行分组和分配小组任务,通过线上课程平台的跟踪数据可了解学生的预习情况。在课中,教师先对基本知识进行简单讲解,再由学习小组根据课前任务展示课堂相关的知识,组织学生进行发言讨论,增加学生的参与度,并且增加课堂在线测试等环节,实时获取学生学习效果并以此进行反馈和知识巩固。在课后,发布课后作业,引导学生参与知识讨论和总结。

(3) 依托专业素材,构建工作场景,知识与技能并重。教学团队利用自身的专业优势,搜集整理合适的专业素材进行教学资源的加工和制作,构建工作场景和工作任务,使得学生能够基于专业知识的素材进行英语能力训练,又能在英语能力训练过程中巩固专业知识,使专业知识和英语技能得到交叉和融合。此举通过教师创设情境,使得学生获得沉浸式体验,既丰富了学生的学习内容,提升趣味性,又能凸显出教学内容的实用性,提升学习积极性。

“双循环”新发展格局背景下 高校思政教育内生发展路径研究

文/华南理工大学 王功敏

广州华立学院城建学院 刘 苑

一、高校思政教育内生发展的基本内涵

“内生”即从内部产生。与外源型发展主要依靠外力驱动不同，内生发展理论更关注内部主体的参与和推动，是一种“自我导向”的发展过程。马克思主义关于内外因关系等论述论证内生发展的合理性。与环境等外因相比，内因更重要。高校思政教育内生发展就是从高校内部着手寻求变革，激发师生主体性，利用自身力量和资源，增强内生动力，促进思政教育高质量发展。

二、新发展格局背景下高校思政教育内生发展的现实需要

首先，新发展格局背景下，思政工

作面临平衡对国内外开放与坚守关系难题。近年来，逆全球化思潮泛起，对高校项目国际合作、学术交流活动、人员跨境交流等产生冲击。但全球化是大势，我国提出和践行构建人类命运共同体理念。面对这种国际处境，思政教育必须走内生发展路径。

其次，思政教育亟需提高效率与公平意识。经济循环包括生产、分配、流通、消费各环节，统筹效率和公平是关键。高校虽非物质生产部门，但高等教育投资具有生产性，思政教育涉及“生产要素”（国家财政投入等）、资源在各校间流通、学生对思政教育“消费”评价等，需考虑“生产要素”投

入与劳动成果（教育成效产出）之间的比例、教育公平、学生认同等。优化思政教育资源配置，使投入的“生产要素”得到有效使用，应充分考量公平性原则，通过最少的“生产要素”投入获得最大的教育收益。

再次，对思政教育的供给内容、方式和质量提出新要求。国内经济循环主要矛盾是供给与需求不匹配，矛盾的主要方面在供给侧。精神生产领域同样存在供求关系，高校思政教育的供给与需求之间存在矛盾，如惯用老思路老办法，创新不足，导致效果式微甚至无效、反效；内容滞后，脱离实际导致学生获得感不强，甚至抵触反感；重管理

（四）运用多元化的考核标准，建立适应高职教育培养目标的评价体系

目前，航空维修技术英语课程的考核方式主要是以笔试形式考查学生的专业词汇储备和阅读理解能力。但从教学实践经验来看，航空维修技术英语的教学更应该注重学生技术英语运用能力的培养，如检索英文技术资料、英文场景下分析和解决问题、实现维修工作的英语沟通等。

为适应高职教育的培养目标，航空维修技术英语教学应该运用多元化的考核标准，建立更全面的评价体系，具体包含以下几点：（1）考核内容要全面，避免只考词汇的掌握和文章的理解，增加听说写等语言技能的考查；（2）考核模式要多样化，除了传统纸质测试外，增加口语表达、听力测试、

场景实现等方式，且充分利用信息化技术，使考核不局限于课堂；（3）考核标准要科学，借助信息化平台进行线上线下混合式教学，收集到学生过程性学习数据，可系统分析学生学习过程的影响因素，建立多级评价指标，构建科学的评价模型，得到最终的评价。

参考文献：

[1] 民用航空器维修人员执照管理规则(中华人民共和国交通运输部令 2020 年第 10 号)[EB/OL].https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/fgs/202006/t20200623_3308309.html.2020-06-08.

[2] 航空技术英语等级测试指南[EB/OL].http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/GFXWJ/202006/t20200623_203243.html.2020-06-25.

[3] 国务院关于印发《国家职业教育改革实施方案》的通知[EB/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content_5365341.htm.2019-02-13.

[4] 吴成宝,邓君香,王舰,等.飞机机电专业英语课程的网络资源建设与实施[J].广东教育(职教),2018(1):53-55.

[5] 赵东平,郭温.《机电专业英语》课程教学改革研究与实践[J].教育教学论坛,2019(45):158-159.

[基金项目:2021 年广东省教育厅青年创新人才项目“基于 CCAR-66R3 下的航空维修技术英语教学探究”(立项编号:2021KQNCX160),主持人:李璐瑶。]

责任编辑 朱守铨

广东教育杂志社

刊用通知

广州民航职业技术学院邓君香、吴成宝、王舰、李璐瑶、李芝莉老师：

您的来稿《基于行业新标准的航空维修技术英语的教学实践与探索》一文将刊登在《广东教育》(职教)(国内统一连续出版物号 CN44—1145/G4, 国际连续出版物号 ISSN1005—1422) 2025 年第 11 期。

本刊所刊论文均已由万方、维普、龙源期刊等各大数据库全文收录。

特此通知。



基于行业新标准的航空维修技术英语的教学实践与探索

文/广州民航职业技术学院 邓君香 吴成宝 王舰 李璐瑶 李芝莉

引言

我国大型民航运输机绝大部分是国外制造的，其飞机维修手册等维修资料都是英文的。因此，飞机维修人员的专业英语水平对于飞机的高质量维修和安全飞行至关重要。基于此，中国民航局 2020 年起施行新修订的《民用航空器维修人员执照管理规则》（即 CCAR-66R3 执照管理规则）^[1]，并出台了《航空维修技术英语等级测试指南（AC-66-FS-010）》^[2]，规定了所有持有执照的机务人员必须参加航空维修技术英语等级测试（以下简称 M9），这是历年来第一次在执照管理规则中以官方文件的形式明确了航空维修技术英语的要求，可见民航局越来越重视机务人员的技术英语水平。

我校飞机维修专业群内飞机机电设备维修专业、飞机电子设备维修专业、飞机部件修理专业、飞机结构修理专业和通用航空器设备维修专业等 5 个专业，每年为全国民航企业培养大批飞机维修专业群的毕业生，占到了民航一线机务人员的半壁江山。而在校大学生是准民航机务人，是未来的一线飞机维修主力军，其英语水平在很大程度上决定了飞机维修人员整体的专业英语水平，所以提高学生的专业英语水平对于他们今后从事和胜任飞机维修工作具有重要的现实意义。

一、增设航空维修技术英语教学内容的必要性

CCAR-66R3 执照改革实施的前 2-3 年各航空公司飞机维修厂和各飞机维修公司的机务人员的 M9 执照英语等级 3 级及以上的通过率较低，有些公司是百分之十几，有些公司是百分之二十几到百分之三十左右，其中某公司的放行人员、检验人员和发动机试车人员等授权人员的 3 级及以上的通过率为 24%。我校 2021 届学生是参加 M9 执照英语的第一批考生，其考试结果非常不理想：考取 1 级的比例约为三分之二，考取 2 级的比例近三分之一，3 级及以上的通过率很低，只有极少数能达到 4 级。

尽管在 CCAR-66R3 执照管理规则发布时，对取证人员的航空维修技术英语等级没有明确要求，但航空公司要求这些授权人员的 M9 执照英语要达到 3 级，有些公司甚至要求工卡编写人员和工程排故人员需通过 M9 执照英语的 4 级。所以实际的 M9 执照英语的 3 级及以上的通过率与局方和各航空公司的要求之间还存在很大差距，这急需提高民航机务人员的技术英语等级，来满足民航企业的安全生产要求。

二、教学实践与探索

1. 广泛深入民航维修企业调研

根据《民用航空器维修人员执照管理规则》（CCAR-66R3）中关于考取执照需参加航空维修技术英语等级测试的相关规定，专业英语课程组以行业新标准为导向，针对民航维修企业开展了系统性、多维度的深度调研，以精准把握民航维修企业对一线机务人员专业英语能力的具体要求，以及各岗位适配的航空维修技术英语等级（M9）标准。

调查发现，虽然民航企业尚未对全体维修人员的 M9 英语等级作出统一硬性规定，但在对英语应用能力要求较高的特定岗位，明确要求工作人员须达到 M9 等级体系中的 3 级或 4 级水平。依据行业政策，在 2023 年 12 月 31 日截止的 3 年过渡期内，M9 英语等级测试未作强制性要求；过渡期结束后，众多民航维修企业对关键岗位人员的英语能力提出明确要求：放行人员、质量控制人员、检验人员及发动机试车人员需通过 3 级测试，工卡编写人员、工程排故人员等则需达到 4 级标准。

此次企业调研成果不仅为专业英语教师提供了教学方向指引，同时也帮助学生深刻认识到专业英语能力及 M9 执照英语等级在未来职业发展中的重要价值，从而有效推动专业英语

教学与学习活动的高质量开展，实现专业英语教学与行业实际需求的深度契合。

2.编写基于行业新标准的新课程标准

为切实响应行业规范变革，确保专业英语教学内容与执照考核标准的深度衔接，亟需将M9执照英语等级测试的相关知识体系融入各专业课程教学。

鉴于飞机维修专业群内各专业的职业定位、工作场景及技术要求存在显著差异，其对专业英语知识的掌握需求亦呈现出明显的专业化、差异化特征。为精准匹配行业新标准与各专业发展需求，构建科学化、标准化的专业英语教学体系，飞机维修专业群组织来自5个专业的专业英语教师团队，开展课程标准研制工作。团队以行业需求为导向，立足各专业核心岗位能力要求，系统梳理专业英语知识体系，完成了5份契合各专业特色的专业英语课程标准编制，旨在通过差异化教学路径，有效提升各专业学生的专业英语应用能力与执照考试通过率，为航空维修行业培养高素质、专业化的技术人才。

3.编写满足航空维修技术英语等级测试要求的教材

在教学改革实践中，组织多年从事飞机维修类专业英语教学的一线教师编写适合飞机维修专业群在校大学生学习的《航空维修技术英语》教材，并选取适合学生英语基础的教材内容进行教学实践，使教材难易程度适当，可读性强，使学生易于理解和掌握。并在此基础上在飞机维修专业群专业英语课程学习中除学习各自专业原有的飞机维修专业群专业英语教材之外^[3]，还加入对《航空维修技术英语》教材的学习。针对刚开始学习专业英语的大学生的英语基础比较薄弱的特点，根据由易到难、循序渐进的学习规律，《航空维修技术英语》教材编成了2本：《航空维修技术英语（I）》和《航空维修技术英语（II）》。其中，《航空维修技术英语（I）》以 Specification ASD-STE100 为基准，难度适中^[4]。全书含写作规则与词典两部分共11课，精选参考文件核心内容，梳理重难点及高频词汇并标注释义，解析长难句、翻译例句。每课附习题，附录提供答案。通过学习，学生可掌握技术英语写作规范、典型句子结构及专业词汇，助力理解航空维修英文技术资料。《航空维修技术英语（II）》难度较高，书中长难句密集。教材从通用航空制造商协会三大规范文件中精选内容，涵盖飞行员操作、制造商维护及持续适航的规范等16课^[5-7]。鉴于原文句子复杂、复合句多，教材不仅梳理重难点与高频词汇，还深入剖析长难句语法并翻译。通过学习，学生可掌握航空维修规范中的专业英语表达，助力基础薄弱者攻克语法难点、理解专业英文资料。

4.建设满足航空维修技术英语等级测试要求的题库

在局方公开航空维修技术英语等级测试真题题库之前，组织专业英语老师们根据《航空维修技术英语等级测试指南》中提供的题型、题量和4个参考文件研究M9执照英语考试的题型和难度等级，自编航空维修技术英语等级测试模拟题库。

2023年12月，民航局发布首版航空维修技术英语等级测试（M9）真题题库，共计3257题；2024年3月，第二版题库更新至3520题，新增数百道长难句英英释义题，显著提升测试难度。题库公开后，课程组组织专业英语与公共英语教师系统分析M9题库的命题结构、难度梯度、高频词汇及语法考点，提炼应试策略，并针对新增题型进行教学资源开发。通过将研究成果融入教学实践，有效强化专业英语课程教学与考试备考衔接，助力学生提升M9测试成绩与等级评定。

5.深入开展校企合作和产教融合，提高专业英语教师和公共英语教师的英语教学能力

学院通过内培外引，深度进行校企合作和产教融合。在内培方面，由学院M9执照英语的负责人组织教研活动来介绍M9执照英语等级测试的情况和专业英语教学改革方案。在外引方面，多次邀请民航企业的领导、英语培训教员和参加M9执照英语等级测试取得优异成绩的一线机务师傅们来校给专业英语教师、公共英语教师和学生进行航空维修技术英语能力的系列培训，介绍民航企业对员工岗位的M9等级的要求、企业M9等级测试的总体情况、备考M9等级测试的学习态度和复习经验，并讲解M9的真题解题技巧并进行实操练习。

学院组织了多次有企业英语教员、专业英语教师和公共英语教师共同参与的联合教研，不仅使专业英语教师了解、重视并提高专业英语和 M9 执照英语的教学能力和教学水平，同时也加强了公共英语教师对 M9 执照英语的了解，使公共英语教师在大学一年级的公共英语教学中进行了教学改革。

因为此次专业英语教学改革之前，学生们大一学公共英语，大二才开始接触和学习专业英语。专业英语教学改革之后，学生们接触和学习专业英语的关口就前移到大一，公共英语教师们在大一刚开始就给同学们介绍 M9 执照英语等级测试的情况和重要性，并在教学过程中有针对性地使用 M9 执照英语等级测试题库里面的真题对 M9 执照英语考试中出现长难句的重点语法知识进行专题辅导和系列训练，如句子的基本句型、定语从句、主语从句、宾语从句和非谓语动词等，使学生学会分析技术英语长难句的方法，打好英语基础。

6.组织航空维修技术英语的竞赛

为了更好地让学生们学好专业英语，激发学生们学习专业英语的兴趣，提高学习专业英语的主动性和积极性，让学生们充分了解和适应 M9 执照英语等级测试的题型、题量、难度和题库的真题，学院多次举办了航空维修技术英语竞赛。这是一种促进学生学习专业英语的新颖模式，并且在持续不断地改进航空维修技术英语竞赛的方案。

通过组织航空维修技术英语竞赛，以赛促教促学促考，营造热爱学习专业英语的校园氛围，提高学生学习专业英语的积极性和主动性，增强学生学习的成就感和获得感，提高就业率实现优质就业，提高就业竞争力和学校声誉。

7.让学生明白专业英语的重要性，提高学生学习专业英语的兴趣

激发学生学习兴趣、提升学习主动性是教学成效的关键。一是将外部学习动力转化为学生内在驱动力；二是教师在专业英语课程伊始及教学全程，强调专业英语在就业、职业发展等方面的重要性，促使学生主动学习。

教学中贯彻“因材施教”理念，以学生为本。课堂上注重鼓励全体学生，引导基础不同的学生进行纵向自我比较，增强学习信心与兴趣。鉴于高职生英语基础薄弱，教学目标与内容的设定应贴合学生实际，由易到难，避免因难度过高削弱学习积极性。课堂互动环节，鼓励学生积极回答问题、参与单词讲解与句子翻译，并将课堂表现纳入平时成绩。这一举措促使学生在主动参与中积累知识，尤其对错误知识点的纠正强化了记忆效果。在词汇教学方面，进行改革创新。将统一听写单词改为学生自主在黑板书写单词，使每节课学习的词汇量从 10 个提升至约 60 个，有效扩充了学生的专业英语词汇储备。

通过上述一系列教学改革实践，成功探索出激发学生对飞机维修专业英语学习兴趣的有效路径，显著提升了学生学习的主动性、积极性与自学能力，为专业英语教学提供了可借鉴的实践经验。

8.建设丰富的课程资源

M9 执照英语等级测试指南中的这 4 个规范，尤其是 GAMA Specification NO. 1、NO. 2、NO. 7 等这 3 个参考文件是行业的手册编写规范，都是很多又长又难的复合句，难度很大，在课堂上听一遍还不能完全理解掌握，所以专业英语老师们建设了丰富的课程微课视频资源，可供学生们在课后反复学习理解。

M9 执照英语等级测试中不仅包含综合阅读考试，而且还包含听力考试。另外港澳的一些飞机维修企业会招聘一些毕业生去工作，学生们需要有较好的英文听力和口语表达能力。所以专业英语老师们制作了课程教材所有课文的音频文件和典型飞机维修工作场景的对话视频，供学生们练习来提高英语听力和口语表达能力。

建设的课程资源，上传到学校飞机机电设备维修专业国家级教学资源库里，助力国家级教学资源库的持续建设和资源更新，供校内外学生和民航企业员工线上学习，方便我校学生

利用线上线下相结合的学习方式学习专业英语，提高了学习效率和学习兴趣，加大了教育教学数字化、信息化建设力度。

9.给民航企业机务人员提供技术英语培训来提高专业英语课程的教学质量

专业英语教师群体在履行教学职责的同时，积极践行社会责任，通过深化校企合作与产教融合开展社会服务。针对边远地区民航维修企业机务人员的专业需求，教师团队开展线上技术英语授课培训，助力民航产业高质量发展，为交通强国建设及民航事业现代化进程提供智力支持。

2021-2024 年间，课程组成员累计为边远地区多个机场 80 余名机务人员组织 5 期机务英语培训，培训总人次近 400，每期历时 3 个多月。培训采用线上线下混合模式，凭借精准的课程设计、灵活的教学形式，显著提升机务人员英语应用能力，学员在飞机维修手册阅读及 M9 执照英语等级测试中均取得良好成绩，培训效果获得行业高度认可。

鉴于民航机务人员具备丰富的飞机维修手册实践经验，培训内容聚焦 M9 执照英语测试指南指定的 4 部参考教材及真题题库。与在校大学生专业英语课程 128 学时的有限教学时长相比，机务人员年均接受 120 学时以上的专项培训，其集中化、专业化的学习模式使其在 M9 执照英语学习进度与深度上更具优势。在此过程中，教师团队持续探索优化面向机务人员的高效培训路径。

教师团队将机务人员培训中凝练的有效教学策略、实践经验及 M9 执照英语测试解题方法，创新性地融入在校大学生专业英语课程改革。通过教学资源与方法的跨群体迁移，实现教学效能的显著提升，为专业英语课程教学质量的优化提供了创新路径与实践范式。

三、教学改革成效

为了检验多年来实施各种教学策略后取得的成效，本研究团队统计了航空维修技术英语竞赛成绩和各年份参加航空维修技术英语等级测试通过人数和比例的数据，分别如表 1 和表 2 所示：

表 1 2023 年以来航空维修技术英语竞赛的平均成绩

竞赛时间 (参赛年级)	2023 年上半年 (21 级)	2024 年上半年 (22 级)	2024 下半年 (23 级)	2025 上半年 (23 级)
百分制平均分	66.36	70.86	70.94	70.41

表 2 2021 年以来各年份航空维修技术英语等级测试通过人数和比率统计表

年份	2021		2022		2023		2024		2025	
等级	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比	人数	百分比
4 级	3	0.47%	1	0.17%	3	0.37%	2	0.27%	1	0.42%
3 级	3	0.47%	2	0.34%	24	2.99%	28	3.74%	13	5.44%
2 级	246	38.20%	140	23.93%	279	34.70%	246	32.89%	75	31.38%
1 级	392	60.87%	442	75.56%	498	61.94%	472	63.10%	150	62.76%
合计	644	100.00%	585	100.00%	804	100.00%	748	100.00%	239	100.00%

从表 1 可以看出，自 2023 年多措并举实施教学以来，从 2023 年 66.36 分提高到 2024 年的 70.86 和 70.94，2025 年上半年维持在 70.41；平均约提高 4 分。从表 2 中的数据不难发现：2021 年和 2022 年是没有实施全面教学举措时，3 级和 4 级的通过率分别仅为 0.94%和 0.51%，全面实施教学改革举措后，从 2023 年 3 级和 4 级的通过率增加到 3.36%，而且逐年增加，2025 年 3 级和 4 级的通过率达到 5.86%，是 2021 年的 6.2 倍，2022 年的 11.5 倍。综上，全面实施教学改革措施以后，学生成绩取得明显进步。

四、结束语

飞机维修手册等工作资料都是英文的,加之中国民航局在 CCAR-66R3 民用航空器维修人员执照管理规则中规定了考取执照必须参加航空维修技术英语等级测试之后,为提升民航高职飞机维修专业学生的英语水平和 M9 执照英语测试的等级和分数,飞机维修专业英语课程组通过近几年对飞机维修专业群专业英语课程的教学在这几个方面进行了教学改革研究实践,如企业调研、修订课程标准、编写难易适中的教材、建设适用的题库、组织英语竞赛、提高学生学习专业英语的兴趣、建设丰富的课程资源和培训企业机务人员的英语等,提高了民航高职飞机维修专业群学生们的专业英语水平,培养学生们既能看懂飞机维修英文手册和英文资料的能力,使他们满足飞机维修用人单位对专业英语的要求,胜任今后所从事的飞机维修工作,同时又提高考取 CCAR-66R3 执照英语的测试等级,提高就业竞争力和学校知名度。部分在校大学生通过了航空维修技术英语等级测试的 3 级或 4 级,助力民航高质量发展。

基于 CCAR-66R3 行业新标准的专业英语课程体现职业教育与行业标准相结合的特点,提升了学生的自身综合能力、就业竞争力和工作胜任力,具有很好的示范推广作用,赋能民航强国的建设。

参考文献

- [1] 民用航空器维修人员执照管理规则. 中国民用航空局, 2020.5.
- [2]AC-66-FS-010 航空维修技术英语等级测试指南. 中国民用航空局咨询通告, 2020.6.
- [3]邓君香, 孙暄主编. 飞机机电专业英语[M]. 北京: 中国民航出版社, 2015.8.
- [4]Specification ASD-STE100: Simplified Technical English (Issue 7). AeroSpace and Defence Industries Association of Europe, 2017.
- [5]Specification for Pilot's Operating Handbook (GAMA Specification NO. 1). General Aviation Manufacturers Association, 1996.
- [6]Specification for Manufacturers Maintenance Data (GAMA Specification No. 2).General Aviation Manufacturers Association.
- [7]Specification for Continuing Airworthiness Program (GAMA Specification No. 7). General Aviation Manufacturers Association, 1991.
- [基金项目: 广东省高等职业教育教学改革研究与实践项目: 基于行业新标准的飞机维修专业群专业英语课程教学改革与实践(项目编号: 2023JG059); 中国民用航空局 2024 年民航教育人才类项目: 飞机维修类专业数字化资源开发与教学平台建设的研究与实践(项目编号: mhrc202401); 2023 年度出版融合发展(外研社)重点实验室大数据外语阅读研究基地专项课题: 以“岗课赛证”综合育人模式为导向的英语阅读教学策略研究(项目编号: NKF2023BC03)。]

第一作者简介: 邓君香, 1973 年 5 月出生, 女, 汉族, 广州民航职业技术学院, 研究方向为飞机机电设备维修; 湖南省新宁县人, 教授, 博士。

作者详细联系方式: 手机: 18011876786; 办公电话: 020-86131642; 邮箱: 847657417@qq.com
作者单位名称、单位所在地及邮编: 广州民航职业技术学院、广东省广州市广州白云国际机场北工作区北横六路 广州民航职业技术学院白云机场校区、510470

课题名称：基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式
教学过程性评价方法研究——以《飞机机电专业
英语》为例

项目成果 11:

实 践 总 结 报 告

项目负责人：吴成宝

项目组成员：李璐瑶，王舰，程思竹，王渊，李慎兰，刘晶，邓君香

一、总结 SPOC 典型范式

学生首先通过线上平台自主学习教师精心准备的教学视频、电子教材等资源，完成预习任务并初步掌握课程内容。随后，在线下课堂中，教师引导学生进行深入讨论、实践操作和项目协作，解决线上学习中遇到的问题，深化对知识的理解与应用。

该模式强调“先学后教、以学定教”的教学理念，鼓励学生主动探索、合作交流，培养其自主学习能力、团队协作精神和批判性思维。同时，教师可通过线上平台实时跟踪学生的学习进度，收集学习数据，以便进行精准教学和个性化辅导。

此外，SPOC 还注重课程资源的优化与共享，通过构建丰富的在线课程库，实现优质教育资源的广泛传播与有效利用。这种范式不仅提升了教学效率，还促进了教育公平，使更多学生受益于高质量的网络教育资源。

在 SPOC 教学范式的课前阶段，教师制作和发布学习资源，学生自主学习；在课中阶段，教师引导学生讨论、探究，解决问题；在课后阶段，教师发布课后作业和拓展学习任务，学生则巩固知识，完成作业。SPOC 教学范式的实施通常包括课前、课中和课后三个阶段，以下是每个阶段的详细步骤：

1. 课前阶段

教师将已经制作好的课件、教材、视频、作业、案例等学习资源和任务清单发布至在线学习平台。学生登录在线学习平台，查看教师发布的任务清单和学习资源。根据任务清单和学习资源，观看视频讲座、阅读电子书籍、参与互动论坛等，并完成课前测验和作业，以检验自己的学习成果；同时，学生还可以在课程平台参与讨论，提出学习中遇到的困惑。教师在在线学习平台查看学生的测验和讨论情况，了解学生的学习进度和问题；并根据学生测验及讨论情况，对授课重点进行调整。

2. 课中阶段

教师使用在线教学工具发布签到，并分析总结学生的课前测试情况。然后邀请学生分享在课前学习中遇到的问题，分析问题并引入学习任务。讲授新知及重点内容，播放教学视频和课件，并讲解相关案例。在讲解过程中，教师使用在线教学工具开展线上知识点提问、抢答等活动，提高学生的参与度和学习效果。教

师发布随堂测试及小组作业,让学生进行实践操作和练习。同时,教师巡堂指导,及时解答学生的问题,并使用在线教学工具投屏讲解一些典型问题或学生错误率较高的题目;让学生巩固知识,提高其实践能力。教师发布小组互评任务,邀请小组代表分享知识总结和学习经验。学生在线进行小组作业互评,并聆听别组代表的知识总结和学习经验分享。帮助学生进行自我反思和学习借鉴,提高学习效果。

学生聆听教师的讲解和分析,构建知识框架;积极参与课堂互动和提问、抢答、讨论等交流活动,如提问、抢答、讨论等;学生还可以通过观看教学视频和课件,巩固新知并加深理解。完成随堂测试和小组作业,进行实践操作和练习,与此同时,学生提出疑问并聆听教师的讲解和指导。

3. 课后阶段

教师在在线学习平台发布课后作业和拓展学习任务,巩固和拓展学生的知识;上传与课程内容相关的拓展学习任务和资源,供学生自主学习和探究。及时回复学生在完成作业和拓展任务过程中提出的疑问和问题,确保学生的学习进度和质量。

学生登录在线学习平台,完成教师发布的课后作业和拓展学习任务;回顾和复习课堂所学内容,巩固知识并加深理解。同时,可以利用在线学习平台的资源进行自主学习和探究,以拓展知识面和视野。

二、《飞机机电专业英语》的教学设计

本研究内容基于在线资源和《飞机机电专业英语》的传统教学内容,对该课程的 SPOC 混合式教学模式进行流程化设计。主要包括课前设计、课中设计和课后设计,分别如图 1,图 2 和图 3 所示。

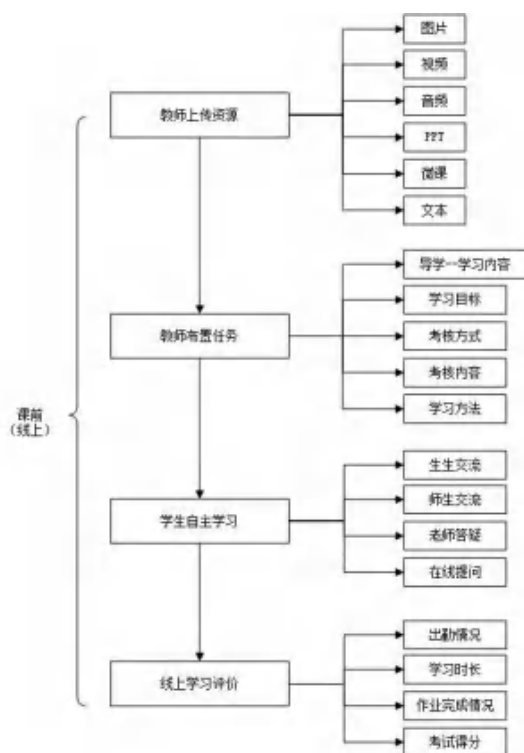


图 1 课前阶段

课中阶段结合线上线下活动实现。学生汇报学习成果（线下），包括作品展示、主题演示和历程分享；开展综合评价（线下），包括学生自评、生生互评和教师点评；师生讨论，包括投票、头脑风暴、测验和提问等，线上和线下相结合；教师多角度答疑，详见图 2。

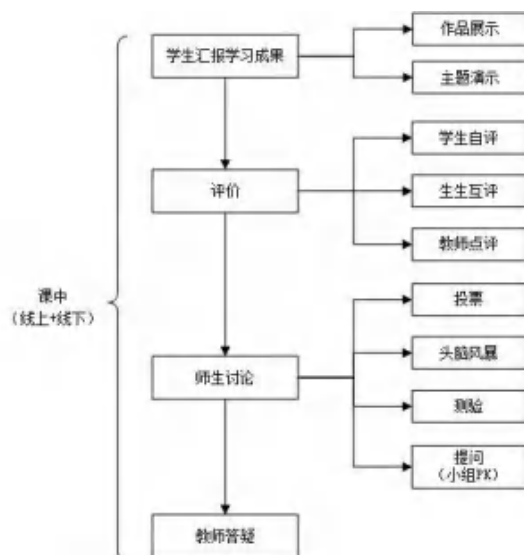


图 2 课中阶段

课后阶段主要有三个任务：教学反思、总结反馈和综合评价，如图 5 所示。



图 3 课后阶段

三、学习过程影响因素多维度分析与评价指标设定

全面、系统地分析影响学生学习过程的影响因素，多维度地分门别类，并根据分析结果建立一级评价指标，细化二级评价指标，尽可能全面地反映学习过程的真实情况，符合学情。

在申报文件中，课题组尽可能充分统计和分析影响因素。比如学习者本身、学习参与程度、学习内容、学习环境、学习管理，以及目前国家教育政策引导的课程思政等。但是考虑到指标的可监控、定量赋值等因素，课题组删减了部分考察因素，保留常见的因素，并增加了学习积极性和小组讨论等因素，内容如表 1 所示：

表 1 过程性评价的多因素分析的评价维度和评价指标

维度	一级指标	二级指标
学习者本身	学习观念	座次靠前，学习成就感等
	学习能力	认识能力、反思能力、信息技术能力、自我激励能力等（通过教师课堂提问，头脑风暴等考查学生，并计入课堂加分）
学习参与度	参与度	出勤次数、回答问题（课堂）、讨论次数等
	交互度	师生互动、生生互动、专题讨论和小组汇报等
线上测试与评价	线上测试	测试成绩、练习评价等
	线上学习	学习时长、回答问题（线上）、纠错次数、笔记次数等
课程思政	知识点考核	考核知识点、课堂讨论、课后作业等

四、用灰色关联分析法对数据进行分析

灰色关联度分析是基于行为因子序列微观或宏观的几何接近,以分析和确定因子间的影响程度或因子对主行为的贡献测度而进行的一种分析方法。

在本研究内容中,把学生学习看成是一个不断发展的动态系统,而影响这个系统发展的各种因素,具体为线上的平时作业成绩、测试成绩、学习时长和课堂学习坐前排的次数(考察学习积极性),携带课本的次数(考察学习态度),课堂现场提问的得分(考察学习程度),考勤得分,开放式提问的得分(素养),课堂作业得分等就是子系统,亦即因子。并且把学生最终的学习成果(期末考试卷面成绩)看成母因子,而学习过程的影响因子看成子因子,并且建立一一对应的关系。

依据灰色关联度计算方法理论和计算步骤,使用 excel 等常用数据处理软件,计算出关联度,并确保计算方法的准确性和计算结果的精确度。

五、得出结论

线下测试成绩、小组汇报成绩、坐前排次数、教师平时成绩总评与学生学习成果正相关。也就是说平时课堂测试成绩越高,小组汇报得分越高,坐前排次数越多,教师对学生的总体评价越好,学生学习成果就好;相反,缺勤越多,学生学习成绩就越差。同时,还发现两届学生都有同样的表现:线上学习时长与学生的学习成绩成反比,这说明很多同学可以通过刷课等方式争取学习时长。对于线上作业成绩跟学生学习成绩相关系,两届学生表现出相反的结论,这可能跟学生在完成线上作业时的态度有关。至于内在机理,有待于进一步研究。

依此,课题组得出了如下结论:

- (1) 合理地设计 SPOC 教学模式,有助于教学实施与学生学习;
- (2) 授课教师应该加强以下教学环节:适当增加线下测试次数,对班级进行合理分组,并布置工作任务、进行小组汇报,教师客观评价,小组互评,组内自评,将促进学生进步;
- (3) 尽量要求学生坐前排,这有利于提高学生的成绩;
- (4) 授课教师公正、客观地评价学生,则有利于学生学习。

六、 推广价值与意义

本课题在参阅国内外文献和实践经验的基础上,提出应用灰色关联分析法对影响学生学习全过程的因素跟学生最后学习成绩进行关联性分析,获得学生学习影响因素对学生最后成绩的影响程度进行定量评价,并对其实施效果进行实证研究;从而指导授课教师有的放矢地教学管理和教学再设计。该分析方法可以有效解决影响学生学习过程的因素众多,干扰教师对学生学习过程的评价等问题的症结。对于教师而言,一方面可以提高教师对学生学习过程评价的准确性,另一方面可以获得影响学生学习的主要因素,从而改变教学策略。对于学生来说,学生可以通过改变学习策略,提高积极性,取得更好的学习成果。

该分析方法可以为民航专业英语教学过程中学生学习成果的评价提供新思路与新方法;有益于教师教学理念的升级;提升英语学习者学习效率和积极性。课题研究比较科学、严谨。以理论指导实践探索,通过调查研究、文献分析、培训交流,确定研究目标与内容,制定实施方案。收据收集真实、可靠。研究设计合理科学,有理论指导实践论证,本项目的研究成果具有可操作性和较强的应用性;所应用的分析方法具有较好的应用效果。

目前该分析方法已经成功地应用于 22 级、23 级飞机机电专业 700 多位学生学习飞机机电专业英语课程的过程性评价,同时拓展到飞机结构修理专业 23 级 4 个班近 200 学生学习飞机结构修理专业英语的过程性评价。将来,课题组成员将继续实施该分析和评价方法,形成更加高效的评价手段。

飞机维修工程学院课程标准修订负责人

汇总表



课程名称	负责人
航空工程制图	肖龙（第一参与人：卢艳君）
航空机械基础	魏娜（第一参与人：张俊豪）
工程力学	张文涛（第一参与人：姜红英）
航空材料	刘传生
空气动力学基础及飞行原理	丘宏俊
空气动力学基础及飞行原理 (AMT500)	周堃
电工基础	闵莹
电工基础（直流）（AMT505）	李璐瑶
电工基础（交流）（AMT605I）	朱芳
电子技术	康鸣翠
电子技术（AMT605II）	马俊秀
飞机机电设备维修专业英语	王舰（第一参与人：吴成宝）
飞机构造基础	陆轶（第一参与人：刘超）
飞机系统与附件（737）	李佳丽
飞机系统与附件（320）	王兵（第一参与人：牟俊）
飞机电子系统	李文攀
航空电气部件	杨静（第一参与人：罗思宏）
飞机电源系统	杨鹏
燃气涡轮发动机原理与结构	刘熊（第一参与人：张永刚）
燃气涡轮发动机系统	邓君香（第一参与人：王洪涛）

外场飞机结构损伤抢修	徐海蓉
人为因素与航空法规（各专业）	田巍（第一参与人：刘贵芳）
航空材料（AMT501）	李慎兰
飞机液压及相关系统（AMT503）	高春瑾
飞机操作程序（AMT504）	王晓宇
飞机结构应力分析及修理（AMT602）	刘超（第一参与人：刘传生）
旋转翼飞机 I（AMT603）	宋辰瑶
飞机系统基础（AMT604）	王渊
活塞发动机（AMT606）	梁卫颖（第一参与人：乔娟）
燃气涡轮发动机原理与结构（AMT607）	乔娟（第一参与人：袁忠大）
课程名称	负责人
电路分析（AVN551）	陈曜
低频电子线路（AVN651I）	郭艳颖
高频电子线路	黄钰雯
数字电子技术（AVN652I）	叶宝玉
航空电机与飞机电器基础	吴振远
典型机型飞机电子系统	李文攀
飞机电子设备维修专业英语	张柳
仪表指示与惯性基准系统	刘文评
飞机通信系统	刘晨
飞机导航系统	吴洪坤
自动飞行控制系统	雷曙光
课程名称	负责人



液压传动与气动技术	龚友根
飞机结构检查及腐蚀防控技术	黄昌龙
飞机结构修理专业英语	吴成宝
飞机金属结构修理技术	黄昌龙
飞机复合材料结构修理	刘大勇
飞机结构钣金技术	徐红波
飞机客舱结构设施与维修	魏静
复合材料成型工艺与加工装配	李家宇
飞机结构图纸识读与常用维修手册 查阅	周宇静
课程名称	负责人
飞机维护技术基础	吕晓静
飞机部件修理专业英语	高婕
飞机起落架部件修理	杨振博
飞机机械部件修理	王晓宇
飞机动力装置部件修理	陶理
航空器无损检测	韦克昌
通用航空器维修专业英语	宋辰瑶
固定翼飞机构造与维护	龚煜
直升机构造与维护	薛建海
活塞发动机系统与维护	邵茂敏
涡轴发动机系统与维护	钟梓鹏
通航飞机电气系统与维护	罗思宏
通航飞机电子系统与维护	程思竹

通航飞机结构维护	任艳萍
通航飞机腐蚀与防护	徐海蓉
通航企业运营与管理	覃智勇
课程名称	负责人
机务安全防护与手册使用	萧赞星
手册查询与维修记录签署	陈裕芹
工量具使用与紧固件拆装	袁书生
航空紧固件保险	邹付群
管路施工与传动维护	林小凤
密封润滑与复材修理	孟忠文
飞机标准线路施工 I	王超
飞机标准线路施工 II	杨财用
航线可更换件拆装 I	韦克昌
航线可更换件拆装 II	谢福
航线维护与飞机勤务 I	颜文辉
航线维护与飞机勤务 II	毕研凯
飞机系统测试与排故	王钢
航线检查与设备使用	赵勇
钳工操作	邓红华
钣金制作	邢瑞山
飞机电子系统实训	胡健翔
电子线路制作	徐佳
复合材料结构修理实训	陈西宏



广州民航职业技术学院

《飞机机电专业英语》

课程标准

2024 年 6 月

《飞机机电专业英语》课程标准

一、课程基本信息

课程名称	飞机机电专业英语(1)/(2)	课程代码	010091/010179
课程学时	60/60	课程学分	3/3
课程性质	专业基础课	课程类型	理论课
适用专业	飞机机电设备维修专业	授课对象	飞机机电设备维修专业学生
开课单位	飞机维修工程学院		
制订人	王舰	审定人	丘宏俊
制(修)订日期	2024 年 6 月 日制订/第 1 次修订		

- 注：(1) 课程性质：公共基础课、专业基础课、专业核心课、其他；
(2) 课程类型：理论课、理论+实践课、理实一体课、实践课；
(3) 制订人：参与课程标准制订的主要成员，包括校外专家。

二、课程性质与任务

(一) 课程性质

《飞机机电专业英语》是飞机机电设备维修专业的专业基础课，是本专业的必修课程。它既是提高学生将来工作中英语语言运用能力的课程，也是培养学生专业素养的重要课程。

(二) 课程任务

本课程基于飞机维修工作岗位和典型工作任务，通过覆盖航空维修基础、飞机机电系统、动力装置、中国民航航空维修技术英语等级测试（以下简称“执照 M9 模块”）四大模块内容的学习，使学生积累一定的航空维修技术英语专业词汇，掌握专业英语的阅读方法和翻译技巧，培养学生阅读和使用各类飞机维护手册和工卡等英文技术资料的能力，为胜任今后的飞机维修工作打下坚实的基础。

(三) 课程思路

本课程依据民航行业标准及飞机维修岗位职业标准，以培养岗位职业能力为核心，构建学习模块。基于岗位能力、中国民用航空维修人员执照（CCAR66-R3）考试大纲及 1+X 民用航空器航线维修职业技能等级证书等要求，以岗位工作任务为导向整合教学内容，开发由易到难、由简单到复杂的教学项目，序化教学任务，以学生为中心，实施线上线下混合式和讲练结合递进式的教学模式，符合学生的认知和记忆规律，帮助在学习过程中逐步建立起完整的知识体系和技能体系，使学生在在今后的飞机维修岗位上能快速熟悉、理解和使用英文维修资料。

本课程以中国特色社会主义核心价值观为引领，结合民航行业特点，充分将爱国情怀，职业道德，职业梦想，机务作风，当代民航精神，劳动精神，工匠精神，严谨科学素养及创新思维等思政教育有机融入教学内容中，实现知识传授与价值引领的有机统一。

三、本课程与其他课程的关系

表 1 本课程与其它课程的关系

序号	前期课程名称	为本课程提供的主要支撑能力
1	大学英语	具备英语词汇、语法基础及阅读能力
2	空气动力学基础及飞行原理	具备空气动力学基础、飞机飞行操纵的专业知识
3	飞机构造基础	具备飞机结构、飞机机电系统的专业知识
4	燃气涡轮发动机基础	具备现代民航飞机动力装置的专业知识
序号	后续课程名称	需要本课程支撑的主要能力
1	飞机系统与附件	阅读典型机型英文图册的能力
2	机务安全与手册查询基础	阅读和使用常用维修技术手册和文件的能力
3	手册查询与维修	阅读和使用常用维修技术手册和文件的能力

	记录签署	
4	毕业实习	真实工作场景中专业英语的应用能力

四、课程目标

（一）素质目标

（1）积极践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感，热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（2）具有良好的民航职业道德和职业素养，热爱民航事业，弘扬和践行“忠诚担当的政治品格，严谨科学的专业精神，团结协作的工作作风，敬业奉献的职业操守”的当代民航精神，具有高度的安全意识；

（3）拥有“敬畏生命、敬畏规章、敬畏职责”的职业信仰，形成“规章意识、红线意识、风险意识、举手意识”的职业理念，养成民航机务维修人员作风要求与诚信意识；

（4）掌握基本的科学分析方法、树立科学思想，崇尚科学精神，具有利用科学的思维分析问题并解决实际问题的能力。

（二）知识目标

掌握一定量的有关航空维修基础、飞机机电系统、动力装置、M9 执照英语等领域的专业词汇和术语,了解专业英语中常见的句式结构和语法规则，掌握专业英语的阅读方法和翻译技巧。

（三）能力目标

（1）专业能力培养目标：具备正确阅读和理解英文版的专业知

识、各类飞机维护手册和工卡等英文资料的能力；具备在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流能力；熟悉 M9 执照模块的基本内容并能达到 2 级及以上水平。

（2）方法能力培养目标：具备一定的自学和可持续发展能力，具备一定的信息获取和运用能力。

（3）社会能力培养目标：培养科学、诚信、敬业、严谨的工作态度和较强的安全、质量、效率及环保意识，具有良好的职业道德素质，工作认真负责，能吃苦耐劳，善于与人沟通协调，有较强的组织能力和团队合作精神。

五、课程内容与要求

《飞机机电专业英语》课程共四大模块，16个项目，计划课时为120学时，分两个学期完成（分别为飞机机电专业英语1/2）。

模块	项目	任务/内容	教学目标	教学重难点	教学实施	学时
Module 1: Basic Knowledge about Aviation Maintenance 航空维修基础知识	项目 1: 认识飞行-空气动力学基础 Basic Aerodynamic Knowledge	1. 飞行中的飞机所受的力 Forces acting on an airplane in flight 2. 升力的产生 The generation of lift 3. 阻力的产生 The generation of drag 4. 超音速飞行 Supersonic flight	知识目标：掌握飞机飞行中所受的力的成因和超音速飞行空气动力发生的变化 能力目标：掌握相应专业词汇，能够使用英文解释升力的产生 素质目标：培养严谨科学的专业精神和勇于创新意识的意识	重点：升力和阻力的产生 难点：超音速飞行和亚音速飞行的不同之处	线上与线下混合式教学、案例教学法、讲授法。 课程思政：介绍人类的飞天梦想和航空发展百年历程，让学生感受到人类的飞天梦想所迸发出的强大创新驱动力对世界带来的巨大变化，培养学生严谨科学的专业精神和勇于创新意识的意识。	6
	项目 2: 认识飞机-飞机构造 Airframe Construction	1. 固定翼飞机和直升机的基本构造 Airframe construction of fixed-wing aircraft and helicopter 2. 机身结构 Fuselage 3. 机翼结构 Wing 4. 安定面	知识目标：熟悉飞机基本构造，掌握机身、机翼的具体结构组成及受力特点。 能力目标：掌握相应专业词汇，能够现场使用英文描述飞机各部分结构。 素质目标：培养学生爱国情感和大国工匠精神。	重点：飞机基本结构及机翼和机身的具体结构组成 难点：结构件的受力特点	线上与线下混合式教学、案例教学法、讲授法。 课程思政：以国产大飞机C919飞机的组装视频为引，介绍国产大飞机的研制发展历程，让学生从中感受研制的艰辛和国家的强大，科研和制造工作者的航空报国和大国工匠精神。	8

		Stabilizer 5. 飞行操纵面 Flight control surface 6. 起落架 Landing gear				
	项目 3: 认识工作-飞机 地面操作和勤务 Basic Knowledge of Groundling and Servicing	1. 常见的地面工作 Common tasks on the ground 2. 顶升飞机 Jacking the aircraft 3. 引导飞机滑行 Taxing aircraft 4. 牵引飞机 Towing aircraft 5. 外来物损伤 Foreign object damage 6. 压缩气体安全事项 Safety around compressed gases	知识目标: 熟悉飞机维护 中常见的地面操作和勤务 能力目标: 掌握相应专业 词汇, 熟悉飞机进出港流 程。 素质目标: 培养学生“三 个敬畏”的职业信仰和安 全底线意识。	重点: 飞机顶升、滑行、 牵引基本工作流程和 安全事项。 难点: 安全细节的认知	线上与线下混合式教学、讲 授法, 任务驱动法。 课程思政: 介绍相关民航行 业标准, 并通过民航发生的地面 人员伤亡和飞机或设备损伤等 事件, 树立行业安全底线思维, 培养学生“敬畏生命、敬畏规章、 敬畏职责”的职业信仰, 形成“规 章意识、红线意识、风险意识、 举手意识”的职业理念。	6
	项目 4: 认识工具-航空 维修手动工具 Aviation Maintenance Hand Tools	1. 拧动工具 Turning Tools 2. 夹持工具 Holding Tools 3. 敲击工具 Pounding Tools 4. 切割工具 Cutting Tools	知识目标: 掌握航空维修 工作中常用手动工具的种类 能力目标: 掌握相应专业 词汇, 能认出常用工具的 英文名称 素质目标: 培养学生的现 场工具管理意识和团结协 作作风。	重点: 常用工具的分类 难点: 每种工具的细分 和作用	线上与线下混合式教学、探 究式学习、讲授法。 课程思政: 介绍维修工作中 的 APS 理念和现场工具清点制 度, 以及各类技能比赛中对工具 借还和使用的具体要求, 培养学 生严谨细致的工作态度和团结 协作作风。	4

	项目 5: 认识手册-飞机 维护手册 Introduction of Aircraft Maintenance Manual	1. AMM 手册概述 General of AMM 2. AMM 手册的编排和编 号系统 Manual arrangement and numbering system 3. AMM 手册的查询 How to use the AMM 4. AMM 手册的修订服务 Revision service	知识目标: 掌握 AMM 手册 的基本组成和编号系统 能力目标: 掌握相应专业 词汇, 能够进行简单的手 册查询 素质目标: 培养学生科学 的分析思维, 提升学生钻 研专业英语的热情。	重点: AMM 手册的章节 编号、页块编号、手册 查询基本流程 难点: 有效性和构型码	线上与线下混合式教学、探 究式学习、讲授法。 课程思政: 介绍手册编写规 范的由来, 培养学生的科学分析 思维和规范意识。介绍上世纪八 十年代中国民航大规模引进欧 美飞机后, 老一批学俄语的机务 人员啃下英文手册这个硬骨头, 鼓励学生们不找借口, 不怕困 难, 迎难而上, 学好专业英语。	6
Module 2: Aircraft Systems 飞机系统	项目 1: 认识飞机系统- 液压系统 Hydraulic system	1. 液压系统的功能和工 作原理 Function and basic principle 2. 液压油 Hydraulic fluid 3. 简单液压系统组成 Basic hydraulic system 4. 液压部件 Hydraulic components	知识目标: 掌握液压系统 的功能、组成和主要部件 能力目标: 掌握相应专业 词汇, 能够用英文介绍液 压系统主要部件名称。 素质目标: 培养学生对人 为因素的认识, 以及利用 科学思维分析和解决实际 问题的能力。	重点: 液压系统组成和 主要部件 难点: 主要部件的细分 种类	线上与线下混合式教学、讲 授法, 任务驱动法。 课程思政: 通过 2001 年加拿 大环大西洋航空公司空客 A330 事件案例, 让学生在理解飞机液 压系统组成的同时, 提升学生对 人为因素的认识以及利用科学 思维分析和解决实际问题的能 力。	6
	项目 2: 认识飞机系统- 飞行操纵系统 Flight control system	1. 机体坐标轴 Airplane Axes 2. 飞机的稳定性 Stability 3. 飞行操纵 Flight control 4. 增升装置 High-lift devices	知识目标: 掌握机体坐标 轴、飞机绕三个轴的操纵、 稳定性的概念及增升装置 能力目标: 掌握相应专业 词汇, 能够用英文描述飞 机绕三个轴的运动 素质目标: 培养学生的民 航机务作风和诚信意识。	重点: 飞机绕三个轴的 操纵 难点: 稳定性概念及如 何获得稳定性	线上与线下混合式教学、案 例教学法、讲授法。 课程思政: 通过 1994 年西 安 6.6 空难和 2019 年埃塞俄比 亚 3.10 空难案例, 介绍人为因 素和飞控设计对飞行安全带来 的影响, 提升学生对民航机务作 风和诚信意识的理解。	6

	项目 3: 认识飞机系统 -B737 飞机起落架系统 Air Conditioning System of B737NG Aircraft	1. 总体概述 General 2. 起落架及舱门结构 Landing gear and doors 3. 收放系统 Extension and retraction 4. 前轮转弯系统 Nose wheel steering 5. 位置指示与警告 LG position indicating and warning system	知识目标: 掌握飞机起落架系统的功能、组成及主要结构和部件 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍起落架主体结构名称。 素质目标: 培养学生对人为因素的认识, 以及利用科学思维分析和解决实际问题的能力。	重点: 起落架系统组成和主要部件 难点: 转弯系统的工作原理	线上与线下混合式教学、任务驱动法、讲授法。 课程思政: 通过 2007 年国航波音 767 飞机前起落架地面意外收进事件, 让学生认识起落架地面安全措施的同时, 提升学生对人为因素的认识以及利用科学思维分析和解决实际问题的能力。	8
	项目 4: 认识飞机系统 -B737 飞机燃油系统 Fuel System of B737NG Aircraft	1. 总体概述 General 2. 燃油存储 Fuel storage 3. 压力加油系统 Pressure fueling system 4. 供油及抽油系统 Fuel feed and defuel system 5. 燃油指示 Fuel indicating	知识目标: 掌握飞机燃油系统的功能、组成及主要部件 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍燃油系统主要部件名称。 素质目标: 培养学生对人为因素的认识, 以及严谨细致的工作作风。	重点: 燃油系统组成和主要部件 难点: 油量指示系统的工作原理	线上与线下混合式教学、任务驱动法、讲授法。 课程思政: 通过 1983 年加拿大航空波音 767 事件, 让学生了解一个单位弄错的问题, 差点酿成机毁人亡的事故, 培养学生对人为因素的认识, 以及严谨细致的工作作风。	6
	项目 5: 认识飞机系统 -B737 飞机空调系统 Air conditioning System of	1. 总体概述 General 2. 分配系统 Distribution system 3. 冷却系统 Cooling system	知识目标: 掌握飞机空调系统的功能、组成及主要部件 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍空调系统主要部件名称。	重点: 空调系统组成和主要部件 难点: 温度控制系统的工作原理	线上与线下混合式教学、任务驱动法、讲授法。 课程思政: 通过 2005 年希腊太阳神航空 522 航班空难, 让学生认识空调座舱增压系统的同时, 提升学生对人为因素的认	8

Module 3: Power Plant 飞机动力装置	B737NG Aircraft	4. 温度控制系统 Temperature control system 5. 加温系统 Heating system	素质目标: 提升学生对人为因素的认识以及利用科学思维分析和解决问题的能力。		识以及利用科学思维分析和解决问题的能力。	
	项目 6: 认识飞机系统-A320 飞机电源系统 Electrical System of A320 Aircraft	1. 直流/交流电源 AC/DC power sources 2. 电网总体布局 Distribution network 3. 交/直流电控制部件 Major components for AC/DC control	知识目标: 掌握飞机电源系统的功能、组成及主要部件 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍电源系统主要部件名称。 素质目标: 提升学生的爱国情怀和自豪感。	重点: 电源系统组成和主要部件 难点: 不同飞机构型下的电网供电情况	线上与线下混合式教学、任务驱动法、讲授法。 课程思政: 通过 2013 年波音 787 飞机连续 2 起锂电池起火事故, 让学生认识到新型飞机设计缺陷的同时, 通过对比国产新能源电池技术的突飞猛进, 提升学生的爱国情怀和自豪感。	6
	项目 1: 认识飞机引擎-燃气涡轮引擎的工作原理 Theory of Gas Turbine Engine	1. 喷气推进的原理 Principle of jet propulsion 2. 燃气涡轮引擎的工作原理 Principle of gas turbine engine 3. 燃气涡轮引擎的类型 Types of gas turbine engine	知识目标: 掌握燃气涡轮引擎的工作原理和类型 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍燃气涡轮引擎的名称。 素质目标: 培养学生安全意识和按章操作的习惯。	重点: 燃气涡轮引擎的工作原理和类型 难点: 理解涡喷、涡扇、涡轴和涡桨引擎的区别	线上与线下混合式教学、讲授法, 任务驱动法。 课程思政: 通过近些年国内外民航发生的机务人员被吸入发动机死亡的事件, 给学生树立发动机安全区域的意识, 培养学生安全意识和按章操作的习惯。	4
	项目 2: 认识飞机引擎-CFM56-7B 发动机 CFM56-7B Basic Engine of B737NG Aircraft	1. CFM56-7B 发动机的在翼应用和基本参数 CFM56-7B engine applications 2. CFM56-7B 总体介绍 Engine general concept	知识目标: 掌握 CFM56-7B 发动机的基本结构 能力目标: 掌握相应专业词汇, 能够用英文介绍涡扇发动机的主要结构名称。	重点: 涡扇发动机的基本结构 难点: 附件驱动系统的功能	线上与线下混合式教学、讲授法, 任务驱动法。 课程思政: 以国产航空发动机从依赖外援到自主研发, 再到国际竞争的艰辛发展历程, 让学生从中感受研制的艰辛和国家	6

		3. 风扇主单元体 Fan major module 4. 核心机主单元体 Core engine major module 5. 低压涡轮主单元体 LPT major module 6. 附件驱动系统 Accessory drive system	素质目标：培养学生爱国情感和大国工匠精神。		的强大，科研和制造工作者的航空报国和大国工匠精神。	
Module 4: 航空维修技术英语等级测试（执照M9 模块）	项目 1: 执照 M9 模块-解读中国民航局发布的咨询通告 A C - 6 6 - F S - 0 1 0 《航空维修技术英语等级测试指南》	1. 解读咨询通告 2. 认识参考资料 3. 交流学习方法	知识目标：了解 CCAR66-R3 中的航空维修技术英语等级测试内容及意义 能力目标：掌握一定的词汇和句式学习方法，提升自主学习能力 素质目标：培养学生的规章意识和职业精神。	重点：航空维修技术英语等级测试内容 难点：四个规范性文件	线上与线下混合式教学、讲授法，任务驱动法、情景教学法。 课程思政：最新执照法规中明确提到了对维修人员的英语要求，因此必须按法规的要求来做，以此培养学生的规章意识和职业精神。	2
	项目 2: 执照 M9 模块-STE (Simplified Technical English) 词汇	1. 基本语法规则介绍 2. 简单句及核心词汇训练 3. 执照真题训练	知识目标：积累一定的 STE 批准的核心词汇 能力目标：能够规范使用 STE 技术英语词汇，达到等级测试 2 级水平。 素质目标：培养学生严谨细致的工作作风和持之以恒的精神。	重点：STE 批准的核心词汇 难点：英英释义	线上与线下混合式教学、讲授法，任务驱动法、情景教学法。 课程思政：积跬以致千里，积怠以致深渊，每天坚持一点点，人生将大不同。	18

	项目 3: 执照 M9 模块 -GAMA 规范	1.GAMA Specification NO.7 介绍 2.GAMA Specification NO.7 编排格式要求 3.GAMA Specification NO.2 介绍 4、执照真题训练	知识目标：了解 GAMA 持续适航文件、制造商维修数据文件的编写规范及出版格式要求 能力目标：掌握相应的专业词汇，具备一定的复杂长难句的翻译能力 素质目标：培养学生科学思维分析能力和持之以恒的精神。	重点：GAMA 规范的相关术语和英文词汇 难点：长难句的分析	线上与线下混合式教学、讲授法，比较教学法。 课程思政：归纳总结，举一反三；掌握方法，事半功倍。	20
--	-------------------------------	---	---	-----------------------------------	--	----

（注：在“教学目标-素质目标”中要明确思政目标，教学实施中要增加课程思政相关内容。）

六、课程实施与保障

（一）教学方法与手段

教学方法：根据学情分析和教学内容特征，选择采用项目教学法、任务驱动法、讲授法、角色扮演法、案例教学法、情境教学法、现场教学法、翻转课堂教学法、探究式、讨论式、参与式等教学法，激发学生学习兴趣和主动性。

教学手段：采用网络教学平台实现线上线下混合式教学，可结合校内实训条件完成一定的现场实物教学或飞机维修模拟机虚拟仿真教学。引进行业、企业专家参与教学，双师协同，加深学生对飞机维修工作的认识。

（二）课程评价与考核

1. 教学评价

《飞机机电专业英语》课程总评成绩采用基于工作过程的平时成绩和期末考试成绩相结合的形式进行评价。其中，平时成绩和期末考试成绩权重分别为 40%，60%。具体考核评价标准如表 1 所示：

表 1 《飞机机电专业英语》课程考核评价标准

课程总评成绩	100 分				
课程总评成绩构成 (百分比)	平时成绩 (50%)				期末成绩 (50%)
各单项分值 (总分)	考勤	作业	期中测验	小组讨论	期末考试
	20	20	40	20	100

2. 考核要求

总评成绩达到 60 分为合格（百分制）。

（三）教材选用

1. 推荐教材

[1] 《飞机机电专业英语》，邓君香，孙暄主编，中国民航出版社；

[2] 《航空维修技术英语（I）》邓君香，王舰，龚煜主编，广州民航职业技术学院，2024.1

[3] 《航空维修技术英语（II）》邓君香，张柳，李璐瑶主编，广州民航职业技术学院，2024.1

2. 教学参考资料

（1）飞机维修手册：波音 737 AMM 手册、空客 A320 AMM 等

（2）SIMPLIFIED TECHNICAL ENGLISH

（3）GAMA Specification NO. 1:SPECIFICATION FOR PILOT' S
OPERATING HANDBOOK

（4）GAMA Specification NO. 2:SPECIFICATION FOR
MANUFACTURERS MAINTENANCE DATA

（5）GAMA Specification NO. 7:SPECIFICATION FOR CONTINUING
AIRWORTHINESS PROGRAM

（四）课程资源

1. 学习资料

（1）《航空维修职业英语》简剑芬主编，湖南科学技术出版社，
2014.8

(2) 《航空维修专业英语》韩佳佳主编，北京航空航天大学出版社，2022.09

(3) 英汉对照民用航空词典，波音商用飞机集团

2. 信息化教学资源

(1) 国家级飞机机电设备维修专业教学资源库专业核心课——《飞机机电专业英语》：

<https://zyk.icve.com.cn/courseDetailed?id=zw1lawmngolerpa4fxn1lg&openCourse=rugcajmnqgtehs7bs9g4uq>

(2) 校级精品在线开放课程 MOOC——《飞机机电专业英语》：

<https://mooc.icve.com.cn/cms/courseDetails/index.htm?cid=fjjgz044wj790>

(四) 教学条件

《飞机机电专业英语》是一门理论课，主要在多媒体教室进行课堂理论教学，可结合校内实训条件完成一定的现场实物教学或虚拟仿真教学。

序号	名称	场地面积 m ²	数量	基本配置	功能要求
1	多媒体教室	100	1	电脑、投影仪、音响等	具备一体化教室功能，设备比较先进。
2	飞机机库或停机坪	4000	1	与课程教学相关的飞机、发动机及所需的地面设备设施等	结构完整的飞机和发动机以供现场实物教学。
3	A320 模拟机教室	100	1	A320 飞机 2D 虚拟维护训练器(VMT)	各系统的虚拟操作、测试、部件识别及排故。
4	B737 模拟机教室	100	1	B737 飞机 2D 虚拟	各系统的虚拟操作、

				维护训练器(VMT)	测试、部件识别及排故。
--	--	--	--	------------	-------------

七、其他说明

1. 飞机维修工程学院飞机机电系根据飞机机电设备维修专业人才培养方案的规定，制定本课程标准，并按照行业企业对学生知识、能力、素质的要求编写授课任务书并组织实施。

2. 在实施过程中，如本课程标准与民航行业企业标准有冲突或不符合民航企业实际的，必须对本课程标准进行修订。

3. 本课程标准由飞机维修工程学院飞机机电系负责解释。

课程思政案例目录

序号	标题	主讲人	页码
课程思政案例 1	逐梦飞天，百年航空启新思	王舰	1-2
课程思政案例 2	大国之翼，匠心铸魂	王舰	3-4
课程思政案例 3	安全无小事，责任与信仰同行	王舰	5-6
课程思政案例 4	小工具，如何铸就大职业？	王舰	7-8
课程思政案例 5	破手册难题，树民航新风	王舰	9-10
课程思政案例 6	空客 A330 事件：谁“漏掉”了安全？	王舰	11-12
课程思政案例 7	两起空难，人为与飞控的警钟长鸣	王舰	13-14
课程思政案例 8	前轮“自动”收起？安全不容疏忽！	吴成宝	15-16
课程思政案例 9	“致命”的单位换算	吴成宝	17-18
课程思政案例 10	当科学沉默：人为的代价	吴成宝	19-20
课程思政案例 11	锂电池危机中的中国方案	吴成宝	21-22
课程思政案例 12	生命禁区：发动机安全红线	吴成宝	23-24
课程思政案例 13	中国航发的坚守：从“洋心脏”到“中国心”	吴成宝	25-26
课程思政案例 14	执照上的 ABC，航空强国的关键密码	吴成宝	27-28

课程思政案例 1 逐梦飞天，百年航空启新思

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

从古老东方的嫦娥奔月神话，到万户以身试“飞”的勇敢壮举，在历史的漫漫长河中，飞天之梦就像一颗耀眼的星星，一直吸引着我们朝它前行。现在，让我们一起走进百年航空发展史，探寻飞天之梦的力量。

回顾世界航空发展历程，1903年，莱特兄弟成功试飞“飞行者一号”，开启了人类航空的新纪元。自此，世界各国纷纷投身航空领域的探索。在我国，航空事业的发展虽起步稍晚，但凭借着坚韧不拔的毅力，走出了一条独具特色的发展之路。

近代，面对列强侵略，我国航空先驱怀揣着航空救国的梦想，积极学习西方先进技术。中国航空之父冯如，潜心钻研飞机制造技术，自行设计并制造出了中国第一架飞机“冯如一号”，在飞行表演中展现出了卓越的飞行技术，为中国航空事业赢得了国际声誉，为我国航空事业的发展奠定了基础。

新中国成立后，我国航空事业迎来了新契机。在党和国家的高度重视和大力支持下，航空院校和科研机构纷纷成立，培养了大批专业人才，推动了航空事业的发展。

在军用航空领域，1956年，我国第一架喷气式战斗机歼-5试制成功并首飞，标志着中国成为当时世界上少数几个能够成批生产喷气式飞机的国家之一。1960年，我国第一款自行设计的超音速喷气式战斗机歼-6首飞成功，在国土防空作战中发挥了重要作用，捍卫了祖国的蓝天。

此后，歼-8、歼-10、歼-20等一系列性能优异的战斗机相继问世，使我国空军战斗力实现了质的飞跃，对国防建设和应对多种任务意义重大。

在民用航空领域，1954年，我国第一架自制飞机“初教-5”首飞成功，这是我国航空工业从修理走向制造的重要里程碑，它为后续教练机的发展及飞行员的培养提供了基础。2008年，我国按照国际标准研制、具有自主知识产权的支

线客机 ARJ21 在上海完成首飞，它的研制和成功投入运营，填补了国内支线客机的空白，并在 2022 年作为中国的喷气式客机首次迈向海外市场，为我国民航运输体系的完善提供了有力支持。

2017 年，国产大飞机 C919 首飞成功，更是我国民用航空的重大成果。它承载着国人的航空梦想，凝聚着无数科研人员的智慧和汗水。C919 的总体设计，攻克了气动布局设计、航空复合材料、航电系统等多方面的难题，既能满足安全、舒适、高效的要求，又考虑了我国民航市场的需求和未来发展趋势。它打破了国外在大型客机领域的长期垄断，是我国航空工业创新发展的生动体现，也为我国民航业的发展注入了强大动力。

百年航空发展，见证了人类飞天梦想的力量。航空事业的进步，改变了人们的出行方式，促进了全球经济、文化和科技的交流。而这一切辉煌成就的背后，都离不开严谨科学的专业精神和勇于创新意识。

航空领域，严谨科学至关重要。从飞机的设计、制造到飞行测试，每一个环节都需要精确无误、不容差错。工程师们对每一个数据、每一个零部件都需要进行反复验证和测试，确保飞机的安全性和可靠性。而创新是航空发展的核心动力。从航空材料的创新，到飞行技术的突破，再到航空探索的新领域，每一次创新都为航空事业的发展开辟了新的道路。

回顾百年航空发展，我们为人类取得的伟大成就感到骄傲，更为我国航空事业从无到有、从弱到强的发展历程感到自豪。这是一部充满梦想与奋斗的历史，是一部彰显创新与科学精神的历史，更是一部展现中华民族不屈不挠、奋勇前行的历史。我们新时代的民航人，肩负着传承和发展航空事业的重任，要从百年航空史中汲取力量，培养自己严谨科学的专业精神和勇于创新意识。在学习和生活中，要秉持严谨科学的态度，勇于突破常规，尝试新方法、新技术，为实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献自己的力量。

同学们，飞天梦想永不止步，航空事业任重道远。让我们怀揣梦想，以严谨科学的态度和勇于创新的精神，在逐梦蓝天的道路上不断前行，书写属于我们的辉煌篇章！

课程思政案例 2 大国之翼，匠心铸魂

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

同学们，当我们抬头望向蓝天，会看到一架架客机载着人们穿梭于世界各地。而在众多客机中，有一款飞机格外引人注目，它就是我国自主研发的国产大飞机 C919。现在，让我们一起先通过一段 C919 的组装视频，来直观感受一下它的诞生过程。

（播放 C919 组装视频）

从刚才的视频中，我们看到了 C919 那庞大而精密的机身，如此大国之翼，究竟是怎样研制而成的呢？让我们一起来探究。

C919 的研制，是一条充满荆棘与挑战的长路。2006 年，大型飞机重大专项被列入《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》，C919 大型客机项目正式启动。这意味着，中国航空人要在这个长期被国外航空巨头垄断的领域，开辟出属于自己的一片天地。

在项目启动初期，摆在科研团队面前的是数不清的难题。大型客机的研制涉及到众多复杂的系统，从飞机的总体设计到各个零部件的制造，从航空材料的选择到飞行控制系统的研发，每一个环节都需要达到世界顶尖水平。而当时，我国在大型客机领域的技术积累相对薄弱，很多关键技术都被国外垄断，想要获取技术支持更是难上加难。

就拿航空材料来说，为了实现飞机的轻量化和高性能，需要使用大量的新型复合材料。这些材料不仅要具备高强度、低密度的特性，还要能承受极端的温度和压力环境。科研人员们在实验室里日夜奋战，查阅大量的资料，进行了无数次的反复测试和分析，终于成功研发出符合要求的新材料。据测算，C919 通过使用新型复合材料，相比同类型传统材料制造的飞机，重量减轻了约 5%~10%，从而减少燃油消耗约 8%~12%，有效提升了续航能力，其最大航程可达 5555 公里。

在发动机方面，C919 目前使用的是国外先进发动机，但我国也在积极推进

航空发动机的自主研发。发动机被誉为飞机的“心脏”，其研发难度极高。团队针对发动机的高温、高压、高转速等复杂工况，展开深入研究与技术攻关，例如发动机的热端部件制造工艺，通过创新采用先进的单晶叶片制造技术，提高了叶片的耐高温性能和使用寿命。新型单晶叶片可承受高达 1700℃ 的高温，相比传统叶片，使用寿命延长了约 20%~30%。

除了材料和发动机，飞机的“大脑”航电系统也是一个关键难题。它负责控制飞机的飞行姿态、导航、通信等重要功能。科研人员深入剖析国际先进航电技术，紧密结合我国航空需求，自主研发出高度集成化与智能化的航电系统。该系统采用先进的开放式系统架构，实现了各子系统之间的高效数据交互与协同工作。

功夫不负有心人，2017 年 5 月 5 日，C919 在上海浦东国际机场成功首飞，全国人民为之沸腾。这不仅是一架飞机的首飞，更是中国航空工业发展的一个重要里程碑。

从 C919 的研制历程中，我们深刻感受到了科研和制造工作者们的航空报国精神和大国工匠精神。他们为了实现中国的大飞机梦想，扎根在科研和生产一线。他们不怕困难，勇于创新，用自己的智慧和汗水，攻克了一个又一个技术难题。他们严谨认真、精益求精，对待每一个数据、每一个零部件都一丝不苟，追求极致的完美。

C919 的成功研制也让我们看到了国家的强大。在整个研制过程中，国家给予了大力的支持。从政策上的引导到资金上的投入，从科研资源的调配到人才的培养，国家为 C919 的研制提供了坚实的保障。正是因为有了国家的坚强后盾，C919 才能从图纸一步步变成翱翔蓝天的大国重器。

同学们，C919 的故事告诉我们，只要有梦想，有信念，有坚持不懈的努力，就没有克服不了的困难。作为新时代的青年，我们要学习 C919 科研和制造工作者们的精神，培养自己的创新意识和工匠精神。面对困难，我们要勇敢坚定，不轻易放弃。

大国之翼，承载着民族的希望；匠心铸魂，铸就了国家的辉煌。让我们以 C919 为榜样，努力学习，增长才干，为祖国的繁荣富强贡献自己的力量。

课程思政案例 3 安全无小事，责任与信仰同行

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

在当今全球化的时代，飞机已成为人们出行的重要交通工具。当一架架客机平稳穿梭于云端，将旅客安全送达目的地时，你们是否想过，民航，这个看似光鲜亮丽的行业，实则肩负着沉甸甸的安全责任。今天，就让我们一同探讨民航安全。

民航业的安全基石，是一系列严苛且完备的行业标准。这些标准贯穿飞机从设计制造到运营维护的全生命周期，以及机场运营、空中交通管制等各个环节。以飞机维护为例，依据 CAAC（中国民用航空局）发布的《民用航空器维修单位合格审定规定》，维修单位需按照飞机制造商提供的维护手册，依据飞行小时数和飞行周期，对飞机关键部件进行全面检查与维护。像波音 737 系列飞机，每飞行一定小时数，必须对发动机进行深度拆解检查，确保叶片无裂纹、油路无堵塞，保障发动机稳定输出推力；起落架关键连接部位的磨损情况需精确测量，确保起降时的可靠支撑；航电系统要进行全面功能测试，保证飞行数据准确传输与指令有效执行，从而使飞机始终符合适航标准。

在机场运营方面，国际民航组织规定，跑道表面每平方米内的异物直径不得超过 5 毫米，且不得存在任何尖锐物体，以防止飞机起降时异物被吸入发动机，破坏内部结构。导航设备如仪表着陆系统（ILS），其信号精度必须控制在极小误差范围内，为飞机在复杂天气条件下安全着陆提供精准引导。停机坪上，不同型号飞机之间的安全间距也有明确规范，防止滑行、停靠时发生碰撞。

然而，尽管有着严密的标准体系，民航史上仍发生过令人痛心的事故，2000 年的武汉空难便是其中之一。根据《民用航空器维修人员执照管理规则》，维修人员进行飞机电气系统维护后，必须严格依据详细的线路图，对各类插头连接进行逐一确认，并在检查完成后签署确认文件。但在这起事件中，维修人员误将发动机控制电路的关键插头插反。发动机控制系统作为飞机的核心系统之一，有着极为严格的运行标准。这一关键插头一旦连接错误，就如同给发动机电子控制

系统输入了错误的“指令密码”。系统在接收到错误信号后，无法准确调控发动机的运行参数，直接导致发动机推力瞬间大幅下降。而飞机在起飞阶段对发动机推力要求极高，发动机推力的骤减，使得飞机在跑道上加速时无法达到起飞所需的最低速度，滑行距离不断增加，却始终无法获得足够的升力。最终，这架客机坠毁在跑道附近，机上 49 人全部遇难。一个看似微小的操作失误，只因未严格遵循行业标准，便酿成了无法挽回的惨剧。

习近平总书记强调：“安全是民航业的生命线。”为了避免类似事故的发生，我们必须牢固树立行业安全底线思维。务必时刻牢记，保障旅客生命安全、维护飞机和设备完好，是自身的首要职责。这就要求我们培育“敬畏生命、敬畏规章、敬畏职责”的职业信仰。生命至上，每位旅客背后都是一个家庭的期盼，民航人手中掌握着无数人的命运，容不得丝毫懈怠。行业规章，是无数经验教训的总结，严格遵守规章，就是对生命的最大尊重。无论身处何种岗位，从飞行员严谨执行飞行程序，到地勤人员细致做好设备维护，从空中交通管制员精准指挥航班，到安检员严格检查行李，每个人的工作都紧密相连，共同编织起航空安全的防护网。

要将民航行业标准内化于心，外化于行；要时刻提醒自己，安全红线不可逾越，任何可能危及安全的行为都坚决杜绝；要对工作中的潜在风险保持敏锐的洞察力，提前做好风险评估与防范措施；当发现安全隐患或者违反规章的行为时，要勇敢地举手制止，不要因为怕得罪人或者怕麻烦而视而不见。

作为民航人，我们要确保每一次飞行的安全，让民航成为人们心中最值得信赖的出行方式。安全无小事，让我们用专业与坚守，为蓝天之上的每一次旅程保驾护航！

课程思政案例 4 小工具，如何铸就大职业？

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

在开始今天的话题前，我想问问大家，有没有听说或参加过民航相关的技能大赛，例如民航服务技能大赛、中国飞行员职业技能大赛呢？这类民航技能比赛，专业性与挑战性并存，涵盖民航多个关键岗位，包括飞机维修、空中乘务、航空地勤等，旨在选拔和培养优秀的民航专业人才，推动行业技术水平的提升。

以飞机维修项目为例，模拟的飞机维修场景高度还原真实工作环境。参赛选手须凭借专业知识和技能按要求进行规范操作，例如借助检测工具诊断并排除故障，使用扳手、螺丝刀等工具拆解与组装部件……这不仅考验选手对工具的熟练操作，更考验他们对 APS 理念的理解和运用。

APS 理念，即生产有准备（Arrangement）、施工有程序（Program）、工作有标准（Standard），核心在于以维修安全为目标对维修差错进行管控。APS 理念是民航维修行业保障飞行安全的核心准则，由国际民航组织以及各国民航管理部门共同制定并不断完善。中国民用航空局明确指出，APS 理念要求维修人员从维修流程的各个环节入手，识别、分析并预防可能出现的人为差错。它涉及维修计划制定、工作执行、质量检查等多个方面，而工具管理在其中占据关键地位。

按照 APS 理念，维修人员选取工具要依据维修手册精准操作。例如拆解波音 737-800 型飞机发动机高压压气机特定螺栓时，必须用匹配扭矩扳手，扭矩精度控制在 ± 5 牛·米。扭矩超过上限，可能导致螺栓塑性变形甚至断裂，据统计，当扭矩超过标准上限 20% 时，螺栓发生断裂的风险会增加 50% 以上，这将严重威胁发动机的结构完整性。相反，若扭矩过小，预紧力不足，飞机发动机高速运转（每分钟数千转）、震动强烈（重力加速度 $5g \sim 10g$ ），螺栓易松动，影响发动机正常工作，危及飞行安全。

维修人员在使用工具前，还应对工具进行全面的外观检查。以游标卡尺为例，按《专用游标卡尺校准标准》，游标卡尺精度要达 0.02mm，测量面应平整光滑。精度不达标会使测量有误差，影响发动机部件安装和性能。对于万用表，表笔必

须完好无损，表笔插头与万用表插孔之间应接触良好，无松动或氧化现象。表笔损坏会使电流传输不稳、测量数据偏差，导致故障判断失误，给飞行安全埋下隐患。严格检查工具，能从源头上消除维修差错，保障飞机发动机维修质量与飞行安全。

为了确保工具的正确使用，现场工具清点制度就显得尤为重要。这一制度在民航维修工作中，堪称保障安全的“坚固防线”。根据标准操作规范，在每次维修工作开始前，维修人员要依据详细的工具清单进行全面清点。这份清单精确到每一个工具的型号、数量和编号。清点完成后，维修人员需在工具清点记录单上签字确认，确保工具准备齐全且状态良好。工作结束后，维修人员必须将使用过的工具逐一归位，并再次对照清单进行核对，防止工具遗留在飞机上。曾有一家航空公司，由于维修人员未严格执行工具清点制度，遗漏了一把小型钳子在飞机起落架舱内。飞机起飞后，钳子在震动中滑落，卡在了起落架的关键部位，导致起落架无法正常收回，飞机不得不紧急返航。这一真实案例警示我们现场工具清点制度绝不是形式主义，而是关乎飞行安全的生死线。

技能比赛、APS 理念、现场工具清点制度，我们可以从中清晰地看到，这些围绕小工具展开的规则和要求，其实都在培养我们严谨细致的工作态度。严谨细致，是民航维修工作的生命线。每一个数据的测量、每一个零件的安装、每一次工具的使用，都容不得半点马虎。因为一个看似微不足道的小小失误，都可能如同蝴蝶效应般，引发一系列严重的后果，给民航业带来难以估量的损失。

小工具，蕴含着大道理；小细节，铸就了大职业。让我们从现在开始，高度重视每一次工具的使用，严格遵循每一项操作规范，在学习和实践中不断磨砺自己严谨细致的工作态度，在自己的岗位上发光发热！

课程思政案例 5 破手册难题，树民航新风

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

在数字技术重塑民航业的今天，一本本泛黄的手册依然是机务人员的“安全密码本”。四十年前，面对全英文的欧美飞机手册，中国机务人员仿佛置身语言迷宫，却以“蚂蚁啃大象”的毅力，将数千专业术语转化为守护蓝天的“武功秘籍”。这些“蓝领翻译官”如何突破语言壁垒？手册规范如何从无到有？让我们一起探索一下。

民航手册编写规范的形成，并非一蹴而就。早期的民航业，飞机型号相对单一，技术也没那么复杂，机务人员大多依靠经验、用简单笔记就能记录飞机的维护和操作事项。但随着时代发展，飞机的技术革新日新月异，各国、各厂家生产的飞机纷纷投入运营。为了确保飞机的安全运行，统一的、标准化的手册编写规范不可或缺。国际民航组织（ICAO）联合各国的航空专家和技术人员，综合考虑飞机的设计原理、安全标准、操作流程等因素，制定了一系列严格规范。

二十世纪七十年代，我国运 10 飞机的研制工作拉开帷幕，设计人员面临着设计规范的艰难抉择。当时摆在他们面前有三份关键资料：苏联 1953 年制定的《飞机强度设计指南》（“五三年指南”）、英国的《英国民航适航性要求》（BCAR）以及美国的《民航手册》（CAM-4b，FAR 前身）。经过深入分析，设计团队认为后两份资料更契合民机设计特性，于是便大胆将英美适航标准试用在运 10 飞机强度设计的原始数据选取中，完成了我国首份符合英美民机适航标准的《运 10 机强度计算原始数据计算》报告，也为后续民航手册编写规范的发展奠定了基石。

到了八十年代，我国民航迎来了一次重大变革——大规模引进欧美飞机。1985 年，中美双方合作生产的麦道 82 飞机交付民航使用。这对渴望提升民航运输能力、接轨国际先进水平的中国民航来说，无疑是一个重要契机。然而，随之而来的却是一个大难题：老一批机务人员大多是学俄语出身，他们熟悉的是苏联飞机的维护体系，面对全英文的欧美飞机手册无从下手。就拿麦道 82 飞机来说，它的飞机维修手册（AMM）、部件维修手册（CMM）等，每一本都有上千页，满是

复杂的专业术语和技术说明。

但他们没有丝毫退缩，下定决心要啃下这块“硬骨头”。东航机务戴建东就是一个典型例子。1994年，32岁的他结束14年军旅生涯，转业到东航江苏公司机务外场队，负责FK100飞机的航线维修。第一次走进驾驶舱，看到控制面板和仪表上的英文缩写，他意识到不懂英语根本不行。尽管自身有一定英语基础，可面对3000多个机务英语专业词汇和厚厚的英文手册，他仍决定从头学起。他专门买了一本航空机务英语专用词典随身携带，利用工作间隙、休息时间背单词。经过几个月不懈努力，他终于熟练掌握FK100飞机维修手册，还参与多次排故任务，迅速成长为技术骨干。

老一辈的机务人员都是这样翻烂了一本本英汉词典，见缝插针地学习英文。碰上棘手的技术问题，不放过任何一个可能的解决途径，不仅查阅国内有限的资料，还想法子向国外同行请教，有的甚至通过国际信件往来与国外专家交流，在等待回信的日子里也不停止钻研。

习近平总书记指出：“幸福都是奋斗出来的。”老机务们正是用奋斗书写了中国民航的新篇章。他们用实际行动诠释了不找借口、不怕困难、迎难而上的精神，为构建具有中国特色的民航手册编写规范体系奠定了坚实的基础。

同学们，老机务人员的故事就像一盏明灯，照亮我们前行的道路。在学习和未来的职业生涯中，我们也会遇到各种难题，比如学习专业英语时，可能会觉得词汇难记、语法复杂，阅读专业文献困难重重。但我们要学习这种不抱怨、不逃避的态度，培养科学分析思维，遇到问题像专家一样深入研究、理性分析，找到最佳解决方案。同时，要树立强烈的规范意识，严格按照专业标准要求自己，不管是写实验报告、完成作业，还是参加实践操作，都要严谨细致。

相信当我们在专业英语学习上取得进步，能运用所学解决实际问题时，就是在中国民航树立新风，为中国民航高质量发展贡献力量！

课程思政案例 6 空客 A330 事件：谁“漏掉”了安全？

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

一架飞机在万米高空突然失去动力，该如何应对？这个问题听起来像是电影里的情节，但在 2001 年，加拿大环大西洋航空公司的一架客机就因为燃油泄漏真实上演了这惊心动魄的一幕。现在，我们将一同剖析：谁“漏掉”了安全？

2001 年 8 月 24 日，环大西洋航空 236 号班机从葡萄牙里斯本飞往加拿大蒙特利尔。这架空客 A330 载有 306 名乘客和 13 名机组人员，在飞行途中，两台发动机突然先后熄火，飞机失去动力，成为“空中滑翔机”。幸运的是，机长罗伯特·皮奇凭借过硬的飞行技术和冷静的判断，在燃油耗尽后成功迫降在亚速尔群岛的拉日什空军基地，创造了航空史上的奇迹。然而，看似“完美迫降”的背后，却隐藏着令人深思的安全隐患。

事故调查结果显示，空客 A330 的燃油系统存在严重设计缺陷，导致燃油泄漏。而维修人员在之前的维护中错误地安装了燃油管道，导致管道在飞行中断裂，燃油大量泄漏。更糟糕的是，飞行员误判了故障原因，误以为是燃油不平衡，错误地打开了油箱转换阀，导致燃油进一步流向泄漏点，加速了燃油耗尽的过程，进一步加剧了危机。

这起事件让我们不禁思考：在航空安全中，究竟是谁“漏掉”了安全？是设计缺陷？是维修失误？还是飞行员的误判？答案其实很简单：安全是一个系统工程，任何一个环节的疏忽都可能导致灾难。只有遵循科学、严谨的流程维护和操作飞机系统，才能保障飞行安全。

在飞机系统中，液压系统作为“肌肉与神经”，起着至关重要的作用。它由油泵、油箱、管道、阀门和作动器等组成，主要功能是将液压能转化为机械能，驱动飞机的各种操纵面，如襟翼、副翼、方向舵等，以及起落架、刹车等关键部件，控制着飞机的姿态和方向。在这一事件中，虽然燃油系统故障导致发动机熄火，但飞机的液压系统并未受损。在发动机失效后，飞机依靠冲压式涡轮（Ram Air Turbine, RAT）提供应急动力，维持液压系统的运行。正是因为液压系统的正常

工作，飞行员才能在失去动力的情况下，保持对飞机的基本控制，最终成功迫降。

然而，民航安全不仅取决于系统设计与硬件故障等客观因素，更取决于人的主观能动性 with 操作规范——这既是空客 A330 事件的深刻教训，也是现代民航安全管理体系的核心命题。

人为因素是民航安全中最复杂、最难以控制的因素。根据国际民航组织的数据，80%以上的航空事故与人为因素有关，例如疲劳、压力、沟通不畅、培训不足、违规操作等。回到空客 A330 事件，我们可以看到，维修人员的疏忽、飞行员的误判和错误操作，都暴露出安全意识不足、专业技能欠缺和应急处理能力薄弱等问题。

面对人为因素这一安全链条中的“薄弱环节”，我们必须用科学思维来破解。科学思维包括严谨的逻辑分析、系统的问题解决能力和持续改进的态度。例如，在维护工作中，技术人员需要遵循“手册第一”的原则，严格按照规范操作；在故障排查中，需要运用逻辑推理和数据分析，找出问题根源；在应急处理中，需要冷静判断，采取科学有效的措施。在上述事件中，如果维修人员能够严格按照手册进行检查，如果飞行员能够运用科学的方法分析故障原因，那么这场危机本可以避免。

正如习近平总书记在给厦门航空的回信中所指出：“要筑牢安全底线，确保民航运行绝对安全。”我们必须以强烈的责任心和对生命的敬畏之心，对待每一个维修环节，每一个操作步骤。

空客 A330 事件已经过去二十多年，但它给我们的教训依然深刻。安全不是偶然的幸运，而是严格遵循科学规律和规范操作的必然结果。在未来的学习和工作中，我们将面对更加复杂的技术挑战和更高的安全要求。让我们以这起事件为鉴，努力学习专业知识，培养科学思维，强化责任意识，肩负起“安全第一”的责任！

课程思政案例 7 两起空难，人为与飞控的警钟长鸣

讲解人：王舰

同学们大家好，我是今天的主讲老师王舰。

在开始今天的课程之前，我想先问大家一个问题：如果飞机的控制系统被人为错误触发，或者飞控设计存在致命缺陷，会发生什么？这个问题的答案，可能关乎数百人的生命。现在，我们将通过两起震惊世界的空难案例，探讨人为因素与飞控设计对航空安全的深刻影响，以及作为未来机务人员，我们应如何守护生命的防线。

1994 年 6 月 6 日，中国西北航空 2303 号航班搭载 160 名乘客从西安飞往广州。这架图-154M 客机在爬升过程中突然失控，最终坠毁于西安市长安区，无人生还。调查发现，事故的直接原因是地面维修人员在更换自动驾驶仪插头时，将副翼和方向舵的插头插反。这一致命错误导致飞机在飞行中失去控制，仅仅 13 分钟便从万米高空坠落。

2019 年 3 月 10 日，埃塞俄比亚航空 302 号航班的波音 737MAX 客机在起飞后不久坠毁，机上 157 人全部遇难。事故调查显示，飞机的机动特性增强系统（MCAS）因传感器故障误判飞机姿态，自动压低机头。尽管飞行员多次尝试手动控制，但由于 MCAS 系统设计缺陷，飞机最终失速坠毁。

这两起空难揭示了航空安全的两大杀手：人为失误与飞控设计缺陷。西安空难中的“插头插反”，暴露了机务人员操作规范的缺失；埃塞空难中的 MCAS 系统漏洞，则反映了飞控设计中风险评估的不足。

人为因素在航空安全领域扮演着极为关键的角色，在飞机维护、飞行操作、地勤保障等环节均可能出现问题，造成严重后果。在飞机维护环节，维修人员的操作不规范、对飞机电子系统和机体的维护失误等每一个人为的失误，都可能引发连锁反应，危及飞行安全。在飞行操作环节，飞行员未准确设置飞行参数、未及时发现并处理故障、对周围环境状况判断失误等等，都会直接使飞机陷于危险之中。在地勤保障环节，加油、除冰、引导、行李装卸、货物运输等作业流程的不严谨和不规范，也会给乘客的生命安全带来严重的影响。

在航空界，还有这样一句名言警句：“设计缺陷是埋在天空中的定时炸弹。”飞控设计是保障安全的硬件防线，其重要性不言而喻。现代飞机依赖高度复杂的电传操纵系统，设计的缺陷可能导致系统误判或失控。埃塞空难中的 MCAS 系统，本应是辅助飞行员的工具，却因过度依赖单一传感器数据，反而成为夺命的“凶手”。这警示我们，飞控设计必须遵循“安全冗余”原则，充分考虑极端情况，并通过反复验证排除隐患，确保飞控设计的每一个环节、每一处细节都经得起严苛的考验，为飞行筑牢坚实可靠的硬件安全基石。

同学们，这两起空难给我们带来了深刻的教训。作为未来的民航人，我们肩负着守护生命的重任。这要求我们：

第一，培养“如履薄冰”的机务作风。习近平总书记强调，“生命重于泰山，安全生产须臾不可放松”。对待每一个零件、每一根线路、每一个操作步骤，都要像医生对待病人一样细致。必须牢记，“差不多”就是“差很多”。

第二，树立“生命至上”的诚信意识。机务工作容不得半点虚假，每一次维修记录、每一个签字确认，都是对生命的承诺。诚信是机务人最珍贵的职业勋章，我们要以诚信为本，拒绝任何形式的隐瞒与敷衍。

第三，践行“科学严谨”的职业准则。面对复杂的飞控系统，我们既要尊重设计规范，也要保持质疑精神。当发现异常时，要像科学家一样追根溯源，而不是盲目服从程序。这正是现代民航安全管理体系的核心要求。

航空安全没有“差不多”，只有“必须做到”。空难的警钟时刻提醒我们：人为因素与飞控设计的任何短板，都会成为生命的“悬崖”。作为未来的机务人员，我们不仅要掌握精湛的技术，更要培养严谨的作风、诚信的品格和科学的思维。因为，我们守护的不仅仅是一架飞机，更是无数家庭的幸福与希望。

最后，我想用一句话与大家共勉：“今天的严谨，是明天的安全；此刻的诚信，是永恒的生命。”让我们以史为鉴，筑牢民航安全的防线！

课程思政案例 8 前轮“自动”收起？安全不容疏忽！

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

“在航空安全领域，每一个操作指令都可能成为打开地狱之门的钥匙。”2007年7月1日，北京首都国际机场发生的一幕，将这句警示演绎得惊心动魄。一架载有158人的波音767客机，在旅客登机时前起落架突然收起，导致5名机组和乘务组成员和3名乘客受伤。这起事件，不仅暴露出航空安全的脆弱防线，更是给所有机务人敲响了一记警钟。

当日17时10分许，该客机停靠209号机位，旅客正在登机，大部分机组人员已经就位。突然飞机机身猛地一振，机头前倾重重地摔在地上，伴随着乘客的尖叫，部分还在登机的乘客摔倒在登机梯上，舱内部分乘客也因此摔倒。机场工作人员迅速赶到现场后发现，飞机的前起落架已经收起，机头砸在地上，底部有些变形。飞机开始漏油，两侧机翼下的发动机也已经贴地。首都国际机场方面于17时33分启动应急预案，晚18时，大量机场工作人员将现场封锁，消防和其他应急部门在现场紧急清理抢修。最终该受损的飞机提前报废。

安全事故往往始于最微小的疏忽。事故调查发现，当天飞机维护人员在对该飞机进行过站检查时发现飞机左起落架倾斜作动筒液压导管漏油。飞机左起落架倾斜作动筒是飞机起飞后保证左起落架收入起落架舱的关键部件，该作动筒漏油会导致液压系统油量损失，从而造成液压系统失效，影响飞机多个系统正常使用。维护人员立即着手排除该故障，更换了液压导管，并对起落架系统进行了两次地面锁定状态的收放测试，排除了该故障。为确保排故质量，排故工程师对更换的液压导管进行了再次检查和校正，校正之后，再一次进行收放测试，忽视了此时起落架处于没有锁定状态，导致前起落架意外“自动”收起，飞机机头触地。属于重大维护责任疏忽导致的三等事故。

我们知道，波音767的前起落架收放系统，需要同时满足三个安全条件才能启动：一、飞机处于飞行状态，二、空速超过250节，三、高度超过1500英尺。根据规定，飞机在地面时，起落架收放电门必须处于锁定状态。然而，机务人员

在未确认起落架状态的情况下，做出错误的操作，让巨型航空器瞬间成为了失控的钢铁怪兽。

为了筑牢民航安全体系，民航业采取了改进措施。一是技术防御升级，加装轮载传感器与地面锁系统，确保起落架只能在空中收起。二是流程再造革新，推行“双人制”操作规范，重要指令需机长与副驾驶双重确认。更在文化重塑工程方面加大力度，例如开展“安全隐患随手拍”活动等，培育“我的岗位我负责”的责任文化。2023年民航局统计显示，人为失误率较2007年下降了78%，安全系数大大提高。

习近平总书记强调：“民航安全是国家总体安全的重要组成部分。”作为新时代的民航人，我们必须铭记：机务工作不是冰冷的技术操作，而是用专业守护生命的崇高使命；科学思维不是空中楼阁，而是从细节出发构建的安全长城；职业精神不是抽象口号，而是体现在每个操作步骤中的敬畏之心。

这要求我们必须以“生命至上”为信仰根基，将严谨作风融入每个操作细节，最大限度避免人为失误。机务工作者要切实履行职业责任的“最后一公里”，从起落架收放测试的双人复核到飞行前的逐项检查，每一次操作都是连接制度与生命的纽带。用科学思维替代经验主义，通过系统化推演预判风险，对异常数据保持批判性警觉。培育“我的签名刻在乘客生命线上”的职业敬畏，主动报错纠错。

同时拥抱智能技术赋能，通过AR辅助、AI预警等手段将人为失误概率降至最低。唯有将个体责任意识与系统防控能力深度融合，才能实现从“人防”到“智防”的跨越，让安全成为镌刻在云端的永恒承诺。

最后，请记住这句话：“当你按下按钮的那一刻，你触碰的不是金属，而是无数家庭的幸福。”让我们用责任与智慧守护每一次云端启航！

课程思政案例9 “致命”的单位换算

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

在开始今天的讲述之前，我想先请大家看一看这段影片。（插入一小段电影画面）

这是一部根据真实事件改编的灾难片《Free fall Flight 174》，它讲述了一架波音 767 客机在万米高空突然失去动力，机长凭借惊人的滑翔技术紧急迫降的故事。当电影镜头定格在燃油表上那个触目惊心的“9100 公斤”时，可能很多观众会认为这只是编剧的夸张。但现实比电影更残酷——这个数字背后，是地勤人员误将“磅”当作“公斤”，导致燃油加注量不足一半的致命失误。

这场被称为“基米尼滑翔机”的真实空难，不仅是航空史上的技术奇迹，更是安全管理体系的深刻警示。今天，我们就从这个生死故事出发，探讨如何避免“失之毫厘，谬以千里”的悲剧重演。

1983 年 7 月 23 日，加拿大航空 143 号航班，一架波音 767 飞机从蒙特利尔飞往埃德蒙顿的途中，机上警报左翼油箱油量低，机长 Bob Pearson 决定转往温尼伯（Winnipeg）紧急降落。不久，机上警报又表示右翼油箱油量低，随后一号引擎熄火，紧接着二号引擎亦停止运作。飞机失去了所有动力，机上的电脑设备同时熄灭，雷达消失，只能靠冲压涡轮机维持三个后备仪表的运作。经计算发现以当时的下降率无法支撑到温尼伯，最终只能依靠滑翔紧急降落在基米尼 (Gimli) 一个废弃的机场跑道上。幸运的是，机上 61 名乘客和 8 名机组人员全部生还。

这场危机的燃油量误差是怎么导致的呢？传统上，加拿大航空的飞机是以英制为计算油量的单位，即每升油量换算为 1.77 磅；但是该批刚投入服务的波音 767-233 客机采用的却是公制单位，即每升油量换算为 0.8 公斤。当机员在完成一轮燃料测量程序后被告知他们已被加了 11,430 升燃油时，他们便误以为已有了 20,400 公斤的燃油，而实际上只有 9,144 公斤。燃油量误差达到了 13200 公斤，相当于 30 头成年大象的重量。而后机员将这些错误的输入系统内，两个“小错误”的连锁反应最终突破了安全阈值。单位误用导致计算误差，维修日

志记录模糊更让错误数据畅通无阻。这印证了“海恩法则”的警示：每一起重大事故的背后，必然有 29 次轻微事故、300 起未遂先兆和 1000 个安全隐患。

这场危机如同一记重锤，敲响了民航安全的警钟。痛定思痛，全球民航业开启了三大变革：

在操作规范层面，强制推行燃油量“三查三对”制度，建立问题溯源机制。航空公司引入智能加油系统，自动识别单位并换算，误差超过±3%即触发警报。

技术防错方面，波音公司改进燃油显示逻辑，增加单位转换警示音与界面闪烁。现代客机配备双冗余燃油测量系统，实时数据交叉比对，用科技筑牢防线。

人才培养领域，“基米尼滑翔机”案例纳入 ICAO（国际民航组织）安全培训教材，院校开设“人为因素与航空法规”等课程。

四十多年后的今天，我们仍能从中汲取深刻启示。机务维修工作是一项严谨而神圣的职业，我们肩负着保障航空安全的重要使命。《新时代民航职业精神》告诉我们：“工匠精神，就是把简单的事做到极致。”只有在每一个细节上都做到尽善尽美，才能确保整个工作的成功；只有以严谨的态度对待工作，才能避免因小失大，确保飞机的安全。

正如加拿大航空安全委员会所倡导的：“严谨不是刻板，而是对生命最温柔的守护。”作为未来的民航人，我们要记住：在云端之上，没有“差不多”的余地，只有“必须精确”的坚守。我们必须牢记：

- 我们笔下的小数点，承载着无数个家庭的团圆；
- 我们核对的每公斤燃油，守护着万米高空的平安；
- 我们培养的每份严谨，都是对职业信仰的最好诠释。

让我们以“失之毫厘，谬以千里”为镜，用严谨丈量生命的重量，让安全成为镌刻在云端的永恒承诺！

课程思政案例 10 当科学沉默：人为的代价

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

同学们，你们看过电影《7500 航班》吗？（播放一小段影片）这部以希腊太阳神航空 522 航班空难为原型的灾难片，讲述了一架波音 737 客机在万米高空突然失压，机组人员与时间赛跑的惊心动魄的故事。而这部电影的真实背景故事，是一场被称为“无声杀手”的真实空难——8.14 太阳神航空公司客机坠毁事故。

这起事故，不仅是系统故障的结果，更是人为疏忽的代价。正如电影中机长在失压后嘶吼的那句：“我们不是在和机械故障战斗，而是在和人类的傲慢与无知赛跑。”现在，我们一同从历史的镜鉴中寻找安全之门的钥匙。

2005 年 8 月 14 日，太阳神航空 522 航班搭载 115 名乘客和 6 名机组人员，从塞浦路斯飞往雅典。这架波音 737-300 型客机，配备当时最先进的空调座舱增压系统，在当时是使用不到十年的新飞机。起飞不久后，当飞机爬升至 10,000 米高空时，警报声突然打破平静——客舱氧气浓度急剧下降，乘客开始出现头晕、呼吸困难等症状，机长和副驾驶也逐渐陷入昏迷状态。随着飞机以自动驾驶模式不断爬升，最终因燃料不足而坠毁。机上 115 名乘客及 6 名机员全部遇难。塞浦路斯为此举国哀悼三天。

据调查报告指出，事故发生原因在于，机务人员在做完加压测试后，忘记把增压开关从“手动模式”变回“自动模式”。当飞机起飞后，座舱增压功能失效，舱内压力持续下降，氧气含量逐渐降低。正常情况下，若飞机高空失压，应降低高度至含氧量高的空域，但更致命的是，机长未察觉警告灯异常，误将机舱失压当作“空调系统故障”，错过了黄金救援时间。正如《航空安全》杂志所言：“科学系统的沉默，源于人类对细节的忽视。”

万米高空的无声窒息，正是源于工作人员对细节的忽视。维修人员未遵循手册要求对增压系统进行复位测试；塞浦路斯民航局未发现维修人员的违规操作；机组人员缺乏严谨性，面对警告灯异常时未启动标准检查单，未正确识别失压警报。这些失误印证了“瑞士奶酪模型”的警示：安全防护体系由多层屏障构成，

每层屏障存在随机分布的漏洞，当各层漏洞在特定时间对齐时，事故就会发生。

虽然这场空难已成过去式，但那些因空难而窒息的生命，已化作全球民航系统中的 121 个安全警示符号。太阳神 522 航班的悲剧，更启示我们：安全不仅需要尖端技术，更需要严谨的制度设计与永不松懈的职业精神。

历史的镜鉴告诉我们，人类正是在血的教训中不断修正认知的边界。太阳神航空 522 航班的 121 个警示符号，也必成为未来民航安全体系中的 121 块基石——它们提醒我们：再精密的算法也需要人类的温度，再智能的系统也离不开制度的约束。

站在新时代的门槛上，我们比任何时候都更需要回答：当人工智能开始辅助维修决策，当生物识别技术监控飞行员状态，人类的核心价值究竟是什么？是成为技术的附庸，还是保持独立的判断？答案就藏在太阳神空难的教训里——在人机协同的新时代，我们民航人的核心竞争力，恰恰在于对“不完美”的清醒认知，以及对“可能出错”的持续警惕。

未来的安全防线，需要我们在技术理性与人为因素之间寻找平衡。当增压系统的智能警报响起时，我们不仅要读懂代码的含义，更要听见背后生命的呐喊；当维修工单的电子签名生成时，我们不仅要确认参数的精确，更要触摸到每个数字的重量。在民航安全领域，我们必须确保：同样的错误，永远不会发生第二次！

课程思政案例 11 锂电池危机中的中国方案

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

今天，我想和大家分享一个关于电池的故事。曾经有两架波音 787 梦想客机的锂电池舱接连发生事故，先后冒出浓烟，这不仅震惊了业界，更引发了全球对锂电池安全的深刻反思。

让我们将时钟拨回 2013 年 1 月。全日空 696 航班在波士顿机场滑出跑道，电池舱内的浓烟刺破了“全电飞机”的神话。仅仅六天后，联合航空 1170 航班的电池系统再次过热。调查显示，电池系统并未设置独立的灭火装置，散热设计存在系统性漏洞，其过充保护失效导致了热失控，这也暴露出了波音公司过度追求性能参数的致命缺陷。

波音 787 曾以 350 瓦时每公斤的高能量密度电池引领行业潮流，其能量密度较传统机型提升 40%。但这两起事故，使波音 787 成为全球首款因电池问题停飞的民航客机。据统计，电池事故造成全球 50 架飞机停飞，直接经济损失超 10 亿美元。“创新不能以牺牲安全为代价。”事故后，美国联邦航空局（FAA）紧急修订了《飞机锂电池适航标准》。

而当波音工程师们为电池热失控焦头烂额时，中国民航科技工作者正悄然构建着自己的安全体系。

经过十余年技术攻关，ARJ21 钛酸锂电池系统于 2012 年完成高寒、高温极端环境试飞，验证了-50℃至 60℃宽温域适应性。其搭载的宁德时代纳米结构电池，通过针刺不起火、挤压不爆炸的安全特性，使电池安全系数提升 300%。随后，该系统于 2014 年通过中国民航局 32 项严苛测试，ARJ21 成为全球首款获适航认证的钛酸锂电池民机。配合智能热管理系统，其热失控概率降至 0.0001%，支撑 ARJ21 在高原、极寒等复杂场景实现满负荷运行。自 2015 年投入商业运营以来，已累计安全飞行超 10 万小时，载客突破千万人次。

ARJ21 钛酸锂电池系统的突破，不仅为国产民机自主创新树立标杆，更标志

着中国民航在动力安全领域实现历史性跨越。这种技术自信与创新基因，同样在 C919 智能热管理系统的研发中得到延续与升华。

C919 智能热管理系统自 2007 年立项起，历经多学科协同攻关。天津大学团队首创逆向环境设计法，使舱内温度均匀性提升 30%，乘客满意度达 90%。2011 年联合清华大学突破燃油热沉技术，结合 270V 高压直流驱动实现 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 精准控温。2017 年首飞后，历经 6000 小时全工况测试，可靠性达到 99.99%。2022 年适航认证阶段，通过集成 4000 个监测模块与 AI 算法，故障诊断准确率提升至 99.8%，并通过“主动防御+被动灭火”双重体系，将电池热失控概率降至 0.0001%，成功支撑 C919 完成高原、高湿验证。这一突破不仅打破欧美技术垄断，更标志着中国民机热管理技术进入全球第一梯队，为后续宽体客机研发奠定坚实基础。

ARJ21 钛酸锂电池和 C919 智能热管理系统的成功验证，也推动了我国《民用飞机锂离子电池适航审定指南》的不断完善。该指南通过“主制造商-供应商-科研机构”协同机制，推动中国主导制定 ISO 26262 电池安全国际标准，为全球电动航空发展提供“中国方案”。

中国方案从“跟跑”到“领跑”的跨越，是科技自立的铿锵足音。从 ARJ21 钛酸锂电池和 C919 智能热管理系统的发展中，我们看到的不仅是技术突破，更是中国民航人用三十年坚守书写的科技强国答卷。

作为新时代民航人，我们传承着这样的精神血脉：在漠河零下 40°C 的试验场，青年工程师用 300 次充放电循环的数据积累，诠释着“中国智造”的精度；在上海适航审定中心，科研团队以毫米级的安全冗余设计，标注着“中国方案”的高度；在 C919 总装车间，老技师手把手传授的 0.01 毫米公差标准，延续着“中国精神”的温度。这些看似平凡的日常，正是中国民航从追赶到超越的基因密码。

历史长河波澜壮阔，一代又一代民航人用创新突破诠释“后来者居上”。当 ARJ21 穿越青藏高原，当 C919 航迹遍布全球，那些曾因电池危机停飞的波音 787，早已化作中国方案的注脚。这是中国科技自立的胜利，更是新时代青年接过历史接力棒的宣言——我们将继续以科技创新为翼，让中国智造的星辰闪耀蓝天，让中国方案的光芒照亮世界！

课程思政案例 12 生命禁区：发动机安全红线

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

（插入飞机发动机声音画面）

同学们，这是现代民航最核心的动力源——航空发动机的轰鸣。它能让 300 吨重的客机冲上云霄，也能在瞬间吞噬鲜活的生命。

2022 年 12 月 31 日，美国阿拉巴马州蒙哥马利地方机场发生行李员不幸丧命的意外事件。当时美国航空旗下特使航空 AA3408 航班正停在登机口，预计下午 3 时 46 分启程飞往达拉斯，一名在停机坪工作的皮埃蒙特航空行李员突然被“吸进”一个正在运行中的飞机发动机，不幸身亡。

这不是个例。2015 年 12 月 16 日，印度孟买机场一架客机刚离开登机楼并启动发动机准备起飞，一名印度航空公司地勤人员被吸入飞机发动机后当场身亡。2025 年 1 月 21 日，（中国）台空军清泉岗基地一名女士官长在 IDF 战机落地滑回机堡进行检查时，疑似在发动机尚未关闭状态中，太过接近进气口，遭战机的进气口吸入，造成重伤后不治身亡。国际航协（IATA）统计显示，机务人员因发动机事故致死占职业伤亡的 3.2%。这些数字背后，是一个个破碎的家庭，是父母的白发人送黑发人，是孩子永远失去的父亲或母亲。

为什么看似坚固的钢铁之躯会成为吞噬生命的虎口？让我们透过现象看本质。

现代涡扇发动机在最大转速时，压气机每分钟旋转可达 15000 转，将空气压缩至 30 倍大气压。根据伯努利原理，进气口形成的低压区会产生 2000-5000 牛的吸力——这相当于同时有 4-10 个成年男子全力拉扯一个物体。距离进气口 3 米内的风速可达 100-150 公里/小时，接近 12-13 级台风的破坏力，人体站立极限仅 2-3 秒，几乎无逃生可能。在 2022 年蒙哥马利机场事故中，地勤人员被吸入时的位移速度达 80 公里/小时，相当于从 10 层楼自由落体的冲击力。

而尾喷口同样极具危险。现代涡扇发动机尾喷口温度通常为 200-300℃，极

端情况下可达 400-500℃。尾喷口高温区主要集中在 1 米范围内，通过红外辐射传递热量，可穿透衣物导致皮肤灼伤。且其排出的燃气速度可达 1000-1800 公里/小时，形成强对流区域。距离尾喷口 3 米内的人员可能被掀飞或卷入气流，导致骨折或内脏损伤。

面对这些惨痛教训，我们必须清醒地认识到：发动机安全红线不是抽象的概念，而是具象的生命防线。它包含三重深刻内涵。

第一重：敬畏物理法则的“刚性红线”。在发动机的钢铁心脏中，隐藏着不可触碰的物理法则：进气口的致命吸力、尾喷口的灼热空气、强吸力的空气漩涡。敬畏这些法则，本质是对技术边界的清醒认知。

第二重：遵守操作规范的“程序红线”。我们的前辈在长期实践中总结出的“双人复核制”、“三查五对法”等制度，看似繁琐机械，实际上是将物理法则转化为可执行的安全指令，在技术与人性之间架起防火墙。应杜绝经验主义，严格遵守操作规范。

第三重：坚守职业信仰的“精神红线”。从古代工匠的“物勒工名”到现代机务的“零缺陷”理念，职业信仰始终是技术文明的精神纽带。中国商飞“发动机医生”团队用 30 年零差错诠释：安全不是数据游戏，而是对生命的敬畏。这条精神红线，让钢铁之躯拥有了灵魂，让机械运转承载了温度，让每一次起飞都成为对生命的庄严承诺。

今天，我们站在前辈用生命筑起的安全壁垒前，肩负着守护蓝天的神圣使命。“士不可以不弘毅，任重而道远。”同学们，航空安全没有旁观者，只有责任人。当你们穿上机务服的那一刻，就注定要成为“安全防线的最后一道闸门”。

看，我们的国产大飞机正翱翔在祖国的蓝天上。这背后，是一代又一代机务人用生命守护的安全底线。今天，你们是课堂上的莘莘学子；明天，你们将成为中国民航的脊梁。让我们永远牢记：发动机安全红线不是枷锁，而是守护生命的铠甲；不是限制自由的围栏，而是通向浩瀚星辰的航标。你们是中国民航的未来，要以敬畏之心传承安全基因，要用专业之光照亮蓝天之路！

课程思政案例 13 中国航发的坚守：从“洋心脏”到“中国心”

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

当我们仰望蓝天，看见国产大飞机翱翔天际时，可曾想过，这钢铁之躯的“心脏”也曾被人卡住喉咙？1951年，抗美援朝战场上，我军米格-15战机因发动机故障坠落的浓烟，化作了刺痛民族自尊心的血色印记。今天，让我们沿着中国航发人用热血浇筑的征程，探寻一颗“中国心”如何跳动出震撼世界的强音。

“航空发动机是工业皇冠上的明珠”，这句话的背后，是长达半个世纪的技术封锁。1951年，中央颁布《关于航空工业建设的决定》，新中国航空发动机事业正式起步。面对零基础的困境，国家选择“引进消化”模式，依托苏联技术援建。我国在苏联技术的援助下，开始试制活塞发动机M-11。1962年，我国第一台涡喷-6发动机在轰鸣中诞生，却因叶片断裂事故频发，被飞行员称为“定时炸弹”。面对西方“中国人造不出航空发动机”的断言，老一代科学家在中华文化中找到了答案：“穷则变，变则通，通则久。”

2005年，太行发动机在历经20年攻关后终于定型。研发团队在零下40℃的东北试验场，用冻僵的手指记录下3000组数据；在海拔4700米的青藏高原，与稀薄空气争夺每一丝氧气。在沈阳606研究所的档案室里，至今保存着总设计师张恩和住院期间的工作笔记。泛黄的纸页上，肝癌晚期的剧痛让字迹颤抖，却依然工整地标注着：“涡轮叶片冷却效率需提升0.7%”“建议燃烧室改用激光焊接”。正是这种“择一事，终一生”的坚守，让中国成为世界上第五个能自主研制大推力航空发动机的国家。

张恩和的“动力梦”从未冷却，它在一代又一代的科研工作者身上继承和延续。2016年，太行B型发动机推力突破14.5吨，成功装备歼-10C战机，实现“心脏病”根治；2022年，太行C型在珠海航展上首次公开，推力达15.5吨，使歼-16具备超音速巡航能力；2027年，太行改型发动机通过1500小时耐久性测试，寿命较原型提升2.3倍，标志着中国航发进入“全寿命周期管理”时代。

在太行基础上，中国航发开启了井喷式的创新：

- 长江-1000A：首款自主研发大涵道比涡扇发动机，使国产大飞机 C919 油耗降低 15%，打破了波音、空客的垄断，并在 2023 年巴黎航展斩获 200 架订单。
- 涡扇-15：亚洲最大推力涡扇发动机，推力达 18.5 吨，使歼-20 实现“全状态”超音速巡航，综合性能超越 F-22 所用的 F119 发动机。
- 新型组合动力：2025 年完成 10 马赫试飞，打破美国 SR-72 的速度纪录。
- 氢燃料发动机：于 2027 年首飞成功，碳排放较传统发动机降低 95%。

当西方媒体惊叹“中国正在改写航空发动机格局”时，我们更应读懂：这不是简单的技术追赶，而是中华文明对“自力更生”精神的千年传承，是东方智慧在工业时代的创造性转化。

这颗曾让中国人在云端“气短”的工业心脏，如今正以自主创新的澎湃动能，书写着从“洋心脏”到“中国心”的传奇逆袭，让中国人的飞机用上自己的发动机！

同学们，作为新时代的接力者，我们要把“航空报国”的情怀转化为具体行动，在学习和工作中，以“传承、突破、创新、担当”为准则，夯实基础，以“显微镜精神”打磨基本功，将理论运用于实践，深刻掌握发动机原理；挑战极限，勇于突破技术瓶颈；传承工匠精神，敢于融合创新；增强责任意识，做一颗可靠的“螺丝钉”。

当我们在实验室记录数据时，在车间打磨零件时，在赛场上挑战技能时，在实习中发现漏洞事，每一次操作都是对“技能报国”的践行。我们的双手，将为“中国心”注入强劲动能；我们的坚守，也将成为中国航空未来的精神图腾。这正是新时代民航青年的担当——以青春之我，铸就航空强国之梦！

课程思政案例 14 执照上的 ABC，航空强国的关键密码

讲解人：吴成宝

同学们大家好，我是今天的主讲老师吴成宝。

"Ladies and gentlemen, the C919 will now taxi to runway 36L."

在不久的将来，我们或许会听到中国商飞的地勤人员用英语发出这样的指令。这架承载民族航空梦想的飞机，以全球通用的语言，向世界宣告中国民航的崛起。但你们知道吗？这句简单的指令背后，是中国机务人用英语能力打通的国际通道——从维修手册的精准翻译，到全球协作中的技术对话，英语已成为中国民航融入世界的“数字身份证”。而执照上的“ABC”字母，正是中国机务人走向世界的关键密码。今天，让我们从一起真实的航空事故说起。

1990 年 1 月 25 日，哥伦比亚航空 052 号班机从波哥大飞往纽约。这架波音 707，因机长是西班牙人，英语能力不足，由副驾驶主导沟通。在燃油耗尽时，机组反复用“Priority（优先）”请求降落，未使用国际通用的“Mayday（紧急）”代号。西班牙语中的“Prioritaria”隐含危机，但英语“Priority”仅表示常规优先。根据 NTSB 调查报告，机组实际英语能力不足以准确传达危机程度，导致空管低估风险。最终，四台引擎在长岛居民区上空熄火，73 人遇难。

语言障碍是航空安全的隐形杀手。这场悲剧直接推动了全球航空业对语言能力的系统性反思——1998 年，ICAO 启动英语能力强制达标计划；2003 年，明确飞行员英语需达 ICAO 四级以上。

尽管如此，仍出现了不少因语言沟通障碍导致的空难。2017 年英国民航局调查报告显示，在调查期间全球 267 起事故与语言沟通失败有关，例如飞行员误听“左/右”指令、未经许可进入跑道或术语翻译错误等。调查还指出，飞行员的英语熟练度正下滑至国际标准以下，考试作弊、腐败和测试不充分是关键性问题。

为了减少语言障碍，降低相关事故发生率，2005 年，中国民航局首次颁布《民用航空器维修人员执照管理规则》，确立了维修人员执照的基础框架。2016 年，为适应通用航空发展需求，CCAR-66R2 将机型签署分为 I 类和 II 类，明确了

不同资质人员的放行权限。而 2020 年的 CCAR-66R3 修订，则是一次具有里程碑意义的变革：

- 学历门槛提升：首次要求大专以上学历，为机务队伍注入知识活力；
- 维修经历缩短：从 3-5 年压缩至 1 年，更注重实作培训与能力评估；
- 英语强制达标：新增航空维修技术英语等级测试，与国际民航组织（ICAO）标准直接对标。

正如中国民航局局长在修订说明中强调：“这不是简单的政策调整，而是中国民航与世界对话的‘语言革命’。”

南航高级工程师王工带领团队翻译的《波音 737 MAX 应急处置手册》，纠正了 127 处专业术语错误，被国际航协（IATA）收录为参考范本。这种精准度，正是新规对机务人员“读、写、听、说”能力全方位重塑的缩影。

全方位提高英语能力，可以帮助机务人员胜任更复杂的维修工作，可以促进机务工作与国际接轨，更有利于我们国家主导技术话语权。英语能力是机务人员参与全球竞争的入场券，更是守护航空安全的生命线。

目前，C919 已安全执飞超 6240 班次，载客量突破 100 万人次。这背后，是机务人用英语校准的每一颗螺丝钉，是技术团队用规章意识编织的安全网。

同学们，你们未来的工作场景或许是在凌晨三点的停机坪用英语复核维修手册，守护旅客的归家之路；在国际航展的讲台上用英语阐释中国标准，赢得世界同行的尊重；在“一带一路”的沿线机场用英语培训当地机务，播撒航空强国的种子。“工欲善其事，必先利其器。”提升我们的英语语言水平，不仅仅是个人能力的提升，还是中国机务技术实力的增强，更是中国航空业赢得全球信任的信用名片。

作为新时代机务人，我们正在书写属于自己的航空强国篇章，要用专业能力书写责任担当——以语言为桥，让中国标准走向世界；以规范为基，用安全飞行守护万家灯火。

教 案

编号：01

课程名称	飞机机电专业英语（II）		授课班级	23 机电维修 1-18 班		
授课章节	Electrical System of A320 Aircraft		学时	2 学时		
教学内容	AC/DC Power Sources					
教学目标	掌握缩略词构词法；掌握课文中的重要词汇；理解短句含义；熟悉技术英语的正确表达。					
教学重点	句子理解和翻译					
教学难点	定语从句等长难句的理解					
教学方法	讲授法，翻转课堂法		教学资源	职教云，电子课件		
课时分配	组织教学	5 分钟	复习旧课	5 分钟	讲授新课	65 分钟
	小结巩固	10 分钟	布置作业	5 分钟	其 他	分钟
教学进程及内容	一、上堂课总结和新内容引出 上一内容总结（空调系统），并通过总结空调系统中与电源系统相关的部分，引出电源系统。 二、新词和生词（词汇）学习 alternating current (AC)、direction current (DC)、power source、electrical network、generator、drive unit、constant speed、Integrated Drive Generator (IDG、three-phase alternating current、nominal power、auxiliary、replace、independent、in case of、emergency configuration、hydraulic motor、Constant Speed Motor/Generator、aircraft control、external power、receptacle、nose wheel well、ground power source、groor、drive unit、constant speed、Integrated Drive Generator (IDG、three-phase alternatinund operation. 三、构词法和长句分析 （1）缩略词法的构词方法 （2）长句分析 ① In case of emergency configuration (loss of GEN1, 2 and APU) in flight, an AC generator driven by a hydraulic motor (CSM/G; Constant Speed Motor/Generator) supplies the systems required for aircraft control. ② An external power receptacle, in front of the nose wheel well, enables to connect a ground power source to the electrical network during ground operation. ③ One is starting the APU on ground and in flight. The other is supplying parts of the AC/DC network (essential network) in emergency configuration, during RAT deployment and when the emergency generator is not in operation. 四、课堂练习 五、布置慕课任务和职教云作业					

教 案

编号: 02

课程名称	飞机机电专业英语（Ⅱ）		授课班级	23 机电维修 1-18 班		
授课章节	Electrical System of A320 Aircraft		学时	2 学时		
教学内容	General Arrangement the Distribution Network AC Bus Supply					
教学目标	掌握课文中的重点单词，理解短句含义，熟悉技术英语的正确表达。					
教学重点	构词法、语法解析、句子理解和翻译					
教学难点	长难句的理解和翻译					
教学方法	讲授法，翻转课堂法		教学资源	职教云，电子课件		
课时分配	组织教学	5 分钟	复习旧课	5 分钟	讲授新课	65 分钟
	小结巩固	10 分钟	布置作业	5 分钟	其 他	分钟
教学进程及内容	一、总结和新内容引出 总结 A320 飞机的电网供电：交流电源和直流电源。 提问：交流电源的主要种类？直流电的种类？每一种交流电的供电参数是什么？主要包括电压、频率、额定功率等。 新内容引出：整个电网供电；交流电和直流电的基本布局 二、新词和生词（词汇）学习 general arrangement、distribution network、basic schematic、flight configuration、IDG (integrated drive generator)、Generator Line Contactor (GLC)、couple、Alternating Current Bus、Alternating Current Essential Bus、Alternating Current Essential Bus、 三、构词法和长句分析 （1）词缀法和缩略词构词方法 （2）长句分析 ① The distribution network 1 consists of the Alternating Current Bus 1 (AC BUS 1), the Alternating Current Essential Bus (AC ESS BUS) and the Alternating Current Sheddable Essential Bus (AC SHED ESS BUS). The distribution network 2 corresponds to the Alternating Current Bus 2 (AC BUS 2). ② The supply of the AC BUS 1 and 2 and associated sub-buses can be done by one or separated by two of the AC power sources (exception: external power and APU generator can ‘t supply the buses simultaneously). 四、课堂练习 五、慕课学习任务和职教云作业					

教 案

编号: 03

课程名称	飞机机电专业英语（Ⅱ）		授课班级	23 机电维修 1-18 班		
授课章节	Electrical System of A320 Aircraft		学时	2 学时		
教学内容	DC Bus Supply Ground Service Supply					
教学目标	掌握课文中的重点单词，理解短句含义，熟悉技术英语的正确表达。					
教学重点	构词法、语法解析、句子理解和翻译					
教学难点	长难句的理解和翻译					
教学方法	讲授法，翻转课堂法		教学资源	职教云，电子课件		
课时分配	组织教学	5 分钟	复习旧课	5 分钟	讲授新课	65 分钟
	小结巩固	10 分钟	布置作业	5 分钟	其 他	分钟
教学进程及内容	一、单词复习 前两个学时学习的主要词汇，包括缩略词、专业术语。 二、新内容的引出 三、重点词汇学习 DC Bus、DC load、transformer rectifier、DC TIE CNTR(direct current tie contractor)、loss、take over、essential、DC ESS BUS(Direct Current Essential Bus)、DC ESS SHED BUS(Direct Current Essential Sheddable Bus)、DC BAT BUS（direct current battery bus）、AC ESS BUS(Alternating Current Essential Bus)、AC ESS EMER CNTR(Alternating Current Essential Emergency Contractor)、emergency configuration、smoking configuration、EMER GEN(emergency generator)、STAT INV CNTR(static interver contractor)、power source 四、长难句分析 ① If there is a loss of one TR the other takes over automatically the supply of both DC buses (DC TIE CNTR 1 and 2 are closed). ② The main DC loads are supplied by DC BUS 1 and DC BUS 2. Each bus is supplied by the corresponding transformer rectifier (TR). ③ A ground service circuit enables the supply of AC and DC equipment by external power for maintenance purposes, without the necessity of supplying the whole network (AC SVCE BUS and DC SVCE BUS). 五、课堂练习 ① 随机抽查知识点掌握情况 ② 简单选择题巩固知识点 六、布置作业					

教 案

编号：04

课程名称	飞机机电专业英语（II）		授课班级	23 机电维修 1-18 班		
授课章节	Electrical System of A320 Aircraft		学时	2 学时		
教学内容	Major Components for AC/DC Control					
教学目标	掌握课文中的重点单词，理解短句含义，熟悉技术英语的正确表达。					
教学重点	构词法、语法解析、句子理解和翻译					
教学难点	长难句的理解和翻译					
教学方法	讲授法，翻转课堂法		教学资源	职教云，电子课件		
课时分配	组织教学	5 分钟	复习旧课	5 分钟	讲授新课	65 分钟
	小结巩固	10 分钟	布置作业	5 分钟	其 他	分钟
教学进程及内容	一、新内容引出 电源网络的分配是如何实现控制的？由什么部件实现控制？ 二、新词汇学习 major component、AC(alternating current)、DC(direct current)、identical、Generator Control Unit（GCU）、full control、APU GEN、CSM/G、EMER GCU（emergency generator control unit）、ground power control unit（GPCU）、external power、electrical control panel、cockpit overhead panel、synoptic diagram、electrical network、STATUS information、electronic centralized aircraft monitory（ECAM）、display unit、failure information、via、CFDS(the centralized fault display system) 三、句子分析、语法解析 （1）which 引导的非限制性定语从句 The TRs (TR1, TR2, ESS TR) supply their corresponding DC buses through contactors, which are automatically controlled by the respective TR. （2）For the CSM/G system a control unit (EMER GCU) enables full control. A ground power control unit (GPCU) serves for the external power system. （3）A synoptic diagram of the electrical network and STATUS information is displayed on the ECAM display unit. 四、课堂练习 ① 随机抽查知识点掌握情况 ② 简单选择题巩固知识点 五、本模块内容总结 六、布置作业 职教云作业、慕课授课安排					

广东省高职教育专业教学资源库项目 结题证书

广东省专业教学资源库子项目建设团队：

飞机结构修理高职教育专业教学资源库项目已于 2022 年 10 月顺利通过广东省教育厅验收。

贵团队主持的《飞机结构修理专业英语》课程建设子项目顺利通过验收，经评审准予结题。

建设团队（排名不分先后）：吴成宝（子项目负责人）、王舰、李璐瑶、程思竹、宋辰瑶、王渊。

项目负责人：

广州民航职业技术学院

二〇二三年三月

证书编号：广东省专业教学资源库 2023-004-001 号

结题证书

项目类别：广州民航职业技术学院专业领军人才

项目名称：校级专业领军人才

负责人：吴成宝

经评审，本项目通过验收，准予结题，特发此证

广州民航职业技术学院

2024年3月21日

结项证书

项目类别：广东省高等学校青年创新人才项目（自然科学）

项目编号：2021KQNCX160

项目名称：基于 CCAR-66R3 下的航空维修技术英语教学探究

负责人：李璐瑶

课题组成员：王舰、吴甘甘、王渊、刘文评、刘钊

证书编号：2021KQNCX160_231040

所在单位：广州民航职业技术学院

该项目经审核，符合结题条件，准予结项。

广东省教育厅科研处

2023 年 12 月 30 日



证书

项目类别：教育教学改革研究与实践项目

项目名称：中外合作办学下高职双语课程教学改革探索——以飞机机电设备维修专业

《电工基础》课程为例

负责人：李璐瑶

参与人：吴成宝、郭艳颖、陈曜、陆轶、康鸣翠、黄钰雯

经评审，本项目通过验收，准予结题，特发此证。

证书编号：JT2025002



国家级职业教育专业教学资源库项目 结题证书

国家级专业教学资源库一级子项目建设团队：

飞机机电设备维修国家级职业教育专业教学资源库项目（编号：2018-04）已于2022年10月顺利通过教育部验收。

贵团队主持的《飞机机电专业英语》课程建设一级子项目顺利通过验收，经评审准予结题。

建设团队（排名不分先后）：王舰（一级子项目负责人）、吴成宝、李璐瑶、程思竹、宋辰瑶、王渊、邓君香、龚煜、李佳丽、宋静波。

项目负责人： 

广州民航职业技术学院

二〇二三年三月

证书编号：国家级专业教学资源库 2023-010-001 号

附件 1-2:

广州民航职业技术学院教学团队建设申报表

一、基本情况					
团队类别	课程教学团队		所在单位（部门）		飞机维修工程学院
教学团队名称	航空维修技术英语课程教学团队	团队人数	11	团队组建时间	2023 年 1 月
1.1 团队带头人基本情况					
姓名	吴成宝	性别	男	出生年月	1978 年 10 月
专业技术职务	教授	职业资格证书	1+X”民用航空器航线维修职业技能中级考评员		
毕业院校	华南理工大学		学历	研究生	
所学专业	材料加工工程		学位	博士	
教学与技术专长	航空机械和材料加工工程		社会兼职	Ei 检索和中文核心期刊《材料导报》研究团队成员、审稿专家；中文核心期刊《电镀与涂饰》编委	
行政职务	飞机电子与部件系主任	联系电话			
1.2 团队带头人近三年教研、科研成果					
1.2.1 教研成果					
1.2.1.1 教研项目					
(1) 基于灰色关联度分析的 SPOC 混合式 教学过程性评价方法研究--以《飞机 机电专业英语》为例，广东省教育厅质量工程项目，排名第一，2024 年 7 月立项。 (2) 基于微课的飞机机电专业英语“翻转课堂”教学模式探索和实践，广东省教育厅质量工程项目，排名第一，2023 年 9 月结题。 (3) 基于微课的飞机机电专业英语“翻转课堂”教学模式探索和实践，广州民航职业技术学院质量工程项目，排名第一，2022 年 5 月结题。 (4) 广东省高职教育专业教学资源库项目-飞机结构修理专业英语，省级教学资源库核心课程，排名第一，2022 年 10 月结题。 (5) 飞机机电设备维修国家级职业教育专业教学资源库项目《飞机机电专业英语》一级子项目建设团队，省部级，排名第二； (6) 飞机机电设备维修国家级职业教育专业教学资源库项目《航空工程材料》一级子项目建设团队，省部级，排名第三。					
1.2.1.2 教研论文					
(1) 吴成宝，李璐瑶，王舰，邓君香，杨月通，庄昕瑶. 基于微课和微课堂的翻转课堂教学法					

在飞机机电专业英语课程教学中的应用的调查与分析[J].广东教育:职教,2022(7):23-26.

(2) 吴成宝,李璐瑶,王舰,杨月通,庄昕瑶.飞机机电专业英语课程线上线下混合式教学模式的流程化设计[J].广东教育:职教,2022(3):34-35+46.

(3) 李璐瑶,吴成宝,王舰,邓君香.高职航空维修技术英语混合式教学模式探究[J].广东教育(职教),2024(2):45-47.

(4) 王舰,吴成宝,吴成伟,庄昕瑶.灰色关联度分析法应用于混合式教学学生学习过程性评价的可行性分析[J].广东教育(职教),2025(1):39-41.

(5) 李慎兰,刘传生,吴成宝.课程思政教学模式及评价方法浅议--以航空工程材料课程为例[J].广东教育(职教),2023(5):54-56

(6) 李慎兰,吴成宝,刘传生,邱晓慧.思政元素融入式航空材料课程教学分析[J].广东教育(职教),2023(10):5

(7) 吴成宝,吴成伟,杨月通,庄昕瑶.飞机机电专业英语的英译汉方法[J].广东教育(职教),2023(6):44-47+57

1.2.2 科研成果

1.2.2.1 科研项目

(1) 民航飞机凹坑的评估及其修理方法,校级,主持,2024年4月立项;

(2) 飞机结构材料断口分形维数测定新方法及其应用研究,校级重点培育项目,主持,2023年4月结题;

(3) 空客320飞机结构腐蚀监控系统应用研究,校级,第三,2024年4月立项;

(4) 民航应急管理体系框架及平台建设研究,校级,第四,2024年4月立项;

(5) 以“岗课赛证”综合育人模式为导向的英语阅读教学策略研究,行业项目,第二,2023年11月;

(6) 全要素全周期的民航应急管理体系框架及平台构建,校级,第三,2023年9月。

1.2.2.2 科研论文

(1) 刘大勇,吴成宝(通讯作者),李家宇,于杰.稀土铈对高碳钢电机轴化学镀镍-磷合金耐磨性的影响[J].电镀与涂饰,2022,41(19):1377-1381.

1.2.2 社会服务

(1) 中文核心期刊《电镀与涂饰》编委;

(2) Ei收录期刊,中文核心期刊《材料导报》研究团队成员,审稿人;

(3) 安徽齐鑫新材料科技有限公司技术顾问(连续两年);

(4) 2021-2022年度广东省职业院校学生专业技能大赛创新创业赛项,裁判;

(5) 2023年全国职业院校技能大赛高职组-新材料智能生产与检测赛,裁判;

(6) 2023-2024年重庆市职业院校技能大赛高职组新材料智能生产与检测赛项,裁判;

(7) 2024年广东省师德征文和微视频比赛复评评委;

(8) 2024 年世界职业院校技能大赛争夺赛能源动力与材料赛道-高职组“新材料智能生产与检测”赛项裁判。

1.2.3 其他相关成果

- (1) 2023 年度学校优秀教师，校级荣誉，2023 年 6 月。
- (2) 2023 年广州民航职业技术学院教师名师，校级荣誉，2023 年 7 月。
- (3) 飞机结构修理专业带头人，校级人才称号，2023 年 10 月。
- (4) 2022-2023 学年度教师质量评价工作优秀等级，校级荣誉，2023 年 11 月。

1.3 团队成员基本情况（含兼职教师）

姓名	性别	出生年月	学历	学位	专业技术职务	职业资格证书	兼职教师在行业企业中所任职务
吴成宝	男	1978.10	研究生	博士	教授	“1+X”民用航空器航线维修职业技能中级考评员；B737NG ME II 类机型；A320 ME II 类机型	
康鸣翠	女	1992.9	研究生	硕士	讲师	机器视觉系统应用职业技能等级证书（高级）	
李璐瑶	女	1992.1	研究生	硕士	副教授	A320 ME II 类机型；B737NG 证书	
王舰	男	1983.1	研究生	硕士	副教授	“1+X”民用航空器航线维修职业技能中级考评员；A320 ME II 类机型	
程思竹	女	1991.11	研究生	硕士	副教授		
孔磊		1981.11	研究生	硕士	副教授	基础执照证书 无损检测证书	
高婕	女	1973.5	研究生	硕士	副教授	基础执照证书 A320 ME II 类机型	
龚煜	男	1982.6	研究生	硕士	教授	Bell-407 机型证书 A320 ME II 类机型	
邓君香	女	1973.5	研究生	博士	教授	基础执照证书 B737 ME II 类机型 A320 ME II 类机型 B787 ME II 类机型	
李瑞伦	男	1994.2	本科	学士	工程师	B787 ME II 类机型	广州飞机维修工程有限公司培训工程师
刘晶	女	1982.11	研究生	硕士	政工师		

二、团队建设目标（参照广东省教学团队认定指南填写）

2.1 教学团队（教学团队认定指南第二条第二点）

2.1.1 教学团队组成

本教学团队以航空维修技术英语课程为载体组建，由飞机机电设备维修专业、飞机电子设备维修专业、飞机结构修理专业、通用航空设备维修专业专业英语授课专任骨干教师和来自行业知名企业的兼职教师组成，总人数 11 人，其中校内专任教师 9 人，企业人员 2 人，中青搭配结构合理，团队包含讲师、副教授和教授职称，中级职称成员经验丰富，能承担核心教学任务；高级职称则引领前沿教学；职称配置既可以确保教学内容的丰富性和实用性，又可以促进团队成员间的相互学习与成长，进而推动维修技术英语课程的建设，最后为学生者提供从基础到进阶的维修技术英语学习平台，有力支撑行业技术英语发展。

2.1.2 教学团队的建设举措

1. 强化师资培训。组织教师参加专业技能、行业知识和机型培训，提高团队成员的技术英语教学能力和对航空器维修技术的理解。同时，鼓励团队成员与行业、企业培训人员交流教学经验，引入先进的教学理念和方法；

2. 优化师资结构。聘请具有行业背景的培训师、双语教师参与团队建设，通过集体备课、教学研讨、示范授课等方式，吸纳行业知识融入教学，提高团队整体教学水平。同时，发挥老教师 and 正高级职称教师的传帮带作用，培养青年教师的快速成长；

3. 分类培养，共同进步。结合各团队成员的基础专业、教学技能及教改能力等多维度进行分类组成子团队，进行课件制作、资源制作、课程设计、教材编写、教学改革和教学成果奖申报，并形成相关成果，在完成课件建设任务的同时，促进团队成员个人进步和团队整体发展。

2.1.3 教学团队的预期成果

本团队对标广东省省级教学创新团队认定标准，拟取得以下 7 项中的 2 项或 2 项以上的成果：

1. 团队成员争取国家或省级教学名师或特支教学名师称号；
2. 团队成员参与国家或省（含中国民用航空局）职业院校技能大赛教学能力比赛，并争取获奖；
3. 团队成员牵头或参与建设国家或省级“双师型”名师工作室、教师技艺技能传承创新平台、技能大师工作室等；
4. 团队成员参与申报甚至成为国家或省高校黄大年式教师团队成员；
5. 团队成员争取获得全国或省（含中国民用航空局）劳动模范、模范教师、先进工作者等；
6. 团队负责人在国家或省教学或行业组织、团体或专业刊物担任重要职务；
7. 团队成员积极申报，并争取国家或省级（含中国民用航空局、协会）高层次人才计划、项目立项。

2.2 人才培养（教学团队认定指南第二条第三点）

2.2.1 以航空维修技术课程建设为主要任务，支撑飞机维修高技能人才培养。具体举措有：

1. 对标中国民用航空局飞机维修执照 M9 模块（航空维修技术英语），明确该课程的人才培养目标。即：学习者掌握相关的航空维修专业英语词汇、语法和表达方式，以便能够准确理解和运用英语进行航空维修相关的工作和交流。

2. 改革教学方法，“以学生的学习成果为中心”的教学理念，采用项目式学习、翻转课堂、成果导向等多元化教学模式，激发学生的学习兴趣与主动性。通过小组合作、成果汇报等互动环节，增强学生的团队协作能力与沟通技巧，培养其成为具有创新思维 and 良好职业素养的未来人才。

3. 团队注重与企业的深度合作，邀请行业专家进课堂，进行示范教学，提高教学团队教学能力。利用现代信息技术，如在线学习平台，创造学生学习空间，为学生提供更加丰富、灵活的学习资源与环境。

4. 团队实行过程性评价与结果性评价相结合，关注学生的学习过程、技能掌握程度，确保评价的全面性与客观性。通过定期反馈与调整，不断优化课程内容与教学方法，确保人才培养质量持续提升。

2.2.2 支撑人才培养的预期成果

本团队对标广东省省级教学创新团队认定标准，拟取得以下 10 项中的 4 项或 4 项以上的成果：

1. 参与建设专业（群）教学资源库，更新至少两门课程的音频、视频和动画资源，进一步提高课程的社会服务能力；

2. 本课程为飞机机电设备维修专业群的核心课程，课程建设的成果有利于支撑专业建设，助力专业立项为省品牌专业建设项目（含一类、二类）或省重点专业建设；

3. 团队成员主持参与国家级或者省级教学成果奖申报，并获奖；

4. 建设并申报 2 门以上省级精品在线开放课程或 1 门以上国家级精品在线开放课程，并争取立项；

5. 主持 1 项以上国家级或省级教学改革项目；

6. 指导的学生获得全国职业院校技能大赛二等（含）以上奖励或省职业院校技能大赛一等（含）以上奖励；

7. 指导的学生参加“挑战杯”或“互联网+”大学生创新创业大赛等省级或国家级比赛，并争取二等（含）以上奖励或省级比赛一等（含）以上奖励；

8. 参与国家或省教学标准研制、编写、改编工作；

9. 编写和改编数字教材、多媒体教材等教材，并申报职业教育国家规划教材；

10. 行业公认且达到国家或省级水平人才培养方面的其他标志性成果（仅认可一项）。

2.3 社会服务（教学团队认定指南第二条第四点）

2.3.1 强化课程的社会服务功能

本教学团队以专业英语为载体，培养与国际接轨的维修人员，具有较强的专业英语沟通技巧，有效阅读和理解飞机维修手册及技术文档，提升维修工作的准确性和效率；既能够增强维修人员的个人职业能力，又能够为航空公司等企业培养具备国际视野和高水平维修技能的人才，从而提高整个维修行业的服务质量和安全标准。此外，还促进了维修技术的国际交流与合作，为维修行业的创新发展提供了有力支持，增强行业的整体竞争力。

2.3.1 增强社会服务功能的具体举措

1. 走出去，为企业开展技术英语培训服务：

根据企业需求，开展技术英语课程相关内容培训，提升员工在国际交流、技术文档阅读及撰写方面的能力。派遣教师到企业现场进行教学，或利用在线平台进行远程授课，灵活适应企业需求。

2. 建资源，为学习者打造在线学习平台：

制作技术英语课程视频、音频及在线练习，供公众免费或低成本学习，扩大优质教育资源的覆盖面。建立技术英语学习社区，提供辅导和答疑服务，促进学习者之间的交流与合作。

3. 引进来，开阔学习者国际化视野

引进国外先进的教学理念和资源，提升技术英语课程的教学质量和国际化水平。

4. 举办志愿服务与公益活动：

参与公益项目，为偏远地区提供技术英语学习机会，缩小英语技术水平差距。举办技术英语比赛、竞技比赛等活动，激发学生的学习兴趣和社會责任感。

2.3.2 社会服务的预期成果

1. 争取非学历培训、技术服务等业务，经费到账额不少于 10 万元；

2. 申请发明专利、实用新型专利或软件著作权 1 项以上，并争取授权；

3. 作为负责人完成或获新立项市级以上科技、社科或软科学项目 2 项以上。

2.4 团队拟完成的其他突破任务（教学团队认定指南第二条第七点）

1. 创新教学模式，利用数字化、智能化手段，打造线上线下融合的教学场景，增强学生的学习体验和互动性，建设智慧课程一门；

2. 团队成员作为省赛专家或者裁判 1-2 人次。

3. 培养双师型教师 1-2 名。

三、所在单位推荐意见

同意推荐。



四、评审意见

通过

评审专家组组长(签字) 张志

2025年4月8日

五、学校意见

同意



证书

吴成宝老师在 2022/2023 学年度教师教学质量评价工作中荣获 优秀 等级。

特发此证，以资鼓励。

广州民航职业技术学院

二〇二三年十一月

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

2023 年广州民航职业技术学院课程思政教学能力比赛

专业课程二组

获奖作品

飞机线缆的综合施工

获奖团队

王超、李璐瑶、吕惠子、陈裕芹

获奖等级

一等奖



获奖证书

2023年广东省职业院校技能大赛教学能力比赛（高职组）

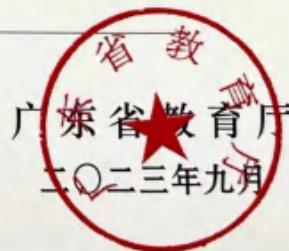
作品名称 飞机线缆的综合施工

教学团队 吕惠子、李璐瑶、王超、陈裕芹

单位名称 广州民航职业技术学院

获奖等级 一等奖

证书编号: 2023JXNLBS02199



聘 书

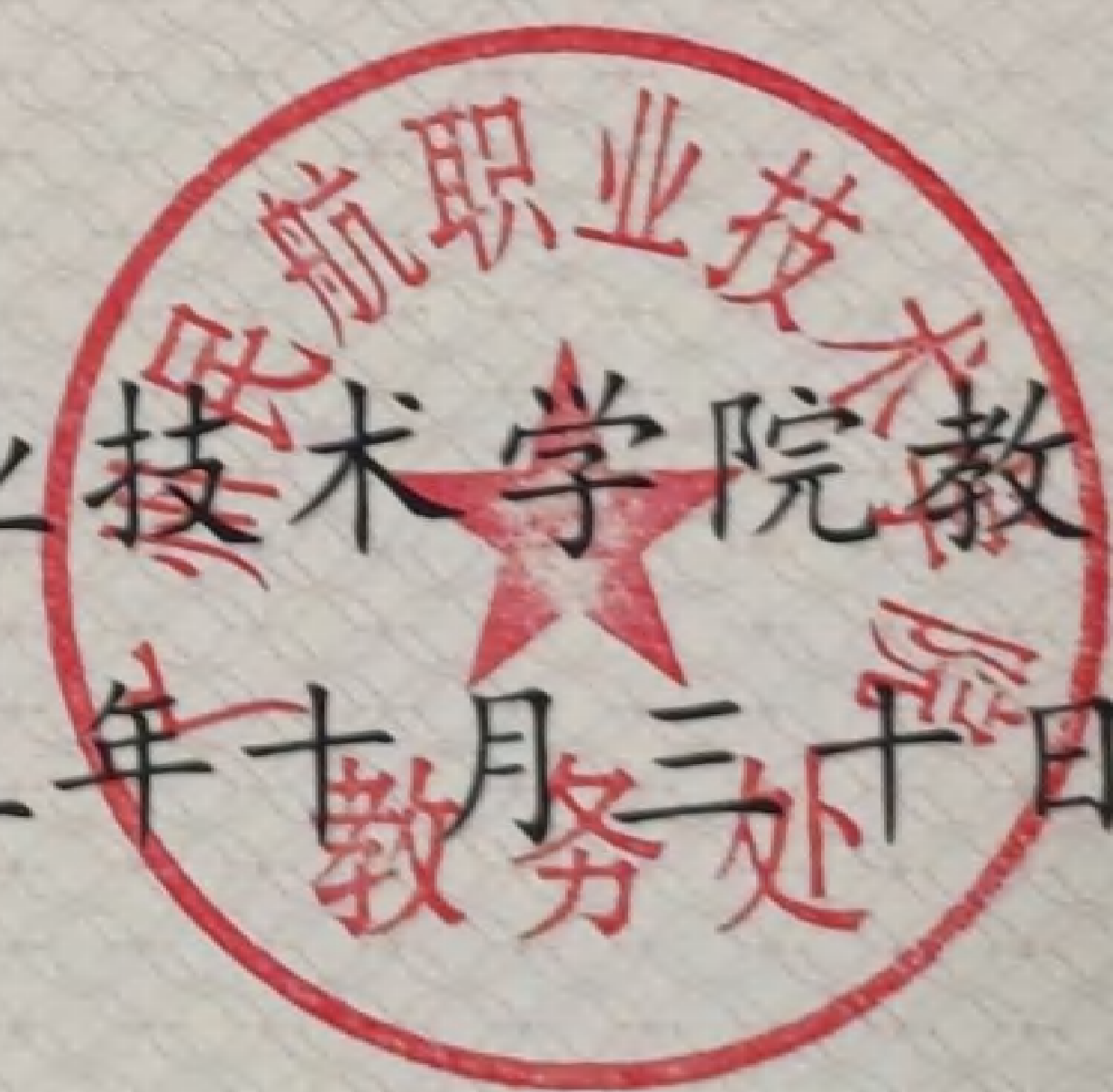
LETTER OF APPOINTMENT

李璐瑶 同志：

兹聘请您担任飞机机电设备维修专业教学骨干教师。聘期从二〇二三年九月一日起至二〇二六年八月三十一日止。

广州民航职业技术学院教务处

二〇二三年十月三十日



国家级职业教育专业教学资源库项目 结题证书

国家级专业教学资源库一级子项目建设团队：

飞机机电设备维修国家级职业教育专业教学资源库项目（编号：2018-04）已于2022年10月顺利通过教育部验收。

贵团队主持的《飞机机电专业英语》课程建设一级子项目顺利通过验收，经评审准予结题。

建设团队（排名不分先后）：王舰（一级子项目负责人）、吴成宝、李璐瑶、程思竹、宋辰瑶、王渊、邓君香、龚煜、李佳丽、宋静波。

项目负责人： 

广州民航职业技术学院

二〇二三年三月

证书编号：国家级专业教学资源库 2023-010-001 号

荣誉证书

吴成宝被评为 2023 年度学校优秀教师，特发此证，以资鼓励。

广州民航职业技术学院

二〇二三年六月

荣誉证书

吴成宝老师：

荣获飞机维修工程学院第一届航空维修技术英语竞赛

优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

广州民航职业技术学院

飞机维修工程学院

二〇二三年六月

荣誉证书

吴成宝 入选 2023 年广州民航职业技术学院教学名师，特发此证。

广州民航职业技术学院
二〇二三年七月

聘 书

LETTER OF APPOINTMENT

吴成宝 同志：

兹聘请您担任 飞机结构修理 专业带头人。聘期从二〇二三年九月一日起至二〇二六年八月三十一日止。

广州民航职业技术学院教务处

二〇二三年十月三十日



荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

王舰：

获得 2024 年广州民航职业技术学院飞机维修工程学院
技能活动周系列活动——第二届航空维修技术英语竞赛

优秀指导老师

特发此证，以资鼓励。



荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

吴成宝：

获得 2024 年广州民航职业技术学院飞机维修工程学院
技能活动周系列活动——第二届航空维修技术英语竞赛

优秀指导老师

特发此证，以资鼓励。



荣誉证书

吴成宝老师：

荣获飞机维修工程学院 2024 年下半年航空维修技术英语
竞赛

优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

广州民航职业技术学院

飞机维修工程学院

2024 年 12 月 4 日

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

吴成宝 老师：

在 2025 年飞机维修工程学院第十六届机务技能大比武暨
第二届技能活动周比赛中，被评为

优秀指导教师

特发此证，以资鼓励。

广州民航职业技术学院
飞机维修工程学院

二〇二五年四月