

本科教育教学审核评估背景下工院校信息与计算科学专业实践教学体系的研究与优化

彭江涛*, 段培超

中国民航大学理学院, 天津

收稿日期: 2026年7月11日; 录用日期: 2026年8月14日; 发布日期: 2026年8月20日

摘 要

强化实践育人、构建实践教学体系、推动实践教学改革是本科教育教学审核评估中应用型普通本科高校的重要指标。在此背景下中国民航大学信息与计算科学专业调整培养方案, 提升实践教学学分(学时)占比, 多种措施并举, 提升实践育人效果。

关键词

本科教育教学审核评估, 信息与计算科学专业, 实践教学体系

Research and Optimization of the Practical Teaching System for the Information and Computing Science Major in Engineering Colleges within the Context of Undergraduate Education Teaching Review and Assessment

Jiangtao Peng*, Peichao Duan

College of Science, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: July 11, 2026; accepted: August 14, 2026; published: August 20, 2026

*通讯作者。

文章引用: 彭江涛, 段培超. 本科教育教学审核评估背景下工院校信息与计算科学专业实践教学体系的研究与优化[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 908-914. DOI: 10.12677/ae.2026.1681709

Abstract

Strengthening practical education, establishing a practical teaching system, and advancing practical teaching reform serve as key evaluation criteria for application-oriented general undergraduate institutions in the accreditation of undergraduate education and teaching. Against this backdrop, the Information and Computing Science major at Civil Aviation University of China has revised its curriculum, increased the proportion of credits (hours) allocated to practical teaching, and implemented a range of measures to enhance the efficacy of practical education.

Keywords

Undergraduate Education Teaching Review and Evaluation, Information and Computing Science Major, Practical Teaching System

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2024 年，教育部专家组对中国民航大学进行了本科教育教学审核评估。中国民航大学以应用型人才培养为重点，所以参评类型为第二类应用型普通本科高校。该评估类型要求高校强化实践育人、构建实践教学体系、推动实践教学改革，特别要求理工类专业实践教学学分占总学分(学时)比例不小于 25% [1]。信息与计算科学专业是中国民航大学开办最早的理学专业，专业实践教学体系的探索与改革一直是专业建设的重点内容[2] [3]。作为应用型普通本科高校的理科专业，信息与计算科学专业在这次本科教育教学审核评估中迎来优化实践教学体系、推进实践教学改革的重要契机。

信息与计算科学专业归属于数学学科，是传统的理学专业。该专业传统的培养方案重视扎实的数学基础和熟练的计算机技能，实验实践教学占比通常少于工科专业。因而学生的实践能力、沟通表达能力、团结协作能力与科技创新能力偏弱。造成这些现象的原因包括原有培养方案中实践教学学分占总学分(学时)比例偏小，学生上机实验机会偏少，校企合作不充分，难以满足学生实习岗位需求等。因此改善信息与计算科学专业实践教学状况、构建完善实践教学体系成为重要研究课题，基于时代背景[4] [5]和院校类型[6] [7]的实践教学体系研究层出不穷。

Table 1. Relationship matrix between practical teaching component and training objectives of information and computing science major

表 1. 信息与计算科学专业实践教学环节与培养目标关系矩阵

培养目标	人文素养	科学素养	实践能力	终身学习能力
理论含实践课程	√	√	√	√
实训与实习	√		√	
创新创业类实践		√	√	√
毕业设计(论文)	√	√	√	√

中国民航大学信息与计算科学专业培养目标可以分解为：人文素养目标；科学素养目标；实践能力目标；终身学习能力目标。信息与计算科学专业的实践教学分为理论含实践课程、实训与实习、创新创业

业类实践和毕业设计(论文)四个部分。实践教学环节的课程设置对专业培养目标有明确的支撑作用(见表1)。基于上述对应关系,根据本科教育教学审核评估要求,中国民航大学信息与计算科学专业进行了一系列的改革与实践,通过调查研究、案例分析、课程改革,提升实践教学学分(学时)占比,提升实践育人效果,取得了一定的成果。

2. 优化实践教学环节,提升实践教学学分(学时)占比

中国民航大学信息与计算科学专业实践教学环节优化的目标提升实践教学学分(学时)占比,提升学生的实践能力、沟通表达能力、团结协作能力与科技创新能力。

信息与计算科学专业 2020 版培养方案(2023 级)总学分为 155 学分,其中实践实验学分 28.6 分,实践实验学分占总学分比例为 18.45%;总学时为 2752 学时,实验上机实践学时 600 学时,实验上机实践学时占总学时比例为 21.80%(见表 2)。实践学分和实践学时占比都不足 25%。为此专业经过调研、研讨,对专业培养方案做出一系列调整。

Table 2. Practical teaching component of the 2020 version training program for the information and computing science major (grade 2023)

表 2. 信息与计算科学专业 2020 版培养方案(2023 级)实践教学环节

课程名称	课程性质	课程类别	实验上机实践学时	实验实践学分
思想政治类课程	通识公共平台课	理论含实践课		2.1
体育(1)~体育(4)	通识公共平台课	实践课	144	4
心理健康教育	通识公共平台课	理论含实践课		1
军训	通识公共平台课	实践课	60	2
物理实验(1)	通识公共平台课	独立实验课	30	2
物理实验(2)	通识公共平台课	独立实验课	24	1.5
C 语言程序设计	通识公共平台课	有实验理论课	20	1
算法与数据结构(I)	专业基础课	有实验理论课	10	0.5
数据库系统原理(I)	专业基础课	有实验理论课	10	0.5
数学模型与民航案例(1)	专业基础课	有实验理论课	16	0.5
数学模型与民航案例(2)	专业基础课	有实验理论课	16	0.5
数值分析(I)	专业基础课	有实验理论课	8	
毕业实习	专业基础课	独立实践课	32	2
毕业设计(论文)	专业基础课	独立实践课	192	8
运筹学(III)	专业课	有实验理论课	6	
学科前沿进展	专业课	理论课		0.5
数学实验与应用软件(II)	专业课	实验课	32	1.5
科技创新实践	专业课	实践课		1
合计			600	28.6

一、将理论教学融于实践探索。信息与计算科学专业理论课程较多,纯理论教学课堂枯燥,知识点不易理解。本专业试点在专业基础课中加入实践环节,在传统的理论教学过程中增加项目化、案例化、研讨式教学,将部分理论教学调整为学生的研讨探索。例如高等代数课程的带余除法理论中,计算一次

多项式除高次多项式的商式和余式比较繁琐。此时可以设置探索类题目，由学生通过分组研讨，逐步找到规律，总结出综合除法，并向全体同学宣讲。通过这样的举措，可以提升学生实践探索能力、总结归纳能力、团队协作能力和语言表达能力。参与此项改革的课程包括专业核心课程数学分析和高等代数。

二、优化理论学时，提高上机实践比例。信息与计算科学专业部分理论课程内容有交叉，重复讲解费时且效果欠佳。本专业梳理所有专业课程，将重复知识点删除或者在该知识点第二次出现时调整为上机实践。例如高等代数和离散数学课程都会讲到集合论，在离散数学课程中删去集合论的基本内容，增加与集合论相关的上机实验。运筹学、数学模型与民航案例课程有部分教学内容重复，且运筹学知识是数学模型与民航案例的重要基础。原本培养方案中数学模型与民航案例安排在第4、5学期，运筹学安排在第6学期，教学内容存在倒置。为解决上述问题，本专业将运筹学课程从第6学期调整到第4学期，将数学模型与民航案例的相关内容设置为实验上机，优化了教学内容安排，提高了上机实践比例，切实提升学生的动手实践、建模编程能力。

三、设置学科前沿进展课程，扩展学生视野。中国民航大学数学学科是天津市重点学科，信息与计算科学专业依托数学学科，专业教师具有较强的科学研究实力。专业设置学科前沿进展课程，在第6学期开设，一方面使学生接触科学研究前沿，拓展学生的学术视野。同时在该课程中设置实践上机项目，增加学生动手实践的机会，使学生提前接受前沿科学研究训练。

四、将项目、竞赛融入课程，提升学生的实践积极性。信息与计算科学专业设置科技创新实践，科技项目训练等实践类课程。两门课程一方面设计科技创新实验项目，另一方面将学生参与大学生创新创业训练项目、全国大学生数学竞赛、全国大学生数学建模竞赛等竞赛情况纳入考核，督促学生参与到实践、竞赛中去，提高学生的实践能力和理论联系实际的能力。

信息与计算科学专业2026版培养方案(2026级)总学分为157学分，其中实践学分42学分，实践学分占总学分比例为26.75%；总学时为2784学时，实验上机实践学时750学时，实验上机实践学时占总学时比例为26.94%(见表3)。实验上机实践学分(学时)占比达到了本科教育教学审核评估指标体系的要求。

Table 3. Practical teaching component of the 2026 version training program for the information and computing science major
表 3. 信息与计算科学专业 2026 版培养方案实践教学环节

课程名称	课程性质	课程类别	实验上机实践学时	实验实践学分
思想政治类课程	通识公共平台课	理论含实践课		2.625
国家安全教育	通识公共平台课	理论含实践课	2	0.125
体育(1)~体育(4)	通识公共平台课	实践课	90	4
心理健康教育	通识公共平台课	理论含实践课		1
军训	通识公共平台课	实践课	60	2
物理实验(1)	通识公共平台课	独立实验课	30	2
物理实验(2)	通识公共平台课	独立实验课	24	1.5
计算思维与人工智能III	通识公共平台课	有实验理论课	20	1.25
数学分析(1)	专业基础课	理论含实践课	16	1
数学分析(2)	专业基础课	理论含实践课	16	1
数学分析(3)	专业基础课	理论含实践课	16	1
高等代数(1)	专业基础课	理论含实践课	16	1
高等代数(2)	专业基础课	理论含实践课	16	1
离散数学概论	专业基础课	有实验理论课	16	1

续表

算法与数据结构(I)	专业基础课	有实验理论课	10	0.625
数据库系统原理(I)	专业基础课	有实验理论课	10	0.625
数学模型与民航案例(1)	专业基础课	有实验理论课	48	3
数学模型与民航案例(2)	专业基础课	有实验理论课	32	2
数值分析(I)	专业基础课	有实验理论课	8	0.5
毕业实习	专业课	实践课	32	2
毕业设计(论文)	专业课	实践课	192	8
运筹学(A)	专业课	有实验理论课	12	0.75
学科前沿进展	专业课	理论课		0.5
数学实验与应用软件(II)	专业课	实验课	32	1.5
科技创新实践	专业课	实践课	16	1
科技项目训练	专业课	实践课	16	1
合计			750	42

3. 多种措施并举, 提升实践育人效果

信息与计算科学专业是数学类专业, 提升学生的实践能力是数学类专业培养方案设置的重点, 也是难点。提升学生实践能力需要学校、学院、专业、教师、学生协同合作。例如学校、学院为学生提供的勤工俭学岗位、助教助研岗位, 解决学生生活困难的同时, 也能提升学生实践能力。各种社团协会, 为学生提供了实践岗位, 锻炼了学生的社交能力、管理能力、协作能力等。除了这些机会, 中国民航大学信息与计算科学专业在提升学生实践能力方面做出许多探索。

一、发挥学科优势, 从教师科研项目中凝练大学生创新创业训练项目和本科毕业设计(论文)题目, 使本科生参与到教师的科研项目研究。信息与计算科学专业教师主持了多项国家自然科学基金项目和省部级自然科学基金项目, 从这些项目中可以衍生出许多适合本科生参与的科研训练题目。例如从国家自然科学基金项目“有限交换群中序列的和集问题研究”中衍生出多项大学生创新创业训练项目和本科毕业设计(论文)题目(见表 4 和表 5)。

Table 4. Innovation and entrepreneurship training programs for college students that derived from scientific research projects
表 4. 科研项目衍生出的大学生创新创业训练项目

序号	题目	级别	立项年度
1	Bollobas 和 Leader 猜想研究	天津市级	2025
2	有限交换群中的不可分序列研究	校级	2026

Table 5. Undergraduate graduation project (thesis) topics derived from scientific research projects
表 5. 科研项目衍生出的本科毕业设计(论文)题目

序号	题目	完成时间	备注
1	无零和序列的支撑集大小与子序列和个数的研究	2025	校级优秀毕业论文
2	有限交换群中无(k, l)和集合的研究	2025	
3	整数集合上的和积问题研究	2025	

续表

4	有限交换群中无算术级数集合的研究	2026
5	有限群的堆垒基及相关问题研究	2026
6	有限交换群的短零和常数研究	2026

二、推动校企合作，聘请企业指导老师，指导本科生大学生创新创业训练项目，指导本科生毕业设计(论文)。企业指导老师具有丰富的实践经验，给信息与计算科学专业学生带来了更为丰富的实践类大学生创新创业训练项目和本科毕业论文题目(见表 6 和表 7)。

Table 6. Innovation and entrepreneurship training programs for college students that derived from university-enterprise collaboration
表 6. 校企合作大学生创新创业训练项目

序号	题目	合作单位	级别	立项年度
1	A 航 J 分公司基层员工工作满意度影响因素研究	厦门航空有限公司泉州分公司	校级	2025
2	用户个性化兴趣点出行推荐算法研究	长城汽车股份有限公司	校级	2026

Table 7. Undergraduate graduation project (thesis) topics derived from university-enterprise collaboration
表 7. 校企合作本科毕业设计(论文)题目

序号	题目	合作单位	完成时间
1	基于分区加权 Voronoi 图的充电设施选址研究	汉宁远洋(北京)光电科技有限公司	2025
2	电力系统网络拓扑分析算法研究及实现	汉宁远洋(北京)光电科技有限公司	2025
3	新能源车车辆行程路线能耗预测方法	长城汽车股份有限公司	2026
4	非自治时滞微分方程的动力学行为研究	中国国际航空股份有限公司天津分公司	2026
5	航空电信网络通信中常维数子空间码的混合维数陪集构造	天津滨海国际机场有限公司	2026
6	用户个性化 POI 出行推荐方法研究	长城汽车股份有限公司	2026

三、拓展实习实践基地，创造企业实践机会。毕业实习是高等院校培养人才的一个重要实践性教学环节，本专业学生通过到统计局社情民意调查中心、厦门航空、重庆航空、天津滨海国际机场等基地展开实习，使学生接触生产、科研、软件工程等实际业务，了解社会、了解自己，增强学生的综合素质以及对毕业后工作岗位的适应能力，树立正确的择业观；为学生进行毕业设计(论文)提供素材，搜集资料，顺利毕业打下良好的基础。

4. 小结

中国民航大学信息与计算科学专业在实践教学体系的优化方面进行了若干探索：通过将理论教学融于实践探索，优化理论学时，提高上机实践比例，将项目、竞赛融入课程等举措提升实践教学学分(学时)占比；发挥学科优势，从教师科研项目中凝练大学生创新创业训练项目和本科毕业设计(论文)题目，使本科生参与到教师的科研项目研究；推动校企合作，聘请企业指导老师，指导本科生大学生创新创业训练项目、本科生毕业设计(论文)；拓展实习实践基地，创造企业实践机会。多种措施并举，提升实践育人效果。

基金项目

中国交通教育研究会课题(“交通强国”背景下信息与计算科学专业实践教学体系的研究与优化，

JT2024ZD055)。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《普通高等学校本科教育教学审核评估实施方案(2021—2025 年)》的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-02/07/content_5585584.htm, 2021-01-21.
- [2] 段培超. 信息与计算科学专业实践教学的探究与改革[J]. 数学学习与研究, 2020(4): 3.
- [3] 彭江涛, 段培超. 信息与计算科学专业实践教学体系的研究与实践——以中国民航大学为例[J]. 教育进展, 2024, 14(10): 1259-1264.
- [4] 徐立祥, 檀明, 余海峰, 等. 新工科背景下信息与计算科学专业实践教学课程体系的构建与探索[J]. 合肥学院学报(综合版), 2019, 36(5): 124-129.
- [5] 王祝君, 聂存云, 赵钿焱, 等. 大数据时代信息与计算科学专业实践教学研究[J]. 信息系统工程, 2020(11): 152-153.
- [6] 章迪平. 应用型本科院校高质量实践教学体系构建与实施——以信息与计算科学专业为例[J]. 大学教育, 2024(7): 14-17.
- [7] 陈红斌, 郑璇, 陈茜. 林业院校信息与科学计算专业校企合作实践教学的探索与实践[J]. 科教导刊, 2020(25): 27-28.