

DOI:10.16512/j.cnki.jsjjy.2025.05.005

## ◆专题策划：“101计划”实践平台建设（一）

文章编号：1672-5913(2025)05-0001-04

中图分类号：G642

# 产教融合驱动的“101计划”核心课程实践平台创新与应用

郭 耀<sup>1</sup>, 尹 刚<sup>2</sup>, 朱丽洁<sup>1</sup>

(1. 北京大学计算机学院, 北京 100871;  
2. 湖南智擎科技有限公司, 湖南长沙 410205)

**摘要：**以教育部“101计划”12门核心课程为基础，提出建设一流核心实践项目，具体阐述如何基于大规模开放在线实践范式设计平台总体结构，有效汇聚一批技术先进、内容丰富、模式开放的在线实践项目，实现优质实践课程资源共建、共享、开放和复用，利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖及应用，引领高校计算机领域人才培养质量的整体提升。

**关键词：**101计划；计算机领域；核心课程；实践平台；产教协同

## 0 引言

为实现高等教育改革“强突破”，全面提高人才自主培养质量，教育部于2021年12月启动计算机领域本科教育教学改革试点工作方案（简称“101计划”），汇聚顶尖高校、顶尖师资、顶尖出版单位等各方资源，从本科基础着手，着眼教育教学规律，建设课程、教材、教师、实践项目等基础要素，重点推进建设一批一流核心课程、一批一流核心教材、一支一流核心师资队伍、一批一流实践项目<sup>[1-2]</sup>。课程质量直接决定人才培养质量<sup>[2]</sup>。建设高阶性、创新性、挑战度的课程需要一流实践项目提供重要支撑，推进理论知识的深入掌握，激发开发创新的动力，实现“能力为先”的人才培养目标。

教育部部长怀进鹏指出，要主动对接国家和区域经济社会发展需求，以提升学生实践能力为导向，鼓励更多学生投身创新实践，构建鼓励学生创新的育人生态<sup>[3]</sup>。计算机“101计划”工作组高校联合头歌实践教学平台、鹏城云脑开源平台、智海、华为、阿里等10余家机构和企

业，建成“101计划”实践项目集成平台（<https://www.proj101.cn/>），上线实践实验案例，着力培养学生的创新思维和实践能力。同时联合相关企业共同研发教育大模型“智海—三乐”，辅助核心课程教学工作，推动人工智能赋能新时代教学方法变革，牵引计算机领域人才培养模式创新<sup>[4]</sup>。

## 1 计算机类核心课程实践教学现状

基于计算机科学与人工智能的实践需求，计算机类课程改革应围绕实践教学内容改革这一核心内容。教育部于2018年9月发布《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》，要求本科院校紧紧围绕全面提高人才培养能力这个核心点，加快形成高水平人才培养体系，加强实践育人平台建设，强调“综合运用校内外资源，建设满足实践教学需要的实验实习实训平台”“加强校内实验教学资源建设，构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的实验教学平台”<sup>[5]</sup>。近年来，国内的一些知名大学在计算机实践教学中，针对传统实验教学内容单一

第一作者简介：郭耀，男，教授，研究方向为操作系统、软件工程、系统安全，yaoguo@pku.edu.cn。

化、形式机械化的问题，进行了一系列改革试探，在注重基础性实验的基础上，设计了一批综合性、设计性、研究探索性的实验项目进入计算机核心课程体系，努力使教学内容和体系趋于完善化、科学化和先进化。随着互联网、云计算、大数据、虚拟现实等信息技术的发展，涌现出了一批融合先进技术的实践教学平台，逐步被应用到高校的计算机学科教学中，实现了对实践教学的全面支撑。

## 2 “101计划”核心课程实践平台建设实践

“理论、抽象、设计”3个学科形态表明计算机学科同时具有理科和工科特征，抽象逻辑性和构造性并存，决定了本学科的教育、科学研究、项目开发都具有理论与实践紧密结合的特征，这使得与理论密切结合的实践教学具有特殊的意义<sup>[6]</sup>。“101计划”自2021年底启动以来，12门核心课程建设组高度重视实践教学，开发与课程相配的实践内容，将科学研究和产业发展前沿问题、实践项目纳入人才培养并持续更新，联合一批国内得到高校师生认可、获得规模化应用的实践教学社区，依托实践企业以及高校基础设施，着力建设一批科教融汇产教融合的一流实践项目。

### 2.1 建设思路

产业发展需要人才支持，要建设产品技术生态；高校人才培养也需要产业提供更好的资源和人才培养平台<sup>[7]</sup>。“101计划”整合贯通核心课程体系、实践教学案例、前沿实训平台，构建“教师、学生、教材、课程、平台”五位一体的课程实践教学模式，持续建设迭代核心课程与核心实践项目（如图1所示）。依托产学研

结合的实践平台，牵引学生了解本领域科技和产业发展中的“真问题”，培养学生的创新思维和实践能力<sup>[8]</sup>。

(1) 坚持统筹规划。“101计划”聚焦实践基础要素建设，参考国内外先进实践教学理念，充分探讨实践教学方法与教学模式，集成计算机领域核心实践教学成果，整合产学研优质实践训练资源，产教融合、科教融汇协同打造计算机领域教学实践体系，

积极推动创新型实践教学模式转变。

(2) 坚持开放共享。实践项目是学生获取并掌握知识、提升应用与创新能力的重要途径。借助互联网和技术工具构建互联体系，联接学生、教师、企业等多主体，以在线开发的形式提供实践教学案例、在线实验环境和服务，全面引入项目协同开发和云化开发工具，将群体协同、开放共享、持续评估的互联网创新机理引入实践教学体系，推动教学资源和实践系统的开放共享。

(3) 坚持育人为本。以提高学生自我思考与创新能力为目标，结合国内外优秀教学经验、人工智能等先进技术，“101计划”通过各类各层次实验实践项目，构建关注个性差异、引导自主学习的实践环境，引领学生掌握核心课程基本概念、方法和技术，注重培养学生观察问题、发现问题、分析与解决问题的能力，探索启发式、探究式的实践教学模式。

### 2.2 建设内容

中国高校计算机教育MOOC联盟副理事长、国防科技大学王怀民教授在CMOOC联盟峰会上首次提出大规模开放在线实践（Massive Open Online Practices, MOOP）概念及范式，建议将“大众化协同、开放式共享、持续性评估”等支持机制引入实践教学平台构建工作。基于MOOP范式，“101计划”实践平台以校企协作、大众协同、开放共享、自主可控为出发点，涵盖技术、工具、资源、平台、前沿拓展等在线实践教学要素资源，打通课程建设、技术训练、项目开发、在线教学等实践教学的全过程。主要建设内容包括以下几方面（如图2所示）。

(1) 核心课程实验项目是课程教学配套的在

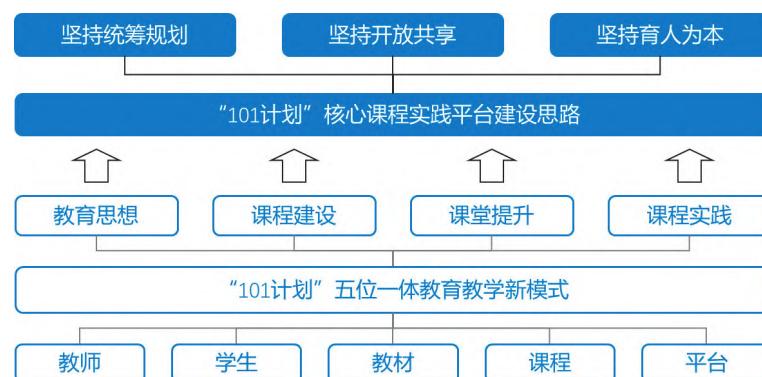


图1 基于“101计划”教育教学新模式的实践平台建设思路

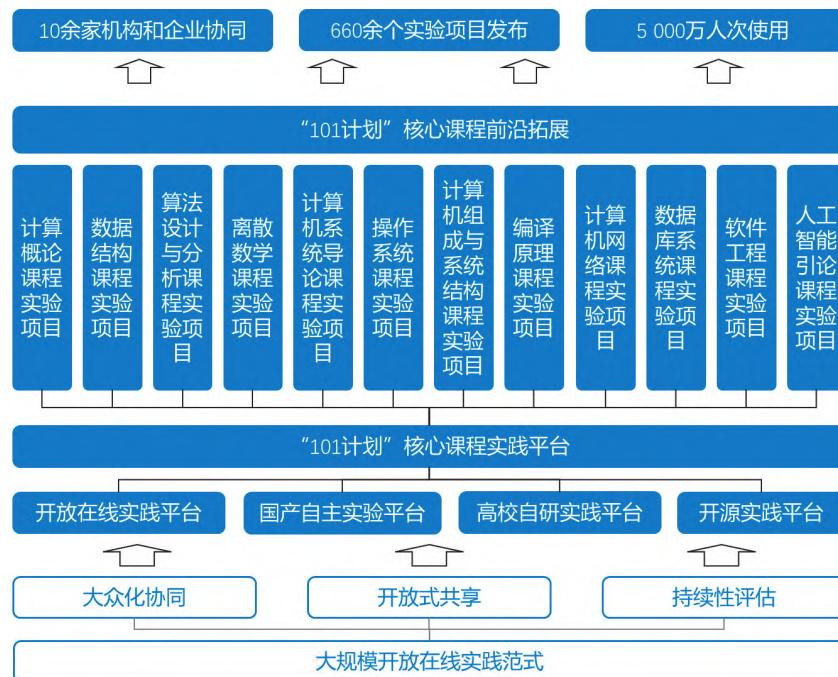


图2 “101计划”核心课程实践平台总体结构

线实验室。“101计划”核心课程实验项目结合社会实际需求，开发建设系列实验案例资源，引导学生掌握计算机领域基本原理、设计方法和实现技术。“101计划”实践平台已构建涵盖12门核心课程的实验项目资源，集成展示各个实验项目的设计建设情况及使用方法。实验案例已在头歌、PTA、中国大学MOOC、相关高校实践教学平台部署应用，在内容设计、教学应用、课程改革、人才培养等方面取得良好的示范与应用推广。

(2)核心课程实践平台是支持实验项目的工具支撑环境。核心课程实践平台由企业或高校研发，配合核心课程教学需求，融入人工智能应用元素等，开发实验实训集成环境，支持开展并管理实验实践任务，注重多层次能力培养，在项目实践中提高学生自主学习能力、工程实践能力、综合应用能力和团队协作能力。“101计划”实践平台已融合汇聚头歌实践教学平台、鹏城云脑开源实践平台、MOS操作系统集成化实验平台、中国科学院大学“思沃”(SERVE)云平台、“编译原理”实践教学平台、数据通信及网络实训教学平台、面向内核实训的DBEDU平台、智海Mo人工智能教学实训平台等代表性、示范性的实训系统资源，在研发单位及国内外高校的实践教学应用、成果输出、教学改革等方面取得了斐

然的成绩。

(3)核心课程前沿拓展。系统类核心课程、人工智能引论、编译原理、数据库系统等课程依托实践平台、虚拟教研室等开展计算机核心课程教学相关的系统能力大赛、系统设计赛、开源大赛、机器人大赛等，推进建设“以赛促学”教学模式，提高学生创新实践能力。

“101计划”在线实践教学平台提供核心课程的实验项目、实践平台和前沿拓展资源，并提供课程资源管理、实验技术训练、实践创新开发、实践质量分析等教学功能，实现计算机领域核心课程的在线实践教学。教师可以依托线上平台来进行实践资源的分享、实践任务的布置、实践成果的观察等；学生可以依托实践平台来创建实践项目，完成实践任务，提交实践成果等，能够极大提升实践教学的便捷性和工作效率。

### 3 “101计划”实践平台建设进展与未来展望

#### 3.1 建设进展

“101计划”实践教学平台强化共享机制，推动校企合作资源建设机制，提升服务水平，实现优质实践课程资源共建、共享、开放和复用，并

利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖及应用，形成项目式实践训练、跨院校协同建课、大规模教学应用的实践教学体系，上线实践实验案例660余个，累计使用量超5000万人次，覆盖900余所高校，带动高校计算机领域人才培养质量的整体提升。

目前，核心课程应用了头歌、鹏城、华为、阿里等一系列具有代表性的实践平台，但各种实践平台各具优势，要进一步深化产教融合、科教融汇，在实验体系、实践平台建设方面持续发力，加强协同式联动，充分发挥各个实践平台的优势，提高平台的集成性和完整性，适应各类教学场景。同时围绕课程实践构建新型校企合作关系，在科学研究、成果转化、人才培养等方面不断拓展合作的广度和深度，为计算机核心课程群的实践教学提供贯穿式一体化的支撑，打造源自实际、聚焦场景、形态丰富、手段新颖、创新及应用前景广阔的实践教学生态。

### 3.2 未来展望

建设核心实践项目是计算机“101计划”的主要工作任务，也是开展产教融合协同育人的重要举措。“101计划”实践平台建设以提高计算机类人才培养质量为核心目标，以核心课程基础知识结构为基础，以学生创新能力培养结构为导向，面向社会实际需求，联合试点高校、头部企业、实践社区等多方平台，通过创新实验训练、

学科实践竞赛、企业实践等多环节，推进多元能力培养体系。

在数字化与智能化时代，计算机专业教育总是位于高等教育数字化浪潮的浪尖上，要率先进行改革与创新，也要义不容辞地率先培养能够应变和创变的计算机创新人才<sup>[9]</sup>。面对数智时代的新机遇新挑战，“101计划”将聚焦课程实践要素建设，深化产教融合、科教融汇，加强与各类公共开放实验平台的协同式联动，持续开展面向“101计划”核心课程实践教学资源的建设，实现新技术与教育教学模式的有机融合与跨越式发展，更好地服务拔尖创新人才培养，为全面提升人才培养质量夯实根基。

## 4 专题论文介绍

本专题围绕“101计划”课程实践项目与平台的建设，聚焦课程与实践等要素，首期组织了5篇稿件，涉及计算机系统导论、计算机组成与系统结构等计算机类专业核心课程，整理介绍实践教学的思想目标、实验实践设计、资源建设情况等，交流核心课程实验项目、实践平台、前沿拓展等相关实践教学经验，推动教学资源和实践系统的共享，有效拓展教学广度和深度，产教协同推动教育链、人才链、创新链、产业链“四链”融合发展。

### 参考文献：

- [1] 郭耀, 朱丽洁, 胡振江. “101计划”：课堂提升驱动的计算机领域专业核心课程建设[J]. 计算机教育, 2023(11): 4-8.
- [2] 中华人民共和国教育部. 全面推进“一〇一计划”筑基拔尖创新人才培养[EB/OL]. (2024-04-26)[2025-04-02]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5148/202404/t20240426\\_1127653.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5148/202404/t20240426_1127653.html).
- [3] 中华人民共和国教育部. 怀进鹏调研北京邮电大学[EB/OL]. (2024-01-24)[2025-04-02]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/moe\\_1485/202401/t20240124\\_1111800.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/202401/t20240124_1111800.html).
- [4] 中华人民共和国教育部. 教育部推进基础学科系列“101计划”：为拔尖创新人才培养筑基[EB/OL]. (2024-04-20)[2025-04-02]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5147/202404/t20240422\\_1126824.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202404/t20240422_1126824.html).
- [5] 中华人民共和国中央人民政府. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[EB/OL]. (2018-09-17)[2025-04-02]. [https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content\\_5362027.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5362027.htm).
- [6] 蒋宗礼, 赵一夫. 谈高水平计算机人才的培养[J]. 中国大学教学, 2005(9): 24-27.
- [7] 何钦铭. 数智新时代下计算机教育的挑战与应对[J]. 计算机教育, 2025(2): 9-11.
- [8] 中华人民共和国教育部. “大先生”领衔 小切口牵引大问题[EB/OL]. (2024-04-29)[2025-04-02]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/s5147/202404/t20240429\\_1128176.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202404/t20240429_1128176.html).
- [9] 徐晓飞. 数字化时代面向可持续竞争力的计算机教育创新与发展趋势[J]. 计算机教育, 2024(6): 2-7.

(编辑：赵原)