

学科交叉研究生培养模式国际比较与本土化实践

——以北京邮电大学国际学院物联网工程学科为例

冯清松

北京邮电大学 物理科学与技术学院 北京 100876

[摘要]随着物联网技术的快速发展，学科交叉与国际化成为物联网工程领域研究生培养的核心议题。

本研究聚焦北京邮电大学国际学院物联网工程学科，通过比较牛津大学“基于研究中心的跨学科协同模式”与加州大学圣地亚哥分校“学位项目主导的系统化培养模式”，构建了包含目标定位、课程体系、双/多导师制、科研实践平台、质量评估标准的培养体系框架，并设计了三门示范性课程模块及短期国际项目，旨在探索具有北邮特色的本土化实践路径。

[关键词]学科交叉；研究生培养；国际化；物联网工程；牛津大学

[中图分类号] G643 [文献标识码] A [文章编号] 1893-9325 (2026) -0039-22 [收稿日期] 2026-05-21

一、引言

物联网工程学科具有天然的交叉属性，涉及计算机、通信、电子、控制等多个一级学科，其研究生培养亟需探索学科交叉与国际化的深度融合路径。北京邮电大学国际学院物联网工程专业是国家级一流本科专业建设点^[1]，且与英国伦敦玛丽女王大学长期开展中外合作办学，为开展国际化视野下的学科交叉研究生培养提供了有利条件。本研究聚焦三个核心问题：国际顶尖高校如何构建跨学科研究生培养模式？北邮如何借鉴国际经验构建本土化培养体系？如何设计示范性课程模块？

二、国际比较：牛津大学与 UCSD 的跨学科培养模式分析

（一）牛津大学：基于研究中心的跨学科协同模式

牛津大学深度参与 PETRAS（隐私、伦理、信任、可靠性、可接受性、安全）国家物联网系统网络安全卓越中心，涉及 e-研究中心、互联网研究所、计算机系、工程系和商学院，形成跨院系协同架构^[2]。PETRAS 研究中心的核心特征包括多学科融合（每个主题同时配备技术和社会科学负责人）、主题导向（隐私与安全、标准治理等五大主题）、跨领域协作。牛津将研究生培养嵌入大型研究项目，与超过 110 家工业和政府伙伴合作，体现为问题导向学习、多学科导师组和产学研深度融合，强调技术的社会维度。

（二）加州大学圣地亚哥分校：学位项目主导的系统化培养模式

加州大学圣地亚哥分校（UCSD）的无线嵌入式系统（MAS WES）硕士项目由电气与计算机工程系和计算机科学系共同管理^[3]。项

目采用模块化课程设计,总计 36 学分,递进安排:第一学年学习数字信号处理、嵌入式系统设计、嵌入式系统软件、无线通信电路;第二学年学习嵌入式系统验证、数字通信系统、片上无线嵌入式系统,并完成顶点项目^[4]。

(三) 两种模式的比较与启示

牛津模式重研究中心驱动、技术与社会并重、项目嵌入;UCSD 模式重软硬件协同、学位项目主导、系统课程加顶点项目。对北邮的启示:兼顾技术深度与社会伦理,依托国际学院整合多学科资源,构建“核心模块+项目实践”课程体系,实行“课程学习+科研项目”双轨并行。

三、北邮国际学院物联网工程学科交叉研究生培养体系构建

(一) 目标定位

培养具有国际视野、跨学科创新能力和家国情怀的物联网工程拔尖创新人才。涵盖知识维度(物联网基础理论与 AI、网络安全、社会伦理等)、能力维度(复杂系统设计、跨文化协作、国际科研合作)、素养维度(家国情怀、全球视野、创新精神)。

(二) 课程体系设计

设计“核心交叉课程模块+国际化前沿课程模块+全校跨学科选修”三位一体课程体系。核心交叉课程包括:智能物联网系统导论、嵌入式系统设计与实践、无线通信与传感器网络、物联网数据处理与云计算、物联网安全与隐私保护等。国际化前沿课程包括:AI 驱动的物联网智能应用、物联网伦理政策与

标准、国际学术写作与跨文化沟通、国际科研轮转等。全校跨学科选修占比不低于 15%。

(三) 双/多导师制实施细则

设计“国内学术导师+国际联合导师+行业导师”的多导师制。国内导师负责基础理论与科研规范;国际导师来自合作高校或海外机构,提供前沿方向;行业导师来自头部企业,提供实践资源。第一学期完成双选,国内导师每周指导不少于 1 小时,国际导师每月线上交流 1 次,行业导师每学期指导 1 次。每学期召开联合指导会。激励措施包括纳入导师绩效考核、设立国际创新奖学金。

(四) 国际化科研实践平台建设方案

依托北邮与伦敦玛丽女王大学合作基础,构建“智能物联网联合研究中心”,分设技术研发组、应用创新组、社会影响组。线上平台包括虚拟研究环境、国际课程共享、数字资源库。实践基地包括校内创新工场、企业联合实验室、海外实践基地及“Living Laboratory”。另设“全球智慧物联创新挑战营”短期项目。

(五) 质量评估标准

构建“过程性评估+成果导向”双轨制评估体系。评估维度涵盖课程学习、科研能力、跨学科素养、国际竞争力、实践能力、毕业成果,将国际前沿文献阅读、全英文课程比例、国际合作论文等纳入指标。

四、示范性课程模块与短期项目设计

基于北邮物联网工程专业核心课程体系^[5],设计以下内容。

（一）“智能物联网系统设计与边缘计算”课程模块

核心必修。内容涵盖智能物联网系统架构、边缘计算与端侧智能、嵌入式 AI 软硬件协同、行业应用案例、项目实践。考核为课堂参与 10%、实验报告 30%、团队项目 60%。

（二）“物联网安全、隐私与可信计算”课程模块

核心必修，融合牛津 PETRAS 理念。内容涵盖物联网安全基础、隐私保护、可信计算与硬件安全、伦理治理与国际法规、综合案例与项目实践。考核为课堂参与 10%、实验报告 30%、项目方案 60%。

（三）“AI 驱动的物联网数据分析与应用”课程模块

前沿选修。内容涵盖物联网数据特征与处理、机器学习应用、深度学习与时间序列分析、前沿论文研读、项目实战。全英文教学资料。

（四）“全球智慧物联创新挑战营”短期项目

每年暑期举办 2-3 周，分四个阶段：前沿课程与工作坊、企业参访与调研、跨国团队创新挑战、项目路演与孵化。特色包括国际导师阵容、跨国团队协作、真实问题驱动。

五、本土化实践路径与保障机制

（一）分阶段实施路径

试点期（1-2 年）：嵌入三门核心课程，试点双导师制（首批 5-8 人），举办首届挑

战营。拓展期（2-3 年）：完善国际化课程，正式运行研究中心。成熟期（3-5 年）：形成完整体系，探索本-硕-博贯通培养。

（二）保障机制

组织保障：成立培养工作组，设立国际项目协调人。政策保障：纳入导师考核，设立专项奖学金。资源保障：整合多渠道经费，争取企业赞助。质量保障：建立全过程监控机制，引入国际第三方评估。

六、结论与展望

本研究通过比较牛津大学与 UCSD 的跨学科培养模式，结合北邮实际，构建了完整的培养体系框架，设计了三门示范性课程模块和一个短期国际项目，形成“核心交叉课程+国际化前沿课程+项目实践”的课程体系和多导师制，同时示范课程体现“技术深度+社会维度+国际视野”三位一体。未来拟开展实证研究、拓展国际合作、构建本-硕-博贯通培养体系。

基金项目：2025 年度北京邮电大学研究生教改项目“国际化视野下的 AI+物理研究生培养模式研究”（2025YY029）；北京邮电大学人才引进项目（BUPT2025KYQD26）。

作者简介：冯清松（1990-），男，湖北荆州人，博士，北京邮电大学物理科学与技术学院特聘研究员，博士生导师（通讯作者：fengqs@bupt.edu.cn），主要从事激光等离子体物理研究。

参考文献:

[1] 北京邮电大学本科招生网. 物联网工程 (中外合作办学) 专业[EB/OL]. (2026-05-13).

<https://zsb.bupt.edu.cn/info/1051/1780.htm>.

[2] University of Oxford. New Internet of Things Research Hub announced[EB/OL]. (2016-01-06).

<https://www.oii.ox.ac.uk/news-events/new-internet-of-things-research-hub-announced-oxfords-participation-in-the-consortium-led-by-the-e-research-centre-and-the-oxford-internet-institute/>.

[3] UC San Diego. The Masters of Advanced Study Degree (MAS) in Wireless Embedded Systems (WES)[EB/OL].

<https://cse.ucsd.edu/graduate/cse-mas-wes-program>.

[4] StudyQA. Master: Wireless Embedded Systems --- University of California[EB/OL].

<https://studyqa.com/program/wireless-embedded-systems-master-in-university-of-california-san-diego>.

[5] 北京邮电大学国际学院. 物联网工程[EB/OL]. <https://is.bupt.edu.cn/zyjs/zyjs1/wlwgc.htm>.

International Comparison and Localized Practice of Interdisciplinary Postgraduate Training Models

--A Case Study of the IoT Engineering Discipline at BUPT International School

Feng Qingsong

School of Physical Science and Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876

Abstract: With the rapid development of Internet of Things (IoT) technology, interdisciplinary integration and internationalization have become core issues in postgraduate education in the field of IoT engineering. This study focuses on the IoT engineering discipline of Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT) International School. By comparing the typical characteristics of Oxford University's "research center-based interdisciplinary collaboration model" and the University of California, San Diego's "degree program-led systematic training model", this research constructs a comprehensive training system framework comprising goal orientation, curriculum system, dual/multi-supervisor mechanism, international research practice platform, and quality assessment standards. Three demonstration course modules and a short-term international project are designed to explore a localized practical path for interdisciplinary postgraduate training in IoT engineering with BUPT characteristics.

Keywords: interdisciplinary; postgraduate training; internationalization; IoT engineering; Oxford University