

# “新工科研究与实践”项目指南

## ( 征求意见稿 )

### 一、新理念选题

此类项目应结合工程教育发展的历史与现实、国内外工程教育改革的经验和教训，分析研究新工科的内涵、特征、规律和发展趋势等，提出工程教育改革创新的理念和思路。

#### 1. 新工科建设的若干基本问题研究

**目标：**揭示新工科的内涵、特征、规律和发展趋势；分析新工科建设面临的机遇和挑战；提出工程教育改革的新理念和新思路。

**内容：**新工科的内涵、特征、规律和发展趋势；新工科与传统工科、应用理科的关系；新工科的主要范围和划分标准；不同类型院校新工科发展的重点和难点；新工科建设面临的机遇和挑战；工程教育的范式迁移研究；我国工程教育改革或新工科建设的新理念和新思路等。

**预期成果：**研究报告、案例集等。

#### 2. 新经济对工科人才需求的调研分析

**目标：**围绕新技术、新业态、新产业和新模式，进行分行业、大规模的行业企业调研，为高校工程专业设置和人才培养提供依据和指导。

**内容：**调研大数据、云计算、物联网应用、人工智能、虚拟现实、基因工程、核技术等新技术和智能制造、集成电

路、空天海洋、生物医药、新材料等新产业对工程科技人才的需求状况及趋势，为新工科建设和专业结构调整提供数据支撑、人才需求分析及前瞻性思路和建议。

**预期成果：**形成结构完整、数据详实的调研报告和咨询报告等。

### 3. 国际工程教育改革经验的比较与借鉴

**目标：**从国际比较的视野进行总结分析，为我国工程教育改革提供经验和借鉴。

**内容：**分析欧美日等主要发达国家工程教育改革的历史和经验，总结高等教育与历次产业革命互动的规律，特别是第三次工业革命以来的工程教育改革趋势；从工程教育发展的背景、政策、体制机制、人才培养模式、学科和专业、课程与教学、师资队伍建设、评价体系等维度进行对比分析；总结国际工程教育发展的规律，提出可资借鉴的经验。

**预期成果：**研究报告、案例集等。

### 4. 我国工程教育改革的历程与经验分析

**目标：**梳理我国工程教育改革发展的历史，总结成功经验，揭示存在问题，分析未来发展趋势。

**内容：**深入调研改革开放以来我国工程教育改革的实施情况，包括卓越工程师教育培养计划、战略性新兴产业新专业建设、专业认证、CDIO、示范性软件学院和微电子学院等前期探索；全面总结我国工程教育改革发展的传统与特色，分析当前工程教育面临的问题；揭示我国工程教育发展的规律；分析我国工程教育改革的趋势。

**预期成果：**研究报告、咨询报告、案例集等。

## **二、新结构选题**

此类项目应面向新经济发展需要、面向世界、面向未来，开展新兴工科专业的研究与探索，对传统工科专业进行更新升级等，推动学科专业结构改革与组织模式变革，形成一批新的课程体系。

### **5. 面向新经济的工科专业改造升级路径探索**

**目标：**根据培育壮大新兴产业和改造提升传统产业的发展需要，推动高新技术与工科专业的知识、能力、素质要求深度融合，探索工科专业改造升级的实施路径。

**内容：**研究分析新经济对传统工科专业人才培养提出的新要求，更新教学内容和课程体系；探索传统工科专业信息化、数字化改造的途径与方式；探索传统工科专业多学科交叉复合改造的途径与方式；面向人工智能、大数据、云计算、物联网等新技术，探索基于现有工科专业的新方向、新领域，逐步形成新的课程体系等。

**预期成果：**改造升级一批传统工科专业，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

### **6. 多学科交叉复合的新兴工科专业建设**

**目标：**根据新技术和新产业发展趋势，促进学科交叉与跨界整合，推动工科专业之间、工科与其他学科专业交叉融合，培育建设新兴工科专业。

**内容：**探索设置面向正在蓬勃兴起的新技术、新产业以及未来技术的新兴工科专业；研究以多学科交叉为特征的新

兴工科专业课程体系，重组并优化涵盖各学科基础知识的教学内容，研究创新性实验和实践的实现方式，使学生具备多学科背景、拥有跨学科能力和创新思维；研究多学科交叉的新兴工科专业对师资结构的要求以及实现途径。

**预期成果：**形成若干新兴工科专业的设置论证报告，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

#### 7. 理科衍生的新兴工科专业建设

**目标：**以引领未来技术和产业为目标，探索理科在技术前沿的应用，促进理、工、医等学科交叉发展，推动应用理科向工科延伸，孕育产生新兴工科专业。

**内容：**聚焦国家战略和未来产业需求，探究理科与工科之间交叉融合的路径，推动应用理科与环境、医学、材料、能源、通讯、人工智能等领域交叉融合，培育新兴工科领域，构建新兴工科专业；根据复合型人才培养要求，确立新兴工科专业的建设目标，形成与之相适应的知识结构和能力要求等。

**预期成果：**形成若干由理科衍生的新兴工科专业的设置论证报告，提交专业培养方案、课程体系、系列教材和实施案例等。

#### 8. 面向区域经济发展的工科专业设置及动态调整机制研究与实践

**目标：**结合区域产业结构优化升级以及高校分类发展要求，对专业设置和动态调整与区域经济发展的适配性开展研究和实践，提升工程人才培养对区域经济发展的适应性和支

撑能力。

**内容：**研究区域产业发展内涵特征及其对工程人才培养的要求与挑战；构建面向区域产业发展的工科专业设置及动态调整机制。

**预期成果：**形成面向区域产业发展的专业结构设置及动态调整的体制机制；形成各具特色的地方高校工科专业培养方案、课程体系、实践案例等。

### 三、新模式选题

此类项目应在总结卓越工程师教育培养计划、CDIO 等工程教育人才培养模式改革经验的基础上，深化产教融合、校企合作的人才培养模式改革、体制机制改革和大学组织模式创新。

#### 9. 新工科多方协同育人模式改革与实践

**目标：**进一步推动开放式办学，创新大学组织模式，从高校内部突破社会参与人才培养的体制机制障碍。创新政校企等多主体协同育人模式，推进科教结合、产学研融合、校企合作的协同育人体制机制改革。

**内容：**整合校内资源，争取社会资源，创新“校校、校地、校所、校企、国际”协同育人模式，构建优势互补、项目共建、成果共享、利益共赢的人才培养共同体；结合新经济发展趋势和产业需求，构建多主体参与、多学科交叉、产学研融合的新工科人才协同培养模式；推动大学组织创新，探索建设产业化学院等新型学院组织模式。

**预期成果：**建设一批面向新兴产业领域的产业化学院，

如机器人学院、智能制造学院、大数据学院等；建设一批集教育、培训、研发一体的共享型协同育人实践平台；形成有利于社会机构深度参与高校专业培养目标制定、课程设置、教学内容和方法改革、质量评价等活动的体制机制等。

#### 10. 多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践

**目标：**探索形成体现多学科交叉融合特征的工程人才培养模式。

**内容：**优化学院组织模式，建立跨学科交融的新型机构，为跨院系、跨学科、跨专业培养新工科人才提供组织保障；开设跨学科课程，探索面向复杂工程问题解决的新型课程模式；组建跨学科教学团队、跨学科项目平台，推进跨学科合作学习等；研究制定多学科交叉融合能力达成的评价标准和考核办法，建立质量监控体系；开展体现学校优势与特色的专业集群建设。

**预期成果：**建设一批满足多学科交叉融合人才培养的新组织机构；探索形成多学科交叉融合的工程人才培养目标和标准、课程体系、师资结构、管理模式等；开设若干体现多学科交叉融合的新课程。

#### 11. 新工科人才的创新创业能力培养探索

**目标：**完善工科人才“创意-创新-创业”教育体系，提升工科人才创新创业能力，探索建立创新型工程人才培养模式。

**内容：**完善创新创业教育课程体系和管理制度，加强创新创业通识教育，积极探索设置学科前沿课程、综合性课程、问题导向课程、交叉学科研讨课程；强化毕业论文、毕业设

计的创新创业导向；探索“工科+”创业双学位、主辅修制度等多样化培养模式；建设基于工科优势特色的高校创新创业平台，引导鼓励学生积极参与创新活动和创业实践。

**预期成果：**探索建立创新型工程人才培养的路径，形成以创新创业能力为导向的培养模式；探索形成推动创新创业成果转化应用、产学研用紧密结合的体制机制等。

## 12. 新工科个性化人才培养模式探索与实践

**目标：**落实以学生为中心的理念，加大学生选择空间，改革教学方法和考核方式，探索形成以学习者为中心的工程教育模式。

**内容：**调研分析互联网时代大学生的思维方式、行为方式、学习目标和方式；总结借鉴国内外高校培养学生专业兴趣、提升综合素质的经验，建立以学生为中心的专业课程模块与自主灵活学习模式，鼓励学生在导师指导下自主设计成长路线、选修相应课程，允许学生选择专业和自由组合课程；总结借鉴“拔尖计划”等教学改革经验，探索新工科个性化人才培养模式，鼓励学生展示天赋特长；研究制定自主设计培养方案和自创专业的标准和程序，建立必要的支撑保障条件；完善以学生评价为基础的教学质量保障机制，推进课程体系与培养方案持续改进。

**预期成果：**形成以学生为中心的个性化人才培养方案、管理模式和运行机制，提供基于案例、数据的实践经验等。

## 13. 本研衔接新工科人才培养模式探索与实践

**目标：**面向产业高层次工程科技人才需求，探索本研衔

接的知识结构、课程体系、培养模式及配套制度体系。

**内容：**分别对本硕博阶段学习目标、课程体系、学习成果评价等进行深入分析，探索相关专业本研阶段的核心知识体系和能力需求如何衔接，形成多样化的学生发展路径；探索本科高年级课程与研究生课程的互认方式，建立适应不同培养方案的选课体系，完善不同学科的学分确认机制；探索实施学生自主选择 and 基于相应准入条件的学生分流方案等。本选题应强调问题导向，针对本研连续学习的学生制定合适的培养模式和选课体系。

**预期成果：**完成研究报告，提供培养模式、选课体系和学分确认机制的方案，并提供相应数据。

#### **四、新质量选题**

此类项目应在完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度的基础上，研究制订新工科专业人才培养质量标准、教师评价标准和专业评估体系，开展多维度的质量评价等。

##### **14. 新兴工科专业人才培养质量标准研制**

**目标：**制订新兴工科人才培养质量标准。

**内容：**立足国际工程教育改革前沿，研判发达国家工程教育新趋势、新策略，以面向未来和领跑世界为目标追求，提出新兴工科人才培养的质量标准，包括培养规格和基本要求、课程体系、教学规范、师资队伍等内容，作为专业设置、专业建设、教学质量评估的基本遵循。

**预期成果：**一套新兴工科专业人才培养质量标准及实施

方案、项目成果报告等。

### 15. 新工科基础课程体系与通识教育课程体系构建

**目标：**构建面向新工科的基础课程体系和通识教育课程体系。

**内容：**依据新工科人才培养的要求，针对工科专业的基础课程体系进行整合、优化、重组，提高学生的学习效率和效果；探索如何有效培养工科学生批判性思维、设计思维、工程思维、数字化思维、工程管理思维、工程伦理、跨文化沟通素养等；研究新工科人才应具备的数字化思维与能力，面向非计算机类工科专业开展计算机通识课程体系的改革与实践等。

**预期成果：**形成新工科专业基础课程综合改革方案；建设一系列新工科通识课程；形成计算机通识课程改革方案。

### 16. 面向新工科的工程实践教学体系与平台构建

**目标：**构建面向新工科的工程实践教学体系与平台。

**内容：**围绕工科学生工程实践能力培养的目标、课程设置、实习实训安排、经费投入、体制机制、雇主反馈等关键环节开展调查，深入分析我国工科学生工程实践能力的现状与问题；推进基于成果导向的工科学生工程实践能力培养，设计评价体系，指导改革实践；征选全国范围内的制造业企业和高科技企业，建立工程类大学生实习基地，形成校企间长期稳定合作关系；从政策配套、学校体制机制、企业深度参与等维度提出相关对策建议。

**预期成果：**形成一批可推广的工程实践教学体系与平台，

建立有针对性、可操作的评价体系及对策建议报告。

#### 17. 面向新工科建设的教师发展与评价激励机制探索

**目标：**制订符合工程教育特点的师资考核与评价标准、教师发展机制。

**内容：**结合不同类型高校的特点，探索与新工科相匹配的师资队伍建设路径，制定实施教师分类评价标准；强化教师工程背景，对教师的产业经历提出明确要求并积极创造条件。

**预期成果：**形成新工科师资队伍分类评价标准、激励机制及教师发展方案等。

#### 18. 新型工程教育信息化的探索与实践

**目标：**推进信息技术与工程教育深度融合，创新“互联网+”环境下工程教育教学方法，提高工程教育效率，改进教学效果。

**内容：**探索优质教学资源共享、学生自主学习和交流、学习行为分析和教学持续改进的信息化手段，培养学生数字化思维，提升信息技术应用能力；针对新工科领域，建设一批优质在线课程，既服务高校人才培养，也满足企业培训需求；探索工程实践教学中虚拟仿真等信息技术的深度应用，实现优质实验教学资源开放共享。

**预期成果：**开设一系列新工科领域在线开放课程；建设若干应用虚拟仿真等技术的工程实践教学平台；研制工程教育信息化报告；形成与工程教育信息化相配套的共享和交流机制、教学管理平台等。

## 19. 新工科专业评价制度研究和探索

**目标：**以适应经济社会发展需求、促进人的全面发展作为衡量人才培养质量的根本标准，推进校内评价与外部评价相结合，建立完善的新工科专业评价制度。

**内容：**研究新工科专业评价指标体系；研究面向培养目标达成度的定量和定性相结合的评价方法；探索形成新工科专业评价的实施机制，包括完善评价主体、优化评价过程、合理化应用评价结果等。

**预期成果：**形成新工科专业评价的指标体系、评价方法、实践案例等。

## 五、新体系选题

此类项目应分析研究高校分类发展、工程人才分类培养的体系结构，提出推进工程教育办出特色和水平的宏观政策、组织体系和运行机制等。

## 20. 工科优势高校新工科建设进展研究

**目标：**跟踪总结工科优势高校新工科建设相关进展。

**内容：**调研分析工科优势高校新工科建设的计划和实施情况，总结相关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出相应对策建议。

**预期成果：**工科优势高校新工科建设进展报告。

## 21. 综合性高校新工科建设进展研究

**目标：**跟踪总结综合性高校新工科建设相关进展。

**内容：**调研分析综合性高校新工科建设的计划和实施情况，总结相关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出

相应对策建议。

**预期成果：**综合性高校新工科建设进展报告。

## 22. 地方高校新工科建设进展研究

**目标：**跟踪总结地方高校新工科建设相关进展。

**内容：**调研分析地方高校新工科建设的计划和实施情况，总结相关经验和实践案例，分析存在问题和障碍，提出相应对策建议。

**预期成果：**地方高校新工科建设进展报告。

## 23. 工科专业类教学指导委员会分类推进新工科建设的研究与实践

**目标：**充分发挥工科专业类教学指导委员会作用，统筹各领域相关高校，分类推进新工科建设。

**内容：**在全面分析产业需求和技术趋势的基础上，对传统工科专业改造升级和新兴工科专业建设提出建议；探索满足不同人才培养定位的差异化培养方案，修订或制订专业质量标准；组织开展新工科建设的经验交流，提炼形成可推广、可复制的经验。

**预期成果：**工科专业类课程体系、培养模式改革的实施方案，出版满足新工科建设要求的系列教材，提出分类推进新工科建设的政策建议。

## 24. 面向“一带一路”的工程教育国际化研究与实践

**目标：**围绕“一带一路”战略实施，扎根中国、放眼全球，推进工程教育国际化，提升我国工程教育国际影响力和对国家战略的支撑能力。

**内容：**探索构建“一带一路”工科高校战略联盟，共同打造工程教育共同体，推动“一带一路”沿线国家和地区大学之间在工程人才培养、科学研究、文化交流等方面的全面合作。

**预期成果：**打造面向“一带一路”的工程教育国际联盟和工程教育共同体；培养一批认同中国文化、熟悉中国标准的工科留学生；推动具备条件的高校“走出去”，面向“一带一路”沿线国家培养工程科技人才、工程管理人才和工程教育师资等。