

# 基础软件质量控制和技术评价

## 工业和信息化部重点实验室

### 2022年信创实训课程体系研究课题

#### 申报指南

课题申报单位应结合研究内容和考核指标的要求，据实编制申报书，明确课题成果物。申报书中的考核指标将作为课题评审及任务合同书签订的重要依据。

每个子课题成果要包含以下内容：

1. 课程大纲：包含但不限于章节内容、训练知识和能力重点、课时安排、实验安排、考核方式及成绩构成、本课程与其它课程的联系等要素，以 DOC 格式体现；

2. 教学讲义：包含但不限于工作任务、设计思路和实现步骤等，文字描述要详细、明确，同时注重表格和图形图像展示，以 DOC 格式体现，同时提供 PPT、视频、代码等素材；

3. 实训案例：包含但不限于基于信创实验开发环境的基本信息、实训镜像、实训课程内容和实训结果，最终形成实训手册，以 DOC 格式体现；

4. 实训试题：包含但不限于基于信创实训开发环境的实训考试基本信息、实训考试镜像、实训考试题、实训考题参考答案及评分标准，以 DOC 格式体现；

5. 校本教材: 根据 1-4 项成果编制校本教材, 层次要求合理, 不宜过多, 编排格式要统一, 每章最后安排一节“本章小结”; 每章后附“思考与练习题”, 以 DOC 格式体现。

*注: 信创实训开发环境以“国家软件与集成电路公共服务平台信创产业支撑平台--自主空间”实训环境和实验系统为课题研究基础, 基于信创 ARM、LoongArch、X86 三个技术路线, 选用飞腾、龙芯、海光品牌芯片、麒麟操作系统、达梦数据库、从云数据库、东方通中间件、永中办公软件系统等。*

## **领域 1: 关键基础软硬件迁移适配**

围绕关键基础支撑软硬件中芯片、操作系统、数据库、中间件、办公软件等方面, 编制课程大纲、教学讲义、实训案例、实训实体等, 配套教学资源, 形成信创人才实训教学体系和培养方案, 培育信创领域应用软件开发人才和师资队伍。

### **课题 1-1 信创芯片教学实践**

#### **方向 1: 信创 ARM 技术路线**

**研究内容:** 基于信创 ARM 技术路线, 采用飞腾 CPU 平台和统一提供的信创实训开发环境, 侧重 CPU 的应用系统开发与应用, 分别从并行体系结构下的算法/函数库深度优化、嵌入式系统硬件驱动/系统移植及系统应用开发、系统能力课程建设/教学案例迁移三个应用技能方向, 编制科学合理的人才实训培养方案和教

学课程体系，开发难度适中、高低搭配的实验案例和配套教学资源。

**子课题 1：飞腾并行体系结构下的算法/函数库深度优化实践**

**考核指标：**完成不少于 32 课时（理论课程 6-8 课时，实训类课程不少于 24 课时），不少于 2 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 60 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

**子课题 2：飞腾嵌入式系统硬件驱动/系统移植和应用开发实践**

**考核指标：**完成不少于 32 课时（理论课程 6-8 课时，实训类课程不少于 24 课时），不少于 2 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 60 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

### 子课题 3: 飞腾系统能力课程建设/教学案例迁移实践

**考试指标:** 完成不少于 32 课时（理论课程 6-8 课时，实训类课程不少于 24 课时），不少于 2 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 60 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所高等院校。

### 方向 2: 信创 LoongArch 技术路线

**研究内容:** 基于信创 LoongArch 平台，采用统一提供的信创实训开发环境，研究程序设计与开发、应用程序迁移适配与调优实践课程。课程以培养理工科学生的综合能力、基于信创平台的问题分析解决能力及实践能力为目标，课程应以实践教学为主，适当涵盖理论内容，应能支撑至少一学期的教学需求。

### 子课题 4: LoongArch 平台程序设计与开发实践

**考核指标:** 将程序开发实践用于程序设计教学，培养学生对编程的兴趣和能力。要求必须基于 LoongArch 平台，可任选开发语言（C、C++、Golang、Python、Java 等）。课程应以案例为驱动，应包含不少于 10 个实验案例、不少于 48 课时的课程；应完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 60 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开

展教师 and 在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

### **子课题 5：面向 LoongArch 平台的应用迁移适配与调优**

**考核指标：**将应用从 X86/ARM/PowerPC 平台（任选）迁移至 LoongArch 平台（迁移后的应用在 LoongArch 应当具备良好的兼容性、完整的功能、良好的性能），并以迁移成果为教学案例完成教学课程设计。课程应包含编译类应用迁移、解释型应用迁移，应完成不少于 48 课时（理论课程 6-8 课时，实训类课程不少于 40 课时）、不少于 3 个场景的实验案例；应完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 60 道试题（理论+实操）。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

### **方向 3：信创 X86 技术路线**

**研究内容：**基于信创 X86 技术路线，采用海光平台和统一提供的信创实训开发环境，应用信创整机和操作系统环境、标准 Benchmark 测试工具，围绕芯片开发和迁移调优两个方向，形成科学合理的人才实训培养方案和教学体系，编制实验案例，开展配套教学资源方面的研究，培养应用型信创开发及运维人才。

### **子课题 6：芯片开发实践**

**考核指标：**在芯片行业发展、芯片生态、芯片设计、芯片制

造标准工艺流程方面至少完成 10 个课时课程；在微架构体系、Cache&DF 体系、芯片的架构及设计介绍、芯片安全体系介绍至少完成 12 个课时课程；在海光平台多 NUMA 架构、安全特性、指令集特性方面至少完成 4 个课时的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 40 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

#### **子课题 7：迁移调优实践**

在整机系统下的 NUMA 与外设/内存对应关系及其优化方法、基于海光缓存与核心对应关系及缓存读/写机制的优化方法、系统管理、驱动、业务程序迁移优化方法、标准性能测试工具介绍及使用等方面完成不少于 20 课时的课程开发，完成不少于 12 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 80 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

#### **课题 1-2 信创操作系统教学实践**

**研究内容：**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境，采用麒麟桌面操作系

统和 Qt 框架，开发自主可控应用程序，形成科学合理的人才实训培养方案和教学体系，编制实验案例，开展配套学资源方面的研究，培养信创领域应用软件开发人才。

### **子课题 8：信创操作系统应用开发实践**

**考核指标：**以项目案例驱动教学方式，侧重实际操作，注重对学生综合能力培养和训练。完成不少于 70 课时的课程开发（实训类课程占比不少于 60%），完成不少于 6 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 80 道试题设计与开发（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

## **课题 1-3 信创数据库教学实践**

### **方向 1：集中式数据库迁移适配**

**研究内容：**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境，根据集中式数据库特点，采用达梦数据库管理系统，结合本科院校《数据库系统原理》课程，研发配套课程实验、综合实践（课程设计），将现有教学实验迁移到信创平台，并通过实践让学生掌握信创数据库的相关理论、方法与技术，具备数据库建模能力，能够进行信创领域数据库应用系统的设计与开发。

### 子课题 9: 集中式数据库系统原理实践

**考核指标:** 围绕达梦数据库和《数据库系统原理》课程设计实践教学内容, 教学讲义满足不少于 24 课时实践要求, 以实训任务驱动形式组织授课内容, 形成不少于 10 个实验案例, 并完成与实验案例配套的实操试题, 完成不少于 50 道试题(理论+实操); 应用课题成果, 制定人才实训培养方案和教学体系, 开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所高等院校。

### 子课题 10: 基于集中式数据库的数据平台开发实践

**考核指标:** 围绕达梦数据库和大数据, 构建信创领域数据平台, 主要内容包括数据管理、统计分析、DBMS 监控、迁移等, 教学讲义满足不少于 24 课时实践要求, 以实训任务驱动形式组织授课内容, 形成不少于 10 个实验案例, 并完成与实验案例配套的实操试题, 完成不少于 50 道试题(理论+实操); 应用课题成果, 制定人才实训培养方案和教学体系, 开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所高等院校。

## 方向 2: 分布式数据库迁移适配

**研究内容:** 课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线, 基于统一提供的信创实训开发环境, 采用 Kingwov(金乌)

分布式数据库管理系统，基于分布式相关理论和工程产品，结合本科院校《数据库系统原理》课程和分布式数据库工程的背景、原理和实践，研发配套教学课件、课程实验和综合实践(课程设计)，将现有教学实验迁移到信创平台，让学生熟悉分布式理论的原理、特性和关键技术，掌握基于原生分布式数据库的应用系统的数据库设计研发和运维能力。

### **子课题 11：分布式数据库原理与实践**

**考核指标：**围绕 Kingow(金乌)分布式数据库和《数据库系统原理》课程设计实践教学内容，教学讲义满足不少于 24 课时实践要求，以实训任务驱动形式组织授课内容，形成不少于 5 个实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 30 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

### **子课题 12：基于分布式数据库的数据平台开发实践**

基于 Kingow(金乌)分布式数据库构建信创领域高可用数据平台，主要内容包括数据管理、数据迁移、数据同步、DBMS 监控等，教学讲义满足不少于 24 课时实践要求，以实训任务驱动形式组织授课内容，形成不少于 5 个实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 30 道试题（理论+实操）；应用

课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

#### 课题 1-4 信创中间件教学实践

**研究内容：**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境和信创中间件产品，采用东方通中间件开发系统，包括应用服务中间件&分布式数据缓存中间件、消息中间件、数据集成中间件、服务集成中间件等，研发课程使学生掌握国产中间件产品的概念、作用、原理和应用场景等，并具备中间件的安装、部署、应用适配及常见问题分析处理等能力。

##### 子课题 13: 应用服务器中间件&分布式缓存中间件实践

**考核指标：**完成不少于 50 个课时，包括理论及不少于 12 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 50 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

##### 子课题 14: 消息中间件实践

**考核指标：**完成不少于 30 个课时，包括理论及不少于 6 个

应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 50 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

#### **子课题 15：数据集成中间件实践**

**考核指标：**完成不少于 30 个课时，包括理论及不少于 6 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 50 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

#### **子课题 16：服务集成类中间件实践**

**考核指标：**完成不少于 30 个课时，包括理论及不少于 6 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 50 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

### **课题 1-5 信创办公软件教学实践**

**研究内容：**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境和信创办公文档平台产

品，采用永中 Office 办公软件系统，结合文档平台原理，编制永中 Office 的实际应用案例或文档在线编辑、存储管理的实现文档，研发文档二次开发和文档智能化应用方向等系列课程，并从文档的产生到销毁或者归档全生命周期的管理体制，针对文件加密、用户权限管控、文件轨迹追踪等三方面进行研究。

### **子课题 17：文档在线编辑和存储、文档二次开发及智能化应用实践**

**考核指标：**完成不少于 30 课时(实训类课程占比不少于 70%)，不少于 5 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 100 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **子课题 18：文件加密实践**

**考核指标：**完成不少于 20 课时(实训类课程占比不少于 80%)，不少于 3 个应用场景的实验案例，并完成与实验案例配套的实操试题，完成不少于 50 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所高等院校。

## 子课题 19: 用户权限管控实践

**考核指标:**完成不少于 20 课时(实训类课程占比不少于 80%), 不少于 3 个应用场景的实验案例, 并完成与实验案例配套的实操试题, 完成不少于 50 道试题(理论+实操); 应用课题成果, 制定人才实训培养方案和教学体系, 开展教师和在校学生的培养。

**支持数量:**支持 1 所高等院校。

## 领域 2: 关键基础软硬件运维

针对信创操作系统、数据库、云平台等关键基础软硬件的运维需要, 开展故障分析、安全风险分析和诊断方法研究, 编制编制课程大纲、教学讲义、实训案例、实训实体等, 配套教学资源, 形成信创运维领域的人才实训教学体系和培养方案, 培育专业人员和师资队伍。

### 课题 2-1 信创安全运维教学实践

**研究内容:**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线, 基于统一提供的信创实训开发环境, 采用绿盟信创运维安全管理系统和工具, 在风险探测、检测研判、安全防御、响应处置等四个技能方向, 每个方向形成科学合理的人才实训培养方案和教学体系, 编制实验案例, 配套教学资源, 培养应用型信创安全运维人才。

### **子课题 20： 风险探测实践**

完成不少于 8 课时，不少于 2 个应用场景的实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 16 道试题(理论+实操)；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **子课题 21： 监测研判实践**

完成不少于 24 课时，不少于 6 个应用场景的实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 48 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **子课题 22： 安全防御实践**

完成不少于 24 课时，不少于 6 个应用场景的实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 48 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **子课题 23: 响应处置实践**

完成不少于 8 课时，不少于 2 个应用场景的实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 16 道试题(理论+实操);应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所职业院校。

### **课题 2-2: 信创云平台运维教学实践**

**研究内容:** 课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境，采用 Unicloud 信创云平台及运维平台工具，完成课题研究。围绕信创云全栈技术与服务体系，采用信创云平台及运维平台工具，针对信创云平台运维技术栈与实现原理、运维平台技术与服务、云原生技术与业务系统上云服务三个方面建立科学合理的教学与实训体系，结合实际应用场景的实验案例课题，使学员能够全面的掌握信创云的运维理论知识与实践技能，培养信创数据中心运维方向的应用型技术人才。

### **子课题 24: 信创云平台运维技术栈与实现原理**

完成不少于 23 个课时，不少于 6 个场景实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 20 道试题(理论+实操);应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和

在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

#### **子课题 25：运维平台技术与服务实践**

完成不少于 15 个课时，不少于 4 个场景实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 12 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

#### **子课题 26：云原生技术与业务系统上云服务课程实践**

完成不少于 5 个课时，不少于 2 个场景实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 8 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **课题 2-3 信创操作系统运维教学实践**

**研究内容：**课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境，采用银河麒麟服务器操作系统，系统阐述信创服务器操作系统的安装及管理、企业常用服务器建设与部署和系统安全布防及维护。形成科学合理的人

才实训培养方案和教学体系，编制实验案例，开展配套教学资源方面的研究，培养信创操作系统的运维人才。

### **子课题 27: 信创服务器操作系统运维实践**

**考核指标:** 以项目为依托，进行综合实践教学，满足 64 课时的实习实训要求，每一个实验案例以任务驱动形式组织授课内容，完成不少于 10 个应用场景的实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 100 道试题设计与开发(理论+实操);应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所职业院校。

## **课题 2-4 信创数据库运维教学实践**

### **方向 1: 集中式数据库运维**

**研究内容:** 课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线，基于统一提供的信创实训开发环境，采用达梦数据库管理系统，结合职业院校《数据库原理及应用》课程，研发配套课程实训(案例)，并通过实训让学生理解数据库基本概念、安装及管理，培养数据库的实施能力、数据库的维护与管理能力、数据库操作能力，具备一定的数据库的运维管理能力，能够从事信创领域数据库运维等工作岗位。

### **子课题 28: 集中式数据库适配运维实践**

**考核指标:** 围绕 2 个主要内容(达梦数据库数据迁移、软件迁移适配)设计实习案例,满足 48 课时实习实训要求,每一个实验案例以任务驱动形式组织授课内容,形成共计不少于 10 个实验案例,包括与实验案例配套的实操试题,完成不少于 50 道试题(理论+实操);应用课题成果,制定人才实训培养方案和教学体系,开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所职业院校。

### **子课题 29: 集中式数据库容灾和故障运维实践**

**考核指标:** 围绕 2 个主要内容(达梦数据库容灾和故障处理)设计实习案例,满足 48 课时实习实训要求,每一个实验案例以任务驱动形式组织授课内容,形成共计不少于 10 个实验案例,包括与实验案例配套的实操试题,完成不少于 50 道试题(理论+实操);应用课题成果,制定人才实训培养方案和教学体系,开展教师和在学生的培养。

**支持数量:** 支持 1 所职业院校。

### **方向 2: 分布式数据库运维**

**研究内容:** 课题需满足信创 ARM、LoongArch、X86 三条技术路线,基于统一提供的信创实训开发环境,采用 Kingwow(金乌)分布式数据库管理系统,结合职业院校《数据库原理及应用》数

数据库课程，以及应用系统的数据库适配迁移需求，研发配套实训课件，主要包括分布式数据库基本概念、原理、安装、运行操作、数据迁移等内容，掌握分布式数据库基本原理和特点、安装与管理、异构平台数据迁移等技能，能够从事信创领域数据库日常运维管理工作。

### **子课题 30：分布式数据库应用系统适配运维实践**

**考核指标：**围绕 2 个主要内容（Kingwow(金乌)分布式数据库数据迁移、软件迁移适配）设计实习案例，满足 24 课时实习实训要求，每一个实验案例以任务驱动形式组织授课内容，形成共计不少于 5 个实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 30 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

**支持数量：**支持 1 所职业院校。

### **子课题 31：分布式数据库容灾和故障运维实践**

**考核指标：**围绕 2 个主要内容（Kingwow(金乌)分布式数据库容灾和故障处理）设计实习案例，满足 24 课时实习实训要求，每一个实验案例以任务驱动形式组织授课内容，形成共计不少于 5 个实验案例，包括与实验案例配套的实操试题，完成不少于 30 道试题（理论+实操）；应用课题成果，制定人才实训培养方案和教学体系，开展教师和在校学生的培养。

支持数量：支持 1 所职业院校。