

指挥信息系统工程实践课程教学改革研究

张萌萌, 舒 振, 罗爱民, 张晓雪

国防科技大学信息系统工程重点实验室, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年2月14日; 录用日期: 2022年3月10日; 发布日期: 2022年3月21日

摘 要

针对当前指挥信息系统工程实践系列课程面临的挑战和问题, 考虑采用课题导向的课程体系设计、项目式实验设计、混合式教学等方法, 开展面向问题的课程整体性设计、面向项目式设计的指挥信息系统实验平台建设、多维度指挥信息系统教学资源拓展、多环路指挥信息系统课程思政建设等方面研究。通过这研究, 可以提高指挥信息系统工程实践课程建设质量, 为培养具有实践能力和综合素质的指挥信息系统相关的人才奠定基础。

关键词

指挥信息系统, 工程实践, 教学改革

Research on Teaching Reform of C4ISR System Engineering Practice Course

Mengmeng Zhang, Zhen Shu, Aimin Luo, Xiaoxue Zhang

Science and Technology on Information Systems Engineering Laboratory, National University of Defense Technology, Changsha Hunan

Received: Feb. 14th, 2022; accepted: Mar. 10th, 2022; published: Mar. 21st, 2022

Abstract

In view of the challenges and problems faced by extant C4ISR system engineering practice course, considering the methods of subject-oriented course design, project-based experimental design, and blended teaching, the problem-oriented course overall design, project-oriented C4ISR platform design, expansion of teaching resources of multi-dimensional C4ISR system, and the ideological and political construction of multi-loop C4ISR system courses are proposed. Through the research, the construction quality of the C4ISR system engineering practice course can be improved, and the foundation for cultivating the C4ISR system related talents with practical and comprehen-

sive quality can be laid.

Keywords

C4ISR System, Engineering Practice, Teaching Reform

Copyright © 2022 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

以信息系统为核心的物联网、大数据、人工智能、移动计算、云计算、网络信息体系正在极大地改变人类的生产、生活方式以及军事对抗能力，急需适应新理论、新技术、新产业、新经济和新战争的人才队伍，信息系统人才需求更是重中之重。教育部提出新工科的概念，指出围绕新技术、新产业、新业态和新模式创新发展的需求，培养具有“适应性强、创新程度高、融合程度深”等特点的新型人才。新技术核心支撑的信息系统领域人才培养迫切需要进行教学改革与建设。

《指挥信息系统工程实践》课程面向指挥信息系统等大型复杂信息系统设计与分析问题，着眼培养晓于实战、精于设计的联合保障人才，是指挥信息工程专业的重要课程，是衔接理论教育与首次任职教育的关键课程[1] [2] [3]。学校教学改革课题将该课程作为金课建设内容。将《指挥信息系统工程实践》课程建设成为一流课程不仅是课程负责团队的职责，也是方向发展与人才培养的主要任务。当前，该课程虽然处于重塑重建期，根据前期的课程授课经验，目前该课程存在内容较分散、案例不充足、平台故障较多等问题，影响课程建设与应用，急需要从一流课程建设的角度重新思考课程建设问题。

先有一流问题，再有一流课程。对于指挥信息系统工程实践这种课程尤为如此。面对系统认识与设计匮乏的本科生而言，如何将课程内容映射成学生易懂的知识体系，固化为学生应用的实践本领，需要重塑课程的问题体系，并附之以先进的教学资源与平台，加强课程思政与反馈，不断在问题与交互中寻找解决方案。

面向金课建设的指挥信息系统工程教学改革研究可以更加凝聚指挥信息工程理论与实践内容，梳理课程体系，加强指挥信息系统工程实践课程思政，为专业人才的培养、以及联合保障人才的培养提供支撑，为探索指挥信息工程方面人才体系能力培养的方法、途径等提供理论依据与现实指导。

2. 指挥信息系统工程实践教学现状

对标相关课程，国内大学方面，北京交通大学和华中科技大学开设的《信息系统分析设计》、北京大学开设的《软件工程》、东北大学开设的《软件需求分析与设计》等课程，均是以理论讲授为主，存在较少知识点穿插了实践教学，并没有涉及整个信息系统的分析设计实践。

研究文献方面，关于学生的实践能力培养，毕玉[4]研究了信息管理与信息系统专业实践能力的培养模式，指出信息管理与信息系统专业在教育过程中忽视了学生实践能力的培养，存在重理论轻实践、和“产、学、研”脱节的问题，并提出了需要进一步完善课程设计，丰富教学模式，加强校企合作的方式，提高学生的实践能力。张笑楠[5]分析了信息管理系统专业的创新实践能力的内涵和组成，分析了创新实

实践能力包括理论能力、创新能力和实践能力三种，其中实践能力包括了信息系统开发设计、信息资源利用的能力，探讨了培养信息管理专业学生创新实践能力的三条途径，包括优化课程体系、设计项目和竞赛、改进考核方法三种。吕永林[6]结合管理信息系统的课程特点，从教学原则、案例设计和选择、教学组织与控制方面，对信息系统课程的案例教学进行了分析与探讨，提出学校、教师、学生三者相互配合形成合理，才能保障案例教学达到预期的教学效果，教师应适时完善教学案例、调整教学方法、优化教学组织和实施，加强与学生交流和反馈，才能使信息系统案例教学真正成为应用能力和实践能力培养的有效途径。

《指挥信息系统工程实践》课程是我院重塑课程体系，体现以战领教、学以致用关键举措。在前期指挥信息系统工程本科生培养方案中，设计了《指挥信息系统分析与设计》和《信息系统分析与设计实践项目》等课程，但课程难度大、内容多，在培养指挥信息系统设计能力，支撑联合保障人才培养方面仍有欠缺[7]。我院目前将上述两门课程合并为《指挥信息系统工程实践》课程，基于系统工程理论基础，期望增加课程体系的黏性与涌现性。

总之，本文结合当前相关课程建设现状，深入考虑军事作战背景和指挥信息系统工程人才培养需求，探索研究面向金课建设的指挥信息系统工程实践教学改革方法。

3. 指挥信息系统工程实践课程教学改革研究方法

针对当前指挥信息系统工程实践系列课程中面临的挑战和问题，分别开展面向问题的指挥信息系统工程实践课程整体性设计、面向项目式设计的指挥信息系统实验平台建设、多维度指挥信息系统教学资源拓展、多环路指挥信息系统课程思政建设共四个方面的研究。具体研究思路如图1所示。

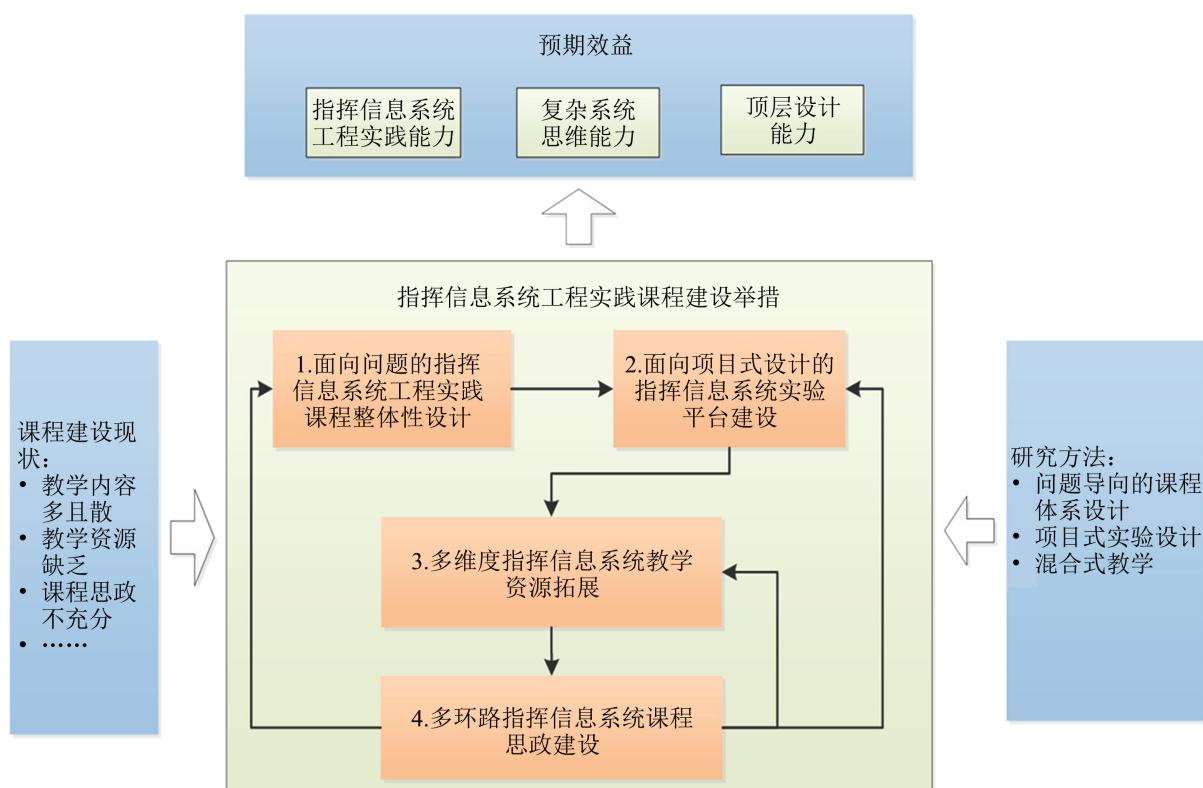


Figure 1. Research framework
图 1. 研究框架

3.1. 面向问题的指挥信息系统工程实践课程整体性设计

1) 以体系工程模型为基础的课程体系设计

采用体系工程全过程模型梳理课程内容，在传统指挥信息系统分析与设计课程基础上增加作战概念研究、体系建设与运用等内容，更多面向指挥信息系统体系设计与分析而非体系结构设计的内容，真正考虑课程授课内容对作战体系效能的映射以及体系落地建设的指导。

2) 课程问题清单梳理

综合分析《指挥信息系统分析与设计》、《信息系统分析设计实践项目》以及《体系设计与评估理论》等课程建设情况，挖掘并梳理教学过程中存在的教学方法、教学内容、教学机制等方面的问题，支撑教学改革。

3) 以问题为导向的课程体系优化设计

针对课程问卷调查结果，梳理形成问题框架，采用宏观、中观、微观等不同维度进行分类，作为驱动课程改革的主要输入，并以此探讨反思形成初步解决方案，并在课程实践过程中逐步完善，提高课程建设质量。

3.2. 面向项目式设计的指挥信息系统实验平台建设

以学院相关建设任务为依托，开展指挥信息系统实验平台建设，并且投入课程实验环节。指挥信息系统设计实验平台建设按照“用户中心、分层解耦、灵活定制、服务支撑”的思路开展建设，通过项目实验设计的方式进行建设。具体如下：

1) 指挥信息系统设计实验管理系统设计

主要包括实验方案选择、实验过程控制、实验结果提交、实验结果展现等模块，主要用于支撑实验学生端对实验的具体操作实施，包括从实验的选择获取，然后根据整合工具接口，转入支撑平台开展具体实验，比如需求采集、架构设计、方案优选、效能评估等，以及完成实验后的结果提交以及成绩展现等。同时也支撑实验过程中学生与教员关于实验的互动交流以及实验意见反馈，便于教员收集学生意见，改进实验设计。

2) 指挥信息系统设计技术实验系统设计

主要支持对指挥信息系统设计技术原理和使用进行实验，包括需求分析技术、架构建模技术、架构验证技术、方案仿真技术、方案权衡技术、系统评估技术等。如架构建模技术进一步包括基于 IDEF0 的功能建模、基于数据流图功能建模、基于 IDEF1X/ER 的信息建模、UML 建模、SysML 建模、Petri 网建模以及 IBM Rhapsody 建模等模块，通过支持通用建模设计与分析，培养通用建模实验能力。上述通用建模模块应具备项目管理、模型文件管理、模型数据管理、模型建模、模型分析、实验提交、实验比较、实验更新等基本功能。

3) 指挥信息系统分析设计实验系统设计

主要具备指挥信息系统需求分析、架构建模、架构验证、方案仿真、方案权衡、系统评估等活动的实验支持功能，通过覆盖需求分析、体系结构设计、体系结构验证分析、系统方案分析评估等环节，培养指挥信息系统分析设计实验能力。

4) 指挥信息系统设计实验评估系统设计

包括数据采集模块和实验结果评阅模块。数据采集模块主要提供实验案例采集、实验信息资源采集以及实验用户数据采集等功能，支撑指挥信息系统设计实验相关的案例录入、情报资源管理以及实验教员和学生的用户数据采集与管理，包括案例、情报资源以及用户的删除、添加、分类等，为实验设计

提供素材以及用户输入。实验结果评阅模块主要提供实验结果评阅、实验成绩录入、实验成绩统计分析、实验成绩提报等功能，主要用于支撑实验教员对实验成绩的管理，包括辅助评估实验成绩的答案以及评判依据展现、教员对学生成绩录入和教员给出最终成绩后的整体成绩统计分析、以及成绩上报功能，完成实验成绩的最终生成提报。

3.3. 多维度指挥信息系统教学资源拓展

1) 指挥信息系统工程实践教材建设

当前《指挥信息系统分析与设计》与《信息系统分析设计实践项目》教材属于内部讲义，还未出版为教材。从课程重塑的角度对指挥信息系统工程实践教材进行设计，增加教学内容的紧密性，从体系工程模型角度开展教材建设。

2) 指挥信息系统设计资源库建设

包括设计案例库和设计信息资源库。其中设计案例库中的案例数据，是以指挥信息系统设计开发实例为背景抽象而形成的，各案例数据应包括系统的需求开发、体系结构设计以及方案设计等不同阶段的实验数据，为开展指挥信息系统设计实验提供支持；设计信息资源库中的信息资源主要包括支撑指挥信息系统设计开发的各种信息资源，包括系统设计开发的文档技术资料(如系统建模方法资料、需求分析资料以及体系结构开发资料等)以及系统设计开发的参考资源资料(如作战概念、能力清单以及技术标准等)。

3) 指挥信息系统工程实践 Mooc 资源建设

前期团队关于指挥信息系统的 Mooc 资源多从体系结构设计的角度开展，并且基于线上线下混合式运用不明显。可进一步加强指挥信息系统工程相关 Mooc 资源建设，并同步推荐给本科学员，加强线上线下混合式教学措施，使资源效益最大化。

4) 指挥信息系统相关教学技能培训

依托双重建设与条件建设相关内容，开展指挥信息系统工程相关教学技能培训，推送年轻老师提高相关教学技能，紧跟教学发展前沿，为一流课程建设不断注入新的活力。

3.4. 多环路指挥信息系统课程思政建设

1) “专业知识 - 专业素养 - 专业自信”课程思政建设

结合指挥信息系统工程专业培养方案，辅以先进典型事迹与理论读本，使学员认清指挥信息系统建设是信息化强国的关键内容，同时结合指挥信息系统工程建设现状与问题，结合更成教学内容，培养学员的使命感与荣誉感。

2) “全人教育 - 立德树人 - 人文关怀”课程思政建设

从实证思维、逻辑思维、计算思维等科学发现思维角度出发培养学员的科学精神，不断加强全人教育与立德树人培养，提高学员的探索能力和研究兴趣。以整体性思维为核心，考虑人才培养过程中的涌现性，使学员建立指挥信息系统建设事业的认同感与归属感。

3) “混合式教学 - 混合式实验 - 混合式反馈”课程思政建设

根据上述建设内容，采用基于课堂教学与 Mooc 资源结合的混合式教学模式，采用线上教学资源平台与线下实验平台的混合式实验模式，采用线上反馈与线下研讨的混合式反馈模式，提高课程思政反馈速度，支撑课程快速建设。

4. 结论

本文聚焦指挥信息系统工程实践课程建设问题，瞄准培养指挥信息系统工程领域联合保障人才目标，

针对当前课程建设体系性不强、案例库缺乏、实践平台不完善、课程思政不充分等问题,从面向问题的指挥信息系统工程实践课程整体性设计、面向项目式设计的指挥信息系统实验平台建设、多维度指挥信息系统教学资源拓展、多环路指挥信息系统课程思政建设等方面进行研究,为切实提高指挥信息系统工程实践课程建设效果,培养能胜任指挥信息系统相关岗位的联合保障人才奠定能力基础。

基金项目

2020年湖南省普通高等学校教学改革项目:新工科背景下基于CDIO的指挥信息系统分析设计课程改革与实践(HNJG-2020-0017);国防科技大学系统工程学院教学成果立项培育项目:基于混合式教学的指挥信息系统分析设计实践能力培养研究;国防科技大学教学成果立项培育项目:军事信息系统构建技术科研成果向指挥信息工程专业教学内容转化的方法与机制。

参考文献

- [1] 熊玉祥. 我军联合作战指挥人才培养问题研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 武汉大学, 2013.
- [2] 黎湘, 付强, 刘永祥. “顶天 + 立地”: 培养高素质新型军事人才的探索与实践[J]. 中国高等教育, 2018(1): 39-40.
- [3] 王延奎. 对当前联合作战指挥人才培养的思考[J]. 军队政工理论研究, 2009, 10(1): 66-68.
- [4] 毕玉. 信息管理与信息系统专业实践能力培养模式研究[J]. 科学与信息化, 2019(5): 157.
- [5] 张笑楠. 基于STEM的高校创新创业教育课程体系建设研究——以信管专业为例[J]. 高教学刊, 2020(24): 49-52.
- [6] 吕永林, 伍茜溪, 叶晓波. 管理信息系统课程教学案例的构建与设计[J]. 计算机时代, 2018(1): 74-76+79.
<https://doi.org/10.16644/j.cnki.cn33-1094/tp.2018.01.021>
- [7] 张晓雪, 陈涛, 等. 浅谈指挥信息工程专业人员培养的知识框架[J]. 教育进展, 2019, 9(6): 699-707.
<https://doi.org/10.12677/AE.2019.96114>