

面向职业发展的军事类研究生顶层设计课程建设框架研究

张萌萌, 张晓雪, 舒 振, 刘俊先, 罗爱民

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15日; 录用日期: 2022年3月14日; 发布日期: 2022年3月21日

摘 要

顶层设计能力是组织、管理和实施军队建设各类人员都必须具备的基础能力。当前军事类研究生顶层设计课程未充分考虑首次任职与职业发展的结合, 难以培养出懂体系、建体系、用体系的学员。本文采用体系结构设计方法, 从能力视角、知识视角、素质视角出发, 提出军事类研究生顶层设计课程建设框架, 为顶层设计课程体系梳理以及实践项目开展提供支持, 为军事类研究生顶层设计人才培养提供理论支撑。

关键词

军事类研究生, 顶层设计课程, 职业发展, 体系结构技术

Research on the Construction Framework of Top-Level Design Courses for Military Graduate Students for Career Development

Mengmeng Zhang, Xiaoxue Zhang, Zhen Shu, Junxian Liu, Aimin Luo

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

Received: Feb. 15th, 2022; accepted: Mar. 14th, 2022; published: Mar. 21st, 2022

Abstract

The top-level design capability is the basic capability that must be possessed by all types of personnel in organizing, managing and implementing military construction. The current top-level design courses for military postgraduates do not fully consider the combination of first employment

文章引用: 张萌萌, 张晓雪, 舒振, 刘俊先, 罗爱民. 面向职业发展的军事类研究生顶层设计课程建设框架研究[J]. 职业教育, 2022, 11(2): 173-179. DOI: 10.12677/ve.2022.112029

and career development, and it is difficult to cultivate students who understand, build and use the Systems-of-systems (SoS). Via the perspective of ability, knowledge and quality, this paper adopts the architectural design method, proposes a framework for the construction of top-level design courses for military graduate students, which provide support for combing the top-level design curriculum SoS and practical projects, and provide theoretical support for the training of top-level design talents for military postgraduates.

Keywords

Military Postgraduates, Top-Level Design Courses, Career Development, Architecture Technology

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

习主席着眼国家安全威胁、军队使命任务和战争制胜机理等变化，在十九大报告中明确提出要“提高基于网络信息体系的联合作战能力、全域作战能力”，要“更加注重聚焦实战、更加注重创新驱动、更加注重体系建设、更加注重集约高效、更加注重军民融合”[1]。顶层设计是指为加强军队体系建设，从全局角度综合考虑使命任务要求及技术、经济等因素约束，运用科学的方法和手段，对系统的发展目标、体系架构、运行机制、使用模式、演进路线、实施途径等进行整体性设计的过程[2] [3]。建设军事类研究生顶层设计课程，有助于研究生领会与把握军队体系建设的核心内涵与突出地位，更好地为军事信息化建设发挥作用。

军队顶层设计的演化特性与军队人员职业发展特性紧密相关，在军队人员职业发展过程中需要不断深化对顶层设计的认识，实现从当前军队顶层架构到目标军队顶层架构的转型[2]。当前，军事类研究生顶层设计课程建设较少，难度较大，多基于外军作战理念，立足于掌握顶层设计基本概念与流程，未充分考虑我军信息化建设背景，没有结合军事类研究生未来的职业发展路径，导致难以深刻领会课程内涵，达到所学即所用的效果[4]-[14]。

体系结构是系统各组成部分的结构、组成部分之间的关系、以及制约体系设计和演化的原则和指南[3]。体系结构设计技术常采用多视角的方法梳理复杂系统的各个维度，明确核心利益相关者的需求，为系统建设提供支撑，对于梳理复杂系统组成内容、提高建设演化能力、实现一体化联合作战具有较强的推动作用。本文拟采用多视角的体系结构设计技术，梳理面向职业发展的军事类研究生顶层设计课程建设框架，既能发挥体系结构方法在进行顶层设计方面的突出作用，也能有效描述面向顶层设计的职业发展需求，为当前军事类研究生人才培养体系提供思路建议。

2. 现状

随着信息技术和网络技术的飞速发展，信息化、网络化时代已经到来。在信息化催生的复杂多样和快速变化的需求牵引下，在信息技术不断渗透的推动下，作战体系规模越来越大，成员种类繁多，相互关系日益复杂，作战力量建设从推动单装/平台的建设逐渐转向体系化建设[2] [3]。体系建设中问题的不确定和动态性，极大地增加了分析设计的难度。理论研究和国内外的实践证明，顶层设计是体系建设中

重要的环节,是应对体系建设新要求、保证体系设计质量的关键手段[2][3]。

顶层设计是指从全局角度综合考虑使命任务要求及技术、经济等因素约束,运用科学的方法和手段,对系统的发展目标、体系架构、运行机制、使用模式、演进路线、实施途径等进行整体性设计的过程。顶层设计本质上就是设计军队建设的方向、目标和途径,即把先进的信息技术与军事需求融为一体,对各个方面、各个层次、各种力量、各种因素统筹考虑,站在顶层进行战略性、总体性设计。顶层设计技术通常包括需求工程、体系结构(又称为架构)、体系验证评估等技术,逻辑上属于系统工程的范畴。目前军事领域的顶层设计技术具体化为军事需求分析、体系架构框架、体系结构设计方法、体系贡献度评估、体系规划等技术。

外军一直重视顶层设计技术的实践。美军自1995年发布C4ISR体系结构框架(C4ISR AF) 1.0后,在2003年拓展为全国防部范围的DODAF 1.0[2],后又多次升级更新。DODAF可以为国防部三大决策支持系统——联合能力集成开发系统(JCIDS)、规划计划预算执行系统(PPBE)和国防采办系统(DAS)提供技术支撑和约束[2]。英军[15]、北约[15]、加拿大[16]等国家和组织也发布并更新了多个体系结构框架,以约束部队建设,确保作战体系的互联、互通和互操作,形成体系优势。

顶层设计能力是组织、管理和实施军队建设各类人员都必须具备的基础能力。为提升相关军事人员的顶层设计能力,美国国防大学信息资源管理学院开展了企业架构认证。该认证从低到高分为三级:架构师、企业架构师和首席企业架构师[17]。架构师主要从事体系结构开发,他们需要熟练掌握各种建模技术和工具。企业架构师主要从事体系结构分析与管理,主要解决体系结构的集成、互操作、能力差距分析、风险评估、能力提升、业务决策等方面的问题。他们需要熟练掌握各种分析技术。首席企业架构师主要指导企业架构开发,领导组织转型。申请者通过低一级的课程培训和认证后才能参加更高级别的认证。

我院在2015年也组织了首期全军体系架构培训。培训针对我军体系架构“散”、设计“乱”的问题,把掌握体系架构设计理论方法作为推进体系建设的突破口,采取专家讲解、案例分析、专题研讨等方式,系统培训体系架构设计的基本原理、方法工具和标准规范,集中研究我军体系建设的主要问题和推进策略。

受规模、时间等因素的影响和制约,仅仅通过培训来提升各类人员的顶层设计能力是不够的,必须在研究生阶段就安排相关理论知识的学习和基本技能的训练,打下坚实的基础,未来才可能通过培训进一步提升。

我院组织的相关人才培养需求专题调研和岗位人员能力素质需求调研结果也反映出,各个工作岗位对于系统建模、需求分析、系统评估的应用要求较为强烈,这些技术都属于顶层设计的范畴。懂军事需求、体系结构设计、体系规划和评估等技术的专门人才在数量上严重不足,难以满足建设要求。在体系建设、领域建设、战略规划、指挥保障、作战运用等工作中,各个岗位上的人员也需要具有顶层设计思维和能力,但目前来看整体上还有差距。

在前期军队指挥学研究生培养方案中,设计了《军事需求工程》和《体系设计理论与评估》课程,但课程难度大、受众面小。如针对广义上的军事类研究生开设顶层设计技术相关课程,还需要重新规划设计课程教学和实践体系。

3. 顶层设计课程建设框架

当前顶层设计课程建设具有以下挑战与特点:顶层设计包括需求分析、体系设计、体系仿真评估等多个方面的知识,涉及计算机、运筹学、数据分析、复杂网络等多个学科的基础知识,具有体系工程、系统工程、软件工程等应用背景,先验知识要求高,学习压力较大;顶层设计往往需要结合具体的作战背景,如防空反导作战、无人体系对抗等作战场景,顶层设计要结合具体作战需求进行开展,对研究生关于背景的把握有一定要求;架构师培训的材料多基于理论方法的研究,未切合具体背景,难以作为研

究生教育的主要内容，需要对课程体系的建设统筹考虑；当前研究生顶层设计课程未充分考虑未来职业发展对所学知识的要求，难以生成灵活自适应的通用保障人才。

本文针对当前顶层设计系列课程建设面临的挑战和特点，考虑采用多视角体系结构方法，分别开展面向职业发展的顶层设计能力需求开发、顶层设计知识要求和素质要求模型设计、军事顶层设计教学知识体系及教学课程设计、军事顶层设计实验体系及实践项目设计等内容，如图 1 所示。对每项设计内容确定对应的描述模型以及各个模型之间的关联关系，形成体系化的课程建设框架。通过对上述内容的研究，期望可以优化顶层设计系列课程，真正为军事类研究生的首次任职与长远职业发展提供长期知识与技能支撑。

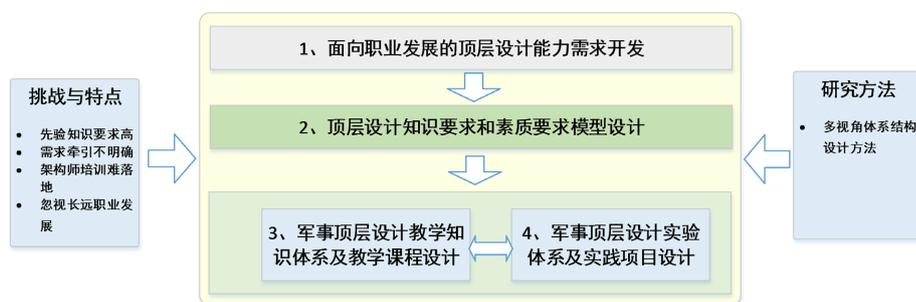


Figure 1. Research Framework
图 1. 研究框架

4. 顶层设计课程设计要求

基于上述框架，从能力视角、知识视角、素质视角出发，建设能力需求开发、模型设计、课程设计、以及实践项目设计等内容。

(一) 面向职业发展的顶层设计能力需求开发

能力需求开发主要用于确定面向职业发展的能力需求列表与能力演化模型。从职业发展的角度分析军事类研究生的顶层设计能力要求，首先面向军校研究生进行问卷调查，梳理研究生的毕业分配与发展路径，挖掘与顶层设计技术相关的技能需求与现状。问卷调查表包括毕业年限、从事专业、所需知识清单、所需能力素质等，并采用聚类分析方法统计分析问卷调查结果。根据问卷调查结果，挖掘共性的职业发展历程，从系统工程的视角分析人才成长路径，例如，可以从功能级、系统级、部门级、项目级等多个层面定义研究生的成长区间，建立人才成长路径模型。

根据上述确定的人才成长路径模型，基于问卷调查得到的顶层设计能力需求与现状，分析每个人才成长区间对应的顶层设计能力，例如功能级可对应软件开发能力、系统级可对应系统建模能力、部门级可对应组织协调能力、项目级可对应体系构建能力等，如图 2 所示，以此建立与职业发展路径相匹配的能力演化模型，为知识要求与素质要求的提取提供支撑。

(二) 顶层设计知识要求和素质要求模型

基于顶层设计能力演化模型，可继续建立对应的知识要求与素质要求模型，具体思路从以下几个方面展开，建立对应的描述模型。

1) 基于能力演化的知识要求梳理

根据上述能力演化模型，挖掘各个能力阶段对应的知识要求集合，例如功能级对应 UML 建模知识、系统级对应 SysML 建模知识、部门级可对应 BPMN 建模知识等，形成顶层设计的整体知识要求。

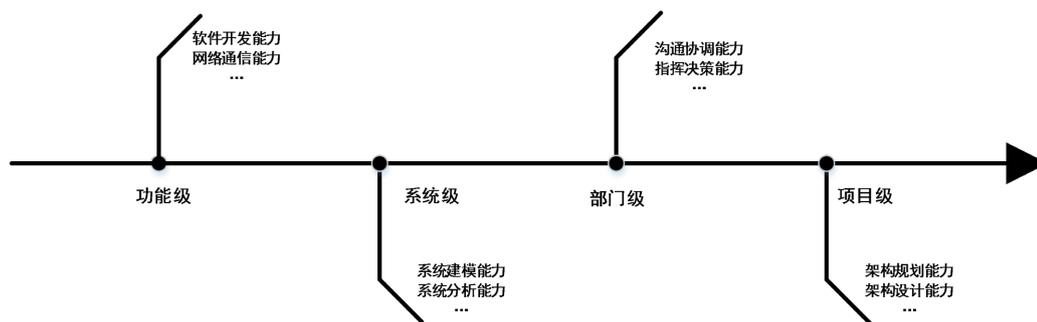


Figure 2. Capability Evolution Model

图 2. 能力演化模型

2) 知识要求模型构建

根据得到的知识要求集合以及知识要求对能力演化模型的支撑，建立知识要求模型，明确各类知识在不同能力阶段的掌握程度，具体思路如表 1 所示，其中行表示各个知识要求，列表示不同的能力演化阶段，内容表示知识的掌握程度，以此为根据构建课程设计体系。表格中各个阶段的百分比依据问卷调查结果统计分析得到，该结果为课程建设以及课堂教学提供输入。

Table 1. Knowledge Need Model Example

表 1. 知识要求模型示例

	能力阶段 1	能力阶段 2	能力阶段 3
知识要求 1	50%	80%	100%	
知识要求 2	30%	60%	100%	
知识要求 3	0	100%		
.....				

3) 基于能力演化的素质要求梳理

素质是实现能力的基础，素质体系模型一般包括动机、品质、自我认知、角色定位、价值观、技能知识等。能力是在素质体系基础上的技能实现。根据上述能力演化模型，挖掘各个能力阶段对应的素质要求集合，例如不同能力阶段或者顶层设计阶段对应的 UML 建模技能、体系架构描述技能、可执行模型构建与仿真技能等，形成顶层设计的整体素质要求。

4) 素质要求模型构建

根据得到的素质要求集合以及素质要求对能力演化模型的支撑，建立素质要求模型[18]，明确各种素质在不同能力阶段的掌握程度，具体思路如表 2 所示，其中行表示各个素质要求，列表示不同的能力演化阶段，内容表示素质的掌握程度，以此为根据构建实践项目体系。表格中各个阶段的百分比同样依据问卷调查结果统计分析得到，该结果可以为课程建设以及课堂教学提供输入。

Table 2. Skill Need Model Example

表 2. 素质要求模型示例

	能力阶段 1	能力阶段 2	能力阶段 3
素质要求 1	0	0	100%	
素质要求 2	50%	100%		
素质要求 3	0	100%		
.....				

5) 知识要求与素质要求映射矩阵

根据得到的知识要求集合与素质要求集合,建立二者的映射矩阵,保证知识可实践、素质有支撑,实现所学即所用,有效避免架构师培训中常见的理论基础薄弱等问题,为建立完善的课程系列提供支撑。

(三) 军事顶层设计教学知识体系及教学课程设计

教学知识体系及教学课程设计主要用于开发知识体系列表与课程设计列表等描述模型。针对得到的不同阶段的知识要求集合,建立教学知识体系以及教学课程设计。根据知识要求集合,可通过不同的顶层设计生命周期阶段对知识集合进行聚类,建立不同类别的教学知识体系,以此为基础开展有针对性的课程设计,在每门课程中可以把握需要掌握的核心知识。例如通过近几年科研成果与问卷分析,发现首次任职专业对需求分析、体系规划、方案设计、体系运用等方面的知识有较高需要,因此在课程建设中更新迭代课程设计方案。

基于上述教学知识体系构建结果,从不同知识类别出发,确定顶层设计系列课程的优化设计方案,形成思路建议,为培养军事类研究生的首次任职能力与长远职业发展提供支撑。

基于课程-知识-能力的映射关系,自底向上分析课程设计方案对于顶层设计能力演化路径的满足度,挖掘其中存在或者可能存在的薄弱环节,形成补充建议,确保优化设计的有效性。

(四) 军事顶层设计实验体系及实践项目设计

实验体系及实践项目设计主要用于开发实践项目列表等描述模型。针对得到的不同阶段的素质要求集合,建立实验体系及实践项目设计。根据素质要求集合,可通过不同的顶层设计生命周期阶段对素质集合进行聚类,建立不同类别的实验体系,以此为基础开展有针对性的实践项目设计,在每个实践项目中可以把握需要掌握的核心素质。同样,通过对近几年毕业学员的实践技能分析,发现在大型复杂信息系统的需求分析、体系结构设计、体系方案分析与仿真等方向需求较明显,因此在实验体系方面需要加强该方面素质的培养。

基于上述实验体系构建结果,从不同素质类别出发,确定顶层设计系列实践项目的优化设计方案,形成思路建议,为培养军事类研究生的首次任职能力与长远职业发展提供支撑。

基于实践项目-素质-能力的映射关系,自底向上分析实践项目设计方案对于顶层设计能力演化路径的满足度,挖掘其中存在或者可能存在的薄弱环节,形成补充建议,确保优化设计的有效性。

5. 结论

针对关于军事类研究生顶层设计课程的建设现状,结合多视角的体系结构设计方法,本文从能力视角、知识视角、素质视角开发顶层设计课程建设框架,建立能力演化、知识要求、素质要求、知识与素质映射、课程建设方案、实践项目方案等模型,为有效梳理顶层设计课程体系提供支撑。下一步将针对所提框架,开发具体的体系结构模型,形成顶层设计课程建设成果,为培养通用保障人才提供支撑。

参考文献

- [1] 杜中武,魏玉宽,钱立勇.军队建设发展战略的重大创新——学习贯彻习主席“五个更加注重”战略指导思想[J].军队政工理论研究,2016,17(4):13-16.
- [2] 刘俊先,等.军事架构技术[M].北京:科学出版社,2017.
- [3] 国防科技大学信息系统与管理学院.体系结构研究[M].北京:军事科学出版社,2011.
- [4] 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.
- [5] 陈功.浅析联合作战指挥人才的培养[J].政工学刊,2011(1):62-63.
- [6] 高承实.动态开放视角下的联合作战指挥人才培养问题分析[J].继续教育,2012(6):56-59.

-
- [7] 祝利, 辛元. 信息化联合作战指挥人才的现代情报观[J]. 国防科技, 2010(6): 42-44+59.
- [8] 赵周贤, 徐志栋. 基于 SWOT 分析的我军联合作战指挥人才培养[J]. 军队政工理论研究, 2010, 11(1): 60-64.
- [9] 穆庆生. 深入开展联合作战政治工作指挥人才联教联训[J]. 军队政工理论研究, 2010, 11(6): 68-69.
- [10] 罗建华. 对更新联合作战指挥人才培养观念的思考[J]. 领导科学, 2009(5): 52-53.
- [11] 朱志斌. 推进联合作战指挥人才队伍建设的对策思考[J]. 西安政治学院学报, 2009, 22(5): 84-86.
- [12] 陈功. 浅析联合作战指挥人才的培养[J]. 政工学刊, 2011(1): 62-63.
- [13] 赵勇. 在战争“预实践”中培养新型联合作战指挥人才[J]. 军队政工理论研究, 2008, 9(2): 55-57.
- [14] 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.
- [15] Hause, M. (2010) The Unified Profile for DoDAF/MODAF (UPDM) Enabling Systems of Systems on Many Levels. 2010 *IEEE International Systems Conference*, San Diego, 5-8 April 2010, 426-431. <https://doi.org/10.1109/SYSTEMS.2010.5482450>
- [16] Hause, M., Bleakley, G. and Morkevicius, A. (2017) Technology update on the Unified Architecture Framework (UAF). *Insight*, **20**, 71-78. <https://doi.org/10.1002/inst.12153>
- [17] 杨成平, 吴勇, 龚波. 中美军队人才培养制度比较研究[M]. 长沙: 国防科学技术大学出版社, 2008: 16-17.
- [18] 康磊, 刘辉, 代华. 浅谈一体化联合作战条件下民防指挥人才应具备的素质结构[J]. 民防苑, 2007(S2): 11.