

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.03.001

基于 DODAF 的作战能力视图研究

王明贺, 刘建闯, 汪洋

(陆军军官学院 5 系, 合肥 230031)

摘要: 为更好地解决大型复杂信息系统描述问题, 对基于国防部体系结构框架(DOD architecture framework, DODAF)的作战能力视图进行研究。在参考美国防部 DODAF 理念的基础上, 结合我军的实际情况, 从系统的角度提出装备作战能力产品概要, 分析其内部关系, 并将作战能力视图产品应用于作战能力需求产生过程中, 进行作战能力体系分析与描述。结果表明: 该方法能较好地支持武器装备体系作战需求方案生成的原型系统, 为下一步的需求分析和方案生成提供一定的支撑。

关键词: 国防部体系结构框架; 作战需求; 能力视图; 需求产生

中图分类号: TJ03 **文献标志码:** A

Research on Operation Capability View Based on DODAF

Wang Minghe, Liu Jianchuang, WangYang

(No. 5 Department, Army Officer Academy, Hefei 230031, China)

Abstract: In order to solving the issue that describing large complex information system for better, operation capability views based on DOD Architecture Framework (DODAF) are researched. Referring to the concept of DODAF and combined with the fact of our army, the summary of operation capability views is put forward. Inner relationship of operation capability views is analyzed. Operation capability views are implied in generating of operation capability requirement for analyzing and describing operation capability system. The example demonstrates that operation capability views can support creating the scheme of operation capability requirement effectively. The method also supports for analyzing further requirements and generating program.

Key words: DODAF; operation capability; capability view; requirements generation

0 引言

研究作战能力视图的目的在于通过描述体系内作战能力结构和相互关系, 说明体系已拥有什么作战能力、使命任务要求体系应具备什么作战能力、体系还存在哪些方面的能力差距, 进而为武器装备作战需求方案提供依据。随着武器装备体系越来越复杂, 传统的描述方法很难将体系的组成、结构以及相互关系等内容描述清楚。国防部体系结构框架(DOD architecture framework, DODAF)^[1]是应用多视图建模思想分析复杂信息系统的一种方法, 可以运用于武器装备体系结构分析与描述, 是一种行之有效的办法, 受到越来越广泛的重视。体系结构是系统各组分的结构、它们之间关系以及指导其设计和随时间演化的原则与指南^[2]。体系结构框架是一种规范化描述体系结构的方法, 即体系结构规范描述。它在一定的描述方法和技术指导下, 提供体系结构规范化的描述方法^[2]。因此, 笔者在参考美国防部 2009 年颁布的最新 2.0 版本的基础上, 主要基

于 DODAF 的建模理念对装备体系结构进行讨论。

1 武器装备体系能力视图产品需求分析

武器装备体系是为完成一定的作战任务, 由功能上相互联系、相互作用的各装备系统组成的更高层次的系统。武器装备体系作战需求是指一定时期内, 为有效完成可能担负的作战任务, 对武器装备体系建设的基本要求^[3]。依据武器装备体系作战需求方案生成模式, 可从作战视角、能力视角和系统视角 3 个角度提出武器装备体系结构描述框架, 并可定义 3 种体系结构视图: 作战视图、能力视图和系统视图。三者之间的链接主要是作战活动-能力映射矩阵、作战活动-功能映射矩阵和作战能力-功能映射矩阵。

美国国防部体系结构只是体系结构开发顶层的、全面的框架和概念模型, 针对我军的实际情况, 还需设计符合我军武器装备体系特点的作战能力体系结构框架模型。这主要基于以下几个方面的考虑:

1) 我军与美军作战理论体系相差较大。美军作

收稿日期: 2011-10-29; 修回日期: 2011-12-12

基金项目: 总参军训和兵种部重点研究课题“面向陆军装备发展的作战能力需求产生系统研究”(BZP01-01)

作者简介: 王明贺(1980—), 男, 安徽人, 博士, 讲师, 从事国防系统分析与构模研究。

战理论由联合作战理论体系和军种作战理论体系(都包括作战构想、作战概念和作战条令)构成,我军作战理论主要包括作战基础理论和作战应用理论,以条令和条例为主体的作战法规,构成了一个门类齐全、层次分明的完整体系。

2) 美国国防部体系结构是体系结构开发顶层的概念模型,但只是一种通用的结构,可操作性不强,还需要根据特定的应用对象,依据体系结构设计要求,重新构建符合设计习惯的视图。

3) 美军国防部体系结构从 C⁴ISR 演化而来,主要针对的是信息系统,更偏重信息的传输与处理,而对作战单元、作战平台的特性涉及较少。如果要对包含较多武器平台和装备的武器装备体系这一特定的目标进行研究,就要设计符合武器装备体系特点的体系结构框架。

4) 美国国防部体系结构在 2.0 版本中,也构建了

作战能力视图模型,这个模型是顶层设计的高层模型,提供战略级背景,其目的在于对能力的需求、交付时间和部署能力等进行规划,相对而言,比较简略。我军武器装备体系作战需求论证需要涉及到较多的能力指标、能力关系以及与武器装备有关的战技术性能指标, DODAF 新版本中的能力视图无法满足论证的需要。

因此,有必要设计新的作战能力视图,以适应武器装备体系作战需求论证的需要。

2 作战能力视图产品设计

2.1 能力视图产品描述

为适应武器装备体系作战能力需求,进行作战能力体系分析,需构建相应的作战能力视图产品,这里借鉴体系结构框架的相关理论和研究成果^[4-8],构建了能力视图产品集,如表 1。

表 1 作战能力视图产品概要

编号	视图产品	包含产品名称	产品概要说明	描述形式
OC-1	作战能力描述	OC-1a 体系作战能力表 OC-1b 节点作战能力表	分析目标的能力指标情况,通过把能力功能分解成子能力,为更好地支持后续开发和评估提供框架和指导。	表格或分层结构图
OC-2	能力关系图	OC-2a 能力依赖关系图 OC-2b 能力聚合关系图 OC-2c 能力演化关系图	依赖关系图描述能力的逻辑从属关系;能力聚合关系图描述能力低层次向高层次聚合时的关系与运算规则;能力演化图描述能力在特定时间点的开发情况。	采用表格形式或图形进行描述
OC-3	任务能力关系描述	OC-3a 能力-任务关系描述 OC-3b 任务-能力关系描述	分析当前能力到任务的映射关系,找到能力差距;分析指定任务到能力的映射,提出作战能力需求。	采用表格或分层结构图
OC-4	能力活动映射矩阵	能力-活动映射矩阵	分析作战活动的执行情况,实现能力需求到作战活动的映射。	主要用列表形式
OC-5	能力到实体的映射	OC-5a 能力-组织关系图 OC-5b 能力-节点关系图 OC-5c 能力-装备关系图	描述新能力在各阶段各作战实体中的部署情况,提供了一个比能力演化图更为详细的分析。	主要采用表格形式或坐标轴的形式
OC-6	能力需求描述	能力需求列表	根据使命任务和作战构想提出相应的能力需求列表,描述相匹配的能力特征和能力指标。	表格或分层结构图描述
OC-7	能力差距描述	OC-7a 能力差距列表 OC-7b 能力差距原因列表	主要结合能力需求及信息交互矩阵中的信息需求,描述能力差距和产生的原因。	表格或分层结构图描述
OC-8	能力要素方案描述	OC-8a 能力要素效果表 OC-8b 能力要素集成方案	集成方案是指为弥补能力差距,对理论、编制、训练、装备、管理、人员和设施(DOTMLPF)等作战能力要素的综合变更而形成的解决方案。	主要采用文字或表格

能力体系研究的核心是作战能力。作战能力的构成包括能力种类、衡量尺度和衡量标准。作战需求方案生成过程中作战能力体现出 3 种状态和 3 种关系。3 种状态描述包括对现有作战能力的描述、对所需作战能力的描述和对作战能力差距的描述;作战能力之间的 3 种关系包括能力聚合、能力依赖

和能力演化关系。为了描述作战能力的构成、3 种状态和 3 种关系,笔者设计了作战能力描述(OC-1)、能力关系图(OC-2)、任务能力关系描述(OC-3)、能力-活动映射矩阵(OC-4)、能力-实体映射矩阵(OC-5)、能力需求描述(OC-6)、能力差距描述(OC-7)和能力要素方案描述(OC-8)8 种视

图产品。

2.2 能力视图产品关系分析

能力视图对体系结构的描述过程主要包括: 对体系现有的能力结构、关系和现状进行分析, 对体系为完成未来的作战使命或任务应该具备的能力进行分析, 进而找到存在哪方面的能力差距, 再对现有的能力要素进行分析和优化, 通过对现有能力要素的有效折衷和权衡或是提出新的装备方案, 最终得到弥补能力差距的能力需求方案。8 个能力视图

产品是一个有机的整体, 可以很好地支持作战能力分析和描述过程, 内在关系如图 1。其中, 能力视图产品 OC-1、OC-2 和 OC-3 对体系现有的能力结构、关系和现状进行分析提供支持; OC-4 为分析未来的作战使命或任务应该具备什么样的作战能力提供支持; OC-5 和 OC-6 为对现有作战能力和能力要素进行分析提供支持; OC-7 为找到存在的能力差距提供支持; OC-8 为调整和优化能力要素弥补能力差距提供支持。

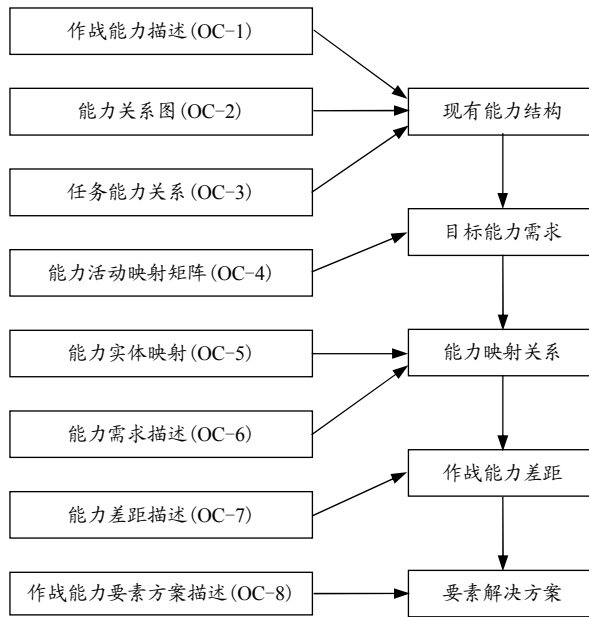


图 1 作战能力体系视图产品及其关系

3 基于能力视图产品的作战能力体系分析

作战需求方案是武器装备作战需求产生工程化的最终产品, 是制定装备发展中长期规划计划和开展装备型号研制论证的基本依据。方案要素是指分析过程中必不可少的阶段性结论或成果。作战需求方案生成的过程实质上是方案要素获取的过程, 其生成模式主要以方案要素获取为目的、以体系结构框架视图产品为支撑。具体分为 4 个步骤: 1) 作战构想拟制; 2) 作战体系分析与描述; 3) 作战能力体系分析与描述; 4) 装备途径分析与描述。

作战能力体系分析是作战能力需求产生过程中一个重要环节, 作战能力体系分析的目的在于通过分析作战力量的作战能力范围、作战能力现状、作战能力需求和作战能力差距, 为弥补能力差距, 寻求较优的全要素解决方案提供依据。作战能力体系分析的步骤主要包括范围分析、现状分析、需求分析、差距分析和要素分析 5 个步骤, 如图 2。

1) 作战能力范围分析: 其目的是依据作战构想, 通过分析作战体系的基本构成、武器装备的基本功能, 确定作战力量应该具有的作战能力的类型和能力指标, 为后续作战能力需求分析界定能力研究的范围。作战能力范围分析的主要输入是作战力量和作战构想, 输出是作战能力结构表, 主要步骤包括分析组织特点、确定能力类型、确定能力指标和形成能力列表。

2) 作战能力现状分析: 主要是对当前武器装备体系的能力种类构成和指标数值进行分析, 输入是通用任务清单、节点连接图和作战能力结构表, 其输出是作战能力现状表、能力活动关系描述和能力到作战实体的映射。主要步骤包括对现有作战能力构成分析和现有作战能力指标数值分析。

3) 作战能力需求分析: 主要对完成作战任务所需构建的作战体系进行分析, 进而为构建武器装备体系提供依据。作战能力需求分析输入是作战能力现状表、能力活动关系表和能力到作战实体的映射

关系，输出是能力任务关系表。其主要步骤包括作战能力类型需求映射、作战能力特征映射、作战能力关键指标类型需求映射和作战能力关键指标数值需求计算 4 个步骤。

4) 作战能力差距分析：是“由顶向下”的能力开发与“由底向上”的能力集成 2 种途径的汇合。“由顶向下”分解是以抽象的作战使命为顶层需求，分解与细化分析建立具体的可以执行的作战任务，进而确定作战能力需求；“由底向上”的能力集成是指整合武器装备与相关资源，形成力求满足使命任

务的体系作战能力。作战能力差距分析输入是能力现状表和 능력需求描述，输出是能力差距列表和能力差距原因列表。分析步骤包括能力差距分析和能力发展优先次序 2 个步骤。

5) 作战能力要素分析：主要运用各种视图分析各个能力要素对作战能力的影响，及可能会引起其它相关能力要素的变化等，在此基础上通过依存性、可接受性和交叉分析等全要素综合分析，形成权衡优化后多种能力要素有机结合的整体需求方案。

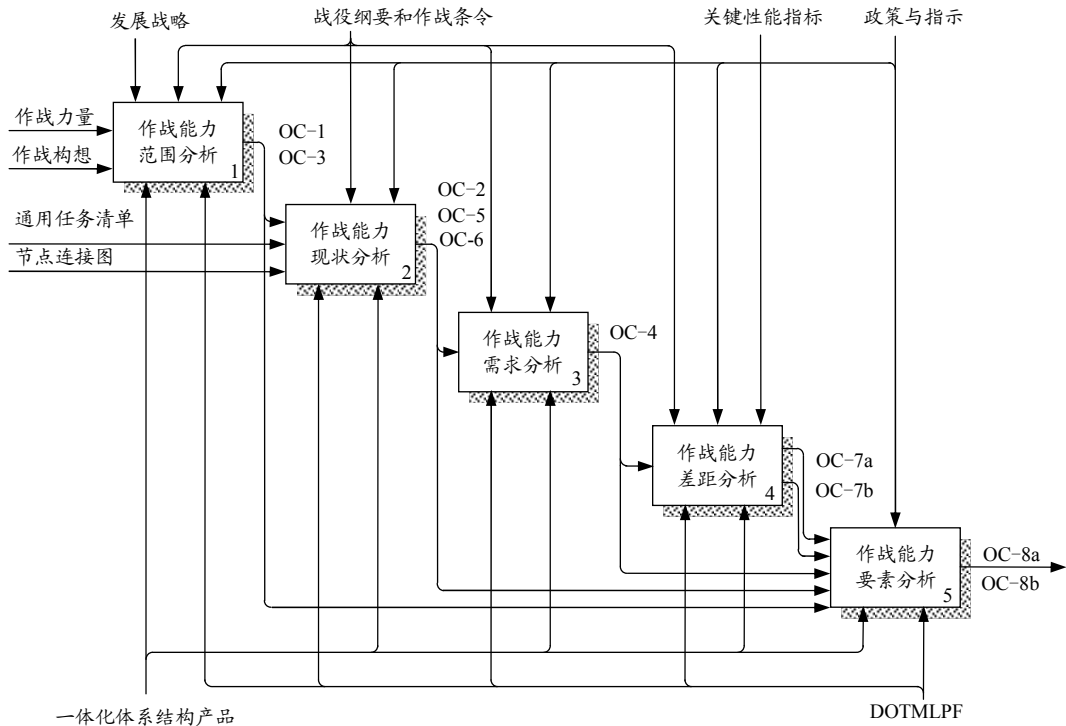


图 2 作战能力体系分析与描述流程图

4 结束语

基于体系结构框架的思想，针对武器装备体系的特点，依据基于系统分析自顶向下的作战需求方案生成模式，笔者研究设计了作战能力视图产品，并应用于作战能力体系分析过程中，支持了武器装备体系作战需求方案生成的原型系统，为下一步的需求分析和方案生成提供了一定的支撑。如何按照我军信息化武器装备作战需求论证的要求，建立有效服务于需求方案生成与评估工程化的支持系统，是今后需要解决的问题。

参考文献：

[1] DoD Architecture Framework Working Group. DoD Architecture Framework Version1.5[R]. USA: DoD, 2007.

[2] DoD Architecture Framework Working Group. DoD Architecture Framework Version2.0[R]. USA: DoD, 2009.
 [3] 贾现录. 陆军武器装备作战需求产生工程化研究[D]. 合肥: 炮兵学院, 2009.
 [4] 姜军, 柏晓莉, 罗雪山. 体系结构方法本质[J]. 火力与指挥控制, 2010, 35(3): 29-33.
 [5] Joint Chief of staff. CJCSI3170.01D, Joint Capabilities Integration and Development System[S/OL]. [2005-08-16]. http://www.dtic.mil/cjcs_directives/index.htm.
 [6] Mistry of Defence. MoD Architectural Framework 1.2, MINISTRY OF DEFENCE [R/OL]. [2008]. <http://www.modaf.com/files>.
 [7] 葛冰峰. 基于功能的武器装备体系结构描述方法与工具应用[D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2008.
 [8] 鲁延京. 基于能力的武器装备体系需求视图产品研究[D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2006.