文章编号：1673-3819(2010)01-0116-05

解读英国国防部体系结构框架 MoDAF1.2

曲爱华，陆 敏
（海军指挥学院，江苏 南京 211800）

摘 要：介绍了体系结构的发展过程，详细叙述了英国国防部体系结构框架 MoDAF1.2 的七个视角及其视图组成；分析了 MoDAF 中战略、作战和系统三个层面的层次关系及各层组成要素之间的相互联系；对比了 MODAF1.2 与美国国防部体系结构框架 DoDAF1.5 的相同点与差异；指出了体系结构框架在网络化作战能力建设过程中的地位和作用，并对未来国际体系结构的发展提出了启示。

关键词：DoDAF；.MoMAF；体系结构；视角；视图
中图分类号：E117;N99 **文献标识码：**A **DOI:** 10.3969/j.issn.1673-3819.2010.01.030

Interpreting UK Ministry of Defense Architecture Framework MoDAF1.2

QU Ai-hua, LU Min
(Naval Command College, Nanjing 211800, China)

Abstract: The paper Summaries the development of Architectural Framework, depict seven viewpoints and views of MODAF1.2 in detail, analyze the MODAF Strategic, Operational and System Views as layered architecture framework, and the inter-relationship between the key data objects in deferent layers, compares MODAF1.2 and DoDAF1.5, points out the role and effects of MODAF1.2 in the development of Network Enabled Capabilities(NEC) of the Ministry of Defense ,reveal the future of our own defense architecture framework.

Key words: DoDAF; MoDAF; architecture framework; view; viewpoint

体系结构框架作为支持国防信息系统可持续发展的重要支撑架构和管理体系，已在美国、英国、北约等军事强国或军事集团越来越受到重视。自 1995 年美国国防部成立 C^4ISR 一体化任务组(ITF)，建立 C^4ISR 体系结构框架的基础以来，特别是随着网络中心战（NCW）和网络化作战能力（NEC）开发研究的不断深入，西方军事强国对国防信息系统体系结构的研究有了进一步的发展，美国、英国、法国、澳大利亚、北约等国家或军事集团相继推出了各自不同的体系结构框架 AF。美国国防部在 2007 年 4 月推出的体系结构框架 DoDAF1.5 版本，强调了对网络中心战和面向服务的架构的支持。作为其忠实的盟友，北约和英国两大军事集团为了保持和美国军事信息系统的互联、互通和互操作性能，都参照美国国防部体系结构框架，展开了相应的研究和开发工作，但出于自身战略意图和国防预算的考虑，北约和英国在保持其核心框架与 DoDAF 兼容的同时，根据各自的需要，对 DoDAF 进行了扩展和补充，英国国防部于 2008 年 9 月公布了英国国防部体系结构框架 MoDAF1.2 版本，另有资料显示，美国国防部已经起草完成了 DoDAF2.0 版本，其内容的编排也和 MoDAF1.2 趋同。可以认为，MoDAF1.2 代表了军事信息系统体系结构框架研究的最新成果，研究和学习其设计思路和使用方法，对于发展军事信息系统的体系结构，指导国防信息化建设将起到积极的推动作用。

1 英国国防部体系结构框架MoDAF1.2

MoDAF 体系结构框架是在美国国防部体系结构框架 DoDAF1.0 的基础上，为满足英国网络化作战能力发展需要而开发的。MoDAF 定义了一组丰富的关系，可用于集成各种体系结构元素。体系结构的开发涉及很多方面，在逻辑上可将其划分成若干领域。不同的利益相关者（投资各方）可以通过体系结构关注各自感兴趣的领域，同时保持对整体的了解。体系结构为协调各方的利益提供一个相互交流的工具。出于这个原因，MoDAF 定义了一个标准的视角集，如图 1 所示。

每个视角反映体系结构模型的不同侧面，例如，作战视角考虑的是作战节点（可能是由一个或多个资源实现的合乎逻辑的“行动者”）以某种方式互动，以实现理想的结果。此外，每个视角包括若干视图，进一步提供该视角内的细节。例如，在作战视角内，OV-1 提供一个高层次的概念图形，OV-2 描述作战节点之间的相互作用，OV-3 详细说明信息流。

虽然每增加一个视图数据都会使体系结构的总体描述更丰富，但在国防部采购周期的特定时间点上，不是所有 MoDAF 视图都有必要完成。事实上，国防部内的每一组用户都有不同的需求，他们只会关注与他们有关那些 MODAF 视图。这意味着大多数国防部的利益相共体（COIs）将只涉及 MoDAF 视图的一个子集，MoDAF 为各个利益共同体提供了一个相互交流的良好手段。下面摘要介绍每个 MoDAF 视角的用途。

收稿日期：2009-07-04 **修回日期：**2009-09-22
作者简介：曲爱华（1964-），男，河北任县人，副教授，硕士生导师，研究领域为网络中心战、体系结构。
陆 敏（1975-），女，硕士，讲师。

资料整理 火龙果软件 荐

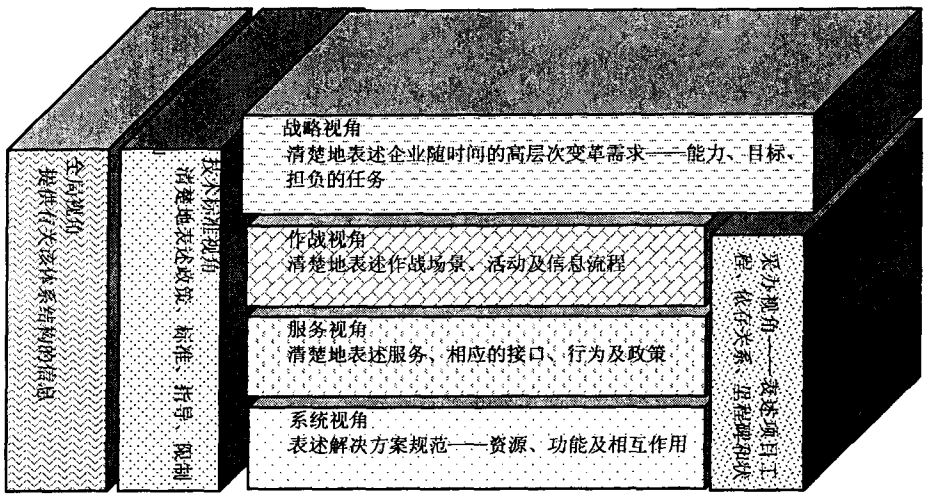

图 1　英国国防部体系结构框架 1.2

1.1　战略视角

战略视角（StVs）的用途是根据国防部的战略意图，分析和优化军事能力的交付进程。在战略视图中给出了作战能力政策/概念，并将能力分解到某些分类能力。这些分类能力有适当的、有效的措施性支持，并可进行能力审计和差距/重叠分析。战略视角 StVs 的各视图进一步详细表述各分类能力之间的依赖关系，便于人们为这些能力选择一个更加协调的实现方式，并在整个设备方案程序（EP）中进行有效的取舍。

1.2　作战视角

作战视角（OVs）定义体系结构的逻辑问题。作战视图表述任务和活动、作战元素及展开作战所需的信息交换。一套作战视图产品可以用逻辑术语来描述一个体系结构的要求，或对现有体系结构中的主要行为和信息方面进行简要说明。作战视图将战略视图中提供的作战能力概念置于一个作战背景或想定场景，描述构成作战能力的作战节点、信息流程、组织关系、作战活动及活动进程的具体表现。作战视图可以在国防部规划中的若干时间点上使用，包括开发用户需求、找准未来概念、支持作战规划进程等。在国防部采办生命周期中，各个利益相关者将根据自身的需要开发和利用作战视图，确定能力的实现情况。

1.3　面向服务的视角

在面向服务的视角（SOVs）包括一套定义服务的视图，用于开发面向服务的体系结构（SOA）。在 MoDAF 术语中，服务是一组封装的功能元素规范，独立于服务的实现。这些视图表述这些服务的规范、为某一目的精心编排一组服务的过程、所交付的服务能力以及实现服务的方法。采用面向服务的视图，可有效地降低能力与系统之间的耦合程度，更有助于系统的集成和更新。

1.4　系统视角

系统视角（SV）是一组描述实现能力资源的视图。系统视图可描述资源的功能、资源之间的相互作用及其动态特性，并可提供详细的系统接口模型。这些视图既表示在系统操作过程中所执行的功能，又包括人的因素。系统视图 SV 详细说明作战视图中所需能力的解决方案，从逻辑上为作战视图提供实现细节。系统视图 SV 的主要用途是开发系统解决方案，以满足用户的需求，同时也可以开发适当的系统需求，为系统采办提供输入。

1.5　技术标准视角

技术标准视图（TV）是一组表格类视图，包括适用于体系结构各方面的标准、规则、政策和指导。在 MoDAF 中，技术视图的内容除技术性的标准外（如标准，协议等），也可以包括作战活动的条例、标准作战程序（SOPs）和战术、技术和规程（TTPs），同时包括对标准的发展趋势的预测。

1.6　采办视角

和战略视图一样，采办视图（AcVs）在 MoDAF v.1.0 首次引入，在美国国防部体系结构 DoDAF 早期版本中没有这些视图，最新的 DoDAF2.0 版本采用了这一概念。它们具体描述工程的细节，包括项目之间的依赖关系和国防开发线路（DLODs）的能力集成。国防开发线路（DLODs）是一种机制，用于协调平行开发的军事能力的各个方面。这些方面包括训练、装备、人员、信息、概念与条例、组织、基础设施、后勤（如持续力）和互操作性，而互操作性被认为是一个覆盖全局的主题。国防开发线路的各个方面必须集中到一起才能共同生产一个真正的军事能力。采办视图确定工程与项目之间的相互作用，对跨越所有的国防开发线路 DLOD 的采办活动进行规划。采办视角

资料整理
火龙果软件
荐

AcVs 提供能力管理和采办过程中重要的工程信息。

1.7 全局视角

全局视图（AVs）提供关于体系结构及其适用范围、所有权、时间框架，以及其他用于有效的检索和质疑体系结构模型所需的元数据的总体描述。它还记录体系结构开发进程的结果。在全局视图 AVs 中包括一个在构造体系结构中使用的术语词典，用于帮助他人理解其含义。

2 战略视角、作战视角、系统视角的分层关系

MoDAF 将战略视角、作战视角、系统视角想象成分层的体系结构框架，如图 2 所示，每一层与一些关键的数据对象一起生成 MoDAF 体系结构。

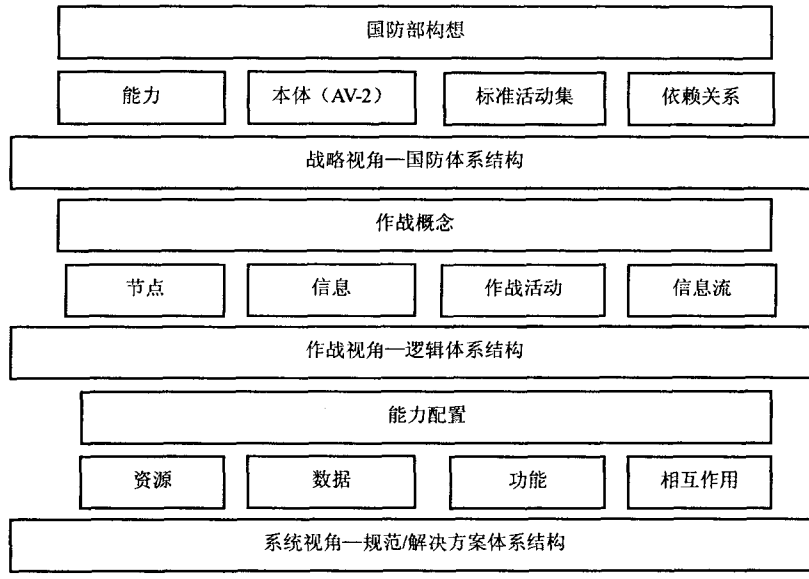

图 2 MoDAF 视角的层次

战略视角表示在国防部层面的能力和业务环境。作战视角表示在设定作战背景下的军事能力——它是战略视角在特定的环境和作战背景下的能力实现，而系统视角代表在解决方案规范层面上的一种能力。

这三个层次放在一起，可以看作三个不同层次上的抽象。在一层或一个视角内，关键的数据对象是相互关联的。说它们是关键，是因为最初的视图是通过正确地提炼这些数据对象的模型及其相互关系而构造出来的。此外，一层内的关键数据对象还与其上下层的对象关联，图 3 给出了这些联系。

这里考虑作战视角和系统视角、数据-信息之间以及功能-活动之间的联系是显而易见的。资源-节点之间的联系可能没那么明显，但事实上，对于结构化模型，资源（这里指系统、人员、组织）等在系统视角中的角色与节点在作战视角中的角色是类似的。

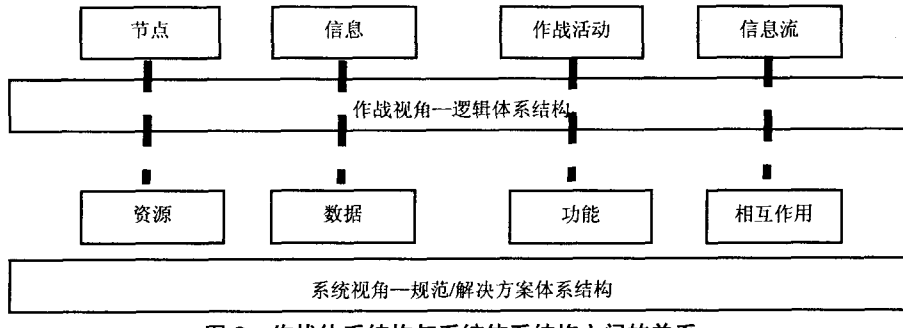

图 3 作战体系结构与系统体系结构之间的关系

在 MoDAF 中，组织的放置很困难。组织结构可以看作是战略层次的（如企业的重构、合并等），也可以看作是作战层次的（例如，进程的执行者），或者也可以看作是解决方案的一部分（如战场命令、兵

资料整理 火龙果软件 荐

力结构等）。MoDAF 对组织的模型抽象有三个视图——OV-4，SV-1 和 AcV-1。在实践中，它们之间的联系是，一个企业只有一套人力资源，在不同的视图中担任不同的角色。对于同一个个体，其完全有可能既是一个进程的执行者，同时又是一个系统的操作者。为此，英国国防部还在 2008 年 6 月以人才因素集成与国防技术中心的名义出版了《人才因素视图手册》，从另一个侧面对人力与组织结构进行了描述。

3　与美国国防部体结构DoDAF的关系

为了满足在联合军事行动中与美军互联、互通和互操作的要求，作为指导系统建设的体系结构框架，MoDAF 在核心模型方面基本保持了与美国国防部体系结构框架 DoDAF1.5 的一致性，但出于下列原因，MoDAF1.2 版本对 DoDAF 体系结构框架作了扩展。

• 需要对增量采办方案建模，因为这代表着越来越常见的国防采购形式；

• 需要为战略转型方案和它们之间的依赖关系建模；

• 需要为源自力量发展的能力和源自集成方案的能力建模；

• 需要为人力资源解决方案及技术系统资源解决方案建模；

• 需要为物理属性及能力建模，作为扩展，还要为人力资源流、能量流、物资流建模，而不仅仅是对信息流建模；

• 需要将工程模型集成到传统的体系结构模型中，以满足企业体系结构师的需要；

• 对体系机构框架的支承需要促使其更趋向于面向对象的设计。

下面就 MoDAF 的新特点进行介绍。

3.1　引入战略视角

MoDAF 中引入战略视角是用于处理能力的管理，特别是描述能力的分类和能力的演进。战略视角是国防部体系结构框架的一个重要组成部分，它涉及到战略的转变。在 DoDAF 中，可以认为这种视图没有必要，因为在编写 DoDAF 第 1 版的报告时，有人设想，体现结构模型将写明两个状态之一："现有状态"（捕捉当前能力）和"目标状态"（捕捉期望的目标能力）。而在最新的 DODAF2.0 版本中，将会采纳能力发展规划。

国防部越来越多地采用增量采办来帮助管理复杂采购的风险。为了更好地表达军事能力随着增量采办的演进，采用战略视图使这种演进可视化，这样能力管理者可以在整个项目的工程过程中同步引进能力增量。MoDAF 战略视角中包括的视图基于工程和能力的可视化技术，被能力管理者用来管理项目和能力之间日益复杂的相互依存关系。

在 MoDAF 内增加战略视角的另一个理由是国防部转型方案（如网络保证能力 NEC，后勤改革）的重要性日益增加。这些类型的方案不符合标准形式的项目，而且往往是利益驱动的，而不是关注能力的交付。为这些转型方案之间的依存关系建模能够为国防体系结构师提供一个潜在的、强有力的工具。

3.2　增加采办视角

MoDAF 中增加采办视角，用于解决采购管理者所关注的问题。特别地，采办视图描述项目、这些项目如何提交能力、对项目作出贡献的组织及项目之间的依赖关系。

在 DoDAF 中采取传统的体系结构视图，将工程开发放在考虑范围之外，同时为弥补这些缺失，在 DoDAF 视图中采用了代表系统、技术和标准进化的视图（如 SV-8、SV-9 和 TV-2）。

将采办视图（组织和项目导向性意见）和更传统的体系结构视图整合在一起，成为基于 MoDAF 体系结构的一个特点。

当一个企业架构各级都需要采用基于时间的视图时，这种方法将提供最大收益。

3.3　模型概念的更改

另外，在核心视图（作战视图和系统视图）中，DoDAF 的下列模型概念在新的 MoDAF 开发中进行了修改。

• 需求线：节点连接（一个新的构造）能够模拟能源、物资、人员的流动，还可以模拟需求线声明的信息流（MoDAF 元模型 M3 已经有故意回避扩展需求线的定义以保留与 DoDAF 兼容）。

• 节点：MoDAF 重申作战节点的逻辑性质。DoDAF 所称的系统节点在 M3 中为物理资产。

• 组织：国防部需要保留组织和岗位的区别；这已经通过引进组织资源完成（效果上 MoDAF 的组织资源和 DoDAF 中的组织发挥同样的作用）。MoDAF 也对实际组织和组织类型作出了明确区分。

• 系统功能：为了保证更完善地模拟包含丰富信息的设备的能力，MoDAF 系统功能可以作为一组特定的数据元素而发挥作用。同样，MoDAF 作战活动也可以作为一组特定的信息元素而发挥作用。在 MoDAF1.1 版中介绍了更一般的功能——这些功能可能由任何功能资源（功能配置、系统和角色）提供。

3.4　特殊视图

DoDAF 的核心视图与 MoDAF 中的作战视角、系统视角和技术视角关联。MoDAF 更改了先前的 DoDAF 视图的下列名称，以更准确地描述其内容：OV-2 作战节点关系描述视图，OV-7 信息模型视图，SV-4 资源功能性描述视图，SV-5 功能到作战活动、服务功能可追溯性矩阵视图，TV-1 标准视图和 TV-2 标准预测视图；而在 DoDAF 中，这些视图分别是：OV-2 作战节点连接性描述视图，OV-7 逻辑数据模型

资料整理 火龙果软件 荐

视图，SV-4 系统功能描述与服务功能描述视图，SV-5 作战到系统与服务的追溯矩阵视图，TV-1 技术标准简集视图和 TV-2 技术标准预测视图。

除了与修改的模型元素有关的变更外，在开发 MoDAF 时对下列 DoDAF 视图作了修改：

• SV-1（资源相互作用规范）：引入了能力配置和人力资源解决方案。

• SV-2（系统连接规范）：细化了视图，声明了协议和协议栈。

• SV-11（数据模型）：进一步和 SV-4 及 OV-7 整合。

•MoDAF 形式的 OV-5 力求结合对面向对象的方法和结构化方法（IDEF0）的支持。

最后还对几个 DoDAF 视图作了修改，以反映 MoDAF 中战略视角和采办视角的整合(一体化)。这些变更集中在配置能力关系和能力增量（里程碑）之间的关系上。

4 英国网络化作战能力

根据英国 2003 年国防白皮书，网络化作战能力就是把传感器、决策者和武器系统用网络连接起来，从而将信息转换成为以最佳节奏达到的同步和压倒性的军事效果。其与美国的网络中心战的区别在于：网络化作战能力并不寻求像网络中心战那样将网络置于作战能力的核心，网络只有在作战背景下时才会体现其价值，即利用网络保证其作战能力组成要素的工作，网络化作战能力伴随着网络能力的逐步进化而达到一个协调一致的框架。

英国国防部为网络化作战能力定义了三个状态：初步成熟状态、过渡状态和成熟状态。

• 初步成熟状态是基于现有的组织、条例、程序和设备，在短期内通过较少的组织改进和设备加强来提升作战能力，例如采用数据链代替语音通信等。初始状态的特征是解决互连问题，大约在 2012 年实现。

• 过度状态：2012 年以后，将开始一个过渡状态。过渡状态是能力开发周期的一部分。通过适当的试验、演习和不断的验证，对条例、过程、训练和设备加以改进，从而提升作战能力。这一过程要通过组织机构的变更和技术系统的集成来实现，通过对信息的有效管理，极大地促进共享态势感知。这个状态的特征是集成一体化。

• 成熟状态：通过成熟的条例、组织、过程、设备以及经过优选、教育和训练的人员，优化信息的提取，从而取得最大的优势。其典型的特征是动态生成分布式协同作业的使命群，并保持行动的同步。

英国防部规划网络化作战能力的实现是一个复杂的系统工程，需经若干年的持续建设和采办、采用螺旋式的方式逐步实现，这就面临着一个如何管理的问题。实现这一复杂的系统，需要作战人员、规划人员、采办人员、供应商及协作者的共同努力，管理这种复杂系统能力实现的方法是体系结构框架（AF）。

从英国国防部的体系结构框架可以看到，未来军事系统的发展模式将是以军事战略需求为牵引，由军事战略构想延伸到军事能力需求，这里的军事能力包括人力、物力、信息、平台等；再由能力需求（作战需求）推导出武器、装备、信息系统及人员需求，再由此确定保证系统互操作性的技术标准和规范人员行为的条令条例。在此基础上，根据军事战略的近期、中期和远期规划，将能力的实现进行阶段划分，确定武器、装备、系统与人员按期应达到的目标和逐步更新的策略，最终实现军事战略所要求的目标。这其中特别强调了分阶段实施和可持续演进。

5 启示

在联合战场建设的过程中，已经注意到指挥与控制网络化的需求，但由于历史的原因，在网络化工程实施过程中出现了针对具体任务而建设具体系统的“烟囱现象”，互联互通和可持续演进的矛盾突出，低层次重复的现象时有发生。这与军事战略的需求还有较大差距。应学习西方在系统建设中的一些成功经验，同时防止掉进美国等军事大国设置的陷阱。英国国防部信息基础设施（DII）建设的思路很值得我们借鉴。作为网络化作战能力的基础，国防部信息基础设施（DII）的建设以其体系结构框架为指导，考虑英国本身的近期、中期和远期战略目标，采取分阶段实施、逐步验证、螺旋上升和可持续演进的策略，从装备、系统、能力、组织、条例等方面明确了具体实施的途径。军事信息化建设应解放思想、开拓创新，尽快建立适合未来特点的体系结构框架，保证部队网络化作战能力的科学发展。

参考文献:

[1] The MoDAF Development Team, The MOD Architecture Framework Version 1.2,Last Revision 2 September 2008.

[2] DoD Architecture Framework Working Group.DoD Architecture Framework 1.5[R].Vol I and II.DoD,2007.

[3] NETWORK ENABALED CAPABILITY. Newsdesk Communications Ltd.2009.

[4] Network Enabled Capability,JSP 777 Edn 1,Ministry of Defense,2005.

[5] Richard Ellis, Acquisition Issues for Network Enabled Capability, UK Defence Science and Technology Laboratory (Dstl) and Stratum Management Ltd,2002.

[6] 罗爱民,黄力,罗雪山. 以活动为中心的体系结构设计方法研究[J].系统工程与电子技术,2008,30(3):499-502.

[7] Ministry of Defense, MoDAF Meta Model(M3), v1.2.003,03/04/2008.

[8] Human Factors Integration Defence Technology Centre, The Human View Handbook for MoDAF, First Issue,15 July 2008.

[9] DoD CHIEF INFORMATION OFFICE, DoD Architec--ture Framework Version2.0 28 May 2009.

资料整理 火龙果软件 荐