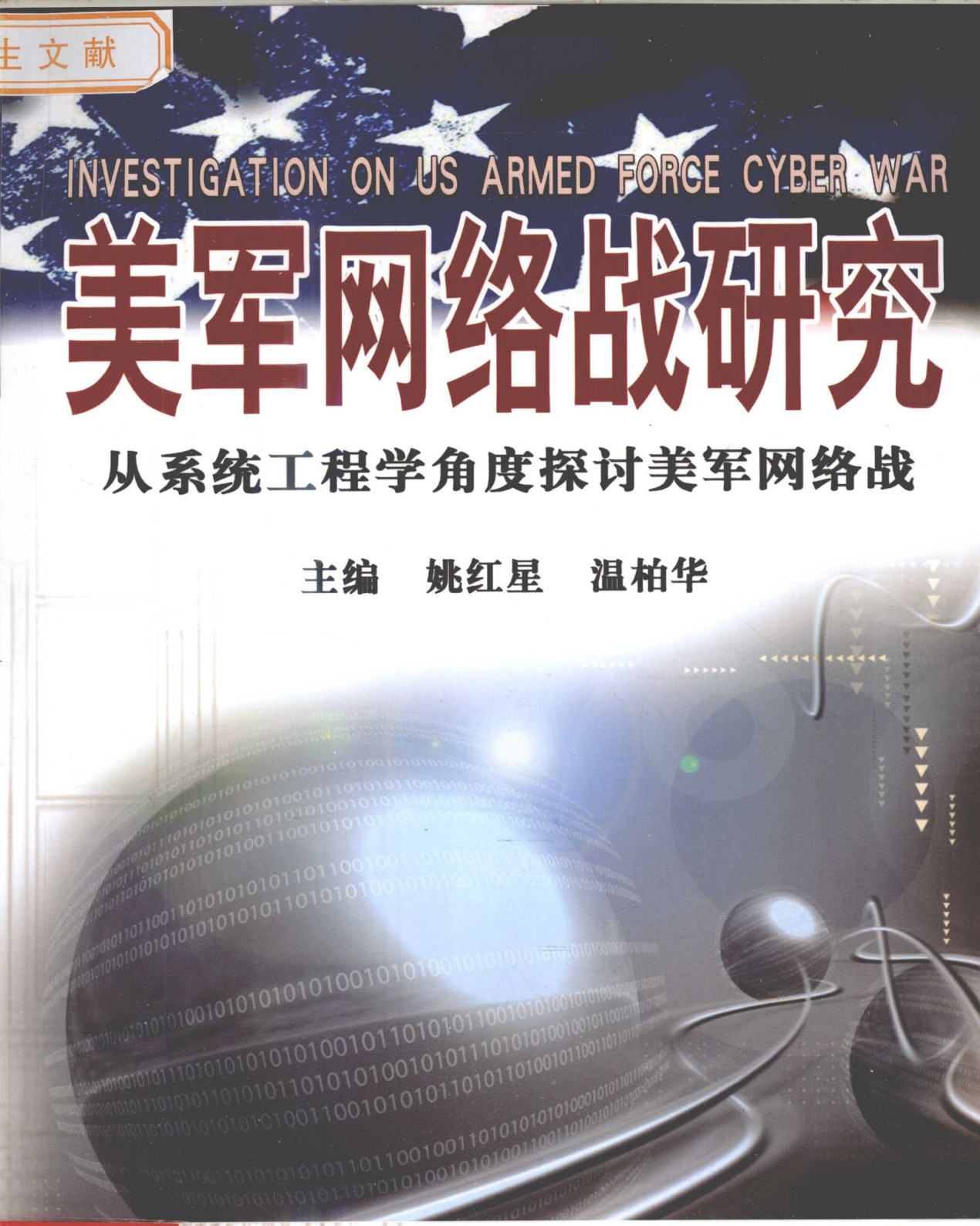
INVESTIGATION ON US ARMED FORCE CYBER WAR

美军网络战研究

从系统工程学角度探讨美军网络战

主编　姚红星　温柏华



国防大学出版社

配发

美军网络战研究

——从系统工程学角度探讨美军网络战

主　编　姚红星　温柏华

副主编　席慧刚　李　健

刘　毅　徐　实

国防大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

美军网络战研究：从系统工程学角度探讨美军网络战/姚红星，温柏华主编．—北京：国防大学出版社，2010.7

ISBN 978-7-5626-1811-9

Ⅰ.①美… Ⅱ.①姚…②温… Ⅲ.①计算机网络-应用-战争-研究-美国 Ⅳ.①E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 138899 号

美军网络战研究：从系统工程学角度探讨美军网络战

姚红星　温柏华　主编

出版发行：国防大学出版社

地　　址：北京市海淀区红山口甲 3 号

邮　　编：100091

电　　话：（010）66772856

责任编辑：王立东

经　　销：新华书店

印　　刷：北京毅峰迅捷印刷有限公司

开　　本：787×1092 毫米　1/16

印　　张：15.5

字　　数：248 千字

版　　次：2010 年 7 月第 1 版

印　　次：2010 年 7 月第 1 次印刷

定　　价：32.00 元

任何战争的形式——这也正是战争参与者最关注的问题——依赖于战争所能采取的技术手段。

——杜黑

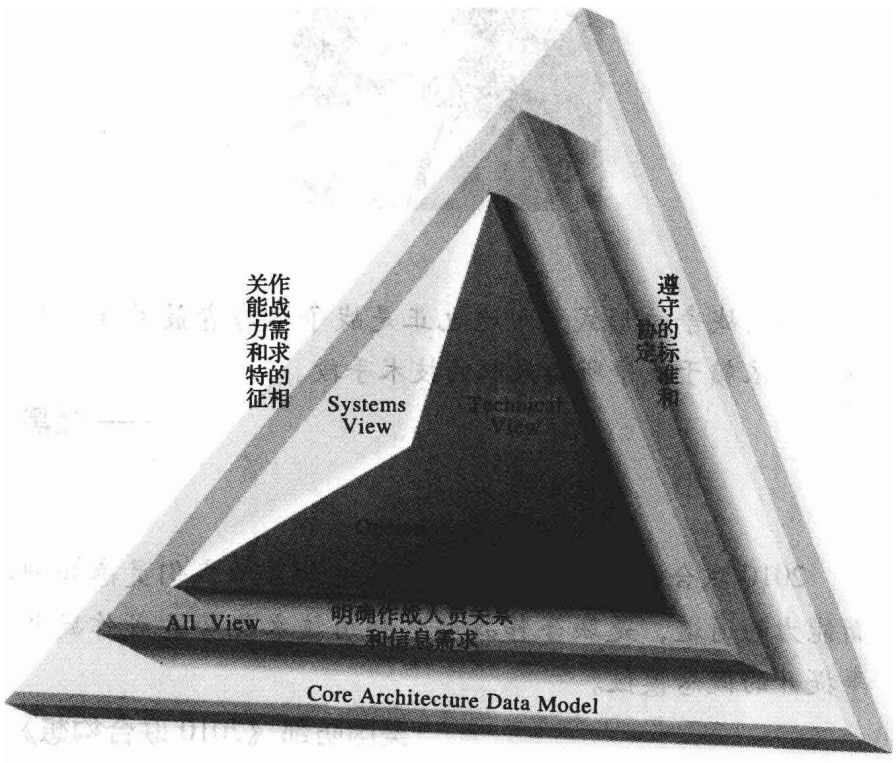
2010 联合构想是美国武装部队通向激活我们灵感和创新能力的通道，是联合作战部队利用技术优势达成作战效率提升的概念模板。

——美国防部《2010 联合构想》

未来作战体现的是信息时代条件下，情报、指挥和控制（C2）能力的提升，并以此开发我们四种作战概念：主宰机动、精确交战、全域防护、聚焦后勤。

——美国防部《2010 联合构想》

网络战是信息时代战争的一种表现形式，是信息时代的产物。反过来亦然，要完全透彻的解析网络战，必然需要用信息时代问题的基本分析方法。本文借用美军 DoD AF 的三视图法（系统视图、作战视图、技术视图）解析美军网络战全景规划。



DOD AF 三视图

前　言

2009年6月23日，美国国防部长盖茨正式签署命令，成立美军的网络（Cyber command）司令部，2010年前后，美军各兵种分别开始组建相应的网络战军种组成司令部。以此为标志，美军网络战发展转入一个全新的阶段。

当前一段时间以来，有关美军网络战的讨论研究很多。有的从概念角度分析总结，有的从技术方面探讨学习，更有从美军网络战作战与发展机制层面深入分析论证。应该说，相关研究很好的从某个领域对美军网络战做了剖析，但缺乏一个对美军网络战发展全景的架构描述。

作者认为，从其发展历程来看，美军网络战完全体现了战争工程学在信息时代军事领域的发展与应用，是信息时代战争工程学的具体体现。要全面研究美军网络战，必须深刻认识美军网络战发展过程中的信息时代烙印与战争工程学方法论。

一、信息技术主导美军网络战发展动力

目前美军已经基本解决了网络战发展的所谓思维观念、组织体制、发展机制等问题。实事求是的看，对美军来说，网络战研究关注的焦点已经倾向于怎样利用新技术设计与开发军事信息系统来满足军事需求的问题。当然，这种信息技术的应用要求军事需求挖掘过程中必须在发展理念和创新机制上作出突破。但信息技术自身的发展及其军事应用的历程才是理解美军网络战全部的关键钥匙。

1. 信息技术不断发展的驱动，导致美军网络战概念的内涵和外延不断变化。所以，才有了美军提出来的所谓通信安全、EW电子战、NetOps网络作战、Network－Warfare网络战、Cyber Warfare网

络战、Information Operations 信息作战等等概念的区分与不断演化，相互渗透。这些概念构成了美军网络战概念内涵的全部。

2. 信息技术不断发展的驱动，拓展了美军作战应用集成的广度和深度，导致美军网络战相关组织机构与相关力量在军事作战领域地位的转变和提升。这些实体性力量从以往配属型、防御型、支援型走向独立型、进攻型、作战型。而且，随着作战应用集成的进一步发展，这种转变必将持续下去。

3. 信息技术不断发展的驱动，催生 CyberSpace 中对抗手段与方式的不断变化，全新武器或武器系统不断涌现。不了解信息技术的发展，就不能理解 NCCT 与 link16 的区别与联系，就不能看清所谓黑色核心技术到底有什么优势，就不能认识到 CyberRange 网络靶场建设的可行性与可信性到底该有多少。

二、战争工程学创新美军网络战发展机制

战争工程学，也有专家称为战争系统工程学，是系统工程学在军事领域的应用。作者认为，它应该是包括军事思想、军事战略、军队建设、作战指挥等等所有军事学领域在内的基础方法论，应该是支撑相关领域的发展与转型的科学武器。

对于美军来说，战争工程学贯穿美军所有建军发展历程，美军网络战则是战争工程学在当前历史阶段直接指导下的发展成果。虽然，美军自己并没有强调战争工程学的指导地位。

1. 信息技术在军事领域应用目的是努力解决“战场迷雾”问题。所谓战场迷雾就是战争复杂性带来的人的主观信息缺失（the lost of Information）问题。信息缺失给网络战创造了战场空间。对于复杂战争系统，不仅是美军现在，就是在可预见的将来，也不可能彻底解决，只能是有限逼近。而战争工程学恰是当前有效认识战争复杂性的科学思想。

2. 战争工程学所需面对的战争复杂性是战争永恒的本质。当然也是网络战发展与研究的本质课题。如果不站在这个高度看待美军网络战，就可能导致对网络战恐慌，或者导致对网络战忽视。更无

法深刻看清美军网络战包括本质概念、组织机制和技术创新在内的必然演化方向。

本书试图站在美军的角度，参仿美军 DoDAF 框架的三视图方法，从美军网络战概念——系统视图、美军网络战作战力量体系——作战视图、美军网络战战场空间——技术视图三个角度分析解构美军网络战。希望能够尽最大能力，透视美军网络战。

特别需要声明的是，本书内容的三分之一属美军原版资料翻译，三分之一属作者观点，三分之一收集、整理并借鉴了很多学者的已有研究成果。对于借鉴其他学者的研究成果，作者深表感谢，因部分内容无法找到原始来源，顾没有全部标识出处。我们认为，促进军事理论的研究与发展，是我们共同的目标。

本书由《美军网络战研究》项目组成员共同编写，李健同志特别参与。由于时间仓促，如有错漏或不当之处，敬请批评指正。

编　者

2010 年 3 月 20 日北京

目　录

第 1 章　网络战概念框架（系统视图）

1.1　网络战相关概念

2007 年 5 月 20 日，由美国国家安全专家克莱·威尔逊（Clay Wilson）为美国国会成员及其相关委员会准备的题为《信息作战、电子战、网络战：能力及相关政策问题》（《Information Operations，Electronic Warfare and Cyber war：Capabilities and Related Policy Issues》）的美国国会研究服务部（Congressional Research Service，CSR）报告中提到："对于军事策划者来说，对军事胜利渴望至极。但应该认清的是，信息控制才至关重要，信息网络和计算机才是作战行动中的重要因素"。他认为运用信息技术控制或打断信息流一般是指以下几个名词：Electronic Warfare（电子战），Net（work）－war（网络战），Cyber war（网络战），Information warfare（信息战争）和 Information Operations（信息作战）。

依据美军作战条令，当前美军对网络作战相关研究领域比较成熟的概念又包括网络作战（NETOPS）和计算机网络战（Computer Network Operation，简称 CNO）。

而在国内，研究讨论网络战相关概念，还要加上指挥控制战（C2 < Command and Control > Warfare）、网络中心战（Network－Centric Warfare）。

随着美军军队建设的发展，这些概念的自身内涵正在不断发展变化，同时，不同研究领域的专家对他们又有不同的理解。所以说，主客观因素造成我们对美军网络战研究处于一种杂乱的局面。但所有概念的内涵都与信息技术的发展、美军信息时代军队转型发展建设的历程紧密相关。本文总结网络战有关概念如下：

1.1.1　电子战——Electronic Warfare①

EW 电子战指的是用 EMS 电磁频谱（Electro - Magnetic - Spectrum）或者定向能（Directed Energy）武器来控制 EMS 攻击敌方的任何军事行动。EW 电子战的目的是阻止敌手在 EMS 中的优势，保证友方畅通无阻的使用信息环境下的 EMS。EW 可以从陆、海、空和空间使用有人或者无人系统发动。从概念上说，EW 实际上包括软杀伤（电磁频谱）和硬杀伤（定向能武器，见图 1 - 1）两个部分。但本文主要关心其前者。

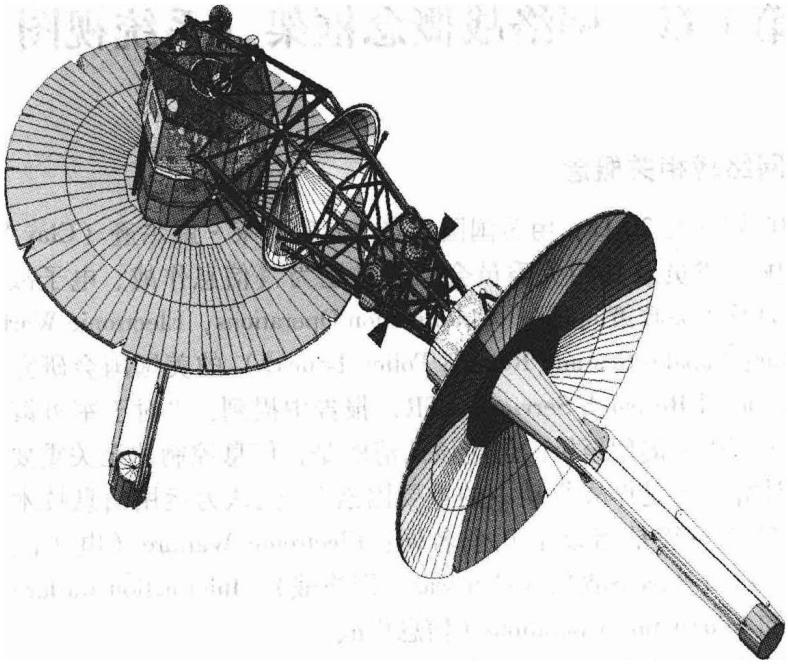


图 1 - 1　美军定向能激光武器系统核心部件图

1.1.1.1　EW 电子战三领域

EW 电子战主要包括三个子领域：EA 电子攻击（Electronic Attack）、EP 电子防护（Electronic Protect）、ES 电子战支援（Electronic Warfare Support）。

---

① 本文在讨论所有概念的时候，基本依据是美军当前成熟概念，但这些名词起源于不同时期，经过许多作者翻译，翻译成汉语以后有些会有些歧义。所以，在本文中都争取使用英文原文来描述，并在英文后面直接辅以必要的中文，以期还原美军网络战研究的原貌。