

总装备部重点特色学科专业建设专项资助

DIANCI KONGJIAN
ZHANCHANGZHONG
DE SIWEI JISHU

电磁空间战场中的 思维技术

周辉 著



国防工业出版社
National Defense Industry Press

014012902

TN97
32

总装备部重点特色学科专业建设专项资助

电磁空间战场中的 思维技术

周 辉 著



TN97
32

国防工业出版社

· 北京 ·



北航

C1699779

008510410

内 容 简 介

全书分为上、中、下三篇。上篇描述了电磁空间战场,诠释了“电磁空间战场”的概念,解析了电磁空间作战机理、作战模式;中篇诠释了电磁空间作战谋略特点,解读了“电磁空间战场思维技术”的内涵与外延;下篇将传统作战谋略引入电磁空间战场,结合电磁空间作战的特点对三十六计进行了详细的分析,并给出了大量的典型案例。

本书不仅对军事理论研究者有所帮助,还适用于部队的教学和训练,对其他读者也同样大有裨益。

图书在版编目(CIP)数据

电磁空间战场中的思维技术/周辉著. —北京:国防工业出版社,2013. 12

ISBN 978-7-118-09054-3

I. ①电... II. ①周... III. ①电子对抗 IV. ①E869

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 217266 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷责任有限公司

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 14 1/4 字数 265 千字

2013 年 12 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 48.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

随着信息技术的广泛应用,战场形态发生了巨大变化,电磁空间战场已经形成,并悄然走近了我们。多年来,作者一直从事与电磁空间利用、作战相关的教学与科研工作。在工作中发现普遍存在一些认识的薄弱点:提到“电磁空间”联想的往往是单纯的“技术”问题,作战训练也多从技术层面考虑;“电磁空间战场”的概念比较薄弱,仅仅认为是其他战场的辅助支援;缺乏电磁空间作战思维技术的研究;不知如何研究“电磁空间作战谋略”,甚至有人认为这个问题只能意会,不能言传。与炮火纷飞的传统作战方式相比,电磁空间作战是一种全新的作战方式,然而,它并非仅是技术的对抗,同样具有思维的抗争。因此,本书尝试解析这些问题。

本书是作者多年对电磁空间战场研究的总结,全书分为上、中、下三篇。上篇描述了电磁空间战场,诠释了“电磁空间战场”的概念,解析了电磁空间作战机理、作战模式;中篇诠释了电磁空间作战谋略特点,解读了“电磁空间战场思维技术”的内涵与外延;下篇将传统作战谋略引入电磁空间战场,结合电磁空间作战的特点对三十六计进行了详细的分析,并给出了大量的典型案例。

“凡用兵之道,以计为首”。三十六计是中国古代军事家留下的宝贵遗产,其古朴的军事思想和哲学思想对电磁空间作战依然具有重要的指导意义。本书与一般宣讲三十六计的书不同之处在于:着眼于未来战争,针对电磁空间战场特性,揭示电磁空间战场谋略的特殊性和普遍性。

在本书的撰写过程中,得到了廖育荣、刘力天、唐晓刚、高丽娟、郝博雅、王泽林、王志军、孙斌等同志的鼎力相助,以及装备学院军事信息教研团队、信息装备系、通信工程教研室领导和同志们的大力支持;刘奎平、王爽对全书进行了校对;孙华燕教授主审,并提出了宝贵意见;本书的编辑同志为本书的出版也做了大量的工作,在此一并表示诚挚的谢意!

在撰写过程中参阅了大量的参考书、论文和资料,这里谨向所有作者致以崇高的敬意,他们的工作为作者带来启迪和帮助,谢谢!

本书的目的不是促进战争,而是让更多的人了解电磁空间这个新的战场,提高警觉性,更加珍惜和平,阻止战争。

由于本书所涉及的是一个发展迅速的领域,同时,限于作者的学识水平,书中难免存在错误和不当之处,敬请批评指正。

作者

2013.11.30

目 录

绪论	1
----------	---

上篇 电磁空间战场

第1章 信息时代的军事变革与争论	2
1.1 信息技术改变了作战模式	2
1.2 作战空间的延伸	5
第2章 电磁空间战场概貌	8
2.1 电磁空间与电磁空间环境	8
2.2 电磁空间战场的基本特征	9
第3章 电磁空间作战	10
3.1 电磁空间作战的特点	10
3.2 电磁空间作战机理	12
3.2.1 运行机理	12
3.2.2 攻击机理	20
3.2.3 电磁空间作战武器	24
3.3 电磁空间作战模式	34
3.3.1 电磁空间信息感知模式	34
3.3.2 电磁空间攻击模式	45
3.3.3 电磁空间防御模式	48

中篇 电磁空间作战中的思维技术

第1章 电磁空间作战中的“诡道”	60
1.1 何为“诡道”	61
1.2 电磁空间作战是否需要“诡道”	66
1.3 传统作战谋略仍适用于电磁空间作战	68

第2章 如何研究电磁空间作战思维技术	70
2.1 电磁空间作战谋略的特点	70
2.1.1 思维对象的延伸	71
2.1.2 电磁波束成为谋略的实施载体	71
2.1.3 谋略与技术高度融合	72
2.1.4 电子模拟成为完善谋略、实施谋略的方法	75
2.2 电磁空间作战思维素养与养成	77
2.2.1 电磁空间作战思维素养	77
2.2.2 电磁空间作战思维养成	79
2.3 从战争中学习战争	81
2.3.1 学习军事理论	81
2.3.2 研究战争案例	84
2.3.3 在实践中摸索	85
第3章 电磁空间作战的谋略运用	87
3.1 作战中的攻与防	87
3.2 电磁空间攻防的“正”与“奇”	88
3.3 电磁空间攻防中的趋利避害	91
3.4 作战谋略的全局统筹	95
第4章 创新是战场思维技术的生命	101
4.1 思维创造性的关键	101
4.2 战场思维技术贵在创新	102

下篇 电磁空间作战三十六计

第一套 胜战计	107
第一计 瞒天过海	108
第二计 围魏救赵	113
第三计 借刀杀人	118
第四计 以逸待劳	121
第五计 趁火打劫	123
第六计 声东击西	125
第二套 敌战计	128
第七计 无中生有	128

第八计 暗渡陈仓	131
第九计 隔岸观火	135
第十计 笑里藏刀	138
第十一计 李代桃僵	141
第十二计 顺手牵羊	143
第三套 攻战计	146
第十三计 打草惊蛇	147
第十四计 借尸还魂	150
第十五计 调虎离山	152
第十六计 欲擒故纵	156
第十七计 抛砖引玉	159
第十八计 擒贼擒王	162
第四套 混战计	166
第十九计 釜底抽薪	167
第二十计 混水摸鱼	170
第二十一计 金蝉脱壳	172
第二十二计 关门捉贼	174
第二十三计 远交近攻	177
第二十四计 假途伐虢(guo)	180
第五套 并战计	185
第二十五计 偷梁换柱	185
第二十六计 指桑骂槐	188
第二十七计 假痴不癫	190
第二十八计 上屋抽梯	194
第二十九计 树上开花	196
第三十计 反客为主	198
第六套 败战计	202
第三十一计 美人计	202
第三十二计 空城计	205
第三十三计 反间计	207
第三十四计 苦肉计	211
第三十五计 连环计	213
第三十六计 走为上	216
参考文献	219

绪 论

没有不用计谋的战争。

——列宁

人类战争史证明,凡是有军事对抗活动的场合,就有军事谋略的运用。由于信息技术在军事领域的广泛运用,战争的各个领域都发生着深刻的变革,战场思维技术也正随着战争形态的改变开创新篇章。

能力和知识:单纯以探讨知识为目的的是科学,以培养能力为目的的是技术。

——克劳塞维茨^①

技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系。

——狄德罗^②

狭义上,技术是指根据生产经验和自然科学原理而发展形成的各种工艺操作方法与技能;除操作技能外,广义而言,技术还包括相应的生产工具和其他物质设施,以及生产工艺过程、作业程序与方法。思维技术就是可直接用于思维操作的方法、手段、规则、程序等。凡是在思维活动中所运用的规范化操作规则和精确方法,都是思维技术,如逻辑方法、逻辑推理规则、各种创造技法、思维程序等。

在电磁空间战场上,侦察、打击与评估的整个作战行动链,对技术的依赖大大增强,因此,与作战思维相关的理论,主要分为技术理论与作战理论。技术理论是作战理论的基础,作战原则是技术的衍生。只有依据技术发展、战场变化提出的作战理论与战法,才具有良好的适应性和更强的生命力。以作战思维挖掘技术与体系的潜能和方法,是战法创新的重要途径,如网络中心战、体系破击战理论等,就是根据网络理论、系统理论、复杂性理论等创建的。复杂性将是电磁空间作战面临的重要课题,必须学会化繁为简,更好地驾驭战场。

《三十六计》是中国古代军事家留下的宝贵遗产,其中的每一个计谋都是先哲经验和智慧的高度总结,其古朴的军事思想和哲学思想对电磁空间作战依然具有重要的指导意义。本书探讨电磁空间作战中的思维技术,并尝试用现代战争的观点解读三十六计。

① 卡尔·冯·克劳塞维茨:德国著名军事家。《战争论》,第133页。

② 狄德罗:18世纪法国唯物主义哲学家、美学家、文学家,杰出的启蒙思想家、唯物主义哲学家和教育理论家。百科全书派代表人物,第一部法国《百科全书》主编。

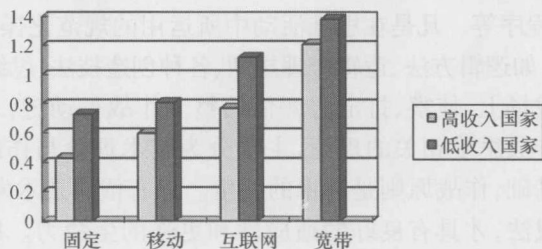
上篇 电磁空间战场

技术上的进步一旦可以用于军事目的,并且已经用于军事目的,它们便立刻几乎强制地,而且往往是违反指挥员意志地,引起作战方式改变甚至变革。

—— 恩格斯^①

第1章 信息时代的军事变革与争论

信息技术使得全球经济环境发生了巨变。根据世界银行对 120 个国家的计量经济分析,宽带服务每增长 10 个百分点,就会带来 1.3 个百分点的经济增长,如图 1-1 所示^[1]。信息技术的飞速发展带动全球经济变化的同时,也使武器装备、作战方式发生了巨大的变化。



注释:y 轴代表电信普及率每增长 10 千个百分点后拉动的经济增长百分点

图 1-1 信息技术与经济增长

1.1 信息技术改变了作战模式

信息技术使得作战模式发生了以下改变。

1. 着眼点:歼灭有生力量⇒瘫痪敌方作战体系

在传统战争中,战果往往采用歼灭敌人多少有生力量来衡量,而现代化战争

^① 《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷,第 17 页。

则要以最少的伤亡,瓦解对手的作战意志,快速达成国家战略目标来衡量。现代战争的核心已不再局限于摧毁和消耗敌军有生力量,而是致力于瘫痪和控制对手的作战体系。系统论认为,体系必有结构,结构依赖节点,节点一旦被摧毁,结构就将遭到破坏,体系就将陷入瘫痪,失去功能。这一原理运用在作战中,就是通过集中力量对敌作战体系中的某个关键节点及关键部位,或某个关键系统进行破坏,以打乱敌整体结构,甚至瘫痪其作战体系,削弱其作战功能,从而以小的代价换取大的胜利。

在1986年突袭利比亚的“黄金峡谷”行动中,美国海空军以电子战飞机为先导,首先压制干扰对方的防空系统,尔后再出动大批战机实施精确打击,仅用短短23min,就摧毁了重点预定目标,瘫痪了利比亚的作战体系。这次成功的作战也被认为开创了现代“结构破坏”式的作战模式。

海湾战争中,伊拉克军队(伊军)虽然防御工事坚固完善、防空武器性能较为先进,但作为整个防空体系神经中枢的C³I系统却十分薄弱。为此,多国部队运用结构破坏式作战模式,自始至终把伊军C³I系统作为重点突击目标。通过破坏伊军的C³I系统,使其防空系统始终处于瘫痪状态,数十万伊军地面军队只能处于被动挨打局面。“沙漠风暴”开始前24h,以美国为首的多国部队,根据战前侦察,摸清了伊军阵地上的各种电磁辐射信号、辐射源的位置和辐射源的特性与用途,有针对性地采取了“点面结合”的方法,对伊军的指挥控制系统实施了大规模的电子轰炸。一方面针对伊方无线电信号的工作频率进行“点干扰”。由于干扰信号的频率与伊方电子设备的工作频率相同,迫使伊军电台、雷达形同虚设,无法工作。另一方面,向伊方阵地发射多频段的干扰信号,同时干扰伊方几个不同频率的无线电台和雷达,即进行“面干扰”。多国部队的“电子轰炸”严重破坏了伊方的作战指挥系统。在美军的强烈电子干扰下,伊拉克对美军战前的频繁军事调动和无线电通信往来一无所知,雷达操作员根本看不见美机出动和飞越巴格达上空。伊方防空电子预警系统基本瘫痪,致使第一次空袭时,伊军不但没有飞机升空迎战,甚至几乎没有防空炮火。

2. 重心:兵力火力优势⇒信息主导下的综合优势

机械化战争,其本质表现为彻底的暴力性和摧毁性,战争的目的是消灭和摧毁敌方的有生力量,因此,战争的胜负更大程度上取决于参战国家的兵力与火力。在当代高技术条件下,由于军事技术产生了质的飞跃,武器装备的种类及每种武器的射程、精度、杀伤力和破坏力都已达到前所未有的程度。所以,在高技术战争中,作战的重心是具有高附加值的军事、经济设施,即大规模毁伤性武器、指挥、通信、控制、防空系统以及与此有关的民用设施。由于武器的系统化、整体化和信息化,任何武器装备要发挥其最大的效应,都离不开系统的支撑、整体的

协调和信息的支援,而整个武器系统又与社会其他系统密不可分。因此,战争的胜负将取决于信息主导下的综合优势。

由于高技术局部战争的目的、手段、地域及时间的有限性,交战双方进行的是综合国力的较量,交战中的任何一方都不可能完全消灭对方的所有部队、武器装备及战争潜力,只能把对己方威胁最大的武器系统,指挥、控制、通信系统,作战部队以及与此有重大关联的民用设施作为保存自己、消灭敌人的重点。

在科索沃战争中,北约的大规模空中作战之所以能够顺利进行,正是因为它具有信息主导下的综合优势,形成了信息与火力一体化的作战系统。战争中,北约第一阶段重点打击的目标是南斯拉夫联盟共和国(南联盟)空中力量、防空系统以及指挥通信中心、机场等军事设施;第二阶段重点打击的目标是南联盟的地面部队;第三阶段打击的重点目标是南联盟的国家首脑机关、军队的指挥控制系统、电报电信大楼等信息传输中心、供电系统、运输系统以及其他重要民用设施。精确制导武器,靠的是侦察获取的目标信息和投射过程中的实时信息导航、定位和主动寻向。为此,北约多次增调 EA-6B 电子干扰飞机和装有能发射“哈姆”反辐射导弹的飞机,进行增援。

3. 作战空间:海陆空三维一体→陆海空天电五维一体

历史上,每一次军事变革,都是人类通过对新战争未知领域的开发而产生的。在高新技术,特别是信息技术的推动下,传统战争理念受到严峻挑战,战争空间也发生了变化。现在所讲的作战空间,已经不是普通物理学意义上的自然空间,它包括了自然空间、非自然空间(虚拟空间或技术空间)、心理空间等。从 1991 年的海湾战争至 2011 年的利比亚战争,都显现出了陆、海、空、天、电多维一体的全方位立体作战的特征。

电磁空间是随着信息技术广泛应用而被人们逐渐重视起来的物理空间,在军事上是继陆战场、海战场、空天战场之后出现的“第五维战场”。传统的战争观念已被打破,平时与战时、战略与战术、软战与硬战相互交织,界限日趋模糊;战场空间相互重叠,呈现出多维化特征。信息化时代,社会发展、军队建设和作战行动对电磁空间的依赖程度越来越高。信息化武器装备取代机械化武器装备,逐渐成为武器装备发展体系的主体,以弹药和通信手段为例,在 1991 年的海湾战争中,美军带有电磁技术或智能化装置的弹药占总投弹量的 8%;由于海军通信系统与空军的通信系统不配套,不得不派专人乘飞机,把空中任务指令的复印件从联合作战指挥中心送到航空母舰上。然而,2003 年伊拉克战争,美军带有电磁技术或智能化装置的弹药达到了总投弹量的 68%;在通信方面,不但实现了三军联通,而且指挥官可以在移动中对三军实施指挥。

4. 作战武器:常规武器⇒高技术智能武器

在海湾战争的空袭作战中,多国部队共向伊拉克投弹 20 万 t,其中精确制导武器的比例不足 10%,而其作用却是巨大的,对伊军重点战略目标的打击几乎完全是由此类武器完成的。F-117 隐身战斗机仅占美军作战飞机总量的 2%,但却完成了 40% 的重点目标打击任务,美军飞机在巴格达密集的防空炮火中自由飞翔的镜头,至今仍历历在目。在对南联盟军事打击行动中,美军高技术兵器的应用则更加广泛,作用也更加突出。美军动用了其已正式列装的全部高技术兵器。迄今,精确制导武器占北约全部打击兵器的 90% 以上。除卫星精确制导武器外,还使用了破坏力极强的激光制导穿地弹、集束弹,和破坏供电系统的石墨、碳纤维炸弹,以及破坏通信指挥系统的电磁脉冲弹。从所使用的高技术装备和现代武器技术发展趋向来看,未来高新技术武器装备的主要发展方向将更加精确化、远程化、智能化和系统化。以现代信息技术为依托的高技术武器在对硬目标打击能力方面,已在一定程度上达到过去只有热核武器才能达到的效果。

1.2 作战空间的延伸

战争发展史的规律告诉人们:一切战争现象,都与当时的科学技术相联系^[2]。自第二次世界大战以来,信息采集、处理、传输等电子技术的飞速发展,以及在军事上的应用,大大提高了信息在战争中的地位。军事分析家和未来学家都公认,海湾战争是从大规模物理破坏向精确破坏乃至无物理破坏的重大转变,即信息战。美军“Joint Publication 3-13.1, Joint Doctrine for Command and Control Warfare (C²W)”中对信息战的定义:获得信息优势的一种行动,使用佯装敌人的信息、信息的底层处理、信息系统、计算机网络;防御别人的佯装信息、信息底层处理、信息系统、计算机网络的攻击。

然而,在“信息战”概念越来越扩大之时,美军一些人却提出越来越多的反对意见。空军中校詹姆斯·罗杰斯指出,“信息战并非新事物……那些断言信息战技术和谋略将必然取代‘兵器战’的人们是否有些太过自信了。”(美《海军陆战队》杂志 1997 年 4 月)罗伯特·古尔利海军少校则提出了信息战方面七个误区:①滥用比喻手法;②过分夸大威胁;③过高估计自身实力;④历史的相关性与准确性;⑤回避批评的反常企图;⑥毫无根据的设想;⑦不规范的定义(美《纪事》杂志 1997 年 9 月号)。空军少校玉林·怀特海德在《空天力量杂志》1997 年秋季号上撰文指出,信息不是万能的,信息武器也不是“魔法武器”。

对信息战的质疑并不限于个人,美国空军的文件《信息战的基础》对“信息时代的战争”与“信息战”做了严格区分,认为“信息时代的战争”是使用信息化

武器的战争,如用巡航导弹攻击目标;而“信息战”则是把信息作为独立领域和强劲武器。同样,一些著名学者也发表了自己的意见。霍普金斯大学教授埃略特·科恩提醒道,“同核武器并没有淘汰常规力量一样,信息革命也不会淘汰游击战术、恐怖主义或大规模杀伤武器^[3]。”

杰弗利·韦斯,美国空军少校撰文指出^[4]:“由于我们错误地把信息看作是一个领域,因此无法制定出正确的 IO^① 准则。标准词典对领域(Domain)的定义是‘一个活动或影响的场所或范围。’我们也无法找到把信息视为一个领域的可接受的解释。信息的定义是告知某事(如知识或数据)。信息是一种资源,一种战争与和平的武器。子弹、炸弹、坦克和飞行员不是领域,而是打仗的重要组成部分——信息也一样,且有很多形式。在有形的方面,信息在物理空间以电子形式存在和运行,在网络空间中的运行方式也是如此。信息也存在于人类大脑的主观境界里。因此,信息不构成一个领域,而是存在于领域中,并且跨领域运行。”

图 1-2 为一个简单的 A 方进攻、B 方防御的基本信息过程模型^[5]。该模型既适用于冲突中的两个个体,也适用于交战的两个国家。冲突并不仅仅在信息域产生,由模型可见,有四种冲突领域:物理域,即物理实体,如武器、设施、部队等作战资源;信息域,B 方在该领域内实施对战场的观察;感知域,进行信息融合和态势感知;认知域,即决策与意志。战场环境也在现实环境与虚拟环境之间交错进行。

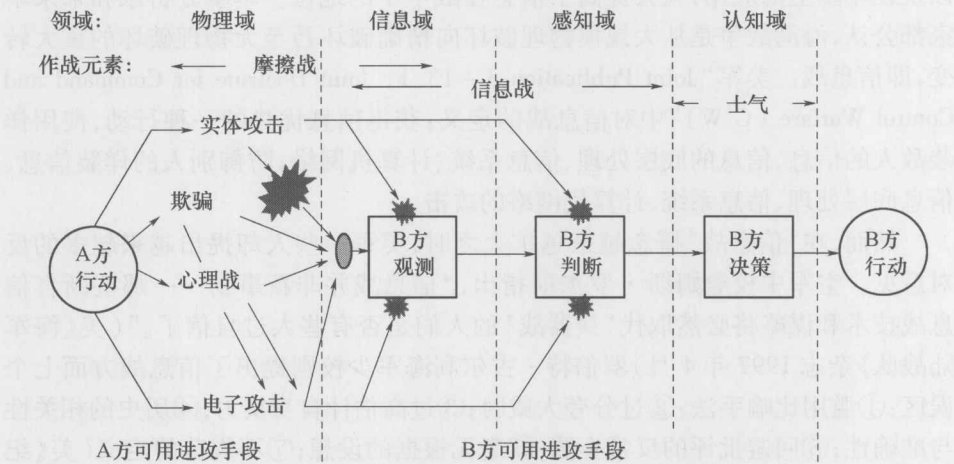


图 1-2 A 方进攻、B 方防御的基本信息过程模型^[5]

① IO:信息作战。

随着信息技术、网络技术在军事领域的广泛应用,现实战争中的士兵形象越来越接近于电子游戏和科幻电影主角。美国等科技发达国家越来越关注虚拟空间与现实空间的结合,同时,新的技术、新的领域,使得战争形态发生着转变。如何界定新的战场空间,美军借用了 20 世纪 80 年代,加拿大科幻作家威廉·吉布森在科幻小说中描写计算机网络连接全球的人、机器、信息源时,创造的新术语 Cyberspace。

Cyberspace 这个词像暴风骤雨似地席卷我们的语言,入侵我们的公共意识。而美国 Cyberspace 司令部的成立,使其以一种前所未有的强悍姿态,正式登上了军事舞台。2006 年,美国国防部《Cyberspace 作战的国家军事战略》中定义: Cyberspace 是通过网络化系统及相关的物理基础设施,利用电子和电磁频谱存储、修改和交换数据的领域。在国内常常译为“赛博空间”。《现代英汉词典》《现代英汉综合大词典》《英汉简明词典》《Google 字典》等,对 Cyberspace 的主要解释为:网络空间、网路空间、信息空间、电脑空间、计算机空间、通信信息空间、网络电磁空间(网电空间)等。根据美国的定义,Cyberspace 是一个非常真实的物理领域,该领域由使用电磁能量的电子装置和网络化系统组成,并贯穿于陆、海、空、天领域而同时存在,通过对数据的存储、修改或交换连接各领域。

需求和技术的发展把新的战场空间推到了我们面前。这个空间以自然存在的电磁能为载体,以人造网络为平台,以信息控制为目的,通过网络将信息渗透、充斥到陆、海、空、天实体空间,依托电磁信号传递无形信息,控制实体行为,从而构成实体层、电磁层、虚拟层相互贯通的,无所不在、无所不控、虚实结合、多域融合的复杂空间,如图 1-3 所示。

对于这一空间,2006 年 10 月,美军参谋长联席会议给出定义^[6]:一个以使用电子设备和电磁频谱为特点,经由联网系统和相关物理基础设施储存、修改和交换数据。2006 年 11 月 16 日,在赛博空间峰会上,美国空军网络特别工作组组长拉尼·卡斯博士指出^[7]:“这一空间被定义为电磁空间。它像空中、太空、陆地和海洋一样,是一个独立的领域,是一个我们能够在其中和通过其飞行和作战、攻击和防御的领域,也就是说,是一个我们能够采取行动,获取我们国家利益的领域。”

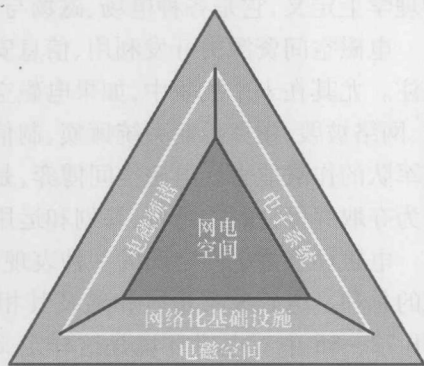


图 1-3 电磁空间示意图

第2章 电磁空间战场概貌

任何理论首先必须澄清杂乱的,可以说是混淆不清的概念和观念。只有对名称和概念有了共同的理解,才可能清楚而顺利地研究问题,才能与读者常常站在同一个立足点上。

——克劳塞维茨^①

电磁空间战不同于传统意义上的战争,也不仅仅是黑客的网络攻击、网络信息恐怖活动,以及电磁干扰,而是虚拟空间与实体空间相融合的战斗。

2.1 电磁空间与电磁空间环境

电磁空间是随着信息技术广泛应用而被人们逐步重视起来的物理空间,从物理学上定义,它是各种电场、磁场与电磁波组成的物理空间。

电磁空间资源的开发利用、信息安全与防护问题,已越来越引起各国的高度关注。尤其在未来战争中,如果电磁空间安全防护出现问题,就可能造成信息被窃、网络被毁、指挥控制系统瘫痪、制信息权丧失等严重后果,也就无法发挥信息化军队的作战能力。电磁空间博弈,是在网络空间作战中指挥员和指挥控制机构为夺取并保持制信息权,筹划和运用计谋与方略的展示。

电磁环境是电磁空间的一种表现形式,是存在于电磁空间中的所有电磁现象的总和。电磁现象是电和磁及其相互作用结果的一种表现形式。中国军标 GJB 72—85 中对电磁环境是这样定义的:设备、分系统或系统在执行规定任务时,可能遇到的辐射或传导电磁发射电平在不同频率范围内功率和时间的分布,电磁环境有时也可用场强表示。电磁环境反映的是具体事物与周边的一种电磁关系,体现的是电子系统或装备在执行规定任务时,可能遇到的各种电磁辐射在频域、时域、空域中的分布状况。

战场电磁环境,是在一定的战场空间内对作战有影响的电磁活动和现象的总和。电磁环境是无限的,而战场电磁环境是有限的。

电磁危害源总体或某一种电磁源对装备或生物体的作用效果称为“电磁环

^① 《战争论》,P109。

境效应”(Electromagnetic Environment Effects),一般简称为 E3 问题。

1991 年,美国政府工作报告(AD - A243367)中就强调指出:“应把电磁环境效应和每个武器系统的维修计划与集成化后勤保障计划放在同等重要的地位。”此后,美国国防部还专门召开电磁环境会议,研究 E3 与信息战的问题。目前美国有世界上规模最大和设备最先进的陆、海、空三军电磁脉冲效应研究机构。该研究机构着重于军事项目和暴露环境的研究,并对美军各种电磁辐射装备提出暴露标准。近几年的局部战争和反恐行动都表明,美国十分重视用电磁炸弹和电磁脉冲武器打击重要军事目标和电台等民用设施。可见,电磁环境效应尤其是电磁脉冲或高功率微波武器,对各种电磁敏感系统的威胁是不可忽视的。

2.2 电磁空间战场的基本特征

电磁空间战场是指在一定的战场空间内,对作战装备与系统构成威胁,由空域、时域、频域、能量上分布的数量繁多、样式复杂、密集重叠、动态交叠的电磁信号构成的电磁空间环境。从基本特征表 2-1 可以看出战场电磁环境复杂化在空域、时域、频域和能量上的表现形式与作用形式。

表 2-1 电磁空间战场的基本特征

特征域	表现形式	作用形式
种类特质	类型众多,影响各异	战场必备装备与系统大多都是电子设备,都将受到影响
时域表现	如影随形,无处不在	电磁波看不见摸不着,但作用于有形的电子设备上
空域表现	变幻莫测	电磁信号数量、种类、密集程度将随时间而变化,变化的方式难以预测
频域表现	纵横交错	频谱使用越来越宽;可用频段上设备剧增,越来越挤,其结果必然产生自扰和互扰
能量域表现	能量密度强而不均	电磁能量密度的高低直接决定着对电子设备的影响程度

现代战场上,大量使用电子信息装备,不仅数量庞大、体制复杂、种类多样,而且功率大,使得战场空间中的电磁信号非常密集,形成了极为复杂的电磁环境。