

● 苏恩泽 著

e 战追踪

● 军事科学出版社

e 战 追 踪

苏恩泽 著

军事科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

e 战追踪/苏恩泽著. - 北京: 军事科学出版社, 2002.4
ISBN 7-80137-531-9

I. e… II. 苏… III. 计算机网络-应用-电子战-基本知识 IV. E919

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014051 号

军事科学出版社出版发行
(北京市海淀区青龙桥/邮编: 100091)
电话: (010) 62882626

经销: 全国新华书店

排版: 争锐设计室

印刷: 三河天利华印刷厂印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32

版次: 2002 年 4 月北京第 1 版

印张: 8.25

印次: 2002 年 4 月第 1 次印刷

字数: 196 千字

印数: 1—3000 册

书号: ISBN 7-80137-531-9/E·355

定价: 14.00 元



序

近年来，全军贯彻军委、总部首长指示，掀起了信息战研究的热潮，各种成果层出不穷。苏恩泽教授所著《e战追踪》一书的出版，给我们带来了一缕新风。

军事思想与科学技术融为一体，是《e战追踪》的显著特点。在几千年的战争发展史上，作战方式的每次变革都是由科学技术的进步所引起。军事技术对作战方式的主导性，决定了军事理论研究必须与科学技术发展紧密结合。《e战追踪》一书，站在军事与科技的交汇点上进行观察研究，角度新颖，观点鲜明，富有新意。

未来研究与历史研究紧密结合，是《e战追踪》的又一特点。19世纪欧洲军事理论家若米尼说：“一切战争艺术的理论，其惟一合理的基础就是战史的研究。”电子战发展历史虽然不足百年，但其成功的战例却展现于几乎每一场现代战争。作者沿着历史与现实的延线，迎着新军事革命的潮头，放眼展望，以犀利的笔锋描述了e战的过去、现在和未来，给人深刻的



启迪。

知识性和通俗性协调统一，是《e战追踪》的另一特点。给人知识而又使人喜闻乐见是一本好书的基本要素。苏恩泽教授是我军著名的科普作家，经常以各种科普文章见诸报端。他的作品取材广泛，雅俗共赏，深入浅出，通俗易懂，深受广大官兵的喜爱。《e战追踪》是他诸多作品中的一个代表。

纵览《e战追踪》，武夫文采溢于字里行间，攻关苦甜尽在笔端文中。尽管有些观点尚需进一步斟酌完善，但它作为一本研究介绍电子战历史和发展的科普作品，读后仍能给人不少深思和启迪。几年前，我曾写过一首“自嘲”的诗，现摘录于此，与作者共勉：“心源落落堪为将，胆气堂堂可谈兵。拙句字间横剑气，一介武夫是书生。”

戴清民

二〇〇二年春节



目 录

第一章 e 战渊源——万变不离其宗 (1)

“你向后看得越远，就能向前看得更远。”

——丘吉尔：《第二次世界大战回忆录》

一、e 战是什么？ (1)

二、e 战由来 (5)

三、e 战本质 (10)

第二章 e 战支柱——源于科技革命 (22)

“每个在战史上因采用新的办法而创造了新纪元的伟大将领，不是新物质器材的发明者，便是以正确的方法运用他以前所发明的新器材的第一人。”

——恩格斯：《马克思恩格斯全集》第 3 卷，第 210 页

一、雷达系统 (23)

二、通信系统 (42)

三、导航系统 (57)



四、自动化指挥系统	(67)
-----------------	------

第三章 e 战样式——看似眼花缭乱	(72)
-------------------------	------

“要了解未来战争形态是什么，武器的威力决定了战争方式。”

——杜黑：《制空论》

一、电子战	(73)
二、雷达战	(84)
三、通信战	(92)
四、导航战	(94)
五、自动化指挥系统战	(98)
六、网络战	(102)
七、赛博战	(104)
八、隐身战	(108)
九、导弹战	(115)
十、电磁脉冲战	(117)

第四章 e 战新动——实属智慧前沿	(121)
-------------------------	-------

“要想赢得战争，就要有先进的武器。”

——（日）土井宽：《1998 年的导弹战争》

一、间谍卫星——俯瞰	(121)
二、软件装备——贯通	(129)
三、网络检测——先锋	(133)
四、无源探测——新秀	(135)



五、信息融合——人手	(138)
六、数据挖掘——奠基	(140)

第五章 e 战平台——先识明星骄子 (143)

“要将战场看作一个整体，信息流在作战中居于核心地位。在科索沃战争中，盟军出动 1100 架飞机，其中作战飞机不到一半；而在飞机超过 37000 架次的出动中，只有 9500 架次是遂行作战任务的，仅及 1/4!”

——（美）参谋长联席会议副主席、欧洲盟军最高司令罗尔斯顿上将在欧洲的演讲

一、侦察机——新桃换旧符	(144)
二、预警机——劲旅更成熟	(149)
三、电子战机——喧宾欲夺主	(154)
四、机载设备——岂甘当附属	(157)

第六章 e 战深处——再察暗计连环 (164)

“网络空间是个人人都可以进入的自由流动区——我们须做好准备，以便应付我们做梦也想不到的对手在各个领域的发明创造力。”

——（美）众议院议长金里奇

一、信息安全	(165)
二、系统弱点	(168)
三、网络攻击	(174)
四、网络防御	(180)



第七章 e 战态势——时刻全局在胸 (188)

“总之，一个原则，就是注意于那些有关全局的重要的关节。”

——毛泽东：《中国革命战争的战略问题》

- 一、美军 e 战 (188)
- 二、俄军 e 战 (191)
- 三、日军 e 战 (193)
- 四、印军 e 战 (196)
- 五、台军 e 战 (198)
- 六、我军 e 战 (204)

第八章 e 战设计——自会大智大勇 (209)

“军事智谋的第一个特征，就是要有能力区别哪些是能够办到的和哪些是不能够办到的。”

——（英）利德尔·哈特：《战略论》

- 一、前提——建立 e 观念 (209)
- 二、基础——三器加一链 (218)
- 三、对策——综合大配套 (224)
- 四、关键——装备信息基 (230)
- 五、大成——总体反空袭 (239)



第一章 e战渊源——万变不离其宗

“你向后看得越远，就能向前看得更远。”

—丘吉尔：《第二次世界大战回忆录》

本章讲“e战渊源”，包括：e战是什么？e战由来和e战本质等内容。

一、e战是什么？

e，本来是“电子”的意思。如：e信箱、e邮件、e商贸、e图书等等。

正像“e时代”，即指“电子时代”一样；“e战”，也可以说是“电子战”的意思。

古往今来，人类经历过的战争样式可谓多多。但是，在所有的战争样式里，e战，恐怕是最难捉摸，最富挑战，也最有魅力的了。

由于e战不像坦克战、飞机战、舰艇战、大炮战、导弹战那样直观明显，而是无影无形，如影随形，五花八门，变幻无穷。因而使e战有了“影武者”的比喻——意思是指：在看不见、摸不到的电磁波场中进行的战争。

近年来，由于电子、信息、通信与网络等，在科技与应用



上，都在迅速整合，e战也在进入整合阶段。也就是说，本来就变幻莫测的e战，其内涵又在进一步地相互交叉、渗透和融合了，以致很难理清其脉络，获取其精髓。因此，本书进行“e战追踪”，以求给出“e战之路”，虽然有点勉为其难，却也足见需求的紧迫了。

“e战”，既然可以说是“电子战”，为什么在“电子战”的概念之外，还要提出“e战”的概念呢？有这个必要么？

那是因为：“e战”与“电子战”，两者之间虽然几近相同，但也有不一样的地方。例如：有一种说法是：“e战就是电子战”。这种说法有对的一面，因为e战的“核心”确实是电子战；而电子战，在军事上则是指“夺取和保持战场制电磁权的一系列作战行动。”但是，这种说法也有不完全的一面，因为e战有更广泛的含义，除电子战外，还包括“网络战”、“赛博战”、“电磁脉冲战”等属e主导、以e为基的更新更多的内容。

还有一种说法是：“e战就是信息战。”

这种说法也有对的一面，因为e战的“核心”，即电子战，也正是信息战的核心；电子战，在信息战中的支柱地位一直保持着，没有改变。我军新颁发的《联合战役纲要》明确将战役信息战定义为“为夺取和保持战役制信息权，而以电子对抗为主所进行的一系列作战行动。”但是，这种说法也有不完全的一面，因为信息战的内涵比较广泛，除e战外，还包括“心理战”、“谋略战”、“思维战”等更多不属e主导、非以e为基的内容。

为了进一步说明e战与电子战及信息战的关系，还是先对它们进行一番逻辑分析为好。

首先看电子战，它本是从历史走出来的，有三个源头：

一个源头是雷达。雷达技术的实质是“调谐和干扰”的技



术，也就是“利用电磁频谱”的斗争，故也称“电磁战”（EW），是最“正宗”意义的电子战了。电子战已形成3种较为成熟的形式：电子支援措施（ESM）、电子对抗措施（ECM）和电子反对抗措施（ECCM）。

另一个源头是通信。通信本来解决信道的通畅和保密问题，后来又逐渐包容进来——指挥、控制、情报、计算机……因而发展为C³I、C⁴I……但其基础仍是通信。

第三个源头则是导弹。那是因为随着精确制导技术的发展，产生了可直接用于摧毁敌方雷达等辐射源的武器，即反辐射导弹，并成为电子战“硬杀伤”的主力。

同时，相应地称前两个源头为“软杀伤”（雷达）与“潜杀伤”（通信）。

看上去，电子战从理论到行动已经很完整了。

其所以又发展成e战和信息战，则完全是计算机横向驱动，或者说横向参与的结果。正是计算机作为“e机器”和“信息处理器”的强大功能，使“电子战”得以向“e战”和“信息战”的概念升华。

计算机横向参与的形式有三：

一是“嵌入”化，或微处理器化。即微处理器向几乎所有武器的“嵌入”，使“电子”向“机械”大范围渗透。二是网络化。如果说“嵌入”化尚属计算机的“隐式”参与，那么，网络化则是“显式”参与了。正是计算机网络把各种作战单元从“e”和“信息”的意义上“连成一气”。三是智能化。这是计算机通过人工智能等技术在更大跨度的参与。

信息的概念本来有多种。如：狭义信息，即信息量。广义信息，还包括信息质。普泛信息，则泛化为知识、智能、智慧……等一切区别于物质、能量的“世界第三要素”。

于是，智能化装备、新概念武器、知识战、心理战、谋略



战、思维战、文化战……等等，都被包容进来，这该是最广义的信息战了。

有人甚至还提出：“信息战的目标是人的头脑，特别是那些对战争与和平拥有决定权的人的心。”

这样一来，信息战岂不就该扩大到“脑战”和“心战”了？

但是，凭心而论，这第三种参与，目前显得有些过泛与模糊，仍属“初级阶段”，不及第一和第二种参与明显。原因之一：计算机的人工智能技术还远非完善且路途尚远；原因之二：从军事角度看，过于宽泛的信息概念，使军事可操作性大为降低。

美国的罗斯扎克教授曾尖锐指出：“信息的概念是一个花哨而不严谨的话题”，“一个无所不包的词汇最终必然一无所指”，“其内涵广泛而模棱两可，创术语史的先例”！

所以，当前应主要掌握那些

“以 e 为基 (e-based)”

的概念，剥离“非以 e 为基”的概念，突出“电基战”，是较为恰当和适时的作法。

这就是说：e 战，是信息战的一部分，而且是“核心”的部分；电子战，是 e 战的一部分，而且是“核心的核心”的部分。

综上所述，可以得出结论：信息战的概念有点太泛了，不便创造性操作；电子战的概念有点嫌窄了，难于对其作出发展性概括；那么，居于其间的 e 战概念，自然便脱颖而出了。



二、e战由来

e战，是怎么来的呢？

e战的概念虽然新颖，但却并不孤立，也不生僻；可以说，它既有“继往”的一面，又有“开来”的一面。

它作为现代信息战的核心，极具现代感，同时也有深厚的历史渊源，最富深刻性。它与战争的基本前提，更有一脉相承和“万变不离其宗”之处：自古以来，战争的基本前提就是要求“知己知彼”。

兵圣孙子说：“知之者胜，不知者不胜。”又说：“知彼知己，百战不殆；不知彼而知己，一胜一负；不知彼不知己，每战必殆。”

明代揭喧子说：“知计谋则知所破，知虚实则知所击，知动静出没则知所乘，知山川里道形势则知所行。”

孙臆说：“知道者上知天之道，下知地之理；内得其民之心，外知敌之情。”

瞒天过海，围魏救赵，借刀杀人，以逸待劳……这些中国古代兵书所揭示的规律、总结的经验，至今仍然是指导现代e战的根本策略。

到了现代，就更不必多说了。

美战略家鲍德温说：“情报是对敌人和我们周围世界的了解，是制定全部作战政策的基础。”

托夫勒则说：“最重要的，是要知道敌人的一举一动（doing），而又不让敌人知道你的一举一动”；“也就是要转变‘信息与知识的平衡’到对你有利的一边。”

英国空军中将艾密特与准将梅逊合著的《核子时代的空权》一书，更明确提到：“电子战已成为战争中的一个新兵种，



在电子战方面投资，其重要性至少相等于在主要武器系统方面的投资，对空权的成功殊关重要。几乎在所有的作战状况中，电子战的任何不平衡现象，均可否定空军战力。特别是在电子战方面的一时节约，将可能导致全时期能力不配合的现象出现，因而发生战力不足，甚或影响整个战局的后果。”

不过，在看到 e 战因秉承战争的基本前提——知己知彼，而源远流长的同时，还要看到它在现代表现出的异乎寻常的面貌。

这是因为技术，特别是 e 技术，在现代的飞速发展，已经为 e 战的凸显提供了充分的可能。

e 技术，即电子技术，自 20 世纪初诞生以来，就被及时用于军事。

早在 1904 年日俄战争时期，就有了对通信的侦听和干扰。

1905 年 5 月，日俄日本海大海战中，日军通过无线电侦察，监视俄舰队通信，并结合商船报告，了解到俄罗斯舰队的航行路线和作战计划，进行猛烈炮击；同时，日军还干扰俄军通信，最终使俄舰队陷入一片混乱而大败。

第一次世界大战中，对无线电通信的侦听、测向、定位和干扰，以及假信号欺骗等，已进入了“成规模”的阶段。

在德、俄之间的纽伦堡战役中，德第 8 集团军一个集团军，在面对俄两个集团军的不利形势下，从截获俄明码电报得知：俄第一二两集团军之间，存在有 100 公里间隙，德因而采用了分割包围的方法，变被动为主动，使战局大变。

德军舰还曾成功地运用干扰技术，使英舰与其总部失去通信联络，从而摆脱了英舰的追踪。

20 世纪 30 年代以前，e 战的主要内容仅限于通信；而发现目标则只能靠肉眼。20 世纪 30 年代以后，雷达诞生，声呐、红外线探测与自动计算与控制技术问世，使电子技术进一



步用于目标探测和武器控制。

1937 年英国最早部署对空警戒雷达引导网 (CH)，采用短波技术，22~28 兆赫频率，距离达 150 公里。1939 年英德宣战时，英东南部已有 20 个雷达站日夜运转。

二战时，英军则使 e 战进入新阶段，即以伞兵突降德雷达站，带回相关零件，从而探得干扰方式、雷达频率、波谱以及重复脉冲频率等重要参数。

1940 年 8~10 月，在著名的“不列颠之战”中，英抗击德 2600 架飞机大规模空袭，由于英雷达能在 170 公里外及早发现，有效拦截，使英国以不到 700 架飞机代价击落德 1400 架飞机，战果辉煌，首相丘吉尔因此对雷达的功绩大加赞扬，雷达也获得“战争的眼睛”的美誉。

二战时德军建立的警戒引导雷达网，曾采用“弗莱亚”雷达，波长 2.5 米，作用距离 200 公里。英国则及时测知其参数，并有针对性地搞了个“轴心”干扰机，对其实施干扰。

1941 年 12 月 7 日，珍珠港美军从雷达屏幕上发现了日本的机群，并上报过两次，可惜却被一军官斥为“庸人自扰”而不予理睬，最终酿成大祸。

1942 年，德又搞了“维茨堡”雷达，波长 50 厘米，探测距离 80 公里，可精确测距离、方位、高度。同时，还搞了机载雷达，与“维茨堡”频率相近，探测距离 2~3 公里，并可引导夜间攻击。

1943 年 7 月 25 日，英美联军空袭汉堡时，首次使用了无源干扰，共撒播 250 万盒金属箔条，令德雷达视之犹如“几千架飞机袭来”，无法引导高炮射击，效率降低 75%，联军的 719 架飞机只损失 12 架。

20 世纪 30 年代末和 40 年代初，开拓了超短波和微波技术，雷达开始采用米级到厘米级的频率，使探测精度大大提



高。

同时，雷达不仅用于探测，还可用于火控与瞄准，又使火炮精度得以提高。二战初期，一般要数千发炮弹才能击中 1 架飞机；而 1944 年装备微波自动跟踪炮瞄雷达 SCR-584 后，数十发炮弹就可击中 1 架飞机。

1944 年加里宁格勒战役中，苏联军队采用压制性干扰，长时间中断了被包围的德军重兵团与外界的一切联系，最终导致该兵团的全军覆没，扭转了苏德战争的战局。

除此之外，微波雷达还进一步用于气象，以探测降雨和冰雹、暴风、台风，其用途急剧扩大。

二战后期，各国装备的雷达已达万余台。

在著名的诺曼底登陆作战中，盟军曾用 20 架干扰机沿英南部海岸飞行，使德 120 部雷达迷盲。同时，又在加莱对岸，以小船带金属板，拖着涂金属的气球，再加上空中投无数干扰箔条，制造了大量假象，从而误导、迷惑了敌人。

1960 年，台湾 U-2 高空侦察机配备了可侦测 S-2 导弹指挥导引雷达信号的设备，当接收到信号时，机上警示灯闪烁不停，可以警告飞行员闪避，从而展开了“高空电子拉锯战”的新阶段，开了航空 e 战的先河。美国后来把这种 e 战的经验又转用于侵越战争。

20 世纪 50 年代，导弹逐渐取代了火炮，雷达与电子战也成为导弹战的一部分，在越南和中东战争中都得到了广泛的应用。

越南战争开始时，越南人民军平均每 2 枚防空导弹击落 1 架美机，后来，美军在飞机上加装了雷达告警接收机和干扰机后，则要需 10 枚、50 枚，直到 84 枚导弹才能击落 1 架美飞机。

中东战争时，以军飞机采用隐身技术，并以噪声干扰机、