

国防信息类专业规划教材



战场数据通信网

Data Communication Networks on Battlefield

■ 王海 彭来献 牛大伟 米志超
于卫波 张 磊 陈 娟

编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

国防信息类专业规划教材

战场数据通信网

王 海 彭来献 牛大伟 米志超
于卫波 张 磊 陈 娟 编著

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书从技术角度介绍了战场数据通信网的需求,以美军战术互联网为例介绍了战场数据通信网的整体架构、各层实施方式及技术细节。本书的特色在于研究对象上侧重战场营以下部队组网,在协议层次上则侧重于讨论链路层以上的高层协议实现。

本书是作者团队在对战场数据通信网络十余年研究基础上,参考外军标准,在相关课程教学基础上总结提炼而成的。前三章主要介绍战场数据通信网的基本概念和网络架构,后三章则基本按照网络的层次结构展开,既方便对战场数据通信网感兴趣的读者阅读,又可供网络和通信相关专业学生将战场数据通信网作为计算机网络或数据通信网的一个特例,与《计算机网络》《数据通信网》等教材和书籍对比参阅,从而加深对网络各层协议的理解。

本书结构组织合理,内容浅显便于自学,可以作为《战场通信网》相关专业课程的教材,以及中初级指挥、专业技术军官的阅读参考书。同时本书对于从事战场通信网研发的专业人员、战场通信网的使用人员、管理维护人员以及对战场通信网感兴趣的读者均具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

战场数据通信网/王海等编著. —北京:国防工业出版社,2016.8
ISBN 978-7-118-11028-9

I. ①战… II. ①王… III. ①战场通信-数据通信-通信网 IV. ①E963

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 200767 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)

腾飞印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 215 千字

2016 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3500 册 定价 35.00 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

国防信息类专业规划教材

编审委员会

主任 戴 浩

委员 (按姓氏笔画排序)

刁兴春 王智学 刘晓明 郑旭东

张东戈 张宏军 曹 雷 郝文宁

董 强 鲍广宇 裘杭萍

信息化战争使信息成为影响和支配战争胜负的主要因素,催化着战争形态和作战方式的演变。近20年来在世界范围内爆发的几场局部战争,已充分显现出信息化战争的巨大威力,并引发了以信息化建设为核心的新军事变革浪潮。为顺应时代潮流,迎接未来挑战,中央军委审时度势,提出了“建设信息化军队、打赢信息化战争”的战略目标,并着重强调提高基于信息系统的体系作战能力。为此,我们除了要装备一大批先进的信息化主战武器系统外,还需要研制相应的指挥信息系统。

指挥信息系统又称综合电子信息系统、指挥自动化系统,即外军的C4ISR系统,其核心是指挥控制系统,或C2系统、指挥所信息系统。我军指挥信息系统建设已有30多年的历史,此间积累了宝贵的经验教训。梳理深化对指挥信息系统建设规律的认识,有助于我们在新的起点上继续前进。

早在20世纪90年代中后期,我军有关部门就曾分别组织编写过指挥自动化系列丛书、军队指挥自动化专业统编系列教材,21世纪初又有人编写过指挥与控制技术丛书,至于近十多年来,有关指挥信息系统方面的专著、译著,更是络绎不绝,异彩纷呈。鉴于信息技术的发展日新月异,系统工程建设水平的日益提高,虽然系统工程的基础理论、基本原理没有根本的变化,但其实现技术、工程方法却不断有新的内容补充进来。所以众多论著的出版,既是信息系统自身演进特点的使然,也是加强我军信息化人才队伍建设实际需求的反映。

2012年,解放军理工大学组织一批专家学者,编写出版了一套国防信息类专业系列教材,包括《指挥信息系统》《指挥信息系统需求工程方法》《战场信息管理》《指挥所系统》《军事运筹学》《作战模拟基础》《作战仿真数据工程》和《作战模拟系统概论》共八本,受到了军队院校、军工研究所及广大读者的热烈欢迎和好评。四年来,军事信息技术仍在不断地发展中,为反映这些军事信息领域的技术与变化,他们又编写了《战场数据通信网》《信息分析与处理》《指挥控制系统软件技术》《系统可靠性原理》《指挥信息系统评估理论与方法》《虚拟现实技术及其应用》《军事数据工程》等七部教材,并对《指挥信息系统》教材进行了较大幅度的修订与完善。

与已有出版物相比,我深感这套丛书有如下特点:

一是覆盖面广、内容丰富。该系列教材中,既有对指挥信息系统的全面介绍,如《指挥信息系统》《指挥信息系统需求工程方法》《指挥信息系统评估理论与方法》《战场信息管理》《战场数据通信网》;也有针对指挥控制系统的专门论著,如《指挥所系统》《指挥控制系统软件技术》;还有针对军事信息系统的相关理论与技术,如《信息分析与处理》《系统可靠性原理》《军事数据工程》;以及军事系统仿真方面的有关教材,如《军事运筹学》《作战模拟基础》《虚拟现实技术及其应用》等。它们涵盖了基本概念、基础理论与技术、系统建设、军事应用等方面的内容,涉及到军事需求工程、系统设计原理、综合集成开发方法、数据工程、信息管理及作战模拟仿真等热点技术。系列教材取材合理、相互配合,涵盖

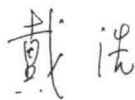
了作战和训练领域的主要内容,构成了指挥信息系统的基础知识体系。

二是军事特色鲜明,紧贴军队信息化建设的需要。教材的编著者多年来一直承担全军作战和训练领域重大科研任务,长期奋战在军队信息化建设第一线,是军队指挥信息系统建设的参与者和见证人。他们利用其在信息技术领域的优势,将工程建设的实践总结提炼成书本知识。因此,该套教材能紧密结合我军指挥信息系统建设的实际,是对我军已有理论研究成果的继承、总结和提升。

三是注重教材的基础性和科学性。作者在教材的编著过程中,强调运用科学方法分析指挥信息系统原理,在一定程度上避免了以往同类教材过于注重应用而缺乏基础性、原理性、科学性的问题。系列教材除大量引用了军内外系统工程的建设案例外,还瞄准国际前沿,参考了外军最新理论研究成果,增强了该套教材的前瞻性和先进性。

总之,本系列教材内容丰富、体系结构严谨、概念清晰、军事特色鲜明、理论与实践结合紧密,符合读者的认知规律,既适合国防信息类专业的课堂教学,也可用作全军广大在职干部提升信息化素养的自学读物。

中国工程院院士



2016年8月

网络在深刻改变人们生活方式的同时,也在深刻改变着未来的作战样式。伴随着网络成长起来的未来指战员,将会越来越多地借助信息系统来定下作战决心,或组织、实施作战。而信息系统要发挥真正的效能则离不开战场通信网络的支持。

战场数据通信网是伴随着全球网络化发展起来的,是互联网在战场的应用、延伸和扩展,但是又有其特点,有别于常规的通信网。

对于世界诸军事强国来说,未来的战场绝大多数并不在本土,那里的固定基础设施原本匮乏或已被彻底摧毁,在敌视或敌对的环境下,传统可靠的通信信道如光纤等不再可用,通信的节点和终端可能处于持续运动或者间歇性运动中。因此,战场需要一套能自我支撑的网络系统,同时这套系统也能够需要在需要或有条件时接入固定通信网。

和战场上传统的伴随式通信保障不同的是,战场数据通信网把互联网的公众服务特性也带到了战场上。在大多数情况下,通信设备不再是为特定的作战单元或要素所独享,而是在作战地域构建起一个动态的、覆盖作战地域的公共通信网,允许作战单元机动、灵活地接入,从而实现指挥控制的扁平化。

战场数据通信网的另一个重要特点是战场通信的对抗性(包括物理对抗、电磁对抗等)。敌我双方的对抗会导致通信环境和通信条件非常恶劣,网络需要在这种情况下保持顽强的通信能力。通信网络的顽存性带来的代价是数据传输能力的大幅度降低,因此战场通信的数据率往往比民用通信低好几个数量级。另外,在很低的信道传输能力条件下,就需要具备节省和高效利用有限信道传输的能力,因此战场数据通信网的高层传输协议往往需要采用较为复杂的机制,在低速信道上兼顾有效性和可靠性。

战场数据通信网所涉及的领域很广,国内外战场数据通信网发展已经有许多年,相关书籍也比较多。为了突出特色,本书的组织并非面面俱到,而是在研究对象上更侧重战场的营以下部队,在协议层次上则更侧重于链路层以上的高层协议。对于适用于战场通信的底层传输技术,推荐读者阅读于全院士编写的专著《战术通信理论与技术》。而其他通信手段,如语音、视频等,随着技术的发展,将会越来越多地以一种特殊的应用形式存在(如IP语音、VOICE OVER IP等),因此也不在本书讨论范围内。

本书是在作者团队对战场数据通信网十余年研究的基础上,参考MIL-STD-188-220标准,在相关课程教学基础上总结提炼而来。第1章和第3章对战场数据通信网的概念、标准、分类和结构做了介绍,让读者对战场数据通信网有一个总体认识。第2章对战场数据通信网用到的核心技术,Ad Hoc网络的基础知识作了介绍。第4章、第5章、第6章基本按照网络的分层结构展开,既方便对战场数据通信网感兴趣的读者阅读,又可以供网络和通信相关专业学生将战场数据通信网作为计算机网络或数据通信网的一个特例,与《计算机网络》《数据通信网》等教材和书籍对比参阅,从而加深对网络各

层协议的理解。

本书第1章由王海编写,第2章由米志超编写,第3章由于卫波编写,第4章由牛大伟编写,第5章由彭来献编写,第6章由张磊编写,全书最后由王海、陈娟审校。由于作者水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请读者朋友们不吝指正。

编著者

2016年6月

第 1 章 概述	1
1.1 战术电台的发展	1
1.1.1 从网专到网络化	1
1.1.2 从单网网络化到多网互联互通 - 战术互联网的出现	3
1.2 战术互联网与商用互联网的区别与联系	5
1.3 战术互联网与战术数据链的区别与联系	6
1.4 战术互联网的主要业务	10
1.4.1 战场数据业务	10
1.4.2 战场话音业务	12
1.5 网络协议的标准化及其必要性	13
1.5.1 标准的重要性	14
1.5.2 因特网工程部(IETF)	17
1.5.3 国际电信联盟 - 电信标准部(ITU - T)	18
1.5.4 电子与电气工程师协会(IEEE)	20
1.5.5 宽带论坛	20
1.5.6 3GPP 和 3GPP2	22
1.5.7 其他标准化组织	23
1.5.8 军用标准	23
1.5.9 关于标准的错误观点	24
1.5.10 军队标准制订应遵循的原则	27
1.6 战术互联网的发展	28
第 2 章 Ad hoc 网络基础	32
2.1 Ad hoc 网络概述	32
2.2 Ad hoc 网络的信道特点	34
2.3 战术移动 Ad hoc 网络	36
2.4 Ad hoc 网络信道接入控制	36
2.4.1 接入协议所面临的问题	36
2.4.2 接入协议应具备的特性	38
2.4.3 接入协议的分类	39
2.4.4 单信道接入协议	39
2.4.5 双信道接入协议	41

2.4.6	多信道接入协议	43
2.5	Ad hoc 网络无线路由协议	45
2.5.1	Ad hoc 网络路由协议的分类	45
2.5.2	几种典型的 Ad hoc 网络路由协议	50
第3章	战场数据通信网总体结构	64
3.1	按信道类型划分的结构	64
3.1.1	野战综合业务数字网分系统	64
3.1.2	战术电台互联网分系统	65
3.1.3	升空平台通信分系统	65
3.1.4	机动卫星通信分系统	65
3.2	按网络形态划分的结构	66
3.2.1	干线网	66
3.2.2	指挥所子网	66
3.2.3	无线分组子网	66
3.2.4	专用子网	66
3.3	按指挥体系划分的结构	67
3.3.1	师指挥所网络	67
3.3.2	团指挥所网络	67
3.3.3	营指挥网络	68
3.3.4	连以下指挥网络	68
3.4	信息流程	68
3.5	战场业务类型	71
3.5.1	单播业务	71
3.5.2	组播业务	71
3.5.3	广播业务	71
3.5.4	任播业务	71
3.5.5	多源组播业务	72
3.6	数据可靠性要求	72
3.6.1	无确认	72
3.6.2	逐跳确认	72
3.6.3	端到端确认	72
3.6.4	用户确认	73
第4章	三大通信系统及 220 协议	74
4.1	EPLRS 通信系统	74
4.1.1	系统概述	74

4.1.2	系统组成	75
4.1.3	组网技术	78
4.2	NTDR 通信系统	79
4.2.1	NTDR 组网方式	80
4.2.2	接入方式	80
4.2.3	路由协议	80
4.3	SINCGARS 通信系统	80
4.4	MIL-STD-188-200C 标准简介	81
4.4.1	MIL-STD-188-220C 标准概况	81
4.4.2	信道接入控制	86
4.4.3	网络层	98
第5章	可变消息格式(VMF)与应用层无连接可靠传输协议	108
5.1	可变消息格式(VMF)	108
5.1.1	VMF 提出的背景	108
5.1.2	VMF 功能域的划分与消息编号	109
5.1.3	消息格式	110
5.1.4	消息处理规则	112
5.1.5	VMF 消息的构造	113
5.1.6	VMF 消息的传输	114
5.1.7	VMF 消息数据的识别	115
5.2	应用层无连接可靠传输协议	116
5.2.1	TCP 应用于无线链路时的缺陷	116
5.2.2	应用层无连接可靠传输协议简介	117
第6章	网络管理与 XNP	123
6.1	网络管理概述	123
6.2	网络管理的功能	123
6.3	基于 SNMP 的网络管理模型	124
6.3.1	网络管理模型的部件	125
6.3.2	SNMP 协议	126
6.4	网络初始化	131
6.5	网络运行监控	131
6.5.1	概述	131
6.5.2	各级运行监控	132
6.6	故障管理	133
6.7	XNP 协议	133

6.8	MIL-STD-188-220C XNP 协议	133
6.8.1	分布式和集中式 XNP 协议	134
6.8.2	MIL-STD-188-220C XNP 采用集中式的分析	135
6.9	XNP 消息	136
6.9.1	XNP 消息格式	136
6.9.2	XNP 转发头	137
6.9.3	XNP 消息类型	137
6.9.4	XNP 数据块	138
6.10	XNP 动态配置过程	139
6.10.1	网络初始化	139
6.10.2	加入网络	139
6.10.3	撤离网络	142
6.10.4	参数更新	143
6.11	小结	143

自从马可尼发明电台以来,无线通信给人类生活带来了彻底的改变。两部电台,通过相互拍发电报,无论相距多远(短波电台通信距离可以到数千千米),都瞬息可知对方的情况。无外乎毛泽东同志给通信兵的题词为“你们是科学的千里眼、顺风耳”。

最早的无线通信是点到点通信或广播通信。广播大家都耳熟能详,常规的无线电台(如南京音乐台)就是广播的典型应用。发送者在特定频率上发送信号,所有接收者将接收机(我们的收音机)调谐到这一频率上即可以收听到广播内容。由于无线信道是广播信道(即一个发送者发送的信息,只要在一定通信范围之内的接收者都能收听到),因此,点到点通信实际上也是通过广播来实现的。如果一个消息只发给一个特定的接收者,那么在消息里特别指明这个消息是给某个用户(如用户乙)的,而其他接收者收到此消息后只是将不是发给自己的消息丢弃而已。

在很长一段时间里,无线通信仅限于点到点通信或广播通信。如果要实现点到点通信,就必须通信双方事先商量好通信频率,并且这个通信频率不能与其他正在通信的用户相同,否则别人的通信或者广播就会干扰这两者的通信;如果要实现广播通信,那么所有收听这个广播的用户就必须都调谐到这一频率上,并且指定一个用户来发送信息(这个用户往往要有很大的功率和很高的天线,以扩大收听用户的收听范围)。

随着无线通信技术越来越进步,使用无线通信的用户逐渐增多,大家觉得这种无线设备使用方式越来越不方便。无论是广播还是点到点通信,在通信之前要找到一个合适的,别人没有使用的频点变得非常困难。同时频率总是有限的,越来越多的用户会因为没有可用的空闲频点被拒绝通信。再加上通信双方可能是随时变化的,甲和乙通话完毕后,很可能想再和丙联系,但是这时他又需要重新和丙再协商频率,寻找可用频点。人们急需找到一种手段,协调多个无线设备,能够在同一频段下“有秩序地”共享无线信道,实现通信。通信的任何一方,可以很方便地跟任一其他用户通信,这实际上就是“无线组网”。无论是手机通信(2G、3G、4G),还是集群通信,都是一种无线组网通信模式。

1.1 战术电台的发展

1.1.1 从网专到网络化

战场通信实际上也经历了与民用通信同样的发展历程。我军从早期的一部半电台起家,电台的使用已有近80年的历史。早期的电台也主要是用于点到点通信,通过手键报传递战场态势,保障领导机关“运筹帷幄之间,决胜千里之外”。随着电台的逐渐普及,电

台逐渐向下配属到班、排一级。在作战过程中,为确保各级电台的正常工作,互不干扰,需要将各级电台划分为多个“网专”(即网络专向),每个网专独享一个特定频率。网专内部的多部电台之间采用点到点或者广播方式工作。以完成特定的作战(情报侦察、后勤保障)等任务。如图 1.1 所示为一般师级单位的进攻战斗网。

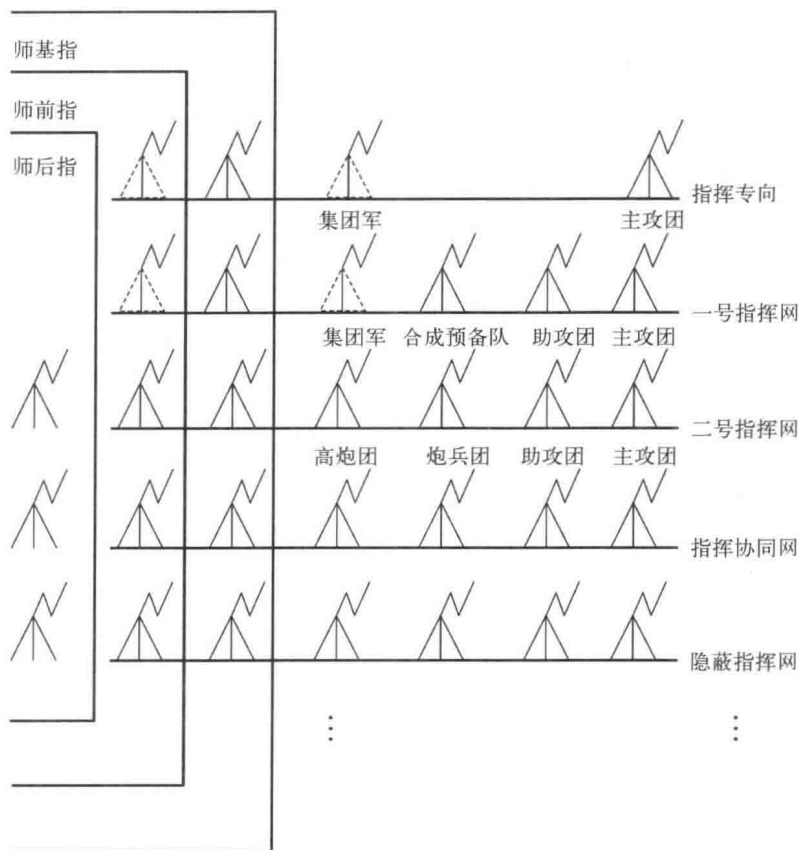


图 1.1 师级单位进攻战斗网专举例

随着我军电台装备数量和类型越来越多,传统的网专模式越来越无法满足部队快速有效实施作战的需求。原因如下:

(1) 电台越来越多,大家都在一个网专里会导致效率低下(大家抢着说话,收听不完整或没机会说),因此要划分多个网专。

(2) 网专越开越多,规划困难,且难以找到可用频点。

(3) 实施周期长,涉及面广,调整变更更困难,一旦战场电磁环境或者干扰导致某个特定的预规划频点不可用,则难以找到备用的频点,调整起来也很不方便。

有鉴于此,电台也逐渐走向组网,也就是将电台“有机地”组织在一起,“有序地”共享信道资源。这时,尽管与传统的网专一样,多部电台仍然占用同一个频率,但是由于“组织有力”,一个网络内可容纳的用户数量大大增加,且通信方式不再是单一的“广播”“点到点”通信方式。用户可以随时跟网内的其他用户“通话”或发送数据,至于争用信道、数据和话音同时发送等问题,都交给“无线网络协议”去考虑。这就是所谓“网络

化”电台。

“网络化”电台的典型特征是：

(1) **数字化**。随着数字通信技术的不断发展,现有的网络通信基本都围绕数字技术展开,因此网络化的前提就是数字化。但是数字化并不一定网络化。

(2) **数据传送能力**。网络化电台不仅能够传送话音,同时也能够发送数据、文电等。

(3) **自动中继转发能力**。网络化电台不需要人工配置就可以通过其他电台中转发送数据。例如 A、B、C 三部电台,A 和 C 之间距离过远,无法直接通信,但是 B 位于 A、C 之间,它既可以与 A 通信,也可以与 C 通信。那么,当 A 有数据发送给 C 时,可以不需要配置,B 自动将数据中转给 C。

其实电台的网络化趋势并不是我军独有,随着无线通信技术的发展,世界各国军队都曾面临类似的问题,电台从传统的广播和点到点通信工具走向网络设备已经成为世界各国军队战场通信设备的发展趋势。美军在这一方面尤其走在各国的前列。迄今为止,美军各军兵种使用的电台已经基本实现全部网络化。但是为了兼容老的电台模式,我们习惯把传统的广播方式称为“Combat Network Radio (CNR)”模式。即“战斗网无线电”^①模式。这种模式就是传统的网专使用模式。任何一个用户按下电台的通话手柄就可以讲话,其他在同一网络里,且无线传播距离可达的用户都可以听到。如果两个以上用户同时说话,那么相互之间就形成了干扰,可能谁的也听不清。为了防止大家同时说话谁也听不到,同时告知大家什么时候自己的讲话结束,要求每个用户在讲完后接一词“Over(完毕)”。这时其他用户可以接着按下手柄说话。

网络化电台模式对应地被称为“Packet Radio Network (PRN)”模式,即“分组无线网络”模式。这实际上指明了数据是以分组形式在无线网络里传输的。

1.1.2 从单网网络化到多网互联互通—战术互联网的出现

网络化带来的一个明显优势是电台不再以点到点方式或者纯广播网使用了,网络里的任何一个用户可以跟另外一个用户通信。我们直观上可以想象到,每个点的通信能力和传输的信息量受限于参与网络的用户数量和信道带宽。事实上,除以上因素之外,每个点的通信能力还受限于另外一个重要模块——信道接入控制协议的性能。信道接入控制协议将在第2章介绍。但无论如何,节点之间的相互通信比网专方式更方便,一个网络可容纳的节点数量也更多。

电台的发展是一个很长的历史过程。在这个漫长的历史区间中,不同军兵种有不同的作战需求,对无线通信的需求也各不相同。因此在这个历史区间里,分别适应不同的军兵种,甚至适应不同场合的同一兵种(比如团营之间通信与连排之间通信在通信距离和信息量上有差异)分别研制了不同类型的电台。电台的网络化只解决了同一种类型的电台组网,不同类型的电台由于其通信频率不同,电台的调制方式、编码方式等都不一样,因此不同类型的电台之间并不能互通。就美军来说,在陆战场主要有三

^① 需要注意的是,美军的战斗网无线电的概念与本书采用的定义并不相同,它的含义包括了我们所提的 CNR 模式和我们后文要介绍的分组电网友 PRN 模式。

大类型的电台:第一种是主要用于连以下战斗通信的单信道地面和机载电台 (Single Channel Ground and Airborne Radio System, SINCGARS);第二种是本来用于指挥所之间数据通信和相对定位用的电台——增强型位置报告系统 (Enhanced Position Location Reporting System, EPLRS);第三种就是用于实现指挥所高速互联的微波通信系统移动用户设备 (Mobile Subscriber Equipment, MSE)。这三大电台网独立运行,无法互联互通,如图 1.2 所示。

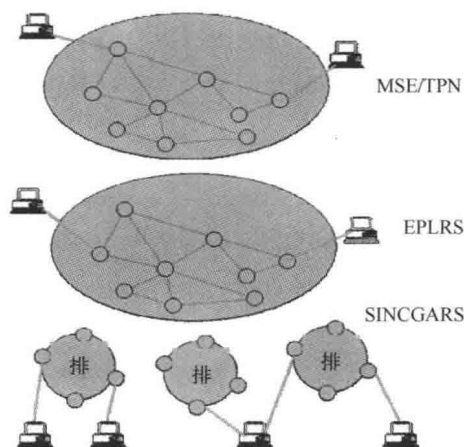


图 1.2 三大电台网独立运行无法互通

电台网独立运行带来的后果就是指挥控制不方便。消息必须通过人工转接转述,提高了信息处理的复杂度,降低了整个陆战场从最高级指挥所到作战平台之间的反应时间。例如,作战车辆(坦克、装甲车等)可以将自己发现的目标第一时间报告给在同一 SINCGARS 电台网的连长,但是连长必须手工打开 EPLRS 电台,向上级转述他收到的消息。而上级(如营长或团长)又必须启动 MSE,向更高级首长转述这一信息。这种通过人工处理、转接的模式无疑增加了作战人员的劳动强度。如果人员因为某种原因不在位或没有及时反应就有可能导致信息无法及时上报或下达。

为了解决这一问题,美军启动了单一电台网的互联互通工程,即在电台网之间,通过一些新研制的互联互通设备,即互联网控制器(Internet Network Controller, INC)把三个电台网连成一张网,从而解决了跨网信息交流的难题。这样形成的一张网,最后被命名为“战术互联网”(Tactical Internet, TI),如图 1.3 所示。

从战术互联网开始,电台就脱离了传统的两两互通,或者在一个频段上广播通信的时代,进入电台“网络化”时代。这时,每部电台不再只能和同一频段上的一个或多个电台通信,而是“加入”一个网络后,理论上可以和位于该网络内的任意一部或多部电台通信。这些电台可能与发起通信的这部电台并不在一个频段上,也不处于同一个电台信号覆盖区内,但是它们之间可以通过其他电台的转接以及电台之间控制转换设备(如图 1.3 中的 INC)自动转接通信。这时的电台,就像是我们台式计算机上的网卡把每个台式计算机拉入因特网一样,把每个使用电台的用户拉入一个大的战场网络——战术互联网之中。

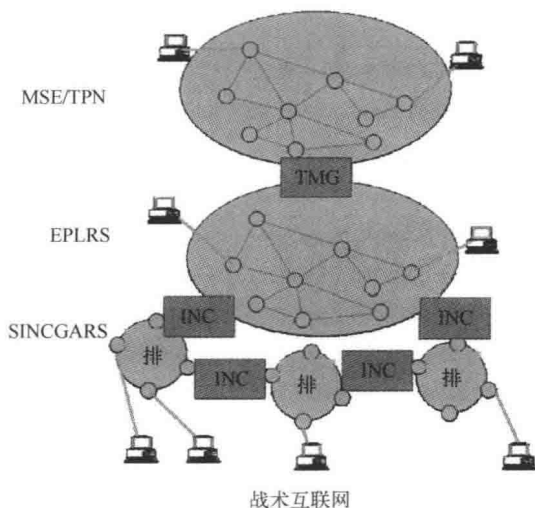


图 1.3 战术互联网——多个电台网互联

1.2 战术互联网与商用互联网的区别与联系

战术互联网,顾名思义,就是在战术一级构成的互联网。它与当前民用领域非常成熟的国际互联网,也就是因特网(Internet)技术同源,但是应用场合有所不同。所谓两者同源,是指战术互联网的协议基本体制来源于商用互联网,它基本沿用了商用互联网的网际协议(Internet Protocol, IP)的整体架构,只是将其内容进行了适当的裁剪。应用场合上,战术互联网属于一种专业网络,主要应用于战场,而因特网是一种通用、开放的网络。

《美军战术互联网野战手册》里给战术互联网下的定义是:

战术互联网是在数字化师中以动中通形式支持战斗人员运用陆军战斗指挥系统(Army Battle Command System, ABCS)的战术通信网络。战术互联网在战场作战单元、战斗勤务支援与指挥控制平台之间提供无缝隙的态势感知(SA)和指挥控制(C²)数据的交换。

从这个定义上看不出战术互联网与电台和 IP 协议有什么必然的联系。但是事实上,战术互联网的最终实现,其物理形态的表现形式就是电台,其软件协议的核心与民用的因特网一样,都是 IP 协议。

战术互联网与因特网的区别与联系如表 1.1 所列。

表 1.1 战术互联网与因特网的区别与联系

项 目	战术互联网	因 特 网
相同点	寻址方式	IP 地址
	网络协议	以 IP 协议为核心
	互联互通	IP 路由协议
	开放性	业务可根据需要灵活定制