

本书由海军大连舰艇学院“2110工程”三期建设资助出版

美国海军作战环境 信息保障

Environmental Information for Naval Warfare

美国海军环境信息应用委员会 美国国家研究理事会 著
李茂林 王继光 潘高峰 李庆红 张磊 译



海军出版社

本书由海军大连舰艇学院“2110工程”三期建设资助出版

美国海军作战环境信息保障

Environmental Information for Naval Warfare

美国海军环境信息应用委员会
美国国家研究理事会 著

李茂林 王继光
潘高峰 李庆红 译
张磊

海洋出版社

2016年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

美国海军作战环境信息保障 / 美国海军环境信息应用委员会, 美国国家研究理事会著; 李茂林等译. —北京: 海洋出版社, 2016. 7

书名原文: Environmental Information for Naval warfare

ISBN 978 - 7 - 5027 - 9543 - 6

I. ①美… II. ①美… ②美… ③李… III. ①海战 - 环境信息 - 保障体系 - 研究 - 美国 IV. ①E712. 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 024235 号

图字: 01 - 2016 - 6607

This is a translation of *Environmental Information for Naval Warfare*, Committee on Environmental Information for Naval Use; National Research Council.

© 2003 National Academy of Sciences. First published in English by National Academies Press. All Rights Reserved.

责任编辑: 肖 炜 高朝君

责任印制: 赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京画中画印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所经销

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 10.75

字数: 228 千字 定价: 58.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093

总编室: 62114335 编辑室: 62100038

海洋版图书印、装错误可随时退换

美国国家科学院

——国家科学、工程和医学顾问

美国国家科学院是一所由知名学者组成的私立的、非营利性的、自我管理的学术机构，主要从事科学和工程研究，致力于科学技术进步及其在公众福祉中的应用。按照美国国会于 1863 年所颁发宪章的授权，国家科学院是联邦政府的顾问，负有在科学和技术事务方面提供建议的使命。其现任院长是 Bruce M. Alberts 博士。

美国国家工程院是在美国国家科学院的特许下，于 1964 年成立的一所由优秀工程技术人员组成的并行机构。它在管理上和成员的遴选上具有自主权，与美国国家科学院一样，负有向美国联邦政府提供建议的责任。国家工程院还资助国家需要的工程项目，促进教育和研究，并对工程师的卓越成就进行认定。其现任院长是 Wm. A. Wulf 博士。

美国国家医学研究所由美国国家科学院于 1970 年建立，以保障相关专家在检验有关公众健康政策事宜方面的优质服务。根据国会宪章赋予美国国家科学院的义务，医学研究所也是联邦政府的顾问，并主动涉足医疗保健、医学研究和教育等领域问题。其现任所长是 Harvey V. Fineberg 博士。

美国国家研究理事会由美国国家科学院于 1916 年组建，其目的是增进国家科学院与广泛的科学技术界之间的联系，以更好地促进知识交流，并向联邦政府提供建议。该理事会与国家科学院的一般职能相一致，已成为美国国家科学院和美国国家工程院向政府、公众、科学和工程界提出建议的主要操作机构。理事会由美国国家科学院和美国国家医学研究所联合管理。其现任主席是 Bruce M. Alberts 博士，副主席是 Wm. A. Wulf 博士。

www.national-academies.org

美国海军环境信息应用委员会

委 员

弗吉尼亚州费尔法克斯市，军队通信与电子协会，PAUL E. TOBIN（主席）
华盛顿州里奇兰市，西北太平洋国家实验室，THOMAS P. ACKERMAN
马萨诸塞州坎布里奇市，麻省理工学院，ARTHUR B. BAGGEROER
弗吉尼亚州麦克林市，Tri-Space 公司，E. ANN BERMAN，
阿肯色州费耶特维尔市，阿肯色州大学，STEPHEN K. BOSS
北卡罗来纳州罗利市，北卡罗来纳州州立大学，TONY F. CLARK
罗得岛州纳拉甘塞特市，罗得岛州大学，PETER C. CORNILLON
加利福尼亚州欧文市，加利福尼亚大学，CARL A. FRIEHE
弗吉尼亚州诺福克市，欧道明大学，EILEEN E. HOFMANN
俄勒冈州康瓦利斯城，俄勒冈州州立大学，ROBERT A. HOLMAN
马萨诸塞州栗山市，波士顿学院，GAIL C. KINEKE
华盛顿特区，导弹防御局，JOHN M. RUDDY

全体职员

DAN WALKER 研究主任
JOHN DANDELSKI 研究助理
DENISE GREENE 高级项目助理

海洋研究委员会

委员

路易斯安那州绍文市，路易斯安那大学海洋协会，NANCY RABALAIS（主席）

马萨诸塞州坎布里奇市，麻省理工学院，ARTHUR BAGGEROER

路易斯安那州巴吞鲁日市，路易斯安那州州立大学，JAMES COLEMAN

北卡罗来纳州博福特市，杜克大学，LARRY CROWDER

加利福尼亚州拉霍亚市，美洲热带金枪鱼委员会，RICHARD B. DERISO

得克萨斯州农工大学，ROBERT DITTON

得克萨斯州舒格兰市，壳牌石油公司，EARL DOYLE（退休）

得克萨斯州农工大学卡城分校，ROBERT DUCE

马萨诸塞州伍兹霍尔，伍兹霍尔海洋研究所，WAYNE R. GEYER

马萨诸塞州伍兹霍尔，伍兹霍尔海洋研究所，STANLEY R. HART

加利福尼亚州拉霍亚市，斯克里普斯海洋研究所，MIRIAM KASTNER

康涅狄格州哈特福德市，康涅狄格州地质调查局，RALPH S. LEWIS，

美国陆军工程兵团，WILLIAM MARCUSON（退役）

夏威夷州火奴鲁鲁市，夏威夷大学，JULIAN P. MCCREARY, JR.

南卡罗来纳州哥伦布市，研究计划公司，JACQUELINE MICHEL

罗得岛州纳拉甘西特市，罗得岛州大学，SCOTT NIXON

佛罗里达州皮尔斯堡市，海港分局海洋学研究所，SHIRLEY POMPONI

加利福尼亚州拉霍亚市，斯克里普斯海洋研究所，FRED SPIESS

罗得岛金斯顿市，罗得岛州大学，JON G. SUTINEN

特拉华州刘易斯市，特拉华大学，NANCY TARGETT

全体职员

MORGAN GOPNIK 主任

SUSAN ROBERTS 高级项目官员

DAN WALKER 高级项目官员

JOANNE BINTZ 项目官员

JENNIFER MERRILL 项目官员

TERRY SCHAEFER 项目官员
ROBIN MORRIS 财务总监
JOHN DANDELSKI 助理研究员
SHIREL SMITH 行政助理
JODI BACHIM 高级项目助理
NANCY CAPUTO 高级项目助理
DENISE GREENE 高级项目助理
SARAH CAPOTE 项目助理
BYRON MASON 项目助理
JULIE PULLEY 项目助理

前 言

我在海军服役期间，只能通过有限的信息源获取所依赖的精确、及时的大气和海洋状况信息，而如今的作战指挥官可以借助高速宽带网络获得极其丰富的信息。但是，过多的信息可能会严重削弱指挥官应用这些信息进行实时决策的能力。所幸现在可以对各种信息产品中的不确定性进行评估，这样利用海量信息进行决策就变得容易多了。

很荣幸能够把 13 名才华横溢的科学家推荐到 METOC 委员会并与他们一起迎接挑战。在海军服役多年之后，我为能够在海军，特别是最后两年在 METOC 委员会工作感到自豪。美国的海上力量由美国海军和海军陆战队组成，它们规模庞大，职能多样，构成复杂。所幸科学家们能够例行性地处理复杂系统，并且在同化海军 METOC 信息方面展示出卓越的才能。我曾经在核动力航空母舰和导弹驱逐舰上学习，并且参观了东、西海岸主要的 METOC 活动。我非常感谢委员会所做出的无私奉献，同时也感谢美国海军和海军陆战队对我们工作的大力支持。对我来说，用科学家的眼光审视美国海军和海军陆战队是非常有意义的，并且使我受益匪浅。

美国海军和海军陆战队在 METOC 人才培养方面投入很大。在这两个军种中，这一群体的受教育程度都是最高的。相对而言，到目前为止对信息采集平台、传感器、计算模型和消耗性资源的投入还没有达到，而且也很难达到覆盖全球的程度。指挥官、飞行员和舰长都渴望随时获得精确的 METOC 信息。目前，如果能够任何指定位置提供上述所需的资源，我们就有能力实现这一目标。

我们离确定性预报的目标还有多远？答案还是那句老话——“具体情况具体分析”。如果是北卡罗来纳州的穆尔黑德市，或者是加利福尼亚州的彭德尔顿军营，那么短期预报的确定性会很高。在过去的 75 年里，我们对这些地区进行了详细的研究，并且每年都积累了很多实践经验。此外，遥感手段可以随时使用，气象数据也比较丰富。然而，即使在这种理想的情况下，我们还是很难对 72 小时以上的诸如波高和近岸流等要素进行精确预报。而在阿富汗的坎大哈，则遇到一系列新问题，包括有限的获取手段、匮乏的历史资料、有限的遥感信息和恶劣的气候，等等。另外，海军任务的多样性也会使预报变得更加复杂。比如，和平时期的 METOC 信息保障和两栖战时（这是所有作战预想中最难的）的差别很

大。最后，还必须考虑敌方的威胁，并且我们特别需要海军情报部门提供敌方的作战意图和武器性能。任务、区域、季节、友军武器的选择以及敌方的意图等，都是指挥官和 METOC 计划制订者所要面对的复杂因素。预报的确定性，取决于如何将有限的资源合理分配到众多因素的应对上。

这些年来，一些诸如空中和海上安全等条件需求都得到了很好的满足，尽管不能期待通过继续增加投资而获得更大、更新的回报。然而，有针对性地增强作战任务区域的保障，却能极大地提高武器性能的发挥乃至取得最后的胜利。比如，在使用精确制导武器（PGM）时，可以借助飞机、无人机或卫星来提高有关区域的遥感精度。当前，武器使用的发展趋势表明降低不确定性是至关重要的，并且将一直支持这一观点。

由于我们面临的是资源匮乏情况下的预报问题，所以不确定性和商业化模式作为未来解决这一问题的关键也就不足为奇了。非常幸运的是，我们现在已经有能力提供精确的预报，并且在作战中取得成功。目前，我们在这个领域保持领先，如果未来我们选择的研究方向正确的话，虽然不能完全消除环境的不确定性，但是指挥官也能够从容应对。我坚信，下面我要介绍的研究会有助于我们实现这一目标。

美国海军少将（退役）

美国海军环境信息应用委员会主席

Paul E. Tobin

致 谢

多重信息收集活动是这项研究的重要组成部分，这些活动大大提升了本报告的质量。编委会首先感谢在会议上提交报告素材的人员。

下列人员向编委会提交了正式报告材料，并阐述了本人的深刻见解：

JOE ATANGAN

RUSS BEARD

JERRY BIRD

JERRY BOATMAN

MARK BOSTON

MELBOURNE G. BRISCOE

HOUSTON COSTOLO

DOUG CRONIN

TOM CUFF

JOHN GARSTKA

JERRY GATHOF

ALFRED GENT

CHRISTINE JARET

ROB LAWSON

STEVE LINGSCH

MICHAEL S. LOESCHER

STEPHEN MARTIN

DINTY MUSK

TERRY PALUSZKIEWICZ

JAMES RIGNEY

RICHARD SPINRAD

JOSEPH SWAYKOS

VAN GURLEY

PHIL VINSON

在7次小组会议期间，编委会还与海军和海军陆战队人员进行了交流，这些会议具有极高的价值。编委会感谢海军小组为本报告的成稿提供的重要讨论和材料，感谢其中的每个人，但名单太长无法一一列举。

这些人员有：

太平洋舰队司令 TY ALDINGER 上校

负责远征作战的海军作战部副部长 JIM BERDEQUEZ 少校

国防情报局 USCM TOM CUMMINS 中校（退役）

海军研究局 RON FERREK 博士

海军海洋学副司令 CHRIS GUNDERSON 上校

巡洋舰 - 驱逐舰第二大队指挥官 VAN GURLEY 少校

海军气象与海洋学司令部指挥官 PAUL MATTHEWS 少校

海军气象与海洋学司令部指挥官 TONY NEGRON 少校

海军研究局 TERRY PALUSZKIEWICZ 博士

海军研究实验室 RUTH PRELLER 博士

海军部长助理（水雷/水下战）DAVE TITLEY 上校

海军海冰中心指挥官 ZDENKA WILLIS 中校

编委会还要感谢海军研究委员会的成员和工作人员。无论是 Alan Berman 和 Richard Ivanetich 对报告的审查，Art Baggeroer 为编委会提供的服务，还是海军研究委员会工作人员所提供的帮助，都充分体现了他们在为海军和海军陆战队提供最佳科学技术建议方面所具有的真正的担当精神。

根据个人观点和技术专长不同，遴选了部分专家审阅了本报告草案，报告已按照程序由美国国家研究理事会的报告审查委员会批准。独立审阅的目的是提供坦诚和批评性的意见，以尽可能协助编委会完善报告，确保报告内容客观、公正，同时对研究经费负责。为保证审阅过程的真实性，审阅意见和草案手稿仍然保密。

感谢下列人员参与本次报告的审查：

弗吉尼亚州亚历山大市，ALAN BERMAN 博士、独立顾问

康涅狄格州格罗顿市，通用动力电力船只公司，MILLARD S. FIREBAUGH 少将

蒙特雷州加利福尼亚市，海军研究生院，DONALD P. GAVER 博士

弗吉尼亚州亚历山大市，国防分析研究所，RICHARD IVANETICH 博士

弗吉尼亚州亚历山大市，国防分析研究所，ALFRED KAUFMAN 博士

华盛顿贝尔维尤市，西北研究协会有限公司，JOAN OLTMAN - SHAY 博士

马萨诸塞州，伍兹霍尔海洋研究所，RICHARD F. PITTENGER 少将

马萨诸塞州，伍兹霍尔海洋研究所，ROBERT WELLER 博士

弗吉尼亚州维也纳市，美国海军陆战队，GEN KEITH SMITH（退役）

虽然上面列出的审阅人员为本报告提供了许多建设性的意见和建议，但他们并没有形成结论或推荐意见的权力，在报告发布前也没有看到其最终草案。本报告由地球与生命研究部任命的 Brad Mooney 负责终审，确保报告审查是按照规定的程序和制度完成的，审查过程仔细考虑了所有意见。本报告的最终内容完全由授权委员会和有关机构负责。

目 录

摘 要	1
◇ 开发更高效的 METOC 保障程序：对现有项目和资源的近期开发和利用	2
◇ METOC 保障职能的扩展：合理的下一步	4
◇ 改变态度和途径：一个长远的蓝图	6
第一章 引言和总览	8
◇ METOC 保障在军事行动中所扮演角色的演变过程：以历史为序	10
军队主导的国家气象服务	11
天气预报对飞行安全的重要性	12
从有线技术到无线技术的转变和航海安全	12
可搭载飞行器的舰船与飞行安全	12
从保障安全向支持作战的转变	12
◇ 获得的经验	13
◇ 现代美国海军条令中对任务领域的划分	14
战术海洋学	14
海军作战环境信息保障	17
◇ 研究的起源和范围	17
METOC 保障的组织结构及在海军研究院的相关职责	18
◇ 任务	22
◇ 研究方法 with 报告结构	22
第二章 环境信息的价值	24
◇ 数据采集	27
遥 感	29
建 模	29
预 报	29
任务目标	31
作战地区	33

◇ 在研究和开发上的目标投资策略	36
海军 METOC 保障的商业法则的应用	37
军事上的风险	38
不确定性费用的理念	38
METOC 保障的目标	39
◇ 小结	39
第三章 问题的本质: METOC 保障知识的来源和局限性	40
◇ 任务时序上的物理学印记	41
具备可信预报能力的范围	42
具备中等预报能力的范围	44
具备某些可信预报能力的范围	44
具备较低或不可预报能力的范围	44
◇ 数据获取	45
◇ 从数据源到武器系统的阻抗失配: 一个水下作战的例子	46
环境特征化的尺度	47
水下作战的环境因素	47
环境噪声	49
混响	50
作战平台——需要特殊考虑的问题	51
◇ 小结	53
第四章 通过减少不确定性改善环境信息	54
◇ 不确定性的战术意义	55
不确定性的成本	59
使用相对运算特征确定不确定性成本的例子	60
通过进一步投资减少不确定性	63
数据库问题	65
◇ 将目标锁定为数据库的开发	66
◇ 快速环境评估	71
快速环境评估与优化环境特征的对比	71
◇ 环境评估	75
快速环境评估参数	76
快速环境评估粒度和采样频率	76
◇ 传感器和传感器阵列的优化	77

在面临不确定性情况下用于决策的统计和其他方法	79
◇ 总结	83
第五章 信息流：网络中心战概念的杠杆	85
◇ 交互式的信息流	88
“以网络为中心”的理念对 METOC 业务模式的重构	88
◇ 对第一层面的建议	90
◇ 对第二层面的建议	91
◇ 对第三层面的建议	92
◇ 改进信息流的益处：水下作战的一个例子	93
◇ 总结	95
第六章 努力的方向	97
◇ 近期更有效地开发 METOC 保障过程：利用现有的项目和资源	101
◇ METOC 保障能力的扩展：合理的下一步	103
◇ 改变态度和途径：一个长远的蓝图	104
参考文献	107
附录 A 美国海军环境信息应用委员会委员及全体职员简历	110
附录 B 环境信息在海战中扮演的角色	113
附录 C 环境科学和技术项目	133
附录 D 缩略语	149
附录 E 美国海军环境信息应用委员会所从事的信息收集活动	157

摘要

了解友方、敌方和中立方的人员和设施分布，以及他们所在区域环境的特征和规律，是参谋长联席会议在《联合展望 2020》^①（美国国防部，2000）报告中所提出的战场感知概念的关键内容。在盟军间共享战场态势感知能够起到战斗力倍增器的作用，然而，达到这一目标既十分迫切又相当困难。在数据能够有效共享之前，必须首先获得数据，然后将其加工成可用的形式，即信息或知识。采集、同化、分析和发布环境信息以及预测环境特征和掌握敌方意图，一直是庞大而复杂的情报、监视和侦察工作所关注的重点。采集、同化、分析和发布海战场环境信息，以及预测海战场环境特征的本质和有效性，虽然鲜为人知，但一直是综合的复杂气象和海洋学保障工作的重点。这种保障工作在美国海军内部被称为“METOC”，即 METOC 保障。

情报、监视和侦察所进行的数据采集工作，与 METOC 数据采集有着惊人的相似之处。过去提供给军事决策者的信息，其有效性和准确性一直是不稳定的，使得各级指挥员总是用怀疑的目光来看待它的价值。在很多情况下，军事战略家和战场指挥员已经做好了“最坏的打算”，为实现某个目标集中了尽可能多的资源，利用压倒性优势克服不确定性。在 21 世纪的地缘政治斗争中，“粗放型力量”战术有幸得到了必要的增强。否则，将会被与之相对应的“外科手术”式的精确打击战术所替代。长期以来，通过我们的不断努力，已使友军和非作战人员的伤亡降低到最低程度。在这种情况下，对情报、监视和侦察以及相关环境信息（比如全战场态势感知）的准确性、可靠性和及时性的要求就更高了。很少有作战计划制订者通过了解敌方人员部署和作战意图来提高对作战环境的掌握。由于没有认识到战场环境的重要性，结果导致许多军事行动的失败。如果他们能够事先意识到这一点的话，那些军事行动理应得到更加周密的策划并顺利进行。

为了更好地支持一项用于强化 METOC 对战场感知作用的投资策略，海军海洋局和海军研究局（ONR）要求国家科学院用两年时间实现以下目标：

- 开发一个适用于美国海军的工作流程来区分应该优先采集什么数据，以及如何管理这些数据；应该开发何种新模式，以及对现有模式进行怎样的改进；为了既经济又有效地将环境信息发布给海军各单位，应当开发哪一种数据融合和数据增值产品。
- 识别出能从专项研究中获益的过程片断（比如特定的海洋过程或存在不确定性

^① 《联合展望 2020》（JV2020）是参谋长联席会议主席就美国武装力量如何转型以建立一支在所有军事行动中占优势地位的联合部队所作的展望。它要求在四个作战概念即机动优势、精确交战、集中后勤和全方位防护上取得绝对优势，而上述要求的实现需借助于信息优势、创新、增强的机构联合、互为中介和各国间的相互协同。2003 年 1 月 31 日（<http://www.dtic.mil/jv2020/jvpub2.htm>）。

的一般区域)。

- 通过区分哪些措施是最需要和最有成效的，哪些措施最有可能产生重大、积极的影响，从而确定被提议的改进计划的优先次序。

虽然情报搜集、监视和侦察与环境特征的采集有许多相似之处，相关部门之间的协同配合也十分重要，但是本报告的核心在于如何充分强化环境信息在海战场感知中的作用。在过去的 300 年中，大量的工作致力于了解和描述军事海洋环境的特征，强调减少海军所面对环境条件的不确定性，因为正是这些不确定性影响了我们为实现目标所制订的计划。在最近的几十年里，复杂武器系统的发展和使用极大地推动了我们对于精确环境信息的进一步需求。虽然全天候的武器系统已经出现，但在可预见的未来，了解各种环境要素对武器系统和作战平台的影响仍将是战术决策的重要组成部分。

目前的 METOC 机构和它先前的组织，为平时时期和战争时期的美国海军提供了高质量的环境信息保障。然而，当国防部正在改变军事力量结构以应对目前国家所面临的挑战的时候，METOC 也应该自我反思如何适应未来的需要。必须采取新措施以便能够为 METOC 用户迅速提供任何时间和任何场合的信息。这就需要有新的途径采集必要的信息，对这些信息进行分析以便生成和提供所需的信息，并能让全球范围内有条件和无条件的客户都能获取和利用这些信息。

以前，美国国家研究理事会工作的重点大都集中在海军所关注的特殊环境过程，或者那些能够更好地了解和描绘这些过程的具体措施。在肯定这些成绩的同时，这份报告更加关注的是确定何时以及怎样提高环境信息质量的方法。因此，这份报告中一个重要的、统一的主题就是理解环境信息不确定性对美国海军执行紧急任务能力的影响，为这些不确定性需要付出多大的代价，以及通过怎样的努力来减少这些影响。事实上，了解环境信息何时对任务成功起到关键的作用，以及这种信息（在时间和空间尺度上）需要多大程度的确定性，决定了用于描述投资决定框架的商业模式是否可用。美国海军经常能够本能地感觉到环境信息何时有助于提高任务的成功率，但更困难的是如何对不确定性的程度予以量化，这可能会使成功率很高的任务变得极其困难乃至失败。同样，我们也难以定量评估为减少在环境预测中的不确定性所能承受的代价。

这份报告的主要结论和建议都是基于 METOC 任务领域中一个包含投资分配和风险管理的商业模式，其目的如下：

- 确保环境信息以一种相当可信的方式提供给作战人员；
- 确保用于增强利用环境信息的所有努力能够高效展开，并且使资源利用率达到最高；
- 创建一个能让作战人员获得大量信息的信息交换系统。

◇ 开发更高效的 METOC 保障程序：对现有项目和资源的近期开发和利用

有关环境状况的信息是通过观测或推理获取的。一旦理解环境过程的本质，就可

以决定何时根据过去的情况，在感兴趣的地区通过补充观测来预报现在的情况 [比如，为军队难以到达的军事禁区（denied）的岸线提供海岸交通环境信息]，或者根据目前已知的信息推断出未来的情况（比如，为航空母舰战斗群提供未来三天的天气预报）。在此，后者是传统预报的核心内容，并且随着计算设备性能和遥感技术能力的提高有了很大的进步。然而，要想在时间和空间尺度上，满足众多的尤其是在沿海地区进行海军作战对预报的准确性和可靠性的需求，还需要付出许多艰辛的努力。

从理论上讲，只有对战场空间完全感知，才可能做出完美的战术决策。然而，在许多情况下，完善的环境信息既无法获得也没有必要。而且，在可以预见的未来，也不可能实现对海军所有可能行动的区域，以任何感兴趣的尺度，进行采集、管理和发布海洋环境信息。同许多有着明确目标的业务实体一样，海军 METOC 机构的产品生产周期已经变得十分短暂。现在，我们所关注的很多区域的不同信息可以通过多种途径发布。由于提供给不同客户的报告对实时性要求高，所以其中有很多信息由 METOC 军官“快速地”识别。这种方法能否成功在很大程度上取决于 METOC 军官个人的知识、创造力和经验。在危机出现期间，由于对优先权的设置缺乏连贯性和前瞻性的方法，从而限制了 METOC 机构从非传统渠道识别、评估、获取数据和信息的能力。作为支持网络中心战发展的主动客户，METOC 机构既要成为支持者，也要成为受益者。METOC 机构应该整合以网络为中心的各种手段，从而在独立的 METOC 军官和非传统信息源之间实现简单和灵活的内部连接。这项工作现在就需要进行，以便在适当的地方用来协调人和现存的知识资源之间的关系。

关于 METOC 对非常规军事行动贡献的鉴定工作应该予以特别关注（比如，非作战人员撤退和两栖战，它们不同于诸如舰艇跟踪或者空中作战那样的军事行动，这些行动需要时常进行海洋气象环境评估，并且这种评估需要持续进行和不断修正）。在完善环境信息的内容和可靠性上应该不惜代价，无论是通过增加观测和提高对潜在物理过程的进一步理解，还是使用功能强大的能够充分利用这两个途径的预报手段，以便能够利用附加信息降低不确定性，达到为识别需求广泛的多个战场提供重要信息的目的。

无人机（UAVs）和无人潜航器的应用，以及它们可以在潜在冲突区（denied areas）应用各种光电和声学传感器秘密地搜集各种情报、监视和侦察信息的能力，使其具备了一种还未被开发的巨大潜能——通过不自觉地使用所获得信息来促进 METOC 产品或预报的开发和确认。海军海洋局局长和海军 METOC 司令部司令（CNMOC）应该与美国国防部内部的多个部门及其他机构进行合作，进一步扩展情报、监视和侦察信息及数据源，以满足 METOC 机构对环境信息的需求。

需要更多的努力以消除不需要的或特别敏感的非环境方面的内容，这样通过情报搜集、监视和侦察，在生成与环境相关的信息和数据时，就会降低安全风险，以更接近 METOC 机构的要求。同时，必须增强 METOC 机构安全处理敏感地理资料的能力。由于安全问题限制了这些附带信息的使用，机构应该寻求获取自己的无人平台。另外，强烈建议海军研究局对现有的可同时用作情报搜集、监视和侦察的传感器的潜在利用价值进行评估。在此前提下，海军海洋局和海军 METOC 司令部应该与国防部合作，开