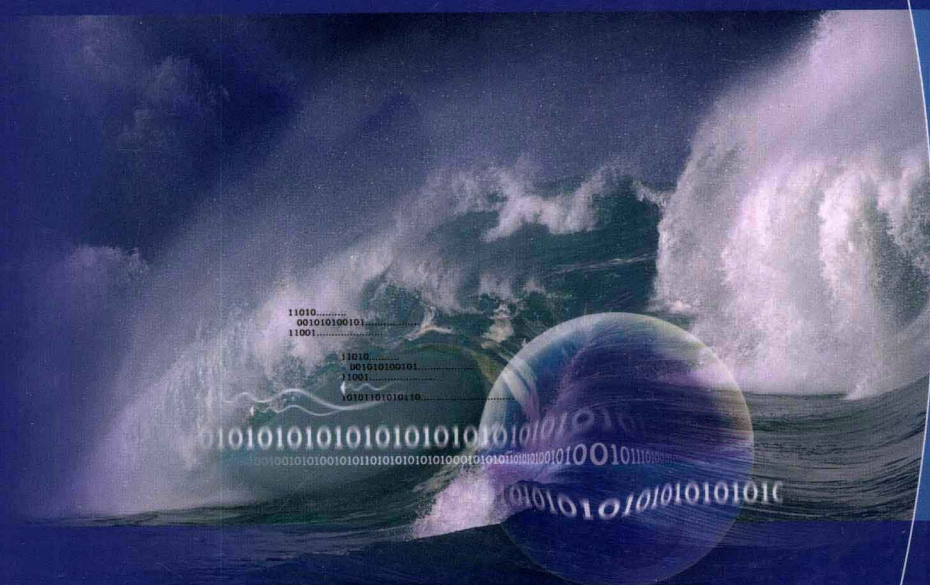




我国近海海洋综合调查与评价专项成果
“十二五”国家重点图书出版规划项目



*Theory and Practice on
China Digital Ocean*

中国数字海洋 ——理论与实践

石绥祥 雷波 主编



海军出版社

中国数字海洋

——理论与实践

石绥祥 雷 波 主编

海洋出版社

2011年·北京

图书在版编目(CIP)数据

中国数字海洋:理论与实践/石绥祥,雷波主编. —北京:海洋出版社,2011. 10
ISBN 978-7-5027-8129-3

I. ①中… II. ①石… ②雷… III. ①数字技术-应用-海洋学-研究-中国 IV. ①P7-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 212677 号

ZHONGGUO SHUZI HAIYANG——LILUN YU SHIJIAN

责任编辑:王 溪

责任印制:刘志恒

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

2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

开本:889mm×1194mm 1/16 印张:32

字数:750 千字 定价:190.00 元

发行部:62147016 邮购部:68038093 总编室:62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《中国数字海洋——理论与实践》

编委会名单

指导委员会

主 任：刘赐贵
副 主 任：陈连增 何积丰 潘德炉
委 员：王家耀 陈宣庆 周庆海
 徐 胜 蒋兴伟 曾 澜
 李培英 林绍花 潘增弟
 程渝荣 黄民德

编著委员会

主 编：石绥祥 雷 波
副 主 编：李四海 高学民 姜晓轶
编 委：（以姓氏笔画）
 王 伟 王国仁 卢明生
 刘克修 刘振民 杨 鹰
 张 峰 金继业 胡恩和
 徐凌宇 殷汝广 崔晓健
 韩桂军 魏红宇

序

Preface

20 世纪 90 年代, 美国政府提出了“信息高速公路”和“数字地球”等信息化战略, 如火车头的引擎拉动了美国社会和经济的发展, 使美国持续了长达 10 年之久的繁荣。今天的中国经过 30 多年改革开放的工业化之路, 走到了一个新的十字路口, 面临着新的选择, 如“信息高速公路”和“数字地球”等信息化之路同样有可能使中国工业化列车驶向新的轨道, 将为中国社会和经济的发展迎来新的春天。

“数字地球”亦称“透明地球”, 是将地球上自然界、人类社会的事务、现象和活动等通过数字化给人们一个“透明地球”的高新科学与技术。“数字地球”的出现有助于地球村 70 亿人们加深对地球的认知和身居环境的了解, 为珍惜地球科学保护人类生存环境, 合理明智地利用资源和改善人类活动和生活质量, 达到人、社会和自然的和谐与可持续发展, 提供了新理念的科技支撑。众所周知, 在地球表面, 海洋占了约 71% 的面积, 数字海洋显然是数字地球的重要组成部分。但由于发生在海洋中的各类现象远比陆地上的复杂, 不仅覆盖范围广、时间序列长, 而且随着时间和空间在不断发生变化, 描述和分析海洋现象涉及到众多学科和领域, 所以数字海洋无疑是一门新兴的边缘交叉学科, 它既涉及海洋科学、计算机科学、空间信息科学、管理科学等学科理论, 也涉及到大量的关键技术, 譬如海洋数据快速获取技术、海量数据存储与管理技术、网格技术、互操作技术、可视化与虚拟现实技术、数值预报与模拟技术等。地球村的人们期待科技工作者去攻克数字海洋的基础理论, 去实现数字海洋的关键技术, 去加大数字海洋的建设力度, 去展现一个“透明海洋”, 以造福千秋。

2003 年, 我国批准实施“我国近海海洋综合调查与评价”专项 (“908” 专项), 数字海洋信息基础框架建设也成了该专项的重头戏, 敲响了中国启动数字海洋的洪亮钟声。国家海洋信息中心的副主任石绥祥研究员担当了该重头戏的主角, 同时几乎群集了全国从事海洋信息的科研工作者和从事软件 IT 行业的精兵强将, 他们经过 5 年之久“寒窗苦”的数字海洋基础理论研究和风风火火的数字海洋建设的实践, 使中国数字海洋迈出了可喜的一步, 实现了零的突破。今天我们有幸看到了《中国数字海洋——理论与实践》这本专著, 是他们将辛勤的汗水洒在数字海洋建设的累累硕果上, 孕育出的一朵奇葩, 可喜可贺。该书由基础篇、体系结构篇、

关键技术篇、应用服务篇和展望篇构成了数字海洋的盛宴。书中主要探索了数字海洋的定义、内涵和建设数字海洋的基础理论；提出了我国数字海洋建设的体系框架；总结了数据获取、处理、质量控制、信息提取、管理和可视化等数字海洋建设关键技术的经验；展示了中国数字海洋雏形在海洋管理和社会公益服务中良好的示范成果和效益。此书的首要闪光之处是我国一批中青年海洋信息科技工作者站到了当今信息科技领域高端研讨的平台上，触及了富有前瞻性的数字海洋的前沿科学基础；其次，是在深入研讨了数字海洋内涵基础上，结合海洋信息领域特殊需求的创新性数字海洋建设技术总结；再者，是围绕着数字海洋建设全篇贯穿系统工程思想，实例丰富，应用性强。另外，从这本书似乎已看到了数字海洋也将成为我国信息化火车头的引擎之一，拉动中国海洋工业化发展之美好前景，如数字海洋公众版 iOcean 的开通已吸引了国内外众多海洋科学家和爱好者，点击率甚高，使我国成为世界上仅有几个权威海洋网站的国家之一。著者引以为荣，但不骄不躁，在该书的展望篇深入地分析与发达国家在数字海洋基础理论掌握和创新以及在信息资源保障技术、海洋空间数据存储技术、空间数据互操作技术、海洋数据的信息挖掘和知识应用技术、海洋虚拟现实模拟表达技术等方面的差距，提出了关于数字海洋建设可持续发展的宝贵建议和设想，使读者们在沉浸于探究“透明海洋”的魅力同时，也不禁对现实状况陷入深深的思考，我们任重而道远。

著者集众贤之能，承实践之上，总结经验，挥笔习书，探理论、活技术、摆范例。作为一本内容丰富、集系统性与实用性一体的佳作，该书不仅可为海洋信息化从业者提供参考，也是一本海洋信息学研究生培养的不可多得的参考书。品读这本书，我欣喜地看到了我国年轻一代海洋信息科学工作者正茁壮成长着，他们是中国数字海洋的开拓者和建设者，是中国海洋信息科技之星，我为他们感到骄傲和自豪！

中国工程院院士



2011年9月16日

前言

Foreword

地球是一个开放的、复杂的巨系统。在信息时代，如何运用系统的方法、信息技术的手段，特别是“地球空间科学”的观点与方法来描述地球、研究地球、预测地球和管理地球，保护好人类的共同家园，是摆在全人类面前的一个紧要和共同的任务。信息时代的到来正在悄然地改变着人类的生存方式，未来的发展无不与数字化和网络化相关。无论是促进各国经济与社会的可持续发展，还是改善人类的生存环境与生活质量，都需要我们认真地研究地球与空间信息资源，“数字地球”的概念就是在这样的背景下产生的。

数字海洋是随着数字地球应运而生的，通过集成海量、多分辨率、多时相、多类型的海洋观测与监测等数据及其分析算法和数值模型，运用“3S”（GPS，RS，GIS）技术、数据库技术、网络技术、科学视算、虚拟现实与仿真等技术手段构建一个虚拟的海洋系统。数字海洋系统以数字化、可视化等方式，通过对海洋现象和过程的虚拟表达，展现真实海洋世界的各种状况，再现海洋的过去、预现海洋的未来，从而促进和提高人类对海洋的客观认识，为海洋的可持续发展提供信息支撑服务。

我国数字海洋概念的提出是在 20 世纪 90 年代末。2003 年 9 月，国务院批准实施“我国近海海洋综合调查与评价”专项（“908”专项），并将“我国近海数字海洋信息基础框架构建（“908-03”项目）”纳入其中。2006 年底，国家海洋局批准“中国近海数字海洋信息基础框架构建总体实施方案”，标志着我国数字海洋建设正式起步。通过几年的建设，我国数字海洋的信息基础框架初步形成，并在信息资源整合、基础平台搭建、管理系统开发应用等方面进行了技术和实践上的探索。在数字海洋信息基础框架建设过程中，国家海洋信息中心的科研人员在国家海洋局“908”专项办的领导下，在方案论证、技术研发、项目组织与管理、成果推广与应用服务等方面付出了辛勤的劳动，期间有科研的艰辛，组织协调的千头万绪，也有取得成果的喜悦。本书就是近几年数字海洋信息基础框架建设成果的总结，系统性地介绍了数字海洋发展的背景、数字海洋的基本理论、方法和关键技术；着重介绍了海洋数据获取和数据仓库建设的情况；海洋信息可视化和海洋综合管理信息系统以及公众服务系统建设情况；介绍了国家和沿海省市数字海洋各节点的建设和应用情况。其中所述的有些理论和方

法目前仍处于探索和试验阶段，还只是在海洋领域的初步的应用，不一定是完美的解决方案，欢迎读者批评指正。

全书从结构上共分为5篇，21章。

第一篇：基础篇。介绍数字海洋发展的背景，数字海洋建设在我国海洋事业发展中的作用和地位以及国内外数字海洋及相关领域的发展现状，在此基础上给出了数字海洋的定义，并从多个角度分析了数字海洋的内涵，分析了数字海洋建设的应用理论和主要的内容框架。

第1章：系统介绍了海洋在国家的战略地位，海洋信息对海洋管理的支撑作用，数字海洋在海洋信息化中作用 and 地位以及数字海洋建设的作用和意义等。

第2章：全面介绍了数字海洋产生和发展的过程。从数字地球的提出，到数字中国、数字城市、数字区域、数字行业等的建设，分析了数字海洋产生的背景、社会需求和技术基础；介绍了国内外数字海洋建设的现状，在此基础上，从数字海洋信息获取能力、信息基础设施建设、信息应用与服务等方面对国内外现状进行了对比分析。

第3章：介绍了数字海洋的定义，从学科特征、数字海洋在信息化中的作用等多个角度分析了数字海洋的内涵；介绍了数字海洋相关理论的发展现状以及应用理论和技术研究的主要内容；提出了数字海洋基本框架体系包括的主要内容。

第二篇：体系结构篇。在介绍国外数字海洋相关建设情况的基础上，总结分析了国外数字海洋建设和特点，提出了我国数字海洋建设的思路 and 主要体系框架，并从标准规范体系、数据处理与更新体系、数据组织管理系统、网络与交换体系、安全保障体系建设等方面介绍了数字海洋的体系结构。从突出应用服务的角度考虑，将体系结构中的应用服务部分放在第四篇专篇介绍。

第4章：从国外数字海洋相关典型案例入手，分析了国外数字海洋建设的特点，并从国际数字海洋技术发展的趋势和建设所取得的经验基础上，提出了我国数字海洋建设的内容框架体系内容，并简要介绍了目前我国数字海洋信息基础建设的整体进展情况。

第5章：介绍了数字海洋标准体系，包括数字海洋标准体系的概念和数字海洋标准化工作的目标和任务；着重介绍了数字海洋标准体系的结构和包括的主要内容；介绍了目前已基本形成的较为科学和实用的数字海洋信息采集、处理和系统建设等标准及其主要内容。

第6章：介绍了数字海洋数据处理与更新体系，包括海洋数据体系结构、数据类型和内容；天基、空基、岸基、海基和船基等数据获取方式及

获取参数；主要类型海洋数据的处理流程以及海洋基本信息场产品制作的主要方法；几种海洋数据和产品的更新方法等。

第7章：介绍了数字海洋的数据仓库体系，包括数字海洋数据仓库的内容与结构、数据仓库的构建方法和流程、数据仓库管理系统的主要功能以及数据仓库的应用等。

第8章：介绍了数字海洋的网络与交换体系，包括数字海洋网络体系的架构和网络体系建设基本情况、数字海洋交换体系的构架和建设情况。

第9章：介绍了数字海洋的安全保障体系，包括信息安全防护技术和安全等级保护的有关要求、数字海洋安全体系的设计和建设情况。

第三篇：关键技术篇。介绍了数字海洋建设中涉及的数据获取、数据处理与质量控制、信息组织管理、信息提取和可视化等主要关键技术。

第10章：介绍了主要的海洋信息处理技术，包括海洋环境信息高效获取技术，海洋卫星资料反演、声学多普勒剖面海流计资料处理与质量控制、多波束测深仪资料处理与质量控制、温盐资料处理与质量控制等主要海洋资料处理与质量控制技术，多源海洋数据融合技术，海洋跃层、海洋锋、海洋涡旋、海洋内波、海洋水团等海洋特征信息提取技术，海洋数值模拟、数据同化、再分析和模块化海洋数据同化、海洋数值预报等海洋重构与预测技术。

第11章：介绍了海洋数据组织与管理技术，包括海量数据组织与快速存取技术、海洋数据仓库技术、海洋数据挖掘技术的概念和原理。

第12章：介绍了海洋信息共享与交换技术，包括云计算技术、基于网格的海洋环境数据共享与信息服务技术、基于XML的海洋数据交换与集成技术的概念、原理和相关处理技术与算法等。

第13章：介绍了海洋信息可视化与虚拟现实技术，包括海洋基础地理、海洋管理、海洋环境等类型海洋信息的多维动态可视化技术与方法；三维地形可视化的主要算法和一般的实现过程；海底环境、海洋水体和海面环境等海洋场景的虚拟仿真等。

第四篇：应用服务篇。为海洋管理和社会公众提供信息和应用服务是数字海洋建设的最终目标。本篇介绍了数字海洋可视化系统建设及其典型应用情况；海洋综合管理信息系统的建设和应用情况；数字海洋公众信息服务系统的建设和服务情况；数字海洋节点间的总集成以及国家和沿海省市节点数字海洋建设和特色系统开发应用情况等。

第14章：介绍了数字海洋三维可视化系统及其典型应用，包括数字海洋三维可视化系统的总体框架、数据平台、实现的方法和主要的功能模块情况；介绍了在海洋环境信息可视化、海平面上升分析与模拟中的典型应

用实例。

第15章：介绍了数字海洋综合管理信息系统的建设情况，包括系统的总体设计，重点介绍了系统的业务架构、逻辑架构和技术架构；分别针对各个分系统介绍了系统的功能结构、功能模块和实现的方法等。

第16章：介绍了数字海洋公众信息服务系统的建设情况，包括公众信息服务的方式和服务内容；重点介绍了数字海洋公众版 iOcean 和基于 PDA 的数字海洋移动服务平台的系统架构和主要的功能。

第17章：介绍了数字海洋系统集成情况，包括数字海洋系统集成的内容和方法以及数字海洋系统集成部署与运行控制系统建设情况。

第18章：介绍了11个沿海省（自治区、直辖市）数字海洋节点的建设情况，主要包括节点数据平台和特色系统开发建设及典型应用的情况。

第19章：介绍了国家海洋局各分局、各业务中心、各研究所等数字海洋节点的建设情况，主要包括节点数据平台、系统开发、产品研制及典型应用的情况。

第五篇：展望篇。回顾和总结了数字海洋建设过程存在的问题，提出了今后数字海洋发展建议，并结合当今海洋科学和信息技术的发展趋势，展望了未来数字海洋的发展前景。

第20章：总结了我国数字海洋信息基础框架建设过程中存在的主要问题，并提出了我国数字海洋建设初步建议与措施。

第21章：从智慧地球引发了对智慧海洋的思考，分析了智慧海洋与数字海洋的异同点，从智慧海洋的视角展望了数字海洋的发展前景。

本书是数字海洋信息基础框架建设工作集体智慧和共同劳动的结晶。国家海洋信息中心石绥祥研究员全程组织了本书提纲的编写、初稿的讨论、全书的统稿和终稿的审定，数字海洋科学技术重点实验室李四海研究员、姜晓轶博士等对全书进行了统稿，李昊倩、康林冲、高通等同志绘制了书中的插图。国家海洋信息中心刘金、纪风颖、李威、康林冲、蒋冰、高志刚、李晋、焦红波、王倩、毕文璐、张洁、张健立、张健辉、王喜亭、东韩、刘克等同志参加了有关章节的编写工作。

沿海省市数字海洋节点建设单位任西贵、齐建伟、徐文斌、丁志习、谢伟军、谢文辉、陆建新、张数忠、刘春杉等同志参加了第18章的编写。国家海洋局局属数字海洋节点建设单位许自舟、彭海龙、蔡文博、李升贵、刘凌峰、高延铭、黄全中、刘淑静、苏天赞、高金耀等同志参加了第19章的编写。

在本书即将出版之际，我们要特别感谢国家海洋局科学技术司对本书出版工作的大力支持，特别感谢国家海洋信息中心各级领导和同志们的大力帮助。特别感谢上海大学徐凌宇教授、东北大学王国仁教授、国家海洋信息中心陈奎英研究员等对全书整体结构、目录、内容等给出的重要意见和建议。在本书的编写过程中，还有一部分同志也参与了讨论，提供了有用的素材，为本书的出版作出了贡献，在此对这些默默付出的同志们一并表示感谢。

本书可供从事海洋信息处理、信息系统建设、信息产品开发与可视化、系统集成等方面的研发人员、从事信息化规划和技术管理的人员以及相关领域的研究生阅读。

由于受作者水平的限制，本书对某一方面的技术理解有误或不准确以及出现挂一漏万的问题在所难免，恳请读者不吝指教。

编 者

2011年9月于天津

目次

第1篇 基础篇

第1章 绪论	(3)
1.1 海洋的战略地位	(3)
1.2 海洋管理与海洋信息	(13)
1.3 海洋信息化与数字海洋	(17)
1.4 数字海洋建设的作用和意义	(22)
第2章 数字海洋的产生与发展	(31)
2.1 从数字地球到数字海洋	(31)
2.2 数字海洋出现的背景	(39)
2.3 国外数字海洋的进展	(41)
2.4 国内数字海洋建设现状	(45)
2.5 国内外数字海洋发展比较	(48)
第3章 数字海洋的应用基础	(52)
3.1 数字海洋的定义	(52)
3.2 数字海洋的内涵	(53)
3.3 数字海洋的应用理论研究	(54)
3.4 数字海洋基本框架体系	(60)

第2篇 体系结构篇

第4章 数字海洋信息基础框架	(67)
4.1 国外数字海洋相关典型案例分析	(67)
4.2 我国数字海洋信息基础框架建设内容与进展	(77)
第5章 数字海洋标准规范体系	(82)

5.1	数字海洋标准与标准化工作	(82)
5.2	数字海洋标准规范体系	(83)
5.3	数字海洋标准规范体系建设进展	(96)
第6章	数字海洋数据处理与更新体系	(108)
6.1	数字海洋的数据源与数据获取	(108)
6.2	数字海洋的数据类型与内容	(114)
6.3	海洋数据处理	(118)
6.4	海洋基本信息场产品制作	(127)
6.5	海洋数据更新	(131)
第7章	数字海洋数据仓库体系	(135)
7.1	数字海洋数据仓库体系架构	(135)
7.2	数字数据仓库的内容与结构	(137)
7.3	数字海洋数据仓库构建	(145)
7.4	数字海洋数据仓库管理	(154)
7.5	数字海洋数据仓库应用	(161)
第8章	数字海洋网络与交换体系	(169)
8.1	数字海洋网络体系	(169)
8.2	数字海洋数据交换体系	(174)
第9章	数字海洋安全保障体系	(183)
9.1	信息安全体系的目标及相关技术要求	(183)
9.2	数字海洋安全体系设计	(187)
9.3	数字海洋安全体系建设	(191)

第3篇 关键技术篇

第10章	海洋信息处理技术	(205)
10.1	海洋环境信息高效获取技术	(205)
10.2	主要海洋资料处理与质量控制技术	(208)
10.3	海洋特征信息提取技术	(218)
10.4	海洋重构与预测技术	(230)
第11章	海洋数据组织与管理技术	(249)
11.1	海量数据快速存储技术	(249)
11.2	数据仓库技术	(253)
11.3	海洋数据挖掘技术	(261)

第12章	海洋信息共享与交换技术	(266)
-------------	--------------------------	--------------

12.1 基于 XML 的海洋数据交换与集成技术	(266)
12.2 海洋环境数据网格共享与信息服务技术	(272)
12.3 云计算技术	(275)
第 13 章 海洋信息可视化与虚拟现实技术	(280)
13.1 可视化与虚拟现实技术	(280)
13.2 海洋信息多维动态可视化技术与方法	(283)
13.3 三维地形可视化	(287)
13.4 海洋场景虚拟仿真	(290)

第4篇 应用服务篇

第 14 章 数字海洋三维可视化系统及典型应用	(299)
14.1 数字海洋三维可视化系统	(299)
14.2 数字海洋典型应用——海洋环境信息可视化	(310)
14.3 数字海洋典型应用——海平面上升分析与模拟	(315)
第 15 章 数字海洋综合管理信息系统	(326)
15.1 建设目的与意义	(326)
15.2 需求分析	(327)
15.3 总体设计	(328)
15.4 分系统设计与实现	(337)
15.5 海洋综合管理信息系统特色功能	(359)
第 16 章 数字海洋公众信息服务系统	(363)
16.1 公众信息服务系统	(363)
16.2 iOcean 公众服务系统	(367)
16.3 基于 PDA 的数字海洋移动服务平台	(372)
16.4 数字海洋短信服务平台	(376)
第 17 章 数字海洋系统集成	(377)
17.1 系统集成技术与方法	(377)
17.2 数字海洋系统集成实现	(379)
17.3 数字海洋系统集成内容	(383)
17.4 数字海洋系统集成部署与运行控制	(390)
第 18 章 省级数字海洋节点建设与应用	(399)
18.1 辽宁省数字海洋节点建设与应用	(399)
18.2 河北省数字海洋节点建设与应用	(400)
18.3 天津市数字海洋节点建设与应用	(403)
18.4 山东省数字海洋节点建设与应用	(405)

18.5	江苏省数字海洋节点建设与应用	(407)
18.6	上海市数字海洋示范区建设与应用	(410)
18.7	浙江省数字海洋节点建设与应用	(413)
18.8	福建省数字海洋节点建设与应用	(416)
18.9	广东省数字海洋节点建设与应用	(421)
18.10	广西壮族自治区数字海洋节点建设与应用	(423)
18.11	海南省数字海洋节点建设与应用	(424)
第19章	国家级数字海洋节点建设与应用	(427)
19.1	数字海洋国家主中心节点建设与应用	(427)
19.2	数字海洋国家海区分中心节点建设与应用	(431)
19.3	数字海洋国家专业数据分中心节点建设与应用	(442)
19.4	数字海洋国家科研服务分中心节点建设与应用	(456)

第5篇 展望篇

第20章	数字海洋发展难题与建议	(471)
20.1	数字海洋建设中亟待解决的问题	(471)
20.2	数字海洋发展措施与建议	(473)
第21章	数字海洋发展展望	(483)
21.1	从“智慧地球”引发的思考	(483)
21.2	智慧海洋概述	(485)
21.3	智慧海洋体系结构	(487)
21.4	智慧海洋的特点	(488)
21.5	智慧海洋的机遇与挑战	(493)

第1篇 基础篇

地球环境既是人类赖以生存的空间，又是人类社会可持续发展的财富和必不可少的重要条件。海洋占地球表面积的70%，是富饶而未被充分开发的资源宝库，是能源、矿物、食品和淡水的战略资源基地，是全球环境的重要组成部分和全球环境变化的调节器。随着陆地资源环境的瓶颈制约效应凸现以及科学技术水平的不断进步，海洋日益成为人类经济社会活动的重要空间和资源宝库，世界各国在开发利用海洋领域的竞争越来越激烈。

近年来，我国海洋开发利用程度不断加大，海洋经济发展迅猛，但与此同时也带来了资源与环境、发展与保护、管理与服务等诸多方面的矛盾与冲突。如何协调与平衡这些矛盾和冲突，促进我国海洋事业全面健康发展，除了思想认识和管理理念的革新外，海洋信息及海洋信息技术在其中同样发挥着举足轻重的作用。

海洋信息是人们认识、了解、开发和管理海洋的重要基础，是促进海洋可持续发展、实现海洋开发战略、维护海洋权益、建设海洋强国的必要手段和重要保障。随着数字地球概念的提出，各领域纷纷提出了与数字地球相似的概念，数字中国、数字城市、数字流域等都是重要的热点名词，数字海洋正是在此全球大背景下迅速发展起来的。

数字海洋以各类海洋自然因素和自然现象以及相应的海洋观测（监测）类、管理类信息为研究对象，依托海洋空间数据基础设施，以数字化、可视化等手段展现真实海洋世界的各种状况，为人类认识海洋、开发海洋、管理海洋提供综合服务。

本篇是全书的第1篇，是全书的基础，共包含3章。第1章主要讲述了海洋的重要战略地位、海洋管理和海洋信息化，并引出了数字海洋的作用和意义。第2章主要讲述了数字海洋的产生与发展，介绍了数字海洋产生的背景及国内外进展状况。第3章重点论述了数字海洋的应用理论基础，给出了数字海洋的定义及其内涵。探讨了数字海洋的相关理论与技术发展，并界定了数字海洋的框架体系，为数字海洋的研究与系统工程的建设奠定基础。

