



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

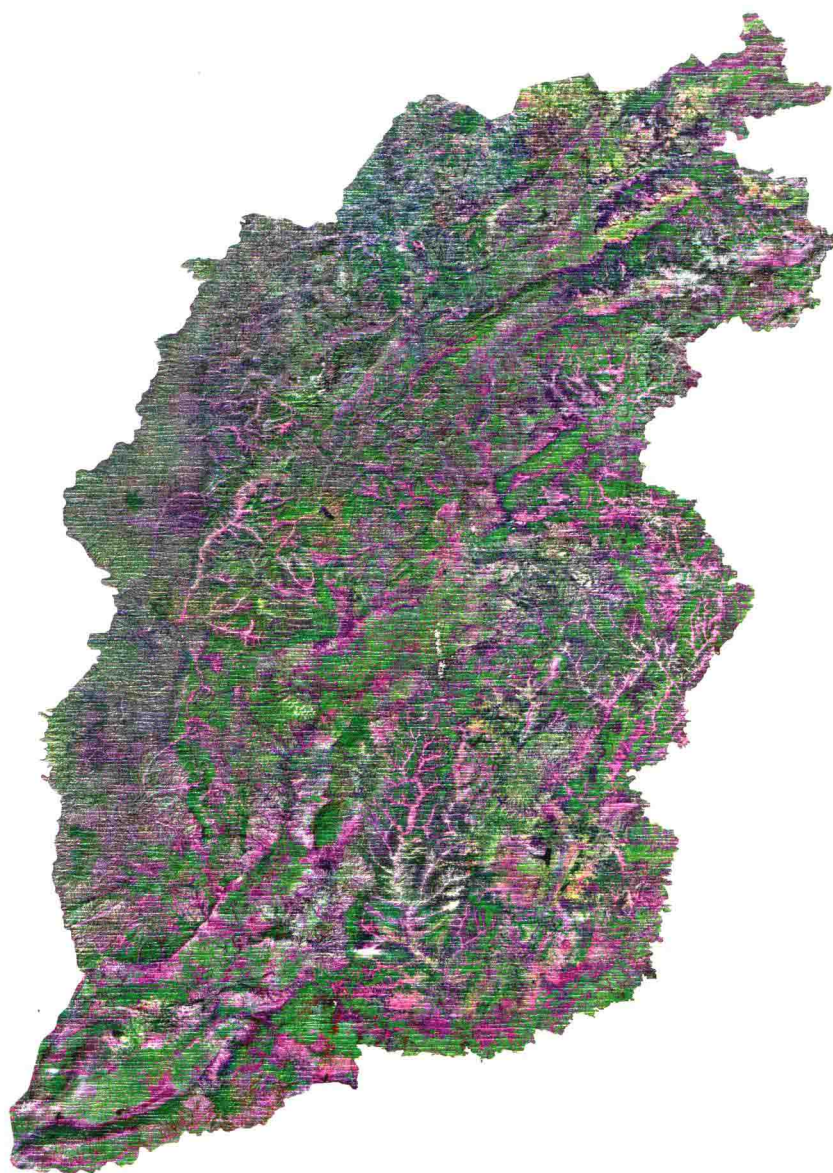
“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国水产养殖区域分布与水体资源图集

山西

SHANXI

程家骅 主编



上海科学技术出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

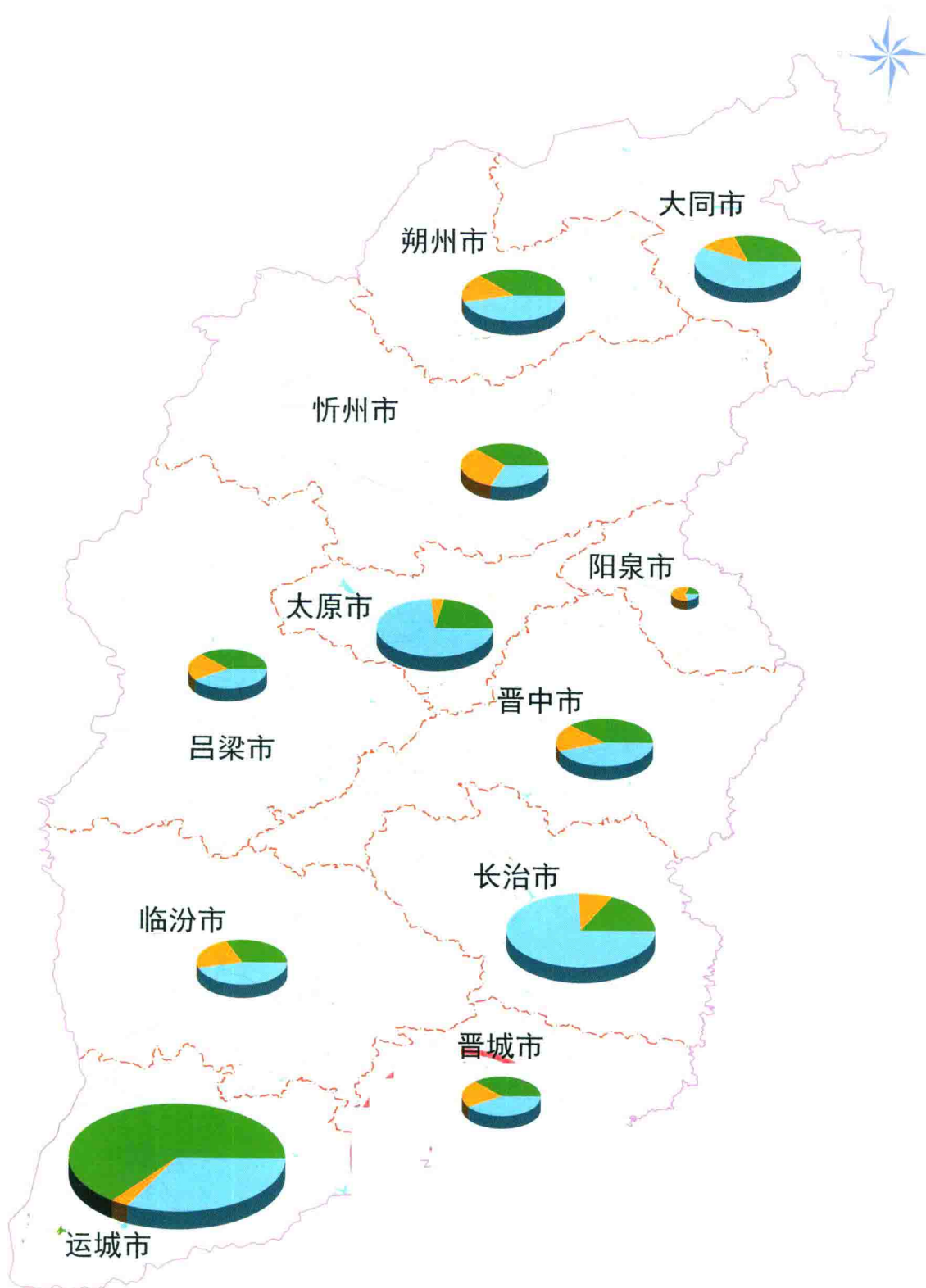
“十二五”国家重点图书出版规划项目

中国水产养殖区域分布与水体资源图集

山西

SHANXI

程家骅 主编



上海科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国水产养殖区域分布与水体资源图集·山西 /程家骅主编.
—上海:上海科学技术出版社,2016.1
ISBN 978-7-5478-2751-2

I.①中… II.①程… III.①水产养殖业—概况—山西省—图集
IV.①S9-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第172473号

审图号:GS (2015) 861号

中国水产养殖区域分布与水体资源图集·山西

程家骅 主编

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路193号 www.ewen.co

南京展望文化发展有限公司排版

上海雅昌艺术印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/8 印张 35 插页 4

字数 700千字

2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-2751-2 / S · 105

定价:280.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

《中国水产养殖区域分布与水体资源图集》

编辑委员会

名誉主任 李健华

主 任 赵兴武 张显良

副 主 任 崔利锋 李书民 刘新中 司徒建通 陈雪忠 郭信平 毛文涛

委 员 (按姓氏笔画为序)

丁秋生	丁晓明	王 海	王兆军	王美云	王晋臣	王新玲	石纪章	次 真
刘 勇	刘 晴	刘志忠	刘英杰	刘国友	孙海清	严寅央	苏德学	李 琦
李可心	李圣法	李全录	李应仁	李杰人	李彦亮	李胜强	李继龙	杜晓丽
肖 放	吴更雨	吴晓春	何 强	任 军	应小雄	宋继宝	张跃远	张寒野
陈泽奎	陈春雷	陈恩友	陈毅德	杨宝瑞	周建国	柳 正	赵文武	宫晋平
袁晓初	高 雷	郭政学	黄 洁	黄仁元	黄伟健	曹红杰	崔国辉	梁伟泉
董金和	蒋和生	覃甫良	程家骅	潘 鹏	薛建兴			

策划编辑 黄 庆

本卷主编、副主编、编制人员

主 编 程家骅

副 主 编 袁晓初 张寒野 蓝天慧 陈 磊 曹红杰

编制人员

1. 中国水产科学研究院东海水产研究所

程家骅 张寒野 李圣法 刘 勇 严利平 凌建忠 李惠玉 胡 芬 李建生
袁兴伟 林 楠 姜亚洲 刘尊雷 黎雨轩 杨林林 张 辉 周荣康 凌兰英
沈 伟 黄庆洋 吴 颖 张学健 王 菲 刘楚珠 季炜炜 潘绪伟 刘志远
张 翼 郭 靖

2. 山西省水产技术推广与科研单位

蓝天慧 陈 磊 毋占勇 张海红 侯俊林 康 兵 刘朝晖 杨永丰 刘卫平
杨建敏 高海红 景卫宏 裴米芳 范凯凯 季日金 苗晓青 刘旭明 李红亮
陈建明 张建良 武慧峰 郭 瑛 马新民 贾晋阳 张武敬 任惠民

3. 中国测绘科学研究院

黄 洁 宫晋平

4. 北京合众思壮科技股份有限公司

曹红杰 张军锋 高 雷 董建光 吕 杰 董爱鹏 米小伶 王晓菲 贺 维
陈立威 罗丽丽 张 维 廖诗艳 冯丽萍 赵 莉 周 其 梁元波 杨小强
仝 博 慕智慧 采 博 王 超 魏 宁 杨清筱 张丽敬 黄文美 杨巧巧
胡祥丹 夏小庆

责任编辑 黄 庆 陈翰琦

装帧设计 戚永昌

序 一



改革开放以来,特别是1985年“以养为主”渔业发展方针确立后,广大群众积极发展水产养殖,使沉睡千年的内陆水域、浅海滩涂、低洼荒地等宜渔资源得到了广泛开发利用。时至今日,我国水产养殖产量占全国水产品总产量和全世界养殖水产品总产量的比例均达到了70%,我国已成为名副其实的世界第一渔业大国、第一水产养殖大国。“十二五”期间,随着我国城镇化率和人民富裕程度的提高,食品消费结构将更趋优化,作为优质动物蛋白重要来源的水产品,国内消费需求将显著增加。同时,国际水产品市场主要依靠养殖产品供给的格局将进一步强化。加快现代渔业建设、提高养殖业现代化水平已成为当前我国渔业发展的必然选择。

然而,随着生产规模的不断扩大,养殖产品、养殖方式和养殖水体类型逐步呈现多样化,养殖管理的难度也在不断加大,尤其是在深入推进水产健康养殖、有效实施水产品质量安全监管、准确进行渔业统计等方面,管理手段不足的问题已十分凸显。加快卫星遥感、移动互联网及物联网等现代信息技术手段在养殖业管理中的应用,不断提高养殖业管理信息化水平,越来越显得重要和紧迫。

为此,农业部渔业局从2008年开始,委托中国水产科学研究院东海水产研究所,开展了全国水产养殖水体资源动态监测工作。这项工作,是现代卫星遥感技术在水产养殖领域的首次应用,是继养殖水域滩涂确权、水产苗种生产许可、水产健康养殖示范等之后,水产养殖现代化管理领域的又一次重要突破。

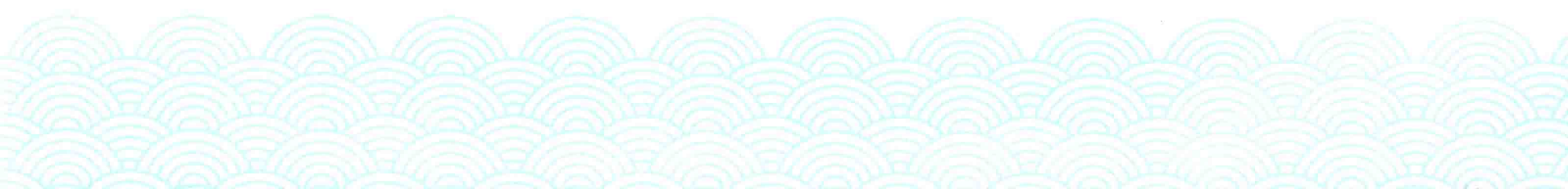
可喜的是,经过3年的不懈努力,技术单位现已完成了对全国31个省、自治区、直辖市的水产养殖水体资源的遥感监测普查,并初步摸清了池塘、山塘、水库和大水面养殖水体资源家底与分布现状。这项成果,即将以全国水产养殖水体资源分省系列图集的方式出版,从而为我国各地区科学规划与合理布局水产养殖发展提供了扎实的基础信息,成为养殖业加强在资源区划宏观层面管理的有效工具。同时,通过进一步的努力,这项成果还可以应用到水域滩涂养殖发证确权、标准化养殖池塘改造、水产品质量安全追溯和渔业统计等工作中,在维护渔民权益、改善水产养殖基础条件、保证水产品质量安全等方面发挥重要作用。

值此《中国水产养殖区域分布与水体资源图集》出版之际,寄望全国渔业管理、生产和技术部门的同志们,进一步通力协作,在遥感普查信息成果的基础上,继续加强各地养殖管理信息与水体资源信息的整合,尽早建成我国水产养殖信息管理综合应用服务系统,为加快推动我国现代渔业建设的进程做出更大的贡献。

中华人民共和国
农业部副部长

2012年5月16日

牛 伯



序 二

人类健康生存和发展需要优质蛋白食物,众所周知,水产养殖是人们获得优质蛋白食物的重要途径。过去30余载,13多亿中国人为提高自己的食物质量,通过各种努力,使我国水产养殖产量增加30多倍,成了一张国人满足基本需求和提高生活质量的品牌,这一成就震惊了居住着70亿人口的地球村。他们认为中国淡水渔业发展的策略与我国计划生育政策一样,为全世界做出了一项伟大贡献。但在赞扬声中,国人并没有沾沾自喜,却在冷静发问:我国在水产养殖领域经过近30年的快速发展,其水体资源潜力究竟还有多大?在高产之下,所提供的蛋白食物的质量如何?如此高速增长能否可持续?总之,我国驰骋在经济快速发展大道上的同时,人们同样担心我国水产养殖能否可持续健康发展等诸多问题。

为透析以上问题,以能合理规划、科学管理和有序控制我国潜在水产养殖的水体资源,2009年,农业部渔业局实施全国水产养殖水体资源的普查,“唱响”了我国摸清盘点水产养殖水体资源“家底”的重头戏。中国水产科学研究院东海水产研究所牵头担当了该项重任,同时几乎全国从事水产养殖遥感的精兵强将参与其中,竭尽所能。

我国多样化的水产养殖水体资源犹如星星之火,分布在960万平方千米的陆地国土上和18 000余千米的海岸线沿海海域,同时受到全球气候变化、人为活动、风、浪、流和潮沙动力以及地质地貌等环境的综合影响,呈动态变化。因此,依靠传统驱车到养殖湖泊、河口和池塘等现场调查以及驾船至沿海养殖采样调查,都很难科学宏观地摸清我国水产养殖水体资源的家底及掌握其变化态势。年轻的水产遥感科学家们创新地利用离地面800千米左右高度国产的中巴地球资源2B号(CBERS02B)人造地球卫星上的“千里眼”,探测不同水产养殖水体的光谱。历时3年,利用高新遥感解读技术首次对全国31个省、自治区、直辖市的水体与水产关联信息进行了提取分析和综合评估,并对利用国产卫星进行遥感动态宏观监测技术做了有益的探索与研究,从而为我国有序开展水产养殖水体资源动态监测提供了一种新思路,为今后水产养殖业的宏观科学管理决策奠定了坚实的技术基础,甚是可喜可贺!

更可喜的是,著者集众贤之能,承实践之上,总结成果,盘点“家底”,在对全国31个省、自治区、直辖市及各县级行政区的水产养殖水体资源,以及自然水体资源、水产养殖结构与特点进行评估分析的基础上,将3年辛勤劳动成果汇编成图集分批出版。图集内容丰富、专业,图片美观,文字翔实,加之现场所拍摄的大量典型养殖类型照片,是一部十分难得的优质图集,它以丰富、宏观的卫星遥感资料,从一个侧面定量地回答了我国目前水产养殖的水体资源潜力还有多大的问题。图集不仅可供渔业和国土管理部门的相关人员在规划、管理和控制水产养殖水资源中参考,也为子孙后代留下了生动地反映21世纪我国水产养殖水体资源的历史记载。

该图集的出版充分展示了卫星遥感技术在水产养殖中的巨大作用,我为著者拓展了遥感应用新空间而欣喜,为我国年轻卫星渔业遥感科学工作者的茁壮成长而骄傲,祝青出于蓝胜于蓝。在此也希望他们能为我国渔业可持续发展和渔业遥感的兴盛继续添砖加瓦,更上一层楼!

中国工程院院士

2012年4月

潘德炉

序 三

30余年来,我国水产养殖产业取得了长足的发展,养殖产量由1980年的168.4万吨,增长到2010年的3 828.8万吨,增加了20余倍。丰硕的渔业产出,极大地丰富了水产品市场供给,并使我国已多年稳居世界渔业第一大国地位。

回顾连续6个“五年计划”期间我国水产养殖取得的辉煌成绩,一是靠国家政策引领;二是靠水产科技支撑;三是靠广大渔民辛劳。特别是水产科技的贡献作用,将我国的水产养殖业由早期以规模拓展和品种开发为主的粗放式发展模式,发展到当前以种业开发、高效生态与集约标准化养殖、病害防控、饲料营养和综合加工整个产业链全过程的体系化发展模式。但是,受养殖水体资源的客观制约,我国水产养殖业现阶段已发展到一个很高水平上的瓶颈时期,一方面科技进步仍是我国水产养殖业持续发展的主要动力源泉,另一方面管理出效益也是我国养殖业更上一个台阶的重要环节。因此,摸清水产养殖潜力家底,合理规划水产养殖布局,构建我国水产养殖信息应用服务系统,实现水产养殖产业精准数字化管理,将是进一步提高我国水产养殖综合效益和发展水平的一项基础性工作。

近期,喜闻国家渔业行业主管部门组织中国水产科学研究院东海水产研究所等技术单位,应用遥感信息技术手段,对水产养殖水体资源进行了一次全国性普查,并将取得的成果计划以分省养殖水体资源图集的形式出版。该图集重点介绍了我国各地级市的水资源自然条件、水产养殖方式与养殖品种结构特点等基本情况,并以县为基础空间单元,制作了县级CBERS02B影像图和水产养殖水体资源分布图,分类统计了内陆池塘、山塘水库、海水养殖和大水面4种养殖类型的水体面积。这些极具实用价值的空间基础信息,可为我国各级渔业管理部门实施当地的水产养殖高效精准管理提供有益参考。

数字渔业是现代渔业建设的一个重要技术环节与表征。寄望技术组在本次遥感监测普查工作的基础上,进一步加强与各级渔业管理部门的协作联合,将相关管理信息融合到现有的技术成果中,尽快构建起全国水产养殖信息应用服务系统平台,并使之早日应用于我国渔业管理实践,以整体提高我国水产养殖产出效益与管理水平,加快我国由水产养殖大国向水产强国的转变进程。

中国工程院院士
2012年3月22日于青岛

前言

改革开放30余年来,在市场化改革导向和“以养为主”的发展方针指导下,我国水产养殖业实现了长期的快速发展。水产品养殖产量由1978年水产品市场供应严重不足、以解决城乡居民“吃鱼难”问题时期的120万吨,快速发展至2010年水产品市场极大丰富、供给种类繁多、全民高度重视食品质量安全,以提高生活质量为目的的3 828.8万吨,30余年间我国水产养殖产量增加了30余倍。中国水产养殖的发展成就正如美国著名生态经济学家莱斯特·布朗所著的震动世界的《谁来养活中国》一书中所作出的评价,淡水渔业发展与中国的计划生育政策一样,是中国对世界的伟大贡献,为人类提供了大量高效率的优质蛋白食物。

伴随着快速发展的同时,人民大众对水产品的质量也提出了更高的要求。虽然目前我国现已是世界水产养殖大国,但我们离水产养殖强国仍有较大的距离。这些制约水产养殖业可持续发展的因素主要表现在:水产养殖业发展与资源环境的矛盾进一步加剧;水产养殖病害频发已对养殖业健康发展构成重大威胁;水产品质量安全存在隐患,质量安全事件时有发生;养殖布局规划和监督管理缺乏高新技术手段支撑等。如何提高我国水产养殖业的宏观监督管理和科学规划水平,将是破解制约我国水产养殖业发展诸多难题的有效途径。因此,引入遥感监测技术,实施水产养殖业的宏观动态监测与评估,科学规划我国水产养殖业的健康发展,是党和国家提出的建设现代渔业的时代要求。

1. 加强水产养殖业遥感动态监测,是进一步摸清家底的需求

池塘养殖是我国传统的养殖方式,技术成熟,操作简便,投入适中,适合我国农村以农户承包经营的经济发展水平。池塘养殖主要利用的是农业难以利用的低洼盐碱地和荒滩荒水等国土资源。2010年渔业统计数据表明,全国池塘养殖面积279万公顷(4 186万亩)。其中,淡水池塘养殖237.67万公顷(3 565万亩),占内陆养殖面积的43%,产量1 648万吨,占全国淡水养殖总产量的70%;海水池塘养殖面积41.4万公顷(621万亩),产量198万吨,占全国海水养殖总产量的13%。但是,由于目前的统计数据是由全面统计而来,数据的精度和准确性尚难以得到较为科学的验证。因此,应用遥感手段,从养殖水域面积着手,动态监测水产养殖规模,可进一步摸清我国的水产养殖业家底。

2. 加强水产养殖业遥感动态监测,是合理布局产业发展的需求

我国幅员辽阔,养殖水体特征多样、养殖类型繁多。从水体特征上分,有热带、亚热带、温带和寒带水产养殖;从养殖类型上分,有江河、湖泊、水库、河汊和池塘等水产养殖。如何利用区位特点,合理规划全国水产养殖区域布局,形成产业优势,是科学发展水产养殖业的基本要求。因此,应用遥感手段,可快速、准确地为各级渔业行政主管部门提供相应的规划基础信息支撑。

3. 加强水产养殖业遥感动态监测,是实现精准化养殖生产的需求

推广健康养殖技术和发展生态渔业、设施渔业,促进传统养殖方式转变,提高水产品质量,是今后一段时期水产养殖业的发展目标。如何精准化配合国家实现这一发展目标,大力推进养殖区域和原良种场的标准化建设,普及健康养殖技术和生态养殖模式,发展抗风浪深水大网箱养殖,拓展深水养殖设施渔业,遥感动态监测信息应用是一种省时、省力、高效的高新技术选择。

4. 加强水产养殖业遥感动态监测,是预测调控市场供给能力的需求

应用遥感监测技术,准确评估水产养殖规模,及时调查不同养殖类型的单产能力,可实现各地水产养

殖总量和优质水源地养殖产出量的预测评估,从而进一步提高国家对水产品市场供给的宏观调控能力。

5. 加强水产养殖业遥感动态监测,是提高水产养殖管理水平的需求

开展水产养殖业遥感动态监测,及时为各级渔业行政主管部门提供大尺度的监测信息,可大大提高我国水产养殖业的监管能力。特别是对于水产养殖流行性疫病的防控和防灾减灾的处置,快速有效的遥感信息可直接应用于相应问题的管理决策指挥,增强解决问题的针对性、目的性和科学性。

6. 加强水产养殖业遥感动态监测,是建设现代渔业的时代要求

2007年中央一号文件就建设现代农业明确提出:“要用现代物质条件装备农业,用现代科学技术改造农业,用现代产业体系提升农业,用现代经营形式推进农业,用现代发展理念引领农业,用培养新型农民发展农业。”结合渔业的情况,现代渔业建设应是遵循资源节约、环境友好和可持续发展理念,以现代科学技术和设施装备为支撑,运用先进的生产方式和经营管理手段,形成农工贸、产加销一体化的产业体系,实现经济、生态和社会效益和谐共赢的渔业产业形态。与传统渔业相比,现代渔业是技术密集、科技含量高、可控性强的产业,具有鲜明的规模化、集约化、标准化和产业化特征。当前中国渔业正处在从传统渔业向现代渔业的转型期。因此,开展养殖业的遥感动态监测和应用,是实现传统渔业向现代渔业跨越的时代要求。

鉴于产业管理的迫切需求和遥感监测技术的功能与作用,农业部渔业局于2008年底经过充分可行性调研,启动了“全国水产养殖面积遥感监测项目”,目的旨在通过卫星遥感监测手段,相对准确地把握我国水产养殖面积、特别是池塘养殖面积的现状,为科学制订相关水产养殖业发展战略、渔业管理措施,以及校验我国海洋捕捞产量年度统计提供技术信息支撑。项目经过近3年时间的有效组织实施,目前已经全部完成了全国31个省、自治区、直辖市的数据分析处理工作,并先后分批赴辽宁、重庆、江苏、天津和山东等省、直辖市对遥感监测结果进行了实地校验,取得了各省渔业行政管理部门的基本认可,同时也为诸多地方市县的养殖规划制订发挥了很好的基础信息支撑作用。为及时将该成果应用于全国各省、自治区、直辖市的渔业管理实践,同时也为进一步提高各省、自治区、直辖市对遥感监测手段在渔业生产与管理上的应用价值认识,促进其加紧实际校验工作的进度,农业部渔业局决定,对现已完成实际校验的省份分批进行成果编辑出版工作。

《中国水产养殖区域分布与水体资源图集·辽宁》为首卷编印的图集。图集共分3章。除编写组人员外,参与指导、编制和实际校验工作的还有中国水产学会、全国水产技术推广总站、辽宁省海洋与渔业厅、辽宁省各市县区的渔业生产管理部门、北京合众思壮科技股份有限公司等单位的领导和工作人员,对于大家热忱的帮助与支持,在此一并表示衷心的感谢。

本图集的编印旨在抛砖引玉。由于是遥感监测技术首次在水产养殖领域的应用,加之时间和水平所限,图集中的内容、结果和观点难免有不足之处,恳请业内专家和读者批评指正。

程家骅

2012年7月

图 例

水 域



淡水池塘



海水池塘



水库、山塘



大 水 面

其 他



地 名



水 系

目 录



前 言

第一章 原理与方法 1

第一节	遥感信息源与水产养殖监测可行性	1
第二节	数据获取与管理	2
第三节	数据处理与质量控制	2
第四节	水产养殖水体资源提取规范	3
第五节	水产养殖水体资源成果图制作	5

第二章 山西省水产养殖概况及其水体资源 6

第一节	太原市	12
第二节	大同市	26
第三节	阳泉市	46
第四节	长治市	55
第五节	晋城市	83
第六节	朔州市	98
第七节	晋中市	111
第八节	运城市	138
第九节	忻州市	168
第十节	临汾市	200
第十一节	吕梁市	238

第一章 原理与方法

近年来,遥感 (RS)、地理信息系统 (GIS)、全球卫星定位系统 (GPS) 等现代化信息管理手段已在我国国民经济的诸多领域得以广泛应用。本项目以RS和GIS技术手段为基础,通过遥感影像信息提取、分析、处理及数字化成图等技术,依据规定判别法则,确定研究区内水产养殖水体资源分布,并通过实地比对调查和GPS测量数据校验遥感监测结果的精度,大尺度实时监测全国水产养殖水体资源动态变化,为国家和全国各省、地、县的渔业管理提供及时信息化服务支撑。

第一节 遥感信息源与水产养殖监测可行性

1. 中巴地球资源卫星 (CBERS) 简介

中巴地球资源卫星是由中国和巴西联合研制的第一代传输型资源遥感卫星,它兼有SPOT-1 和 Landsat 4的主要功能,标志着中国航天事业民用方面取得的最高成就。CBERS-02B于2007年9月19日发射,2008年1月24日正式投入使用,目前在轨三颗卫星,已提供影像万景。02B星加载的传感器有CCD、HR和WFI,分别应用在环境监测、数据收集及不同分辨率成像方面。CCD传感器获取影像周期为26天,对于特定地区的观测,可以利用相机侧摆功能,实现每3天观测一次。CCD相机在星下点的空间分辨率为19.5米,扫描幅宽为113千米,它在可见、近红外光谱范围内有4个波段和1个全色波段。该卫星及其传感器参数如表1-1所示。中巴地球资源卫星在国内设有密云、广州、乌鲁木齐三个地面接收站,覆盖全国及周边国家和地区。目前该星在民用监测与国土资源普查工作中正发挥着越来越重要的作用。

2. 水产养殖水体资源监测普查的可行性分析

本项目制定的水产养殖面积监测目标为普查全国5亩(3 333.35平方米) 以上的养殖水体资源,普查精度要求为90%~95%。

据此目标,从影像空间分辨率分析,CBERS-02B星19.5米几何空间分辨率影像完全能满足普查任务,所以本项目采用CCD传感器拍摄的19.5米多光谱影像进行养殖

表 1-1 CBERS-02B卫星及传感器参数

02B星 轨道参 数	回归周期	26 天
	每天运行圈数	14+9/26
	回归周期内总圈数	373
	卫星平均高度	778 km
	交点周期	100.28 min
	降交点地方时	10 : 30 am
	相邻轨道间距	107.4 km (赤道上)
		101.0 km (北纬 20°)
	相邻轨道时间间隔	3 天 (东漂)
CCD 相 机 参 数	谱段 (um)	0.45~0.52 (B1)
		0.52~0.59 (B2)
		0.63~0.69 (B3)
		0.77~0.89 (B4)
		0.51~0.73 (B5)
	地面分辨率 (m)	19.5
	地面覆盖宽度 (km)	113
	量化级别	8 bits
	谱段间配准精度 (像元)	0.3
高分辨 率相机 (HR)	侧视能力	± 32°
	谱段 (um)	0.5~0.8 (B6)
	地面像元分辨率 (m)	2.5
宽视场 成像仪 (WFI)	地面覆盖宽度 (km)	27
	谱段 (um)	0.63~0.69 (B7)
	谱段 (um)	0.77~0.89 (B8)
	地面像元分辨率 (m)	258
	地面覆盖宽度 (km)	890

水体资源提取。从波谱分辨率分析,CBERS-02B星CCD相机可获取5个波段,包括蓝、绿、红、近红和全色波段,由于第5波段有飘逸现象,故采用1~4波段进行波段合成,多光谱合成后的彩色影像对水体反映敏感,较容易区分水体,因此从色彩判读方面满足渔业水体提取要求。从时间分辨率分析,CBERS-02B星CCD传感器获取影像周期为26天,可实现每年一次的全国水产养殖水体资源普查,能满足监

测普查需求。

第二节 数据获取与管理

1. CBERS影像数据获取与管理

至2010年10月，项目组收集了2008年、2009年和2010年分辨率为19.5米的中巴资源卫星影像数据，数据量共约2.7 TB，并全部入库管理。数据完整覆盖除港澳台外的全国31个省、自治区、直辖市，且基本上每个月都有有效影像数据。

在选择使用影像资源时，项目组遵循以下几项原则：

- (1) 所在月份水域面积保存相对完好，无大面积干涸状况。
- (2) 获取时相为北方地区5~9月、南方地区4~10月影像，云雾覆盖率低，状况良好。
- (3) 影像质量相对较好。

用于本图文集使用的山西省影像数据情况如表 1-2 和图 1-1 所示。

表 1-2 山西省CBERS数据选用记录表

	3	4	5	6	7
55	2008.7.3	2008.3.25	2007.4.29		
56	2008.4.3	2008.3.25	2008.4.26	2008.5.23	2008.5.13
57	2008.7.3	2008.3.25	2008.4.26	2008.4.2	2008.5.13
58	2008.5.2	2008.7.14	2008.4.26	2008.4.2	2008.5.13
59		2008.7.14	2008.3.2	2008.7.31	2008.5.13
60		2009.5.2	2008.7.14	2008.6.5	2008.5.2
61		2009.11.2	2008.10.2	2008.3.14	2008.10.28
62				2008.6.5	2008.10.28

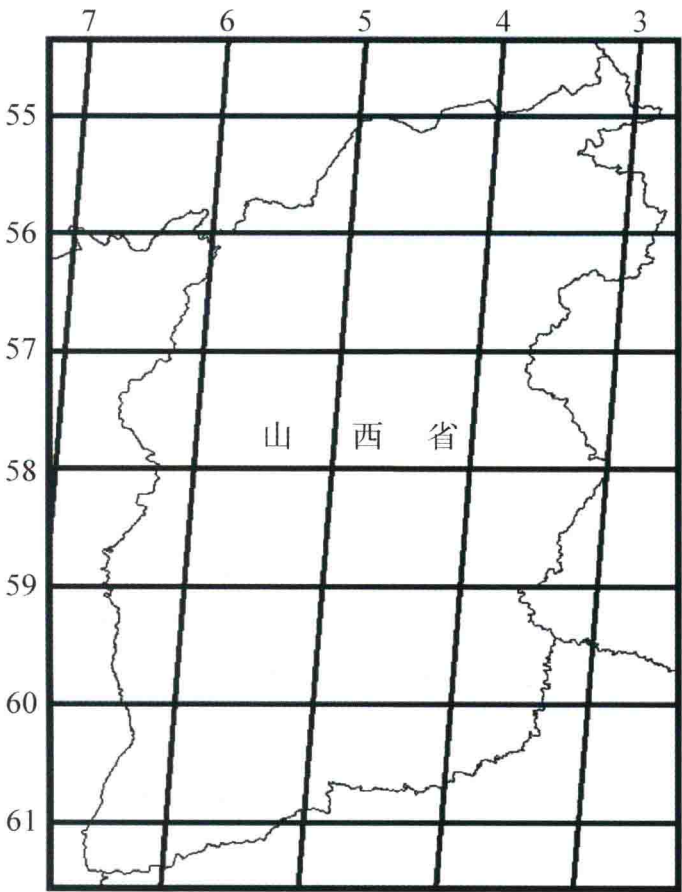


图 1-1 山西省CBERS影像覆盖示意图

2. 全国 1:25 万线画地图数据获取与管理

2010 年经农业部计划司和渔业局支持，中国水产科学研究院东海水产研究所向国家测绘地理信息局提出了全国 1:25 万线画地图数据 (DLG和DEM测绘成果) 的使用申请。对此，国家测绘地理信息局于2010年6月1日予以“涉密基础测绘成果准予使用决定书 (国测成准[2010]0363号)”批准。数据使用过程中，项目组严格按照国家测绘地理信息局关于“涉密基础测绘成果使用要求”的各条规定进行严格管理，各个过程的保密措施责任到人，生产的水产养殖水体资源分布图集纸质成果严格控制各级渔业主管部门参考使用。

3. 渔业统计数据收集与管理

项目组获取的各地水产养殖面积历史统计数据，由各级渔业行政主管部门提供，使用范围限制在项目组统计分析责任人层级。

第三节 数据处理与质量控制

为安全、规范管理自主卫星影像数据以及水产养殖水体资源本底数据及成果，科学有效地进行全国水产养殖水体资源遥感监测普查工作，进一步探索自主卫星在渔业领域的应用能力，项目组在工作流程的各个环节坚持“逐步检核，整体控制”的质量控制策略，专门制订了基于自主卫星的全国水产养殖水体资源遥感监测普查技术规程。

遥感影像处理主要包括波段合成、辐射校正、几何校正、影像镶嵌与裁剪几个技术环节。由于应用国产可见光遥感数据开展水产养殖水体资源的监测评估在我国尚属首

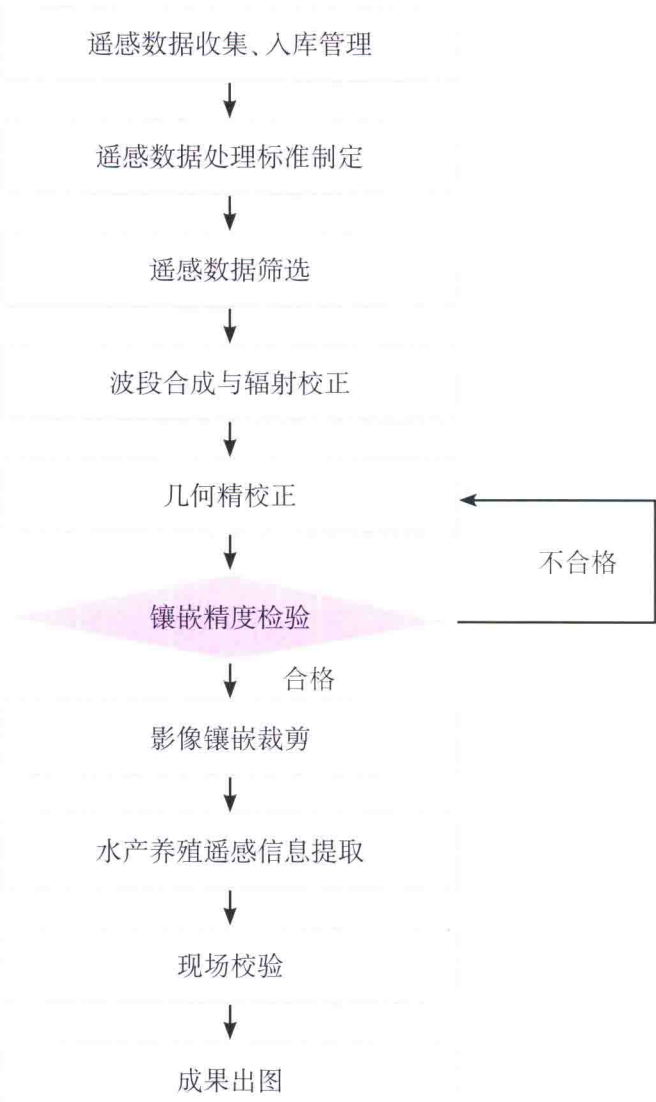


图 1-2 水产养殖水体资源遥感普查技术流程图

次,因此实际工作中需经过不断尝试、探索和总结。到目前为止,结合中巴地球资源卫星影像数据的特点和遥感常用处理方法,项目组已掌握了CBERS遥感影像数据各技术流程处理工作的相关技术要领,具体为波段合成,辐射校正,几何校正,影像镶嵌、裁剪,遥感解译与校验等。具体影像处理、分析与水体资源提取及其质量控制如图 1-2 所示。

1. 波段合成

中巴地球资源卫星CCD传感器获得的为单波段数据,需要根据提取内容、时段信息等需求进行多波段合成。合成软件采用ERDAS进行,在后期影像处理中需要根据当地时段及波段选取情况,进行选取影像的自动、批量合成处理。

中巴地球资源卫星影像共有 5 个波段,经实验分析,波段 5 有飘逸现象,故用 1~4 四个波段进行合成。水产养殖面积遥感普查对象为水体,故尽可能选择能够很好反映水体状况的波段(近红外)进行合成。经过对比分析,选用 2、3、4 波段按标准假彩色合成时,能较好地提取水域范围的边界信息。

2. 辐射校正

传感器校正数据获取时已由数据提供方国家资源卫星中心完成。本项目影像辐射畸变校正,采用数学(校正曲线或各种算法)方法进行空间滤波和平滑化,校正影像中存在的各种灰度失真及疵点、灰点、条纹和信号缺失等离散形式辐射误差。

3. 几何校正

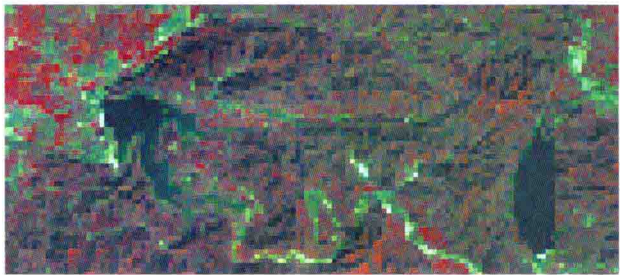
利用遥感处理软件根据数据处理的具体要求,选择高精度的遥感影像或矢量数据作为校正参考,选取适量的校正点数,控制校正点的分布和各点的残差值,经过重采样得到校正后影像。

4. 影像镶嵌、裁剪

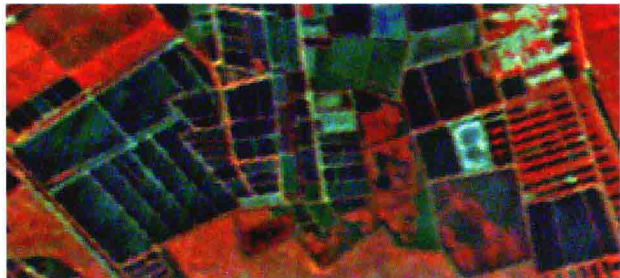
经过探索,目前可进行影像批量裁剪和批量镶嵌,影像镶嵌后整体色调和谐。

5. 养殖水体资源提取

遥感影像在进行解译前需要进行预处理,以纠正影像中的畸变,通过调整、变换影像密度或色调,用来改善影像目视质量并突出水体特征,提高影像判读性能和效果。此次全国水产养殖水体资源信息提取中,为了更好地反映水体,技术上首先选择无云地区的 1~4 四个波段进行合成增强;对于部分有薄云地区,采用增强 4 波段近红外影像来增强水体反映,减少云层引起的影像模糊情况。根据项目需求,首先选择 4、2、3 波段进行合成,内陆水体反映为黑色;在北方部分地区由于 3 波段不存在,则选用 4、2、1 合成,此时水体颜色呈墨绿色,不影响水体判断。不同波段合成后的养殖水体提取样图如图 1-3 所示。



2008年9月12日下午15:12
合成波段4-2-1, 水体颜色呈墨绿色



时相为2008年8月
合成波段4-2-1, 水体颜色呈黑色



2008年2月
合成波段为4-2-3, 水体呈墨绿色或暗褐色

图 1-3 不同波段合成图

第四节 水产养殖水体资源提取规范

一、水体分类类型

1. 内陆养殖水体

(1) 内陆池塘: 单个塘体形状规则且面积大于 5 亩(3 333.35 平方米) 以上的淡水池塘或成片淡水池塘, 样图如图 1-4 所示。类型标号为 1。



图 1-4 (成片)淡水池塘

(2) 山塘水库：单个面积为5~500亩（33.33公顷）的水库或山塘、小型湖泊等天然水体，样图如图1-5所示。类型标号为3。

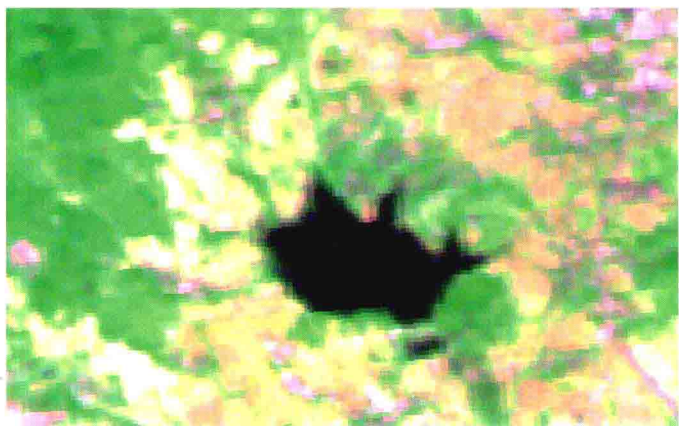


图 1-5 山塘、水库

内陆池塘和山塘水库的养殖面积统计包括正用于养殖和暂未养殖的水体。

2. 海水养殖水体

(1) 海水池塘：距离国家测绘地理信息局界定海岸线2千米范围内（山东沿海地区为5千米）的单个塘体形状规则且面积大于5亩以上的海水池塘或成片海水池塘，样图如图1-6所示。类型标号为2。

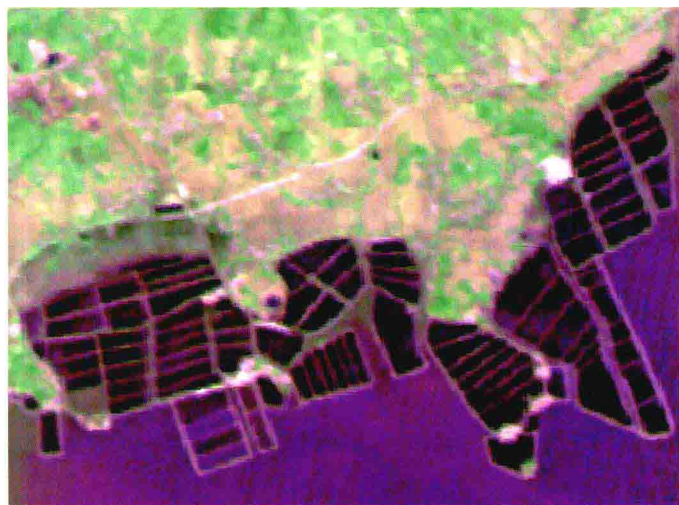


图 1-6 （成片）海水池塘

(2) 浅海设施养殖区：浅海海水中遥感影像能够辨别的且面积大于5亩以上成片的网箱养殖区、筏式养殖区和其他设施养殖区，样图如图1-7所示。类型标号为2。



图 1-7 浅海设施养殖区

海水池塘和浅海设施养殖区的养殖面积统计包括正用于养殖和暂未养殖的水体。

3. 大水面

本书中的大水面，是指面积大于500亩（33.33公顷）

以上的天然湖泊或大型水库，样图如图1-8所示。类型标号为4。



图 1-8 大型水库

4. 典型非养殖水体

(1) 河流等水体：河流、进排水渠道等流动性水体及公园内观赏水体等列为典型非养殖水体，不作为养殖水体面积遥感普查的提取对象，样图如图1-9所示。

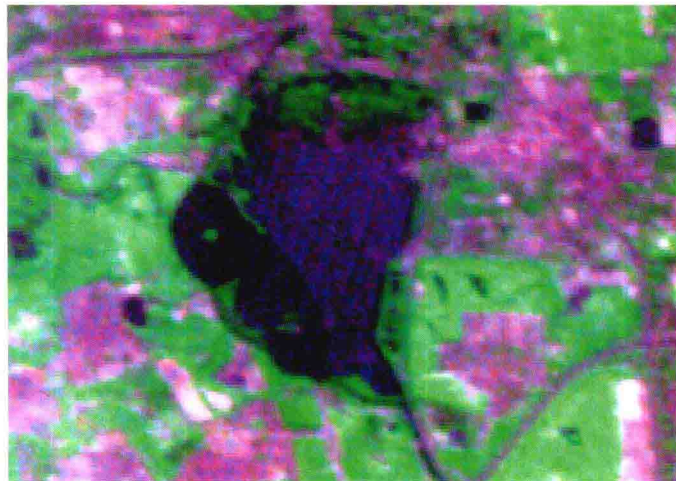


图 1-9 颐和园休闲观光水域

(2) 盐场等水体：沿海地区如盐场等确认为非养殖功能的水体，不作为养殖水体面积遥感普查的提取对象，样图如图1-10所示。

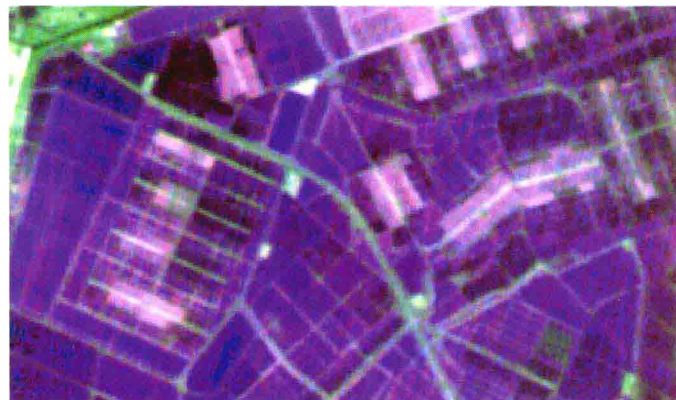


图 1-10 盐场

二、水体面积提取规则

1. 独立水体

对单个池塘、山塘、水库和湖泊等水体面积的提取，以遥感影像中实际显示的水陆交界水线为边界，形成闭合线计算水体面积。

2. 成片池塘水体

对成片池塘养殖水体面积的提取，以成片池塘在遥感

影像中实际显示的最外沿水陆交界水线为边界,形成闭合线计算其水体面积;提取面积包括成片池塘中的塘埂和未被水覆盖的斜坡面积。

若大规模成片池塘区域中存在河流和大于30米宽度的道路,按河流或道路走向将大规模成片池塘分解成若干个小片成片池塘,剔除河流和道路面积后再进行水体面积提取。

3. 浅海设施养殖水体

对浅海设施养殖水体面积的提取,以遥感影像中实际显示的成片养殖区最外沿设施连线为边界,形成闭合线计算其水体面积。

第五节 水产养殖水体资源成果图制作

一、全国1:25万测绘成果的使用

全国1:25万测绘成果的主要应用图层有行政区划层、公路层、铁路层、地名层、水系层与等高线层。其中公路、铁路、地名与水系层等四项主要应用于整饰成果图件,等高线图层主要应用于辅助水产养殖水域遥感提取方面,行政

区划层主要用于分区域统计。成果图提供除经纬度之外,在叠加道路、水系、地名与政区数据后,能够更直观地凸显养殖水域的位置信息与地理属性,显示方式更为直观。

二、成果图制作

成果图主要包括县级以上地区的遥感影像图和水产养殖水体资源分布图。影像成果图底图主要由中巴地球资源卫星影像与电子地图中的铁路、公路组成。水产养殖水体资源分布图以水产养殖水体资源数据与电子地图数据中的道路、水系、地名与政区数据共同组成。影像成果图利用的中巴影像经过假彩色合成,可以直观展示区域信息,并依据影像的颜色、形状、纹理信息来判读水域、建筑和植被等不同信息,同时通过添加标注、交通图等数据信息,显示不同目标的空間地理位置信息。水产养殖水体资源图主要包括省、市、县三级。省、市级成果图能够展示下属行政级别的区划信息以及水产养殖水体资源本底数据,市级成果图中附有养殖水体资源结构组成情况,可直观显示下属各县区不同养殖水体类型比例。县区级水产养殖水体资源分布图为最终产品图,可更为直观显示本县区范围内的各个水产养殖水体的分布位置与利用类型。