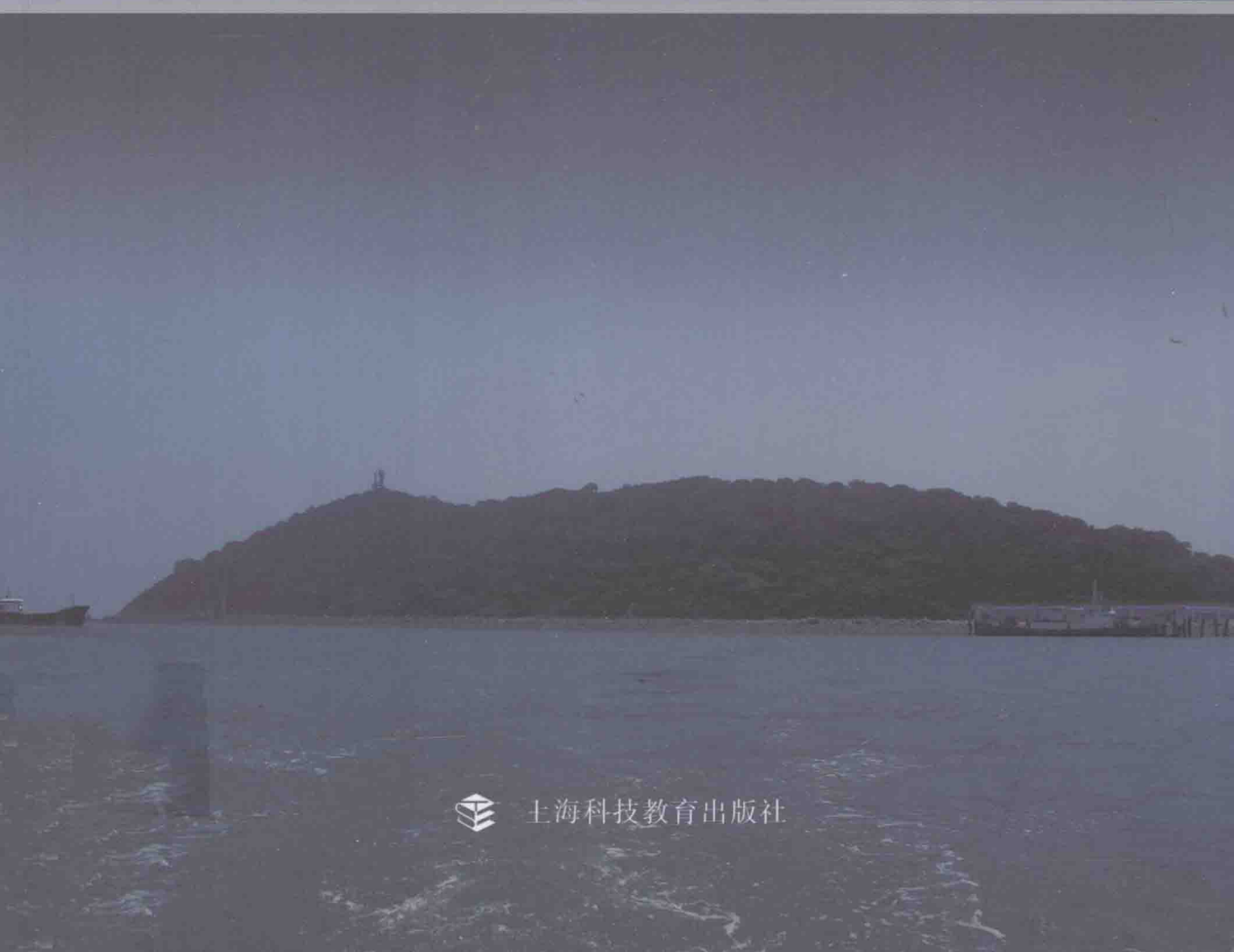


李必成 主编

大金山岛科学考察报告



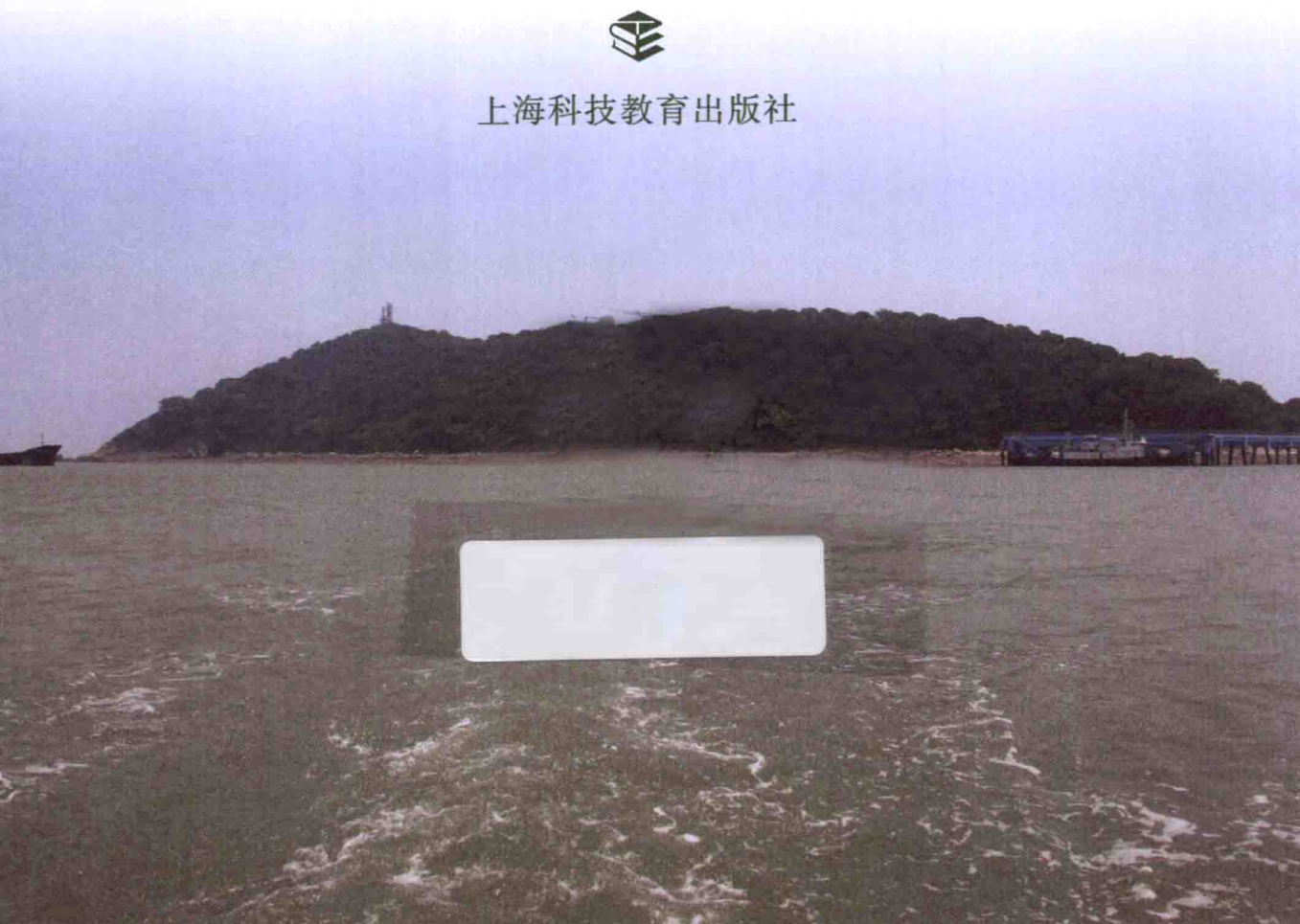
上海科技教育出版社

李必成 主编

大金山岛科学考察报告



上海科技教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

大金山岛科学考察报告/李必成主编. —上海:
上海科技教育出版社, 2014. 4
ISBN 978-7-5428-5841-2

I. ①大… II. ①李… III. ①岛—科学考察—
考察报告—上海市 IV. ①P931.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 013035 号

责任编辑 王 洋

装帧设计 汤世梁

大金山岛科学考察报告

李必成 主编

上海世纪出版集团科技教育出版社出版发行
(上海市冠生园路 393 号 邮政编码 200235)

www.sste.com www.ewen.cc

各地新华书店经销 上海市印刷十厂有限公司印刷
开本 787×1092 1/16 印张 12.5 插页 2 字数 265 000

2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5428-5841-2/N·896

定价: 60.00 元

《大金山岛科学考察报告》编辑委员会

主 编：李必成

副主编：程金平 王肖军 秦祥堃

编委会成员：

上海科技馆：刘漫萍 师瑞萍 高伯平 文春青 王 瑜 徐 蕾 余丽江

上海交通大学：程 芳 席 磊 赵文昌 皮帅帅 余朝毅 唐庆丽

上海市海洋管理事务中心：高如峰 桑恒春 张时立

内容简介

上海市金山三岛海洋生态自然保护区是上海市所辖范围内第一个自然保护区,保护区内自然环境优良、生物种类繁多、自然植被保存良好,是上海地区野生植物资源最丰富的地方。2011~2013年,上海科技馆与上海交通大学联合对自然保护区内的大金山岛进行了综合的科学考察,调查对象涵盖了陆生动植物、海洋底栖生物以及自然地理环境等,本书将为读者呈现项目组开展调查的第一手资料,内容翔实。本次科学考察是一次大规模的本底调查,重点监测了保护区主要保护对象的变化趋势,对进一步提高自然保护区的管理水平、充分发挥自然保护区的各种功能具有十分重要的意义。

序 言

金山三岛位于杭州湾东北部,与大陆隔离,是上海地区独一无二的环境质量清洁区域。岛上保留着极为珍贵的大自然原始“本底”——较好的半原始状态的生态环境和生物物种资源。1991年10月,上海市人民政府批准金山三岛及其邻近海域为“市级海洋生态自然保护区”。金山三岛海洋生态自然保护区自建立之后,在各方的努力下,大金山岛的植被基本保持完整,正悄悄地朝着顶级群落正常演替。2002~2003年,上海市海洋局组织上海科技馆和东海海洋勘察设计研究院对金山三岛海洋自然保护区开展了科学调查。为了实时了解金山三岛海洋生态自然保护区的生态环境状况,评价自然保护区的保护措施和管理效果,时隔9年,上海市海洋局再次组织上海科技馆和上海交通大学对金山三岛海洋生态自然保护区进行调查研究。作者在研究成果的基础上编写出版了本书。

本书给读者呈现了金山三岛全面陆域调查的结果及近十年来环境和生物的变化趋势,在系统阐述该自然保护区的自然地理(地质、地形、地貌、气候、土壤物理化学特征)、植物区系与演替趋势以及动植物资源现状(苔藓、地衣、蕨类、昆虫、鸟类等)的基础上,对土壤重金属元素进行了评价,对自然地理环境与植被生态相关性进行了分析。这些结果的获得可为金山三岛海洋自然保护区的科学管理、保护利用以及海洋环境保护政策与行动的客观决策提供科学依据。

管承华

2014年1月20日

目 录

第一章 大金山岛科学考察概述 / 1

- 1.1 金山三岛海洋生态保护区的建立 / 1
- 1.2 金山三岛科学考察的必要性和意义 / 2
- 1.3 大金山岛科学考察的目标、内容和技术路线 / 3
- 1.4 大金山岛陆域概貌 / 5

第二章 自然地理调查 / 9

- 2.1 地貌调查 / 9
- 2.2 地质矿产 / 12
- 2.3 气候调查 / 13
- 2.4 大金山岛土壤样品的采集和分析方法 / 16
- 2.5 大金山岛土壤的物理性质 / 20
- 2.6 土壤化学性质调查与分析 / 23
- 2.7 土壤有机质与全氮的空间分布特性以及相关研究 / 54
- 2.8 大金山岛土壤重金属元素评价 / 56
- 2.9 大金山岛土壤重金属的空间分布以及污染评价研究 / 72
- 2.10 附件 / 76

第三章 植被现状调查 / 85

- 3.1 种子植物区系调查 / 85
- 3.2 植被调查 / 97
- 3.3 附 1 上海地区仅分布于大金山岛的种子植物 / 103
- 3.4 附 2 植被部分主要建群树种 / 116
- 3.5 重点监测树种定位 / 120

第四章 动植物资源调查 / 128

- 4.1 节肢动物调查 / 128

4.2 大型底栖动物调查 / 136

4.3 鸟类调查 / 158

4.4 真菌调查 / 163

4.5 苔藓植物调查 / 166

4.6 蕨类 / 170

第五章 调查结果分析与建议 / 174

5.1 自然地理环境调查现状、评价与分析 / 174

5.2 植被生态调查分析 / 177

5.3 自然地理环境与植被生态相关性分析 / 181

5.4 对大金山岛陆域功能区划分的思考与保护建议 / 184

参考文献 / 187

第一章. 大金山岛科学考察概述



1.1 金山三岛海洋生态保护区的建立

1.1.1 我国自然保护区的现状

1956 年我国建立了第一个具有现代意义的自然保护区——鼎湖山自然保护区。到 1993 年,我国已建成保护区 700 多处,其中国家级自然保护区 80 多处。截至 2005 年底,我国自然保护区数量已达到 2349 个(不含港澳台地区),总面积约 $1.50 \times 10^6 \text{ km}^2$,约占我国陆地领土面积的 14.99%。我国自然保护区体系的特点是面积小的保护区多,而超过 1000 km^2 的保护区不到 50 个;保护区管理多元化;多数保护区管理级别低,县市级保护区数量占 46%,面积占 50.3%。

海洋自然保护区是国家为保护海洋环境和海洋资源而划出界限加以特殊保护的具有代表性的自然地带,是保护海洋生物多样性,防止海洋生态环境恶化的措施之一。1995 年,我国有关部门制定了《海洋自然保护区管理办法》,贯彻养护为主、适度开发、持续发展的方针,将各类海洋自然保护区划分为核心区、缓冲区和试验区,加强海洋自然保护区建设和管理。目前,我国已建立各种类型的海洋自然保护区 60 处,所保护的区域面积近 $1.3 \times 10^4 \text{ km}^2$,其中国家级 15 个、省级 26 个、市县级 16 个。

1.1.2 金山三岛海洋生态保护区的建立

上海金山三岛海洋生态自然保护区是上海市辖范围内的第一个自然保护区。它位于杭州湾北岸,坐落在上海市金山区,距金山嘴海岸约 6.6km。由大金山岛、小金山岛、浮山岛以及邻近 0.5km 的海域组成。保护区内自然环境优良、生物种类繁多、自然植被保存良好,是上海地区野生植物资源最丰富的地方,主要保护对象为典型的中亚热带自然植被类型树种,常绿、落叶阔叶混交林、野生珍稀植物树种及近江牡蛎等。

1.2 金山三岛科学考察的必要性和意义

对自然保护区进行科学考察,尤其是对核心区的调查,做到清楚资源本底是保护自然资源与环境、合理开发利用自然资源的基础。而周期性的综合科学考察则可以监测保护区主要保护对象的变化趋势,对进一步提高自然保护区的管理水平、充分发挥自然保护区的各种功能具有十分重要的意义。为此,2009 年国家环保局发布《国家级自然保护区规范化建设和管理导则》,规定自然保护区应经常性开展科学考察和专项调查,尤其是对主要保护对象的调查,要对区内的生物多样性进行编目和详细记录,做到清楚掌握资源本底信息。每 10 年至少开展一次综合科学考察,编制科考及分析报告。地方级自然保护区参照执行。

上海金山三岛海洋生态自然保护区自建立之后,在各方的努力下,大金山岛的植被基本上保持完整,正悄悄地朝着顶级群落正常地演替。2002~2003 年,上海市海洋局组织上海科技馆和东海海洋勘察设计研究院对金山三岛海洋自然保护区展开科学调查。调查显示,大金山岛面临上海石化和漕泾化学工业园区东西两大污染源的夹击,生态环境比 1990 年的本底调查结果有恶化的迹象(上海科技馆和国家海洋局东海环境监测中心,2003)。如今,又一个 10 年过去了,上海作为国际性大都市发展迅速,环境也发生了很大的变化。保护区内的生物是否得到了有效保护,隔岸的上海石化及其他化学工业园区是否对其仍产生影响,已经成为众人关注的话题。

为及时掌握金山三岛海洋自然保护区陆域主要保护对象的现状以及变化趋势等,最终达到保护金山三岛海洋自然保护区海洋生态环境及野生资源的目的,开展本次大金山岛陆域核心区自然资源调查显得十分必要。

1.2.1 保护自然本底

自然保护区保留了一定面积的各种类型的生态系统,可以为子孙后代留下天然的“本底”。这个天然的“本底”是今后在利用自然、改造自然时应遵循的途径,它可为人们提供评价标准,并且可预计人类活动将会引起的后果。

1.2.2 贮备物种

保护区是生物物种的贮备地,又可以称为贮备库,是拯救濒危生物物种的庇护所。

1.2.3 开辟科研、教育基地

自然保护区是研究各类生态系统自然过程的基本规律及物种的生态特性的重要基地,又是环境保护工作中观察生态系统动态平衡、取得监测基准的地方。当然,它也是教育实验的绝佳场所。

1.2.4 保留自然界的美学价值

自然界的美景能令人心旷神怡,而且良好的情绪可使人精神焕发,燃起生活和创造的热情。所以,自然界的美景是人类健康、灵感和创作的源泉。

1.3 大金山岛科学考察的目标、内容和技术路线

1.3.1 总体目标

掌握大金山岛陆域主要保护对象的现状及变化趋势,了解其生态环境状况,评价保护区的保护措施和管理效果,并预测其生态环境的变化特征,为保护区核心区的划分、保护区是否采用工程性措施进行生态修复、保护区能否进行适度开发等提供决策性的科学依据,为建区近 20 年来的保护成效、回顾评价提供基础数据,为保护区的升级提供基础资料。

1.3.2 主要调查内容

自然地理调查包括地质调查、地貌调查、土壤调查、地形调查和气候调查。本课题将采用基于地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)的生态监测与评估网络技术进行调查与研究。

1.3.2.1 土壤调查主要内容

土壤水分,土壤容重及空隙性,土壤酸碱性及缓冲性,土壤有机质,土壤氮素,土壤养分储量,土壤生物和土壤重金属及其他有机物等。本课题将依据原国家环境保护总局(HJ/T166—2004)土壤环境监测技术规范结合美国 EPA 在 Soil Screening Guidance (1996)中规定的方法进行。

1.3.2.2 土壤环境季节变化特征分析

分析土壤水分、土壤容重及空隙性、土壤酸碱性及缓冲性、土壤有机质、土壤氮素、

土壤养分储量、土壤生物和土壤重金属及其他有机物随季节的变化特征。

1.3.2.3 土壤环境与植被/动植物资源相关性分析

结合本课题植被现状和动植物资源调查结果,分析土壤环境与植被/动植物资源相关性,分析土壤环境对植被/动植物资源的影响。

其中土壤调查布点依据原国家环境保护总局(HJ/T166—2004)土壤环境监测技术规范结合美国 EPA 在 Soil Screening Guidance(1996)中规定的方法进行。

1.3.3 技术路线

通过对大金山岛陆域核心区的自然地理、植被现状、动植物资源展开调查,进而对其自然地理、植被/动植物做状况分析及趋势判断。具体技术路线详见图 1。

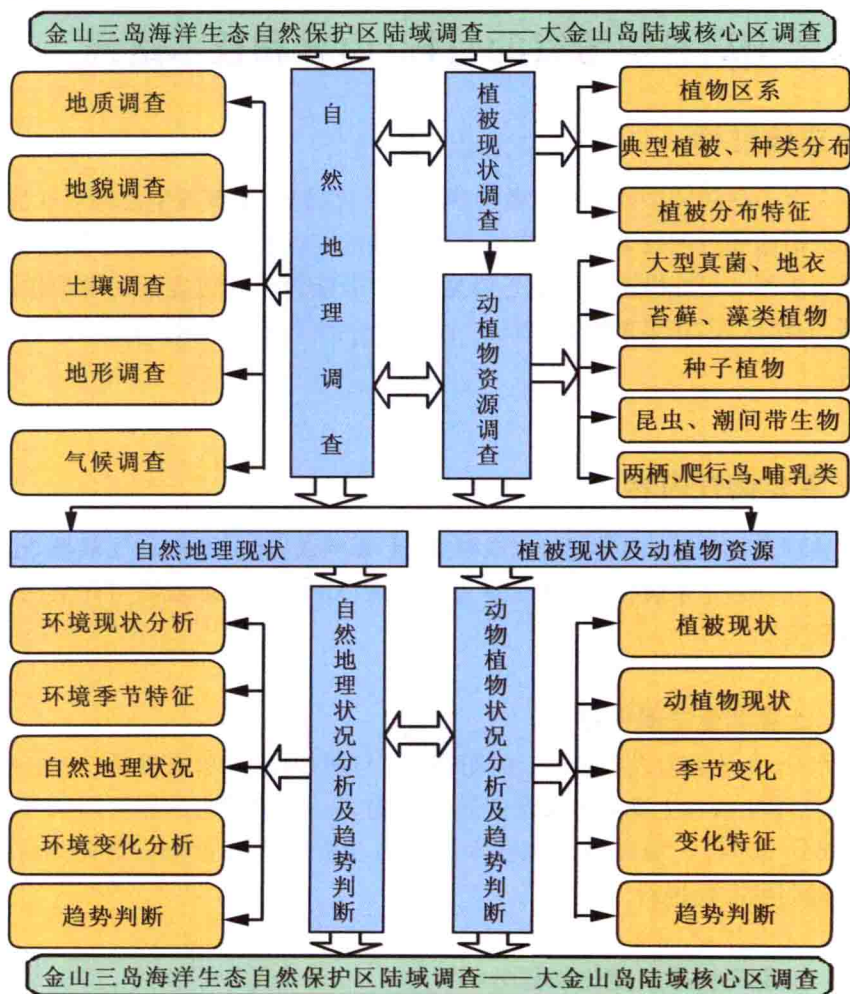


图 1 技术路线图

1.4 大金山岛陆域概貌

2011 年 8 月至 2012 年 7 月,通过对大金山岛自然保护区自然地理及生物资源的详细调查,基本掌握了金山三岛海洋自然保护区核心区陆域生态环境状况和主要保护对象的现状以及变化趋势。

1.4.1 概况

1.4.1.1 气候

自 2002 年以来,大金山岛年平均气温和全年最高气温均有显著的上升趋势,最低气温有下降趋势。年降水量(1000mm 左右)和日照时间(2000 小时)起伏不是很大,没有一定规律性。

1.4.1.2 地形地貌

近十年来,大金山岛的地形地貌在宏观上没有太大变化。但大金山岛北坡有个别区域出现塌方,塌方发生的主要原因除了与岩土类型、地质构造、地形地貌三个内在条件有关之外,还有可能与外界因素有关,例如,暴雨等诱发条件。

1.4.1.3 土壤环境

大金山岛土壤环境总体良好,较为湿润,土质肥沃,养分充足,有机质含量较高,对碱和重金属缓冲性能较好,但土壤酸性有微量上升趋势。

1. 土壤酸碱性和缓冲性:土壤酸性较强且有上升趋势,对碱和重金属缓冲性能较好。大金山岛土壤 pH 为 4.52,处于我国土壤酸碱度 5 级划分中的强酸性土壤范围($\text{pH} < 5.0$)。与 2002 年测定数据($\text{pH} = 4.5 \sim 4.7$)相比较,酸性微量上升,明显高于金山区土壤 pH 均值(6.5 ± 0.52)。大金山岛地处南方,降水量大且集中,盐基淋失强烈,钙、镁、钾等碱基大量流失,导致大金山岛土壤中钙、镁、钾的含量较低,其均值分别为 2.16g/kg 、 1.84g/kg 、 8.28g/kg ,对酸起缓冲性能的代换离子总量较小。大金山岛土壤对碱的缓冲性能较好,而对酸的缓冲力较低。大金山岛土壤有机质含量很高,因此对重金属的缓冲性能较好。

2. 土壤容重和有机质:土壤容重处于中间水平,有机质丰富,土壤结构较好,熟化程度较高。大金山岛土壤容重均值为 1.27,处于我国土壤容重分级第二级别(土壤密度适宜, $1.00 \sim 1.25$)和第三级别(土壤密度偏紧, $1.25 \sim 1.35$)的交接点。土壤有机质含量区域波动性较大,其范围在 $2.02\% \sim 22.63\%$,均值达到 8.96% ,与 2002 年所测数据 9.01% 相比较,变化不是很大。其均值处于我国第二次土壤普查制定的一级土壤养分

($>4\%$),比崇明三岛土壤有机质均值($1.90\% \pm 0.93\%$)和金山区土壤有机质均值($3.31\% \pm 0.90\%$)明显高很多。大金山岛土壤有机质含量很丰富,可以降低重金属大量入侵对该岛造成的污染和危害。

3. 土壤养分:氮、磷、钾是植物生长三大营养元素,对于南方酸性土壤,氮、磷、钾含量相对较低。大金山岛土壤全氮含量范围在 $1.06 \sim 11.67\text{g/kg}$, 均值是 4.52g/kg , 比2002年所测数据 6.89g/kg 略有降低;和崇明三岛土壤全氮含量($0.93 \pm 0.47\text{g/kg}$)和金山区土壤全氮含量($2.10 \pm 0.51\text{g/kg}$)相比较,大金山岛土壤含氮量偏高一些。土壤全磷和全钾含量相对较低,全年均值分别为 0.65g/kg 、 8.28g/kg 。根据我国土壤养分分级标准(共6级),大金山岛土壤全磷含量分布在第3级($0.6 \sim 0.8\text{g/kg}$),处于我国土壤全磷含量($0.44 \sim 0.85\text{g/kg}$)中上水平;全钾含量分布在第5级($5 \sim 10\text{g/kg}$),与全国土壤钾含量均值(16.1g/kg)相比偏低,处于全国土壤含量范围($0.83 \sim 33.2\text{g/kg}$)较低水平。大金山岛土壤磷、钾含量相对较低与土壤的酸性有一定关系。

1.4.1.4 重金属

大金山岛个别区域土壤铅含量超标,镉含量略超国家规定的一级标准(0.2mg/kg)。铅和镉的微量超标与大金山岛土壤背景值有很大关系。土壤中各重金属元素的分布类型多为正态分布,这表明元素在土壤介质中分布较为均匀。从土壤中元素含量的变异系数来看,大小顺序为:镉(0.346) < 锌(0.393) < 铜(0.423) < 铅(0.511)。除了铅之外,其他元素的变异系数小于 0.4 ,区域变幅较小,分布更为接近,反映了土壤在长期形成过程中均匀化作用这一特性。

依据一级土壤背景值(镉 0.2mg/kg)计算,四种重金属潜在生态危害顺序为:镉(40.14) > 铅(4.67) > 铜(2.67) > 锌(0.79)。除了镉之外,其他重金属潜在生态危害系数 E_r^i 均很小(<40),属于轻微生态危害。总潜在生态系数 RI (48.27)已逼近轻微生态危害程度的临界值(50);如果用附近区域土壤(化学工业区)背景值(0.281mg/kg)带入计算,那么镉的生态危害系数 E_r^i 为 28.77 ,属于轻微生态危害。四种重金属总潜在生态系数 RI (36.85),小于轻微生态危害程度的临界值(50),属于轻微生态危害。

1.4.1.5 土壤环境与植被的相关性

植被覆盖率较高区域土壤表层重金属含量相对较小,其他土壤理化性质与全岛其他区域土壤相比变化不大。大树附近土壤含水率、有机质和全钾量略高于全岛区域土壤含量;pH及钙、镁含量略低。最明显的是土壤重金属含量的差异性,大树附近区域土壤重金属中铜(11.6mg/kg)和锌(72.7mg/kg)含量明显低于大金山岛全岛土壤铜(18.5mg/kg)和锌(78.1mg/kg)含量。有关部门在对金山三岛保护工作的整改措施中,应该把土壤环境保护和植被保护放在同等重要的位置,使两者相互促进,相得益彰。

1.4.1.6 植被类型与现状

大金山岛在局部地段(东北区域)有较好的原生性,且保留着一些典型群落,对理解

上海地区的植被类型有重要的价值。在失去人为干扰后,植被较前两次相比,其演替正在悄悄地进行,常绿树在逐渐增多,落叶树群落的组成也在发生变化。这对研究上海地区植物群落的演替过程、方式、方向和演替规律有重要的价值。

植被现状调查表明,与前两次调查相比,本次调查植物种类更加丰富,但作为重点保护对象的舟山新木姜子彻底消失了。具体表现为:一方面,共计调查植物 63 科 129 属 161 种,其中新记录种 2 科 27 属 27 种;另一方面,以青冈、红楠等作为建群树种的常绿树群落逐渐呈增多态势,而先锋树种野桐已经进入衰退期。植被群落结构愈加稳定。

1.4.1.7 其他动植物调查

共记录到昆虫纲 14 目 61 科 106 种;蛛形纲 1 目 7 科 12 种;多足纲 1 目 1 科 1 种;潮间带底栖生物 31 种;鸟类 4 目 13 科 28 种,其中雀形目鸟类 22 种,优势物种有红头长尾山雀(*Aegithalos concinnus*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、黄腰柳莺(*Phylloscopus proregulus*);大型真菌 4 目 15 种;苔类植物 2 科 4 种;藓类植物 13 科 20 种,其中有上海新记录种 1 个——细体顶鳞苔[*Acrolejeunea pusilla* (Steph.) Grolle & Gradst.];蕨类植物 7 科 13 种。

与前两次调查结果比较发现,鸟类种类组成发生较大的变化,且物种数量较前两次明显增加。其变化的可能原因在于:一、由于大金山岛本身面积较小且与陆地距离较近,因此对鸟类来说不存在隔离效应,岛上的鸟类与陆地上的鸟类存在很大程度的交流;二、岛上人工饲养猕猴,从岛上发现的鸟类种类来看,多为对人为干扰耐受性较高的种类。

1.4.2 建议

基于上述调查结果和大金山岛动植物资源保护的现状,我们建议:

大金山岛山体坡度较陡,容易引起塌方,北坡尤甚。已经造成一些植物物种的消失,如舟山新木姜子、天竺桂和红楠等。还有一些物种处于塌方的威胁之中,如常春油麻藤、八角枫等。应尽快采用工程措施对北坡中段已发现的塌陷区域或可能发生塌方的区域进行加固处理,避免自然灾害对岛屿地形地貌、植被环境等带来的大规模塌方的再次发生。

为降低大金山岛表层土壤的污染水平,同时促进植被更好地向顶级群落演替,应严格控制人为干扰,如上岛的人数和频次等。另外,由于大金山岛上人工饲养的猕猴数量巨大,对植被的干扰太大,应停止对猕猴的喂食,让其自然淘汰。

近年来在大金山岛进行了一系列的工程,如山顶雷达、营房和别墅的修建,道路的整修,码头的建造,飞蓬属(*Erigeron*)、早熟禾属(*Poa*)、藁草属(*Carex*)等外来物种入侵趋势明显,对大金山岛原生植被的稳定性构成一定的威胁,建议能够按照分布区域定期进行人工处理,恢复自然面貌。

建立重点树种保护体系,引种舟山新木姜子,实施定位监测。由于作为重点保护的

植物种类舟山新木姜子,已被确定未在本次调查中发现,消失的主要原因是塌方所致,因此建议引种舟山新木姜子并建立保护机制,作为旗舰物种的舟山新木姜子将对大金山岛陆域核心区的保护起到至关重要的作用。

加强对大金山岛生态系统的保护工作。依据植被分布的南北坡差异以及植被演替的自然规律,建议采用分区保护的方式,以北坡为重点进行保护(核心区),可以对西南区域进行适度的保护性开发,在适当利用的基础上更好地保护大金山岛自然植被。

第二章. 自然地理调查



2.1 地貌调查

大金山岛位于北纬 $30^{\circ}41'42''$, 东经 $121^{\circ}24'25''$, 即杭州湾湾口北缘, 金山嘴之南, 与大陆金山石化总厂隔水相望, 距北岸陆地最近点金山嘴为 6.6km。金山三岛由大金山岛、小金山岛和浮山岛组成, 三岛总面积为 0.45km^2 。其中大金山岛东西长约 1km, 宽约 0.3km, 面积约为 0.3km^2 ; 海岸线长 2.39km; 最高峰位于岛的东端, 海拔为 105.03m。岛上植被生长茂盛, 岛的周围因潮水冲刷剥蚀, 基岩出露良好。

岛为剥蚀残丘, 风浪侵蚀形成沿岸岬角, 海蚀崖、海蚀台分布在岛四周。海蚀崖高 4~5m, 海蚀台窄而不平。东部岬角被风浪侵蚀磨圆, 怪石林立。山腰以下海蚀崖较西北部高, 海蚀台亦较宽, 山麓海蚀穴普遍。海蚀穴不断淘蚀和强台风作用, 上部岩石崩塌, 在海蚀崖麓堆积, 形成大金山西南部一片长 750m、宽 50~60m 的砾石海滩。近山处砾石块大如牛, 砾石大小由近山砾石向近海砾石逐渐变小。砾石海滩西端距山体数百米处有一暗礁, 低潮出露海面, 直径 1m 有余, 状如拳, 俗称“拳头”, 底部有狭长岩体与大金山相连, 向北呈弧形弯曲。大金山东南部有两座海蚀残丘, 呈弧峰状, 底部与山林相连。浮山东端亦有一狭长礁石隐于海面之下, 两端与山体相连, 俗称“牛绳”。主山峰在中部偏东, 东、西两侧为山脊, 北坡有一平台。平台北侧为陡坡, 深 10~20m, 陡坡下为一狭长低谷, 林木之间时有形状各异的岩石出露。西北为岩石岗, 其南、北两侧均为陡峻的悬崖峭壁。山上有两口井, 一口在西南山麓海拔 10m 处, 面积 10m^2 , 另一口在东北山麓海拔 15m 处, 面积 20m^2 , 均深 4.5m。水源主要为雨水积聚, 也有少量地下水, 水质有轻度污染。在山腹坑尚有两处泉水, 不断溢出坑道, 水质内含有较高的硫和铁, 由于铁质氧化, 呈酸性。

大金山岛是由晚侏罗纪火山超浅层喷溢而形成的火山地貌, 因此它并不具备火山地貌典型的锥形火山和火山口的特征, 但是大金山岛的新老地层却构成比较显著的火山锥形外围呈斜层、叠瓦状的特点, 造成北坡陡峻、南坡较缓的地貌特征。岛上有三个断层, 以中间的断层为最大, 纵贯南北, 拥有比较典型的断裂地貌, 如断层谷和断层崖, 岛中部的鞍形谷地即为断层带受风化侵蚀而形成的凹地。谷地上部两侧的断层崖同样受风化侵蚀, 断层崖壁表面的岩石剥落, 造成崖壁后退和崖坡变缓。