



中国文化遗产研究院  
CHINESE ACADEMY OF CULTURAL HERITAGE

# 海洋出水瓷器保护研究

李乃胜 著



科学出版社



中国文化遗产研究院  
CHINESE ACADEMY OF CULTURAL HERITAGE

# 海洋出水瓷器保护研究

李乃胜 著



科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书在概述水下考古学与出水瓷器基本概念的基础上,以“华光礁 I 号”、“南海 I 号”等古代沉船出水瓷器为对象,详细介绍了这些出水瓷器保护方案的设计及具体实施过程,在实际工作中具有重要的参考与指导意义。

本书适合于大专院校文物保护及相关专业本科生和研究生学习使用,对相关行业从业者也具有一定的参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

海洋出水瓷器保护研究 / 李乃胜著. —北京: 科学出版社, 2016.6  
ISBN 978-7-03-051299-4

I. ①海… II. ①李… III. ①古代陶瓷-文物保护-研究-中国  
IV. ①K876.34

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第314838号

责任编辑: 雷 英 李文静 / 责任校对: 彭 涛

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 张 放

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2016年6月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年6月第一次印刷 印张: 19 1/2

字数: 460 000

定价: 180.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

本书为中国文化遗产研究院2011

“财政部中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金”课题

“海洋出水陶瓷、金属和木质文物保护技术研究”

(2011-JBKY-07)的研究成果

## 序

近半个世纪以来，随着现代潜水科技水平的提高，海洋考古迅速发展起来，英、美等西方国家的水下考古足迹几乎遍布世界各大洋。水下考古发掘出的文物从坚实、大型的金属器具到柔软、小型的皮革制品，从木材、织物到陶瓷、玻璃器，林林总总，不一而足。

目前，我国水下考古事业正蓬勃发展，水下考古文物的科学研究与保护已成为考古文博界关注的热点。近几年来，我国水下考古队陆续发掘了福建平潭“碗礁Ⅰ号”清代沉船、广东阳江“南海Ⅰ号”与海南西沙群岛“华光礁Ⅰ号”南宋沉船和汕头的“南澳Ⅰ号”明代沉船等古沉船遗址。发掘出水的文物主要为陶瓷器、铁器和木质船体，还有少量有机质、金质、鍍金质、锡质、铜质和石质类文物等。这些文物及沉船本身蕴涵有丰富的考古学信息，见证了中国与周边国家友好往来和文化交流的历史，对揭示当时的造船技术、制瓷、金属制造工艺和社会活动，以及研究中国古代“海上丝绸之路”和“海外交通”都具有十分重要的意义。

部分海洋出水瓷器文物，经海水长期浸泡和海洋生物、海泥等环境因素的长期作用，紧密胶结形成了体积大小不一的坚硬凝结物。这些凝结物在外界温湿度变化的情况下，必然会对其中包裹陶瓷文物的本体产生物理性挤压并造成破坏。另外，陶瓷中的可溶性盐在环境因素的改变下，也会发生溶解重结晶现象，从而造成釉面剥落等病害。因而，系统梳理海洋出水瓷器保护的研究成果，编制一本介绍海洋出水瓷器保护工作的书就显得尤为必要，特别是目前我国海洋发掘出水的瓷器数量庞大，急需开展科学的保护，因此，相关书籍的出版必将对出水瓷器的保护工作有一定裨益。

几经梳理，《海洋出水瓷器保护研究》终于汇编完稿。本书重点凝练了海洋出水陶瓷器的病害分析方法、凝结物清洗工艺流程、脱盐技术工艺规范、保护方案的规范编制以及具体保护工程项目的实施与效果评估。诚然，书中许多研究工作还有待突破，但此书的出版必将加深读者对海洋出水瓷器重要价值的进一步认识，其成果的推广应用将会较好地减少海洋出水瓷器的腐蚀与破坏，有效地保护珍贵的海洋文化遗产。同时，也希望本书对从事海洋出水文物保护相关研究工作的学者有所借鉴。

本书第一章主要从水下考古的范畴、起源、萌芽等方面入手，结合欧美以及亚太

水下考古学与中国水下考古的发展历程,梳理出相关的文献史料,以便了解和认识水下考古。此外,介绍了出水瓷器的发展与保护现状。

第二章介绍了出水瓷器的病害及常用的保护方法,主要从气候、海洋环境等方面提出了影响出水瓷器保存状况的因素。列举了出水瓷器表面凝结物去除的常用方法,分类介绍了脱盐的常用方法。同时提出了保护过程中可能存在的二次损伤以及相关注意事项。

第三章则着重介绍了凝结物的去除工艺方法,主要从凝结物的物相分析、质地类型方面入手,筛选复配了适宜的凝结物去除化学配方,辅以适合的工艺流程,较好地去除了“华光礁 I 号”与“南海 I 号”出水瓷器表面及包裹的典型凝结物。

海洋出水瓷器富集了大量的盐分,这些盐分在温湿度改变的情况下,必然反复结晶,其结果将造成瓷器的胎釉不同程度的损伤,因此,脱盐是出水瓷器面临保护的关键一步。本书第四章介绍了出水瓷器的可溶性盐含量的检测手段以及脱盐的几种工艺方法,特别是对出水瓷器脱盐终点的判断方法,值得借鉴及推广。

第五章则研究了凝结物分解试剂及常用脱盐方法对瓷器基体的量化损伤情况,通过显微镜、扫描电镜、电感耦合等离子质谱仪以及色度仪等仪器对瓷器在清洗与脱盐保护中造成的二次损伤给予了安全评估,并总结出在清洗与脱盐中需要注意的要点。

第六章研发了一款瓷器的脱盐设备,通过对流速、温度等参数的控制可以高效地批量脱除瓷器基体中的盐分。

第七章与第八章则把前几章的研究成果具体应用到出水瓷器的保护修复工程项目中去,这两章主要介绍了出水瓷器保护的设计方案,并给出了相关保护修复案例。

书稿最后一章主要研究了几处沉船出水瓷器产地信息方面的工作,主要介绍了海洋出水瓷器产地研究工作的检测方法与分析手段,结合使用传统器型学方法和科技分析方法,科学地判别出水瓷器的产地,为深入研究海上瓷器贸易和中西方文化交流提供了借鉴。

由于笔者学识有限,编写过程中存在的不足与错误之处,敬请大家及时指正,以便逐步完善书稿!

作者

2015年12月8日于阳江

# 目 录

|                     |      |
|---------------------|------|
| 第一章 水下考古与出水瓷器       | (1)  |
| 1.1 水下考古            | (1)  |
| 1.1.1 水下考古学定义       | (1)  |
| 1.1.2 水下考古学与海洋考古学   | (2)  |
| 1.1.3 水下考古学起源       | (2)  |
| 1.1.4 水下考古学萌芽       | (3)  |
| 1.1.5 水下考古学诞生       | (4)  |
| 1.1.6 欧美水下考古学发展     | (6)  |
| 1.1.7 亚太地区水下考古学发展   | (7)  |
| 1.1.8 中国的水下考古学      | (8)  |
| 1.2 出水瓷器            | (14) |
| 1.2.1 陶瓷发展          | (14) |
| 1.2.2 外销瓷发展         | (15) |
| 1.2.3 出水瓷器保护现况      | (16) |
| 第二章 出水瓷病害与常用保护方法    | (21) |
| 2.1 影响水下古陶瓷器保存状态的因素 | (21) |
| 2.2 凝结物去除方法         | (23) |
| 2.3 陶瓷器脱盐方法         | (24) |
| 2.4 保护过程中的二次损伤      | (25) |
| 第三章 凝结物去除           | (27) |
| 3.1 凝结物分析           | (27) |
| 3.1.1 表面凝结物         | (27) |
| 3.1.2 凝结物包裹体        | (29) |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| 3.2 凝结物软化与去除试剂的选取        | (31)         |
| 3.2.1 溶解试剂的初步筛选          | (31)         |
| 3.2.2 溶解试剂(EDTA-2Na)的复配  | (40)         |
| 3.3 凝结物去除                | (43)         |
| 3.3.1 器物保存情况             | (43)         |
| 3.3.2 凝结物去除操作            | (45)         |
| 3.4 包裹体拆解                | (61)         |
| <b>第四章 有害盐脱除</b>         | <b>(69)</b>  |
| 4.1 脱盐方法筛选               | (69)         |
| 4.2 脱盐终点的判定              | (79)         |
| 4.3 大尺寸出水陶瓷器脱盐           | (92)         |
| 4.3.1 瓷器含盐量及相关病害分析       | (92)         |
| 4.3.2 脱盐方案的选取            | (99)         |
| 4.3.3 大尺寸样品脱盐            | (103)        |
| 4.4 批量脱盐及终点判断            | (109)        |
| <b>第五章 保护中的二次损伤</b>      | <b>(110)</b> |
| 5.1 分解试剂对陶瓷本体损伤的量化监测     | (110)        |
| 5.2 脱盐过程对瓷器表面色度的影响       | (121)        |
| 5.3 脱盐过程对瓷器表(断)面显微形貌的影响  | (126)        |
| 5.3.1 光学显微镜观测            | (126)        |
| 5.3.2 扫描电子显微镜观测          | (126)        |
| <b>第六章 海洋出水文物脱盐设备的应用</b> | <b>(132)</b> |
| 6.1 文物保存状况               | (132)        |
| 6.2 含盐量测定                | (134)        |
| 6.3 脱盐设备的应用              | (138)        |
| 6.3.1 脱盐设备的运行参数          | (138)        |
| 6.3.2 脱盐设备运行监控           | (139)        |
| 6.3.3 脱盐终点判断             | (142)        |
| 6.4 保护过程安全性评估            | (146)        |



|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 第七章 华光礁 I 号出水陶瓷文物保护      | (148) |
| 7.1 基本信息、保存现状与文物价值       | (148) |
| 7.1.1 文物基本信息             | (148) |
| 7.1.2 文物保存状况             | (149) |
| 7.1.3 文物价值评估             | (151) |
| 7.2 华光礁 I 号出水陶瓷保护修复方案    | (153) |
| 7.2.1 保护修复方案设计依据和原则      | (153) |
| 7.2.2 保护工作目标             | (153) |
| 7.2.3 保护修复档案             | (154) |
| 7.2.4 陶瓷器保存环境            | (154) |
| 7.3 华光礁 I 号出水陶瓷清洗、脱盐及评估  | (155) |
| 7.3.1 陶瓷器凝结物的清洗处理        | (155) |
| 7.3.2 陶瓷器的脱盐效果及安全性评估     | (159) |
| 7.3.3 第二批1600件已脱盐陶瓷器分析评估 | (190) |
| 7.3.4 第三批1650件瓷器脱盐分析评估   | (195) |
| 7.4 华光礁 I 号出水陶瓷器修复       | (201) |
| 7.4.1 陶瓷器拍照存档整理          | (202) |
| 7.4.2 陶瓷器修复              | (213) |
| 7.4.3 陶瓷器文物修复及档案登录案例     | (222) |
| 第八章 南海 I 号出水陶瓷文物保护       | (234) |
| 8.1 基本信息与文物价值            | (234) |
| 8.1.1 文物基本信息             | (234) |
| 8.1.2 文物价值评估             | (234) |
| 8.2 前期研究结论               | (235) |
| 8.3 瓷器保护修复方案             | (237) |
| 8.3.1 保护修复方案设计依据和原则      | (237) |
| 8.3.2 保护工作目标             | (237) |
| 8.3.3 拟保护的文物             | (237) |
| 8.3.4 保护修复技术路线           | (238) |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 8.4 保护修复案例                | ( 241 ) |
| 8.4.1 保护修复案例介绍            | ( 241 ) |
| 8.4.2 保护修复瓷器的登录           | ( 254 ) |
| <b>第九章 海洋出水陶瓷文物中的产地研究</b> | ( 279 ) |
| 9.1 有害盐对产地研究的影响           | ( 279 ) |
| 9.1.1 样品准备                | ( 280 ) |
| 9.1.2 仪器及测试条件             | ( 280 ) |
| 9.1.3 出水瓷器的胎体成分           | ( 280 ) |
| 9.1.4 胎体成分聚类分析            | ( 286 ) |
| 9.1.5 小结                  | ( 295 ) |
| 9.2 南澳 I 号沉船出水克拉克瓷产地研究实例  | ( 295 ) |
| 9.2.1 样品情况                | ( 296 ) |
| 9.2.2 成分分析                | ( 297 ) |
| 9.2.3 主因子分析与聚类分析          | ( 298 ) |
| 9.2.4 小结                  | ( 301 ) |
| 后记                        | ( 302 ) |

# 第一章 水下考古与出水瓷器

## 1.1 水下考古

### 1.1.1 水下考古学定义

水下考古学是隶属于考古学范畴的一门分支学科。对水下考古学的定义及其研究范围的划定，目前国际学术界尚未形成比较统一的认识。根据各国自身历史文化背景的差异和实际操作中所面临的不同情况，对这两个问题的解释也有所不同。在我国，“水下考古学”是对英文“Underwater Archaeology”的直译，它是仿照“Field Archaeology”，也就是传统的田野考古学而提出的概念<sup>[1]</sup>。

开创日本水下考古学研究先河的小江庆雄先生，他撰写了日本最早关于水下考古学的专著《水下考古学入门》，该书评述道：“水下考古学并没有扩大考古学的概念，也没有改变考古的研究方法。它不过是以水底的资料为研究对象，运用考古学所特有的观点和研究方法，作为认识问题的手段并使其发挥应有的作用。水下考古以水下资料为对象，由于使用了新的研究手段，可以说考古学更加扩大、完善和深化了其方法论基础。也就是说，从整体上扩充了考古学的知识领域。”<sup>[2]</sup>考古学是用实物资料来研究人类古代历史的一门科学<sup>[3]</sup>，它的研究对象是古代人类通过各种活动遗留下来的实物，任务是根据这些实物资料来研究人类古代社会的历史。水下考古学充分体现了考古学的这一学科属性，因此小江庆雄先生的论述是非常中肯和恰当的。

在我国，考古学家曾将“水下考古学”称为“水底考古学”。为了与史前考古学、历史考古学、田野考古学等考古学的主要分支相区别，根据水下考古学所采用的特殊研究手段和方法，我们将其作为考古学的一个分支，与美术考古学、宗教考古学、古钱学、古文字学、铭刻学和航空考古学等统归到了特殊考古学的范畴。我国考古学家认为水下考古的对象包括沉没物、沉船、淹没于湖底和海底的聚落、都市和港口等遗址。同时认为水下考古学可以看做是田野考古学在水域的延伸，其研究范围涉及一切水域，既包括河流、湖泊、海洋等自然水域，也包括水库、人工湖等人工水域<sup>[4]</sup>。对于水下考古学的内涵，目前在我国可以归纳为：借助现代科技手段，对遗留

于一切水域之下的人类文化遗存进行的调查、发掘和研究,旨在探究其所隐含的历史信息。

## 1.1.2 水下考古学与海洋考古学

欧美国家涉足水下考古领域时间较早,目前其水下考古技术力量、研究水平和工作能力都处于领先的地位。他们的水下考古工作者往往可以借助先进的高科技装备,在环境十分恶劣、复杂的海洋中进行研究作业。近年来,我国在水下考古领域所取得的成就,主要体现在海洋遗址的调查和发掘上。因此“船舶考古学”、“沉船打捞考古学”和“海洋考古学”在一定程度上成了“水下考古学”的代名词,甚至有些人将这些概念混为一谈。

实际上,英国著名的海洋考古学家基思·马克尔瑞(Keith Muckelroy)在《海洋考古学》(*Maritime Archaeology*)一书中已经做了相关介绍。该书指出,“船舶考古学”、“沉船打捞考古学”、“海洋考古学”与“水下考古学”在涵义上有所差异,而内容上又有一些交叉。一般说来,“船舶考古学”、“沉船打捞考古学”涉及的范围较小,大部分可被“海洋考古学”涵盖。而“海洋考古学”相对“水下考古学”而言,其核心是对海洋文化的研究<sup>[5]</sup>。海洋考古学的研究对象是海洋文化的考古学遗存,而不仅仅是埋藏在海洋中的文化遗存,它是考古学中的一个学术理论概念,而不是考古学中的一个地区性范畴。海洋文化遗存不仅包括船舶等海洋文化的载体,还包括港口、码头等海洋文化发展的基地,甚至涉及活动、制度、信仰等深层次的内容。因此,单就研究对象而言,海洋考古学不仅涉及水下考古的领域,同时还涉及陆上考古的领域<sup>[6]</sup>。澄清这些概念有助于我们进一步了解水下考古学的起源和发展。

## 1.1.3 水下考古学起源

关于水下考古学的起源,国际考古学界在认识上也存在一些差异。比较普遍的观点认为,水下考古学是从海洋学发展而来的<sup>[7]</sup>。海洋的秘密一直激发着人类丰富的想象力和强烈的冒险热情。早在远古时期,先民们就已驾驶轻舟向着海洋深处探索。自从海洋上有了航船,随之而来也就有了沉船。根据考证,自古以来沉没在海水之中的大小船舶数量可能多达百万艘之巨。法国潜海考古先驱者费尔南·伯努瓦(Fernand Benoit)曾说:“世界上最大的博物馆是在海底。”<sup>[8]</sup>

这些沉船一直吸引着人们的注意力,特别是那些具有打捞能力的人们。多个世纪以来,对沉船的打捞活动都在断断续续地进行着。最早可以追溯到传说中公元前4世纪古希腊的阿里斯特泰莱斯,他提出用一种潜水钟可以使人类在水下活动。与此同时,古希腊人借助空气面罩来采集海绵的技术也十分发达。他们将可以储存空气的袋子带

入海底为面罩补充空气,借以维持在海水中的呼吸<sup>[9]</sup>。

探索沉船最早的确切记载是一份11世纪时的资料,当时圣阿尔班斯修道院的院长伊尔德雷在其《自传》一书中提到,为了修建新的修道院,他曾经派人前往古罗马时期的韦鲁拉米(Roman Verulamium)废墟去采集石料。在这个地方人们发现了“钉有铁钉并涂着船用沥青的橡木船材”<sup>[10]</sup>。

### 1.1.4 水下考古学萌芽

通常将1836年迪恩兄弟(Deane Brothers)在不列颠水域发现“玛丽·露丝(Mary Rose)号”沉船,并打捞起部分遗物,作为水下考古调查的开始<sup>[11]</sup>。实际上,一艘沉没于1782年,名为“皇家乔治(Royal George)号”的英国沉船曾经在1830年被打捞过。该船沉没于朴次茅斯,当时是作为障碍物被清理的,而没有进行考古研究。日本的小江庆雄先生在其著作中将意大利内米湖(Lake Nemi)沉船的调查、对瑞士湖上居住址的调查和对墨西哥奇琴·伊察玛雅文化遗址“圣池”的调查,看做是水下考古的萌芽<sup>[12]</sup>。现将这些调查介绍如下:

#### 1. 意大利内米湖沉船

1446年,在红衣主教科隆纳的支持下,意大利文艺复兴时期的建筑师和建筑理论家里昂·巴蒂斯塔·阿尔伯特(Leon Battista Alberti)对意大利罗马东南的内米湖进行了探索。据记载,在1世纪有两艘全长77米的罗马时期巨船沉没在湖底。阿尔伯特证明了沉船的存在,并确定了沉船的位置。同时,他还建造了一艘木筏试图采用绳拉的方法,对其中一艘沉船进行打捞,但由于设备过于简陋而未能成功<sup>[13]</sup>。

之后的几个世纪里,对这个遗址抱有兴趣的人们又进行了一系列尝试。1535年,弗朗西斯科·德马奇(F. Demarch)借助简单的木质面罩潜到遗址上面,探察了其中的一艘沉船。这是记载中最早的潜水事例之一。他发现了很多锚,还测量了船体的长宽<sup>[14]</sup>。1827年,安内西奥·弗斯科尼(Annesio Fusconi)使用木制的潜水箱,成功地将8个人带入了水下,还试图利用大型平底船将沉船打捞起来,但没有成功。直到20世纪初墨索里尼当政时期,从1928年开始历时四年,才将内米湖的湖水排出,使“沉船”完整暴露出来,人们发现那竟是两座古罗马皇帝的水上别墅<sup>[15]</sup>。

1905年,V.马尔法蒂总结了墨索里尼时代之前对内米湖沉船的调查,并出版了《内米湖的罗马古船》一书。这被认为是世界上最早与水下考古学有关的著作<sup>[16]</sup>。大部分学者认为,对意大利内米湖沉船一系列早期的打捞事件仅是在好奇心和功利心驱动下的寻宝,并非理性的考古学调查研究,因此只能看做是水下考古学的萌芽。

## 2. 瑞士湖上居住址

在欧洲,关于湖上居住址的记录最早可以追溯至1472年。此后,在阿尔卑斯山麓的湖泊、意大利波河流域和德国、法国东部也都有发现。1853~1854年的冬季枯水期,瑞士卢塞恩附近的法海由湖和奥伯曼兰附近的丘利西湖的湖底发现了新石器时代、青铜时代和铁器时代的陶石器、骨角制品和木桩等遗物。对这些遗址的调查大约持续了一个世纪,直至1954年,E.基古特道才做了总结性调查。据说这类遗迹在瑞士发现有200余处<sup>[17]</sup>。

## 3. 墨西哥奇琴·伊察玛雅遗址“圣池”

墨西哥尤加坦半岛的奇琴·伊察玛雅文化遗址,是传说向雨和水之神恰克奉献活人牺牲和各种财宝的“圣池”所在地。据说,玛雅祭司们曾将这类祭祀活动记录在一种用无花果叶子纤维制成的纸上,可惜后来西班牙弗朗西斯科教派的传教士狄艾哥·德·兰达巡视该地区时,将其当做异教徒的著作而付之一炬。之后,仅在兰达所写的《尤加坦事物记》一书中有所提及,而相关细节就不得而知了。这一记载指出,玛雅人在庄严的祭祀仪式后,将奉献给神的牺牲连同贵重的衣饰和金属制品等,从“圣池”边的绝壁上投入水中<sup>[18]</sup>。

1885年,美国人爱伍德·H·汤姆森受命为墨西哥尤加坦领事。1904~1907年,他对奇琴·伊察遗址的“圣池”进行了调查,除发现精雕的金质圆盘、面具、戒指、臂钏、耳饰和香料、石器、木器、丝织品等遗物外,还发现了许多人骨,其至少可组成40个个体。这一发现,证实了兰达记载的可靠性,也震动了当时的学术界<sup>[19]</sup>。

## 1.1.5 水下考古学诞生

### 1.1.5.1 业余考古人员的水下考古尝试

千百年来,无数的科学家和探险家为了潜入水底而做出了各种各样的努力,这些努力包括17世纪的潜水钟,18世纪密闭式的潜水桶以及19世纪的“硬盔(Helmet)”式标准潜水服。这种“硬盔”式潜水服是德国人奥古斯·基拜(Augustus Siebe)应迪恩兄弟的要求,于1837年研究发明的。具体说来,他将整个头部置于一个盔形的潜具中,通过一条从母船或者陆地上牵引来的管道向盔内补充空气,借以在水下呼吸。这种装备价格昂贵,需要使用者有良好的体力和耐力,还需要配备许多助手。然而,水下工作的潜水员,其行动仍受到很大的限制,根本无法开展真正的考古工作<sup>[20]</sup>。

直到1942年,法国海军军官雅克-伊夫·库斯托(Jacques-Yves Cousteau)和工程师

埃米尔·卡内(Emile Gagnan)带领一个工作小组,在纳粹占领下的马赛发明了自携式水下呼吸器(Selfish Contained Underwater Breathing Apparatus,简称SCUBA)。可以这样说,这种呼吸器的发明代表了一种革命,有了它,人们在水下就能够自由地活动,水下考古活动也因此真正开展起来<sup>[21]</sup>。

这一时期,受潜水技术的限制,尚未有专业的考古工作人员借助水下呼吸装备潜入水底,而从事水下考古相关工作的都还是业余考古人员,因此,所做的工作并不完全符合考古学的方法要求。

1900年,在克里特岛与希腊大陆之间的安迪基提腊岛(Antikythera)附近深约60米的海底,正在采集海绵的希腊潜水者偶然发现了大批大理石质和青铜质的雕像。希腊政府获知这一发现后,聘请当时的文物局局长乔治·拜赞蒂诺斯(George Byzantinos)教授担任水面指导,由海军舰艇组成打捞队,对这一遗址进行了打捞,结果出水了一批珍贵的文物,包括著名的安迪基提腊青年像和一架早期的机械计算器。他们发现这些遗物是属于一艘在公元前82年苏拉获胜之后,装运希腊财宝返航途中沉没的罗马战舰的<sup>[22]</sup>。

英国肯特郡赫尔纳湾北部的一处遗址,曾打捞出水过大量罗马时期的陶器,1907年,伦敦文物协会调查该遗址时,雇佣了名叫H.波拉德的拥有执照的专业潜水员<sup>[23]</sup>。

1908年,苏格兰奥格斯都堡伯纳第克尔铎教派的一名牧师布兰德尔(Oda Blundell)对附近尼斯湖(Loch Ness)水上住宅的历史和结构产生了兴趣。作为一名业余考古学者,他在专业潜水员的协助下潜入了尼斯湖底,调查了人工岛及水上建筑的遗迹,并绘制了人工岛的草图<sup>[24]</sup>。

1934年,耶稣教会教士A.普瓦德巴(A.Poidebard)在法国海军人员和当地采集海绵的潜水人员帮助下,将航空及水下摄影技术运用到了考古工作中,对提尔(Tyre)古代港口遗址的大面积遗物进行了鉴别和绘图工作。他建立的鉴别水下大规模结构物并在一定程度上确定其年代的准则,在之后一段时间内都有着相当重要的价值<sup>[25]</sup>。

1952年,发明自携式水下呼吸器的法国海军军官雅克-伊夫·库斯托领导一个水下工作小组,首次调查并“发掘”了马赛附近大康格卢岛(Le Grand Conglou)海域的一处理藏着大量安佛拉罐的古希腊时期贸易沉船遗址。工作过程中,他设计使用了一系列至今仍为水下考古工作者所采用的设备,如空气抽泥机(Airlift)、装器物的浮篮、水下电话、水下摄像摄影机、水中照明灯等。该小组的另一名成员,曾担任法国海军潜水学校校长的菲利普·泰莱芝(Philippe Taillez),也是一位著名的水下考古爱好者,后来他又组织“发掘”了法国海岸附近德坦(Titan)暗礁上的一艘公元前1世纪的沉船<sup>[26]</sup>。

1959年,瑞典国王动用了1200名潜水员,将因设计缺陷而在1628年沉没于处女航中的“瓦萨(Vasa)号”战舰打捞出水。这项工作迄今都被看做是一件颇为宏伟壮观

的沉船打捞活动<sup>[27]</sup>。

实际上,当时所使用的技术与后来的水下考古技术之间,并没有太大的差距,其不同主要表现在,那时潜入水底的专业潜水员都缺乏考古学的知识。虽然也有考古学家的指导,但他们工作的考古学水平之低,仍令人难以接受。比如在大康格卢岛沉船的“发掘”中,居然没有绘制出一张遗址平面图,以至于该遗址有一艘还是两艘沉船,至今仍争论不休。打捞出水前,瓦萨号没有做必要的测绘和记录,以至于出水后许多器物因原始位置不明而无法复原<sup>[28]</sup>。

#### 1.1.5.2 水下考古学的建立

1960年,美国宾夕法尼亚大学考古学教授乔治·巴斯(George Fletcher Bass)带领他的学生组成一支考古队,应邀对土耳其格里多亚角(Cape Gelidonya)附近海域一艘约公元前1200年的沉船进行了调查和发掘。菲利普·泰莱芝也参加这次考古活动<sup>[29]</sup>。

这项工作取得了重大的考古学成就。一方面,他们采用的水下考古技术无懈可击;另一方面,他们的成果为研究青铜时代晚期东地中海的贸易提供了重要的信息<sup>[30]</sup>。这是第一次真正有考古学家亲自下水进行的考古工作,开创性地在水下实践了考古学的方法,因而被一些学者看做是水下考古学发展过程中的一个里程碑,被视为水下考古学诞生的标志<sup>[31]</sup>。乔治·巴斯教授因而也被誉为“水下考古学之父”。

#### 1.1.6 欧美水下考古学发展

20世纪60年代,美国人乔治·巴斯教授率领他的考古队坚持在地中海地区进行水下考古活动,为研究地中海地区青铜时代文化提供了许多珍贵的资料。1961~1964年,他带领考古队发掘了土耳其海域的拜占庭时期沉船亚细·阿达(Yassi Ada)第一遗址<sup>[32,33]</sup>。1967~1969年,他们又发掘了罗马时期的亚细·阿达第二遗址<sup>[34,35]</sup>。这次发掘中,气袋装置(Airbag)、手扇发掘法(Hand Fanning)、立体摄影、水下电话等技术和装置都得以发明或改进<sup>[36]</sup>。

1966年,巴斯教授出版了权威的《水下考古学》(*Archaeology Underwater*)一书<sup>[37]</sup>。1967年,在巴斯教授指导下,美国宾夕法尼亚大学博物馆的迈克尔·卡采夫(Michael Katzev)带领一支水下考古队,对塞浦路斯的凯里尼亚(Kyrenia)附近的一个遗址进行了发掘。一艘公元前4世纪沉船的残骸被完整地打捞上来,并加以保护,而后在凯里尼亚堡展出<sup>[38]</sup>。1973年,巴斯教授受聘于得克萨斯A&M大学,在这里成立了航海考古研究所并出任所长,同时兼任该校人类学系海洋考古专业主任,开始招收海洋考古学硕士研究生<sup>[39]</sup>。

在乔治·巴斯教授的推动下,欧洲水下考古事业取得了很大进步。1964年,英



国成立了“航海考古学会”，编辑出版了《国际航海考古与水下探索杂志》（*The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*，简称IJNA）。翌年，该学会对设得兰群岛外斯凯里斯附近的荷兰东印度公司的雷夫德（De Liefde）号进行了调查<sup>[40]</sup>。

1967~1971年，英国著名女水下考古学家玛格丽特·鲁勒（Margaret Rule）在索伦特（Solent）主持发掘了著名战舰“玛丽·露丝号”。这是英国水下考古学史上第一例成功的有计划的调查和发掘。之后，英国先后组织了对黑斯廷斯（Hastings）海域荷兰东印度公司“阿姆斯特丹（Amsterdam）号”沉船的调查、对布拉斯基特（Blasket）海域西班牙无敌舰队“圣玛利亚·罗莎（Santa Maria de la Rosa）号”的调查，以及对拉卡达（Lacada）海域的西班牙无敌舰队“希罗娜（Girona）号”的调查<sup>[41]</sup>。

1973年，圣·安德鲁斯大学成立了英国第一个海洋考古研究所，同年英国颁布了沉船保护法<sup>[42]</sup>。1978年，英国著名海洋考古学家基思·马克尔瑞出版了优秀的《海洋考古学》（*Maritime Archaeology*）一书。可惜的是，这位年轻的海洋考古学家在两年后罹难于一次潜水事故<sup>[43]</sup>。

这一时期，法国水下考古工作者发掘了德拉蒙（Dramont）D号遗址、大里博（Grand Ribaud）A号遗址、富拉岩（La Roche Fouras）遗址，以及特拉德利尔（La Tradeliere）遗址等。而以范德海德（G. D. van der Heide）为代表的荷兰水下考古学家在北欧围海低地进行的发掘工作，为了解公元初几个世纪内河船的情况提供了丰富资料，例如在兹瓦默丹（Zwammerdam）发现的古船<sup>[44]</sup>。

### 1.1.7 亚太地区水下考古学发展

20世纪70年代之后，发轫于欧美的水下考古学开始“西学东渐”，其中，以乔治·巴斯教授的学生英国考古学家吉米·格林（Jeremy Green）在澳大利亚、泰国、菲律宾海域以及我国东南沿海所做的工作最具影响力。

吉米·格林原是英国牛津大学艺术史与艺术考古实验室的研究人员，曾参加过1967年塞浦路斯凯里尼亚沉船遗址的发掘工作。水下考古技术就是通过他的工作才逐步传播到了亚太地区。1972年，他出任西澳博物馆海洋考古部主任，1972~1976年间，他调查、发掘了沉没于豪特曼群礁（Houtman Abrolbos）海域的“巴塔维亚（Batavia）号”沉船；1972~1983年间，他又勘测、发掘了“费居德·德雷克（Vergulde Draeck）号”沉船，获得了银币、象牙、瓷器等大批遗物。从而培养了一批专业水下考古工作人员和相关领域（如水下工程、水下摄影、出水文物保护等）的专业人员。其间，他还编著出版了《海洋考古学——技术手册》（*Maritime Archaeology: A Technical Handbook*）一书<sup>[45]</sup>。