

参考材料

美国海洋学十年规划

(1960—1970)

(内部发行)

中华人民共和国科学技术委员会
海洋组办公室

1964年9月

編者按：为了解美国海洋科技动向，我們現将美国科学院海洋学委员会，于1959年制訂的（1960—1970年）“美国海洋学十年规划”翻譯出版。

美帝国主义的海洋科学，是为它侵略、掠夺成性的反动政治服务的。在这个规划中，既充满着濃厚的战争气息，也貫串着资产阶级慣用的吹嘘、誇大和欺騙宣傳。在这次翻譯出版之前，我們曾設想作些重要删节，以扩大閱讀范围。奈因水平所限，还缺乏这项工作經驗，而且也考虑到，尽量使讀者較清楚地了解美国海洋科技的基本动向，所以只作了些个别改动，这就需要讀者分析批判地去閱讀。同时縮小了閱讀范围，作为内部发行，仅供领导和有关同志参考。

美国海洋学委员会成员

主席: Harrison Brown, 加利福尼亚工学院地球化学教授;

Maurice Ewing, 哥伦比亚大学拉蒙特地质观测所所长;

Columbus O'D. Iselin, 伍兹霍尔海洋研究所退休所长;

Fritz Koozy, 迈阿密大学海洋研究室;

Sumner Pike, Lubec, Maine, 美国原子能委员会前任委员;

Olin Pittendrigh, 普林斯顿大学生物系教授;

Roger Revelle, 斯库里浦斯海洋研究所所长;

Gordon Riley, 耶鲁大学宾厄姆海洋研究室;

Milner B. Schaefer, 美国热带鲔(金枪鱼)委员会;

Athelstan Spilhaus, 明尼苏达大学工学院院长;

Richard Vetter, (行政秘书)从海军研究部地球物理分部离职。

总 目 录

第一章 建議书的引言和摘要.....	(1)
I 引言.....	(1)
II 总建議书.....	(3)
III 专题建議书.....	(4)
A. 教育和人力.....	(4)
B. 新的船只.....	(5)
C. 基础研究用的岸上设备.....	(8)
D. 远洋調查(測量).....	(9)
E. 工程需要.....	(10)
F. 放射性.....	(12)
G. 海洋資源.....	(13)
H. 国际协作.....	(15)
I. 預算和运用.....	(15)
IV 小組委员会成員.....	(17)
第二章 今后十年中海洋学的基础研究.....	(19)
I 引言.....	(19)
II 海洋科学基础研究所需的条件.....	(20)
III 海洋学基础研究的范围.....	(21)
A. 海洋的历史.....	(21)
B. 海洋中的生物.....	(23)
C. 海水的运动.....	(25)
D. 海洋与大气的关系.....	(28)
E. 河口和沿岸水区.....	(29)
IV 基础研究应用的例子——海洋要素的預报.....	(30)
V 基础研究財政支援.....	(31)
第三章 海洋資源.....	(32)
I 引言.....	(32)
A. 美国需要的生物資源.....	(32)
B. 矿物資源.....	(34)
II 建議与預算.....	(35)
A. 关于政府政策.....	(35)
B. 关于專門设备.....	(36)
C. 关于專門研究計劃.....	(40)

第四章	海洋調查研究在軍事上的应用	(52)
I	引言	(52)
II	在二次大战时海洋学在軍事上的应用	(52)
III	海軍所用的海洋資料情报	(53)
	設計	(53)
	試驗	(53)
	设备的运用	(54)
	預报	(54)
IV	获得必要的資料情报	(55)
	海洋研究所的支援	(55)
	海洋研究所和海道測量局(现改为海軍海洋局)的支援	(55)
	系統的观测和資料的收集	(56)
	設備、工具、人力和經費	(56)
	其它方面	(56)
V	未來展望	(57)
VI	建議	(58)
VII	概要	(58)
第五章	海洋环境中的人工放射性	(61)
I	引言	(61)
II	管理与监测	(62)
III	研究需要	(62)
IV	利用放射性同位素进行现场实验	(73)
V	海洋环境中核战争的可能影响	(76)
VI	預算	(77)
第六章	新的調查研究船	(78)
I	引言	(78)
II	总建議书	(79)
III	今后十年海洋科学所需要的船只	(81)
IV	建造机构和年度預算计划	(83)
V	技术建議书	(84)
第七章	海洋探测工程需要	(92)
I	引言	(92)
II	深海人控器械	(92)
III	大型人控浮标	(99)
IV	浮标	(100)
V	飞机在海洋学上的应用	(101)
VI	其它专用研究器械	(103)
VII	新仪器的发展	(104)
VIII	专用測量仪器	(105)

IX	远海技术.....	(106)
X	主要研究装备.....	(106)
XI	預算和財政支援.....	(106)
第八章	教育与人力.....	(108)
第九章	大洋調查.....	(110)
I	引言.....	(110)
II	計劃.....	(111)
A.	物理与化学特点.....	(111)
B.	生物特点.....	(112)
C.	洋底特点.....	(114)
D.	地質特点.....	(114)
E.	航海设备.....	(114)
III	各国間关系的划分.....	(114)
IV	方法的互相校正及資料的交換.....	(114)
V	資料的公布.....	(115)
第十章	国际合作.....	(121)
I	引言.....	(121)
II	討論.....	(122)
	漁业.....	(122)
	大洋中的放射性.....	(122)
	矿物資源.....	(122)
III	方法.....	(122)
第十一章	海洋学历史, 美国海洋学发展的簡要敘述.....	(124)
第十二章	1958年美国海洋科学.....	(134)
I	引言.....	(134)
II	財政上的支持.....	(135)
III	从事海洋工作的人員.....	(136)
IV	討論.....	(136)
	財政問題.....	(136)
	政府研究所.....	(137)
	研究所比較.....	(137)
	总的財政支持.....	(138)
	海洋学的发展.....	(138)

第一章 建議书的引言和摘要

I. 引言

海洋的面积占地球表面三分之二，海洋对我们的生活有着很大的影响，它在控制气象方面起着重大的作用；又可提供廉价的运输；此外，我们还可以从海洋中获取大量的营养物质；它又是传统的对付军事攻击的屏障；海洋内隐藏无数奇异的東西，在海洋底部，有深約7哩的海沟；在海底有接近珠穆朗瑪峯高度的山峯隆起；深海沉积物包含了地球历史的詳細記載，也就是生物的記載；三万万立方哩以上的海水孕育着种种珍奇的生物。

由于科学技术的漸趋复杂，人口的迅速增长，軍事問題以及人們要求理解人类起源、及其生活中的宇宙的愿望不断增加——随着这一切变化的发生，对海洋和其内含物的彻底認識和了解，从沒有象今天这样的重要。

人类对海洋科学的了解，比起海洋对人类的重要是差得很远。美国国家科学院——全国研究委员会1957年决定組成海洋学委员会，同年七月，D. Bronk 主席委任加利福尼亚工学院地球化学教授 H. Brown 为主席。其后数月委员会成立，第一次會議在1957年11月召开。

委员会的工作是在下列几个与海洋学有关的政府机构参加下进行的。

原子能委员会

商业渔业局

国家科学基金会

海軍研究部

委员会系国家科学院——全国研究委员会地球科学部的一个組成部分。

在 D. Bronk 的要求下，委员会对美国海洋科学的现状进行了一次全面的研究，其目的是进一步估計有关海洋科学方面的活动、行政管理和經費等重要問題，并考虑今后几年內可能需要的海洋知識。在确定上述問題的基础上，委员会草拟出一系列的建議书，如果海洋学的发展能按规划进行，在今后十年期間，就能使海洋科学提高到这样的水平：一方面符合計劃的要求，一方面和建造船只与培养海洋工作人員的速度相一致。

委员会的工作由于許多因素而复杂化，海洋学包括許多学科，实际上，“海洋学”牽涉到海洋各个方面的科学研究，它的边界和內含物，研究将在私人 and 政府的各种研究室进行，大部分政府部門都和海洋学有不同的但却有直接的关系。經費的来源也不同，因此，为了能使建議书能得到系統的陈述，組成了下列数个专业小組，以便于专题研究：

海洋調查研究船

海洋探測新型設備

海洋資源

海洋放射性

海洋科学的国际协作

小組成員名單列在附录內，海洋学委员会的工作受到小組成員的很大支持，他們用了大部分時間从事研究，沒有他們的幫助，建議書是不能編成的。

小組委员会的完整專題報告已編入委员会的最后報告中，每章的題目列在总目錄表內，个别章节可以从国家科学院取用。另外，委员会將編制報告的縮寫本，以方便广泛的分发。如讀者要參考有关各章的历史发展現況和根据的較詳細的章节時，可參閱本章第二部分总建議書。

問題的重要性

委员会認為美国海洋科学的进展和其它科学方面的发展比較起来是很慢的，虽然在海洋学方面已經作了相当数量的工作。但是，一般說來，如果这种进展与調查广阔、黑暗、但可从貫穿的海洋所获取的重要資料比較起来，便显得慢了。

海洋向人类提出了挑战，其重要性接近了宇宙的挑战，但在宇宙方面，至少我們还可以用望遠鏡直接观察月球、行星和恆星，但海洋却掩蔽在黑暗中，阻碍了我們的观察，我們对很多大洋区域的了解，迄今尚不如我們对月球表面的了解。当然，我們已熟知海底的主要特征迥然不同于月球表面或地球陆面，它有深达35000呎的海沟，长2000哩的断层区；平頂海山，寬长的海脊，以及与平靜的海面一样平坦的深海平原。但是这些特征是何时和如何形成的呢？为什么这样不同呢？如果我們要解釋我們生活的星球及其姊妹行星的历史时，則这些問題的解答是很重要的，部分答案取决于和深海沉积有关的原始地球历史的記錄，部分有待对大洋底岩石的彻底研究。这些研究結合对海洋和海中生物的研究将会告訴我們地球上生物的起源和演化。

过去几年中，应用最新发展的測量海流的技术，发现了四个大的海洋底层流，这些在海洋深处的流，其流量比密西西比河大千倍，推測还有其它海流存在，并且需要探知它們的起源和去向。

△ 在实用方面，海洋学問題的解决和空間問題一样迫切。海中有多少魚，无人知道，我們也不知是什么因素决定不同地区的含魚量，和魚食用的动植物的数量，以及用什么方法能提高魚产量，为了增加人类动物蛋白食物，必須了解这些問題。

日光能量用来蒸发海水，这种蒸发和其后的凝結是大气中吸收日光能的主要手段。可以充分相信物質和能量在海空之間发生的位置改变会影响持久的气象状态。我們知道，我們称为气候的平均气象条件能在数十年过程中变化，而我們認為海洋內气体和含热量的变化会給这个过程带来深远的影响。因而，研究海与空交換激烈的界面处的交換机制，以及研究控制深海与海面热量和气体的緩慢交換，作进一步了解，以至达到預測和控制气象的可能性。

从軍事作战观点来看，海洋和外层空間的問題是同样迫切需要解决的。装备远程導

彈的潛艇，建立有效的基地，和防禦這種潛艇的攻擊，都必須對海洋有更深的了解。

海洋對於海上作戰的關係是很重要的，如果海洋學知識貧乏，在水下就不能作到精確導航，不能使潛艇有效的下潛，也不能發展一種適當的潛艇控制和監聽系統。為此，我們必須以較大的精力，致力於海洋地球物理學的研究，和對海洋環境的調查，並發展有效的裝備完成遠洋監視工作。委員會建議書在這個方向前邁進了第一步。

委員會在考慮上述問題和對未來的展望，試圖估量應該採取的步驟，以便美國在海洋學領域中具備顯著的地位，能及時獲取充分的知識，扭轉“失敗”方案的局面，這個“失敗”方案是對資金和寶貴的技术力量的浪費。

此海洋學規劃的基石是基礎研究。我們需要了解波浪以及大氣和海洋之間的相互作用；需要了解更多有關大洋海流和上升流的知識，也應加強研究海水性質和沉澱過程；系統研究大洋三維空間中生物的形成，並用儀器研究海底，把人送到深海的很多地區進行實地觀測。

由於問題的複雜性，委員會建議十年內海洋學基礎調查研究方面應有相當的發展。這要求增加人力和設備，設備中最为重要的是船隻，船隻對於海洋學家如同回旋加速器或反應堆對於核子物理學家一樣重要，沒有船隻就不能進行適當的調查研究。

現有的海洋調查研究船與要完成的任務比較起來是不相稱的。大部分船只是過時了，很多是陳旧的，應以新設計的船隻代替它們，新型船隻更便於有效操作，又可勝任各種科學觀測，再者，船的数量也須增加。

如果海洋人員要穿過水的屏障詳細了解深水情況，就得具備改進的儀器。至今海洋工作人員還不能充分利用最新的技术發展，因而，委員會建議建立一個發展和應用探測海洋的新儀器和裝備的大規模方案，例如，應用新型深潛設備，就能使人直接觀察海洋深處，看來完全有可能在最近十年內，人們可潛入水下七哩的地球最深处。

海洋研究方案一個主要方面是保證能多少經常地進行海洋調查（測量）工作。詳細描繪出海底地形圖，我們應該掌握三維中重力、磁力、和海流的綜合圖，應該收集充分的生物學資料，就可擬定準確的海中生物分布圖。

所有這些研究，連同類似的其它研究，都有益於解決在軍事方面和海洋資源發展方面所面臨的實際問題。很明顯，這方面的應用研究 and 發展計劃應予擴充。

委員會認為應使各政府單位對計劃方案各个方面提出具體要求。已編制了十年規劃的預算，委員會認為預算表示努力的大小、性質和單位協作的程度，這是達到目標所必需的，此外，預算有助於海洋學和其它科學及技术科學領域努力的直接比較。

II. 總建議書

美國海洋學成長的關鍵取決於基礎研究。應用研究的根本性質是，它的成功依賴於基本知識的貯備。應用海洋科學的進展速度在很大程度上有賴於基礎海洋科學的進展。

委員會認為海洋科學基礎研究的数量和質量在今後數年中能夠增長的，委員會分別提出下列建議：

1. 美國政府應加強對海洋科學的支援，在今後十年中，使基礎研究活動至少有成倍的增長。

由此強調基礎研究活動的成倍增長，就要求經費以更大幅度增加。

委員會大部分精力將專門注意於能夠活躍基礎研究的討論。科學家不是在真空中工作，他必須具有儀器和設備，也必須生活在引導創造活動的氣氛內。這樣又牽涉到有關各種海洋學研究實驗室的問題。包括領導、財務穩定性、發展的適應性、科學協作和物質設備等問題。

不僅在研究上，就是在調查和應用上，我們也需要更詳細的知識，這些，只有通過對三維空間的系統調查才能得到，這種調查應包括深度、鹽度、溫度、流速、波浪運動、磁性和生物活動等要素，最要緊的是應加速在遼闊和深遠的大洋上進行調查（測量）。目前，我們的知識只局限在離海岸100哩以內的海區，只是這樣就不能滿足現在和將來的需要，因此，委員會建議：

2. 加強對基礎研究的支援，擬定一個遠洋調查測量方案，以便完成十年規劃中的基礎研究，這要求在海洋調查上要有雙倍的努力。

我們相信，在長遠的基礎上，基礎研究結合系統的海洋調查（測量）在解決許多迫切的實用問題上是極重要的，這些實用問題涉及軍事、海洋資源的發展和原子能迅速發展而造成的海洋放射性污染日益增加的問題等。然而，研究和調查必須緊密地與應用研究及發展計劃攜手並進。因此，委員會建議：

3. 美國應加強對應用海洋科學的支援，特別是對軍事、海洋資源和海洋放射性研究方面的支援。

完成總建議書要求在若干廣泛方面的實際行動，必須培養更多的海洋科學家，建造更多的船隻和岸上設備，必須發展新的儀器和技术，必須加強海洋科學的國際協作。

要在今後十年內達到這個目標需要聯邦政府各單位在計劃和經費的提供上協同工作。考慮各個單位對海洋不同程度的關係和重要性，委員會建議：

4. 海軍和國家科學基金會應分別供給基礎研究活動（造船除外）50%左右的資金；海軍應供給建造新型調查研究船資金的50%；其餘部分由海軍管理局和國家科學基金會分擔；海軍通過海道測量局（現為海軍海洋局）負擔深海調查（測量）基金的50%，海岸防護局負擔另外的一半；海軍完全負責全部軍事調查研究和發展活動；商業漁業局承擔海洋資源計劃大部分資金；原子能委員會供給海洋放射污染調查研究計劃的大部分資金，國家科學基金會和教育局負責增加海洋科學和技術人員計劃的經費；促進海洋科學國際技術協作的主要責任由國務院國際協作管理局和國家科學基金會共同承擔；其它單位應負起規劃中某些方面的責任，特別是公共衛生局、地質調查局和礦務局。

雖然，海洋調查研究和大量的調查（測量）工作需要聯邦政府提供資金，對州和私人經費的作用不能過高估計。但此種經費對初步探索性的基礎研究和開辦新實驗室是有幫助的。因而，委員會建議：

5. 私人社團和大學、企業以及州政府在建議的發展規劃上都應發揮作用。

III. 專題建議書

A. 教育和人力

1. 應對提供海洋學家學位教育的大學以鼓勵，提高它們的數量和質量，有些只辦

授海洋学某个方面的大学应增加其它方面的教授，这项措施要求财政上的支援。

2. 进行某种程度研究而未设正规教育的研究所，可以借助于和大学的密切联系对于最高水平的海洋人员教育上贡献更大的力量。相反地，各大学应该认识到他们在海洋学教育上的责任，他们应该欢迎和各海洋研究所建立联系，并为技术交换作出安排。这将要求财力支援。

3. 最好是在新中心发展海洋学教育，然而，在尽量多学系的基础科学中对海洋学工作者的教育的成功是重要的。因此，此种新的中心应该在具有坚实科学基础的各大学内开办。

4. 为了给设在新办学校或新的教育中心的海洋系提供资金，美国政府应长期提供资金。委员会建议每年在薪金、装备、和与这些学位有关的间接经费上拨款 500000 美元，这个方案应由教育局负责管理。

5. 为了吸引大学毕业学生参加优良海洋人员所必需的长期和有些艰苦的训练，就需要供给可靠的长期奖学金。我们认为在 5 年基础上，应有 80 个奖学金学生，每个学生每年平均最低生活费用为 3500 至 4000 美元。这就是说在大约 300000 美元的每年成本下，每年产生 12 至 15 名博士（包括适当的损耗因素），为了使海洋学博士的数目在今后十年内成倍增长，这种给 1/3 学生提供奖学金的办法是需要的。

最理想的是奖学金能允许学生参加一个以上的大学，这将有助学生提高海洋各个领域中的全面知识，而无须每个大学设有全部课程，此一方案由国家科学基金会负责管理。

6. 调查研究和调查（测量）计划应该应用较大数量的硕士和学士水平的助手，以便能更有效地利用人数有限的博士人员。

7. 应积极在物理、化学、生物和地质研究生中广泛征求未来的海洋工作人员。

B. 调查研究、发展和调查（测量）用新的船只

1. 应着手一项造船计划，以代替现有改装和现有的研究和调查（测量）的船只，并增加其数目，明确的说，在 1960 年至 1970 年期间，使调查研究发展、调查（测量）船只从现有的 45 艘增加至 85 艘，并且考虑到今后十年必须报废的船只，这就是应建造价值 213000000 美元的 70 艘新船。

2. 建议新型船只的排水量在 500, 1200, 2200 吨左右。

3 要防止将其它船只改装为调查研究、发展或调查（测量）船，这种改装一般是不经济的。

4. 建造用于科学调查研究的新型船只（基础研究、国防、调查研究和发展、海洋调查（测量）、资源和水产，详见表 1。

表 1 各种船只变动情况表

	调查研究	军事调查 研究与发展	调查(测量)	资源和水产	总 计
现 有 船 只	11	9	18	7	45
需 要 替 换 的	5	9	9	7	30
1970年仍能继续应用的	6	—	9	—	15
增加的新造船只	11	11	11	7	40
总建造船只数目	16	20	20	14	70
1970 年 总 船 只 数 目	22	20	29	14	85

5. 新型船只的尺寸大小列于表 2。

表 2 新 船 的 大 小

排 水 量	調 查 研 究	軍 事 調 查 研究和发展	調 查 (測 量)	資 源 和 水 产	總 數
500吨	5	10	4	12	31
1200—1500吨	9	6	11	2	28
2000吨以上	2	4	5	—	11
總 數	16	20	20	14	70

6. 海軍应負責基础研究新造船只資金50%左右, 和軍事調查研究与发展新船的全部經費, 以及建造海洋調查(測量)船的資金的50%; 海岸測量局供給海洋調查(測量)船資金的50%; 商业漁业局应供給用于海洋生物資源和漁业研究的新船的全部建造費, 国家科学基金会和海事管理局各負責用于基础研究的新船造价的25%。每类新船的数目列于表 3, 它們分別由委托单位建造。

表 3 新船建造負責单位分配表

	500吨	1200—1500吨	2000吨以上	總 數
海 軍	12	18	8	38
海 岸 測 量 局	2	6	2	10
商 业 漁 业 局	12	2	—	14
国家科学基金会	3	—	1	4
海 事 管 理 局	2	2	—	4
總 數	31	28	11	70

7. 每个委托单位造船的日程计划列于表 4, 每年每单位的估計資金列于表 5; 假如一般 500 吨船造价約1650000美元, 一般1200—1500吨船造价3800000美元, 2000吨船造价5000000美元。

8. 海事管理局应參予公共經費付款的全部船只的設計工作。

9. 私立研究所管理的調查研究船只要和海軍、海岸防护局和海岸測量局所管理的船只一样, 應該免去现行法律对船員食宿、安全之要求, 这些规定只对大型商船(3000吨)是适用和切实的。

10. 用于調查研究、发展或調查(測量)的全部非战斗水面船只, 应由直接有关的研究所或单位管理, 并应用一般非軍职人員。

11. 在多数情況下, 非政府研究所管理的基础調查研究船只的每年經費應該不从其它研究經費中支付, 例如, 从不同于任何研究合同的长期設備合同內支付。

12. 联邦政府交付的船只活动經費应分为下列几項: 海軍应支付經營基础調查研究船只活动經費的50%, 和用于軍事調查研究和发展全部船只的全部活动經費和用于海洋調查(測量)的船只活动費用的50%。

表 4 新船建造日程计划表 (年代指船只投入服务时间)

年 份	海 军			海岸测量局			商业渔业局			国家科学基金会			海事管理局			总 数		
	500	1200 1500	2000	500	1200 1500	2000	500	1200 1500	2000	500	1200 1500	2000	500	1200 1500	2000	500	1200 1500	2000
1960	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	2	—
1961	3	3	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	6	5	—
1962	3	3	1	—	—	1	2	1	—	1	—	—	1	—	—	6	5	2
1963	2	2	2	—	2	—	2	1	—	—	—	1	1	—	—	5	5	3
1964	2	2	2	1	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	6	3	2
1965	1	2	2	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	3
1966	1	2	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1
1967	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
1968	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1969	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	18	8	2	6	2	12	2	0	3	0	1	2	2	0	31	28	11
	38			10			14			4			4			70		

表 5 各单位新造海洋船只预算表

年 份	海 军	海岸测量局	商业渔业局	国家科学基金会	海事管理局	总 数
1960	23.95	5.45	3.30	1.65	5.49	39.80
1961	21.35	5.00	7.10	1.65	3.80	38.90
1962	20.90	7.60	7.10	5.00	1.65	42.25
1963	20.90	5.45	3.30	1.65	—	31.30
1964	19.25	5.00	3.30	—	—	27.55
1965	14.25	3.80	3.30	—	—	21.35
1966	7.60	3.80	—	—	—	11.40
1967	—	—	—	—	—	—
1968	—	—	—	—	—	—
1969	—	—	—	—	—	—
总 计	128.20	36.10	27.40	9.95	10.90	212.55

註: 上述經費以1958年百万美元为单位

海岸测量局应支付用于調查 (測量) 的船只活动經費的50%; 商业渔业局应支付用于資源和水产調查研究船只的活动經費。国家科学基金会应支付基础調查研究船只活动經費的50%

13. 船只活动費用預算列于表 6 和表 7。

表 6 船 只 活 动 費 用 預 算 表

年 份	調 查 研 究	調 查 (測 量)	資 源 和 水 产	總 數
1960	—	—	—	—
1961	0.60	0.65	0.30	1.55
1962	1.20	1.30	0.55	3.05
1963	1.80	2.00	0.85	4.65
1964	2.35	2.60	1.15	6.10
1965	2.95	3.30	1.40	7.65
1966	3.55	3.90	1.70	9.15
1967	4.15	4.60	1.70	10.45
1968	4.15	4.60	1.70	10.45
1969	4.15	4.60	1.70	10.45
總 計	24.90	27.55	11.05	63.50

註：上述經費以1958年百万美元为單位

表 7 各 部 門 船 只 活 动 預 算 表

年 份	海 軍	海岸測量局	商業漁業局	國家科學 基 金 會	總 計
1960	—	—	—	—	—
1961	0.62	0.33	0.30	0.30	1.55
1962	1.25	0.65	0.55	0.60	3.05
1963	1.90	1.00	0.85	0.90	4.65
1964	2.47	1.30	1.15	1.18	6.10
1965	3.13	1.65	1.40	1.47	7.65
1966	3.72	1.95	1.70	1.78	9.15
1967	4.38	2.30	1.70	2.07	10.45
1968	4.38	2.30	1.70	2.07	10.45
1969	4.38	2.30	1.70	2.07	10.45
總 數	26.23	13.78	11.65	12.44	63.50

註：上述資金以1958年百万美元为單位

C. 基礎研究用的岸上設備

為了從海洋觀測和蒐集中獲取最大限度的知識，一艘通常的調查船為了在海洋中進行積極的活動，估計需要60位技術人員，這些人員大部分要從事陸上基地工作，這就要有實驗室和有關的設備

1. 建議每艘參加活動的遠洋調查研究船，主要的岸上設備平均投資1500000美元。這批經費由海軍和國家科學基金會分擔。

2. 除了船隻活動以外，估計調查研究經費每艘船每年平均約為1200000美元，委員

會議建議這項聯邦資金由海軍和國家科學基金會之間分配。

每單位每年的費用在表 8 中列出，資金指定是在一艘新調查研究船開始活動的前一年分派；表 8 中說明直至 1961 年用於基礎研究的岸上設備的活動經費沒有增加，當第一艘新船完成時，我們預計當前各聯邦單位（主要是國家科學基金會和海軍）正在擬定的有關海洋科學基礎研究的計劃預算將能保持 1958 年的活動水平，並允許增加某些機構。為了避免再形成象當前的不力情況，計劃應受到預算局和國會的大力支援。

表 8 基礎調查研究（船隻除外）資金和活動經費表

年 份	海 軍		國 家 科 學 基 金 會	
	資 金	活 動 經 費	資 金	活 動 經 費
1960	0.75	—	0.75	—
1961	0.75	0.60	0.75	0.60
1962	0.75	1.20	0.75	1.20
1963	1.50	1.80	1.50	1.80
1964	2.25	3.00	2.25	3.00
1965	1.50	4.80	1.50	4.80
1966	0.75	6.00	0.75	6.00
1967	—	6.60	—	6.60
1968	—	6.60	—	6.60
1969	—	6.60	—	6.60
總 數	8.25	37.20	8.25	37.20

註：上述經費以 1958 年百萬美元為單位而超過現有數字。

D. 遠洋調查（測量）

上面已敘述進行世界海洋調查（測量）中船隻的資金和活動經費，然而，可以估計為了鑑定從海上搜集的資料，需要相應的岸上設備，並且預計每艘新船的岸上設備平均約值 750,000 美元。進一步估計每艘調查（測量）船每年在岸上設備的活動費用約 750,000 美元。

1. 委員會建議每艘參加活動的新調查（測量）船主要岸上設備約需資金 750,000 美元。

2. 建議分配給參加活動的每艘船每年岸上設備的經營費用為 750,000 美元。

這批費用應在海軍和海岸測量局之間分配，每單位每年的經費列於表 9，資金指定在新船開始活動前一年分配。

3. 應該考慮通過和商業組織和私人研究所的合同執行調查（測量）計劃的某些方面。

表 9 調查(測量)作業岸上設備資金和活動經費表

年 份	海 軍		海 岸 測 量 局	
	資 金	活動經費	資 金	活動經費
1960	0.38	—	0.38	—
1961	0.38	0.38	0.38	0.38
1962	0.75	0.75	0.75	0.75
1963	0.75	1.50	0.75	1.50
1964	0.75	2.25	0.75	2.25
1965	0.75	3.00	0.75	3.00
1966	0.38	3.75	0.38	3.75
1967	—	4.13	—	4.13
1968	—	4.13	—	4.13
1969	—	4.13	—	4.13
總 數	4.14	24.02	4.14	24.02

註：上述經費以1958年百萬美元為單位而超過現有數目。

E. 海洋探測工程需要

1. 應大力推進發展人控水下船舶的方案，這種水下船舶可到達海洋深处和大部分海區的底部。

a) 應設計和立即建造應用最好的材料和技術的改進深水調查(測量)艇。

b) 繼海軍研究部將潛海球“曲斯特”用於美國後，建議撥款建造一艘母船以及輔助設備，以便最大限度的應用這種深潛水下船舶。

c) 隨着需要的日增和技術水平的進展，應着手擬定建造深海和中深海水下船舶的連續發展計劃。

2. 看來設計外海人員觀測研究台是重要的。這種台具有良好的穩性，可以停留在一個地區，便於定時觀測研究。應該開始設計這樣一種浮台。

3. 應該支持發展和應用錨定浮標和浮標的主要方案，以求得對海岸特性的空間和時間方面的有效調查研究。

4. 看來可以有效地應用飛機，在公海上進行某些調查和測量，特別是海洋和氣象的有关共同問題的研究。幾乎全部研究所都需要單引擎的飛機，數個研究所將需要水陸兩用雙引擎飛機；有些將需要商用四引擎飛機。

5. 水面破冰船和適當裝備的潛艇比較起來，在北冰洋海洋調查研究上只有很少的價值。應該努力發展一種能夠出入冰層的潛艇。

6. 應該發展比現在所用的更精確、有效、可靠的儀器，也應該發展應用它們的有效技術。應盡快使專門設備如勞蘭 C、慣性導航系統、重力儀和穩定觀測研究台參加調查、研究和測量工作。

7. 應開始擬制發展新型遠海工程技術的重要方案，當前，我們控制重型裝備和在深海進行鉆孔和海底取樣的活動能力限制了我們的進展，稍加努力，這些困難大部可以減輕。我們沒有把莫霍層(Mohorovicic Discontinuity)的鉆孔的重要問題包括在預算

內，因为另一学会正在研究这一問題。

8. 有助于資料、計算和貯存的設備也包括在預算之內。

9. 需要高压設備，便于在研究所內进行有控制的物理和化学試驗。

10. 在发展和制作海洋調查、研究和測量的装备和仪器方面，应努力促使私营企业参加。

11. 新装备的各个方面尙不能全部預知，因而拟定十年內的确切預算是有困难的，委员会建議今后5年內分配48,000,000美元，其后，每年最低分配10,500,000美元。这个計劃的經費应在海軍和国家科学基金会之間分攤。

預算項目列于表10和表11。

表10 海洋勘探工程所需的年度預算表

	1960年	1961年	1962年	1963年	1964年
水下船艇	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0
大型人控浮标	0.3	2.0	1.3	0.2	0.2
浮标	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
飞机	0.6	1.3	1.0	2.0	1.2
其它专用器械	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
新型仪器的发展	0.6	1.2	1.2	1.5	1.8
其它	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
总数	7.4	9.5	9.6	10.9	10.5

註：以1958年百万美元为单位

表11 海洋勘探工程所需单位年度預算表

年 份	海 軍 各 局	国家科学基金会
1960	3.70	3.70
1961	4.75	4.75
1962	4.80	4.80
1963	5.45	5.45
1964	5.25	5.25
1965	5.25	5.25
1966	5.25	5.25
1967	5.25	5.25
1968	5.25	5.25
1969	5.25	5.25
总 数	50.20	50.20

註：以1958年百万美元为单位