

瑞典、挪威海洋环境保护和管理

考察报告

中国海洋环境管理考察组

一九八三年四月

瑞典、挪威海洋环境管理考察报告

前 言

为执行《中华人民共和国海洋环境保护法》，建立我国海洋环境的管理体系，完善法规，提高技术水平，处理好海洋开发和环境保护的关系，做好海洋环境保护工作，中国海洋环境管理考察组于1983年2月15日~3月21日，对瑞典和挪威两国进行了为期各两周的访问。

考察组在瑞典访问了斯德哥尔摩、哥德堡、诺索平等城市。考察了瑞典国家环境保护局、海岸警备队、国家渔业局、国家技术发展局、海洋资源委员会、空间技术公司、消除海洋污染事故技术协会以及瑞典气象及水文研究所、斯德哥尔摩大学海洋生态实验站、哥德堡大学海洋研究所、查尔摩斯大学等单位。在挪威访问了奥斯陆、卑尔根、霍尔滕、特鲁汉姆等城市。考察了挪威皇家环境部、国家污染控制局、海事董事会、皇家石油能源部以及全国石油污染控制业务培训中心、流体力学研究所、大陆架研究所等单位。还参观了国家湾油田A号平台、几处海洋石油污染事故处理站和油污染处理设备生产公司。（考察单位简介见附录一）

通过考察，基本弄清了瑞、挪两国的海洋环境管理体制和法规内容以及防治海洋污染的对策、措施、手段和设备，并对与此有关的科学研究工作也有了一定程度的了解，达到了预期的考察目的。由于两国朋友的热情支持，考察组还获得大量资料（附录三）。

考察组认为，虽然瑞、挪两国与我国国情不同，但他们在海洋环境管理和科学研究方面的一些经验和技術很值得我们借鉴，尤其是瑞典的海洋油污染监视和溢油处理技术，挪威的海洋石油开发中的环境管理以及波罗的海环境监测等。

为了比较完整系统地把考察结果反映出来，供有关领导部门和广大海洋环境保护工作者参考，考察报告分：“瑞典的海洋环境保护和管理”和“挪威的海洋环境保护和管理”两部分。

目 录

前 言

第一部份：瑞典海洋环境保护和管理	1—32
一、海洋环境保护法规及管理机构	1—6
(一) 海洋环境保护法规	1—4
(二) 海洋环境保护管理机构	4—6
二、海洋油污染的监视和事故处理	6—20
(一) 瑞典海岸警备队	6—9
(二) 海洋油污染的监视	9—11
(三) 海上溢油的处理	11—18
(四) 其它有毒化学药品溢出事故的处理	19
(五) 处理海洋溢油事故的费用	19—20
三、海洋环境监测	21—26
(一) 波罗的海环境监测	21—25
(二) 瑞典的海洋环境监测	25—26
四、海洋自然保护	26—29
(一) 波斯尼亚湾的自然保护	26—28
(二) 瑞典海岸的环境保护	28—29
五、有关的科学研究	29—32
(一) 海面溢油的飘流预报	29—31
(二) 海洋溢油监视系统的研制	31—32
(二) 击开式采水器	32

第二部分：挪威海洋环境保护和管理	33—53
一、海洋环境保护法规及管理体系	34—39
(一) 海洋环境保护法规	35—36
(二) 管理体系	36—39
二、海洋石油开发中的环境管理	39—42
(一) 国家湾“A”平台及其环境管理	39—40
(二) 对石油钻井、生产作业中持续排放的要求	40—41
(三) 对分散剂及其使用的要求	41—42
三、溢油事故的处理	42—50
(一) 海洋油污染事故报告及处理原则	42—43
(二) 调查取证与执罚索赔	43—44
(三) 海洋事故处理站	44—45
(四) 油污染事故处理设备——几种围油栏和油回收器	45—50
四、海洋污染的调查与监测	50—52
(一) 调查监测的主要内容	51
(二) 采样点选择和采样层次	51
(三) 监测的频率	51—52
五、有关的科学研究	52—53
(一) 溢油事故数值模拟研究	52
(二) 围油栏围油的动态试验	53
(三) 使用油分散剂效果的研究	53
结 语	54—55
附 录一	主要考察单位简介
	56—77
附 录二	瑞典海洋油污染事故处理训练的内容
	78—80
附 录三	资料索引
	81—90

第 一 部 分

瑞典海洋环境保护和管理

瑞典位于斯堪的纳维亚半岛东部，面积约45万平方公里，是欧洲第四大国。其东部、南部和西南部为波罗的海环绕；西面与挪威接壤，北部毗邻芬兰。瑞典国土狭长，南北相距1574公里。海岸参差曲折，岛屿星罗棋布，岸线长达14000多公里。

瑞典人口稀少，全国仅八百多万，绝大部分集中在南部，特别是斯德哥尔摩至哥德堡的沿岸地区。

瑞典工业化程度很高，每年需进口石油三千万吨，而石油的海运量达4500万吨。通过各种途径每年进入瑞典海域的石油有4~7万吨，其中四分之一是在海运过程中流失的。据统计，近九年中，在瑞典水域共发生22次10吨以上的、16次100吨以上的、3次1000吨以上的溢油事故。平均每三年发生一次千吨以上事故，每年约发生两次百吨以上事故。

一、海洋环境保护法规及管理机构

(一) 海洋环境保护法规

为了加强海洋环境保护和管理，瑞典政府根据本国的具体情况和有关国际公约的规定，制订了一系列的法律和规定。根据其性质大致可分为以下五类：

1. 综合性的环境保护法。这类法规一般都是瑞典环境保护的基本法，规定瑞典有关环境保护的方针、政策和基本原则，对自然环境的保护及各类污染源的控制作出了全面规定。这类法规既适用于陆地环境，也适用于海洋环境。属于这一类法规的有：《自然保护法》、《环境保护法》、《水法》等。

(1) 《自然保护法》：该法于1965年1月1日生效，是根据“自然与社会”的报告制订的，特别强调自然保护的社会问题。该法提出了四类不同的保护区域，并对各类保护区域赋予不同的地位，这些规定也适用于沿岸的某些区域。这四类保护区是：国家公园、自然保全区、自然保护区和自然遗址。

——国家公园：在属于国家的或为此目的而购置或征用的土地上设立。设立国家公园的目的是保全大规模地代表某种自然风景的有关区域，保全其自然的或未改变的状况。国家公园的管理是由国家分别对每个公园发布的命令进行的。有关管理的详细命令则由国家环境保护局与各有关郡管理部门协商后发布。

——自然保全区(Nature reserve)：由各郡行政管理部门划定。这类区域对于了解国家

的自然历史、优美的自然景观、独特的自然特征等具有重要意义；或者由于这类区域对于野生物特别重要而值得予以保护或保全。自然保全区还可以为科学技术的目的或为公共的利益而设立。自然保全区应尽可能避免人类活动的影响。

为确保自然保全区的正确保护与管理，有关郡的行政管理部门可以制订相当详细的严格规定。如禁止进行诸如建设发展、挖砂采矿和发掘之类的活动。有关郡的管理部门还可以禁止在自然保全区内使用农药。

——自然保护区 (Nature protection)：自然保护区与自然保全区具有类似的价值。这两类区域的实质性区别在于：自然保全区所需要的预防或保护措施不如自然保护区所需的措施广泛。公众对自然保护区享有的权利和进行的行动与对自然保全区的权利和行动受到同样的控制。自然保护区由各郡行政管理部门划定，并通过专门的禁令予以保护。这类禁令可以是绝对的或“非必须的”，即未经有关郡行政管理部门的允许，禁止采取某些行动。

——自然遗址 (Nature monument)：一些需要特殊对待或保护的自然特征，如了对了解国家的自然历史具有重要意义或具有优美自然风景的特征等，可以作为自然遗址予以法律保护。这类保护区域可由各郡行政管理部门决定。该特征周围的区域也可置于保护之下，以便使该区域保全适当的环境。其它适用于自然保全区的法规对于自然遗址同样有效。

(2) 《环境保护法》：该法于1969年生效，此后进行了广泛的修订。经修订的《环境保护法》于1981年生效。该法不同于《自然保护法》之处在于主要从防止污染的角度，通过控制各类污染源来保护空气、水体等自然环境。根据该法，政府可以规定不得设立某类工厂或其他设施；不得排放某种类型、成份和数量的废水；不得以可能污染水体、湖泊及其他水域的方式排放或堆放固体废弃物和固体物质。任何人，如要进行可能造成污染的活动，必须向国家环境保护签证局提出申请。在提交申请书之前尚须以适当的方式，与中央政府、地方政府、有关的组织和个人进行协商。申请书应包括：活动的项目、图及评价污染活动的性质和内容所必要的技术材料；环境影响的评述，诸如该活动可能造成的环境影响的性质、程度和范围；对于防止和减轻该活动造成损害的保护措施和防范措施的建议；与中央和地方政府、有关组织和个人协商的原因和结果。签发许可证时，应详细列举从事这类活动应遵守的条件。如有必要，可以规定从事这类活动的时限，这类时限从开始活动之日起，不得超过10年。如果违反上述条件和有关命令，从而使从事污染活动者获得经济利益，而使周围环境受到损害，或有受到损害的危险，则应对从事污染活动者征收专门的环境保护费。收取环境保护费的数目应相当于由于这类违章行为而取得的经济收益。环境保护费上交政府。

该法还对国家环境保护的主要机关，如环境保护局、环境保护签证局的职责作了规定。

(3) 《水法》，该法于1918年制定。1984年可能制定新的水法。该法对水中建筑、水坝及抽灌水等其他设施作了全面规定，包括从水中挖砂采石、爆破作业、向海洋和湖泊排放废水（日排放量超过300立方米）进行限制。该法对于保护水资源和渔业资源起了重大作用。1984年将公布的新法是在该法基础上修改制订的。

2. 有关船舶的法规：这类法规主要是根据1954年的《防止船舶油污的国际公约》、1973年的《国际防止船舶造成污染公约》、1969年的《国际油污损害民事责任公约》，特别是1974年的《保护波罗的海区域海洋环境公约》制订的。这类法规主要有：《防止船舶造成波

罗的海水污染措施法》(1976年)、《防止船舶造成水污染措施法》(1972年)、《油污损害赔偿责任法》(1973年)等。

(1) 《防止船舶造成波罗的海水污染措施法》和《防止船舶造成水污染措施法》。

1976年和1972年的两个“措施法”禁止任何船只在瑞典领海(12海里)或瑞典船只在波罗的海公海海域排放油性混合物。瑞典船只在波罗的海之外的公海排放油类或油性混合物时,必须遵守下列规定:非油轮在航行中,排放速率不超过60升/海里,油性混合物中的含油量不超过100ppm,排放时应尽可能远离最近的海岸;油轮在航行中,排放速率不超过60升/海里,排放物中所含油类总量不超过该油轮装载量的1/15000,排放时距最近海岸的距离不小于50海里。

这两个法规还禁止任何船只在瑞典领海和瑞典船只在波罗的海公海排放除食物残渣外的固体废物。食物残渣的排放,也应尽可能远离海岸,距最近海岸的距离不得小于12海里。瑞典船舶不得用燃油舱装载水。如果船舶溢出或可能溢出油类或其他有害物质,有关当局可发布命令,防止或限制溢油。这种命令包括禁止该船离港或续航,禁止使用某种设备,要求该船装卸和驳运燃料,按指定的航线航行,驶离或驶往某地等等。

(2) 《油污损害赔偿责任法》:该法规定,散装运载油类的船舶在瑞典造成油污损害时,负有赔偿责任,包括赔偿为防止或减轻油污损害而采取措施的费用。即便根据法律规定负有采取措施的责任时,也应予以赔偿,赔偿的限额按吨计算,每吨2000瑞典克朗(以下简称克朗),总额不超过2亿1千万克朗。索赔时限为三年,即自发生损害之日起三年内不提出诉讼,则无权再提出索赔要求。

3. 有关倾倒的法规

《禁止海上倾倒法》:该法于1972年1月1日生效。根据《保护波罗的海公约》及其他国际公约规定,整个波罗的海都属于特殊保护区。全面禁止在波罗的海倾倒废物和其他物质。瑞典的《禁止海上倾倒法》也禁止在瑞典领海倾倒任何固态、液态和气态废弃物,禁止为在公海倾倒的目的而通过瑞典的领海运送这类废弃物。但如果废弃物的倾倒不导致环境的有害影响,有关主管部门可以批准进行倾倒,但应附加倾倒条件。一旦发现这类获准许可的倾倒造成未予料的有害影响,有关主管部门可制订补救的规定。在瑞典,有关海上倾倒废弃物的管理工作由海岸警备队负责,但除疏浚泥外,瑞典还未发生过向海洋倾倒的情况。

4. 其他法规

瑞典有关海洋环境保护的法规还有:

(1) 《关于有害废弃物的法令》:列为有害废弃物的主要有下述十类:废油;废溶剂;油漆、胶水,真漆废物、浓缩的废酸、碱;含钙、铜、铬、镍、锡或锌的表面处理废物;印刷和摄影用的含银和锌的废物;含汞的废物;含氰化物的废物;含PCB的废物和含农药的废物。从事产生这类废物的专业生产者应每年提交有关废物的性质、成份、数量和处理方法的报告。报告一式两份,呈当地公共健康委员会。该委员会将付本送国家环境保护局。该法规定,这类可能造成污染的废弃物只能以下述两种方式运输:由城市或该市设立的机构或公

司运送；由获得专门许可的人员运送。申请上述许可的人应具备下述条件：拥有从公共卫生和环境保护的观点来看是良好的运送废物所必要的人员、技术和经济实力；根据其他法令的规定拥有从事这一工作所必需的许可证；已进行了必要的保险。废弃物的最终处理只能由瑞典废物保护公司(SAKAB)或获得专门许可的人员进行。申请进行废物最终处理的人员应书面陈述下列申请：申请人打算处理的废物的性质和数量；废物从何处产生；在何处及如何处理废物；评价作业规模和性质的其他有关条件等。只有瑞典废物保护公司及获得专门许可的人员可以从瑞典出口有害废物，但应经国家环境保护局审批。

(2) 《建筑法》(1981年)：该法从不同的角度考虑陆上和海中的建筑，对影响海洋环境的构造物的建造作业提出了要求。根据该法第136条的规定，建筑由政府控制。

(3) 《规划和建筑法》：该法将于1985年颁布，对海洋环境保护和渔业也有一定的意义。

5. 有关的国际公约

瑞典还积极参加有关海洋环境保护的国际公约，特别是保护波罗的海和北海的区域性公约和协定。1969年和1970年，瑞典曾两次提出和修改有关波罗的海油污合作协定草案，最终于1974年3月22日在芬兰赫尔辛基由所有的波罗的海沿岸国签订了《保护波罗的海区域海洋环境的公约》。该公约对防止倾倒、船舶和陆源污染物造成的污染，以及波罗的海沿岸国消除污染的合作等问题作了全面规定，该公约对瑞典的海洋环境保护具有重要意义。

瑞典还参加了《防止北海石油污染的协定》。该协定要求缔约国交换有关防止北海石油污染方面相互援助所必需的情报，以及有关防止污染的新方法和新措施的情报。该协定还在北海划分一些特别区域，要求各方将其区域内有关污染的任何事故、事故的范围和性质以及所采取的措施通报其他国家，并不断进行监测。

瑞典参加的防止北海和波罗的海污染的区域性公约还有：《防止陆源物质污染海洋的公约》、《防止船舶和航空器倾倒废弃物造成海洋污染公约》、《关于海上作业引起的油污损害民事责任公约》等。

(二) 海洋环境保护管理机构

瑞典与海洋环境保护管理有关的机构主要是：

1. 国家环境保护局：成立于1961年7月1日，隶属瑞典农业部，是一个保护环境的中央机关，有雇员640人。根据《环境保护法》(1981年)的规定，国家环境保护局的职责是：环境保护，水和空气的保全，废物管理，动植物保护，管理和促进有关环境保护的调查研究，产品控制管理的监视等。具体工作包括：

- 为保证文化和科学的发展，满足娱乐和公共设施的需要而提供援助；
- 满足各类社会计划中的自然保全的需要；
- 消除水和空气的污染，降低噪声；
- 指导野生动物保护计划；
- 保护海滩和海岸；

—执行《环境保护法》和《有害健康和环境的产品管理法》；

—将环境保护方面的研究和调查成果运用于日常的环境保护工作中。

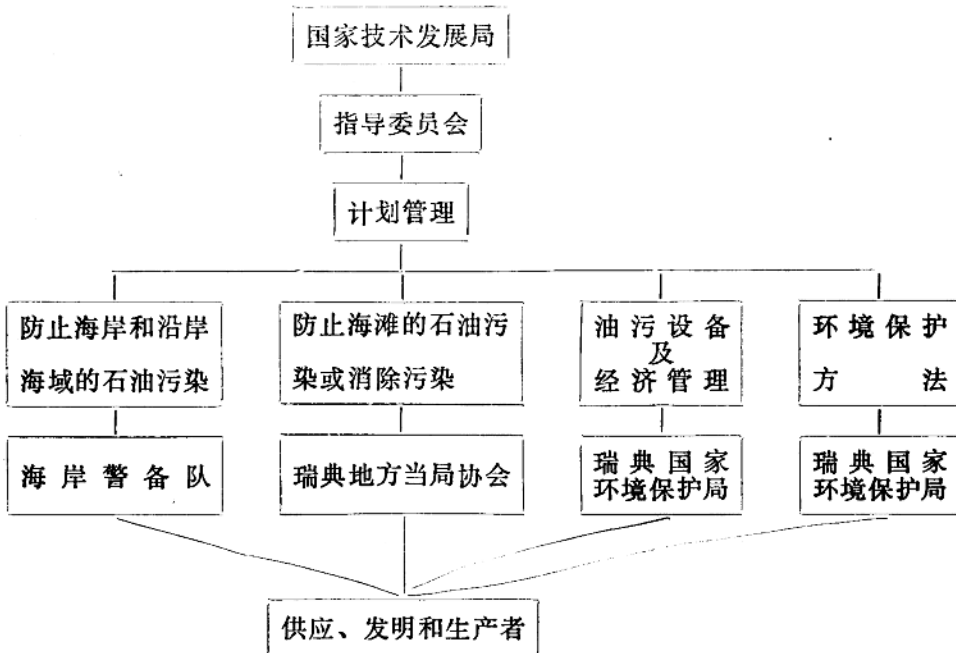
国家环境保护局是中央一级的环境监视机构，负责协调各郡行政管理局的监视活动，必要时予以协助。

此外，提供有关环境保护的咨询和指导，开展广泛的情报资料服务也是国家环境保护局的一项重要任务。

2. 环境保护签证局：该局由一名主席及其他三名成员组成领导机关。主席由政府提名，精通法律问题，具有丰富的司法工作经验。一名成员应具有专家的学识和技术工作的经验，另一名成员应具有国家环境保护局工作的经验，第四名成员应具有工业活动的经验及处理地方政府事务的能力。

签证局负责颁发设立可能污染环境的厂矿企业的许可证和处理废弃物的许可证。在发放许可证时，签证局应在地方报刊或以其他适当的方式发布公告，给可能遭到污染活动影响的人提供陈述意见的机会。签证局还要就其审议的重大问题与政府和地方当局的协商，召开有关各方会议，进行现场调查并向政府报告审查的结果。发布公告和调查的费用由从事或计划从事活动的人负责。

3. 瑞典国家技术发展局：国家技术发展局是一个独立的机构，负责向有关部门、研究所和大学提供经费，以此管理和促进科学技术的发展。政府还责成该局促进防止海洋石油污染方面的教育、技术和设备的发展。该局于1979年制订了消除石油污染的计划，1981年又制订了防止船舶油污染的模拟计划。在海洋环境保护方面，该局的管理方式如下（图一）：



图一、国家技术发展局海洋环境保护管理方式

4. 瑞典海岸警备队：隶属瑞典海关，雇员 550 人。负责进行有关领海、军事禁区、大陆架活动、通航水域中的海上交通、倾倒等活动的监视和执法工作，并承担水文测量及取样工作。

在海洋环境保护方面，海岸警备队具体负责海上溢油事故的监视、监测及处理。

5. 瑞典国家渔业局：成立于 1948 年，总部设在哥德堡，是瑞典有关渔业、渔业保护和海洋污染监测的中央行政机关。有关环境保护的工作主要由该局的渔业管理司进行。其职责是，当渔业与其他水资源利用发生冲突时（如与能源开发及城市废水、工业废水的排放发生冲突）保护渔业的利益。属于该局系统的区域渔业办公室也负责防止有害渔业的活动，鱼群监测、水电站对鱼类影响的研究等。

二、海洋油污染的监视和事故处理

（一）瑞典海岸警备队

根据瑞典有关法律，海洋油污染的监视和事故处理由海岸警备队负责。

瑞典海岸警备队隶属于海关。起初，其职责主要是：领海权益的维护，辑私，捕鱼区的管理，军事禁区和核电站的警戒，群岛水域的巡逻和运输，海洋学观测，海难救助以及海洋倾废监视。六十年代末，“托雷·卡尼翁油轮”事件后，海岸警备队又增加了防止海洋油污染的任务。

瑞典海岸警备队总部设在首都斯德哥尔摩。全国分为四个海岸警备区和十五个海岸警备管区。四个海岸警备区是：北区（指挥部在桑德斯威尔），东区（指挥部在斯德哥尔摩），南区（指挥部设在马尔默）和西区（指挥部在哥德堡）。十五个海岸警备管区的管辖范围与沿海地方行政区一致。每一个海岸警备管区下设 2~4 个海岸警备站（图二）。

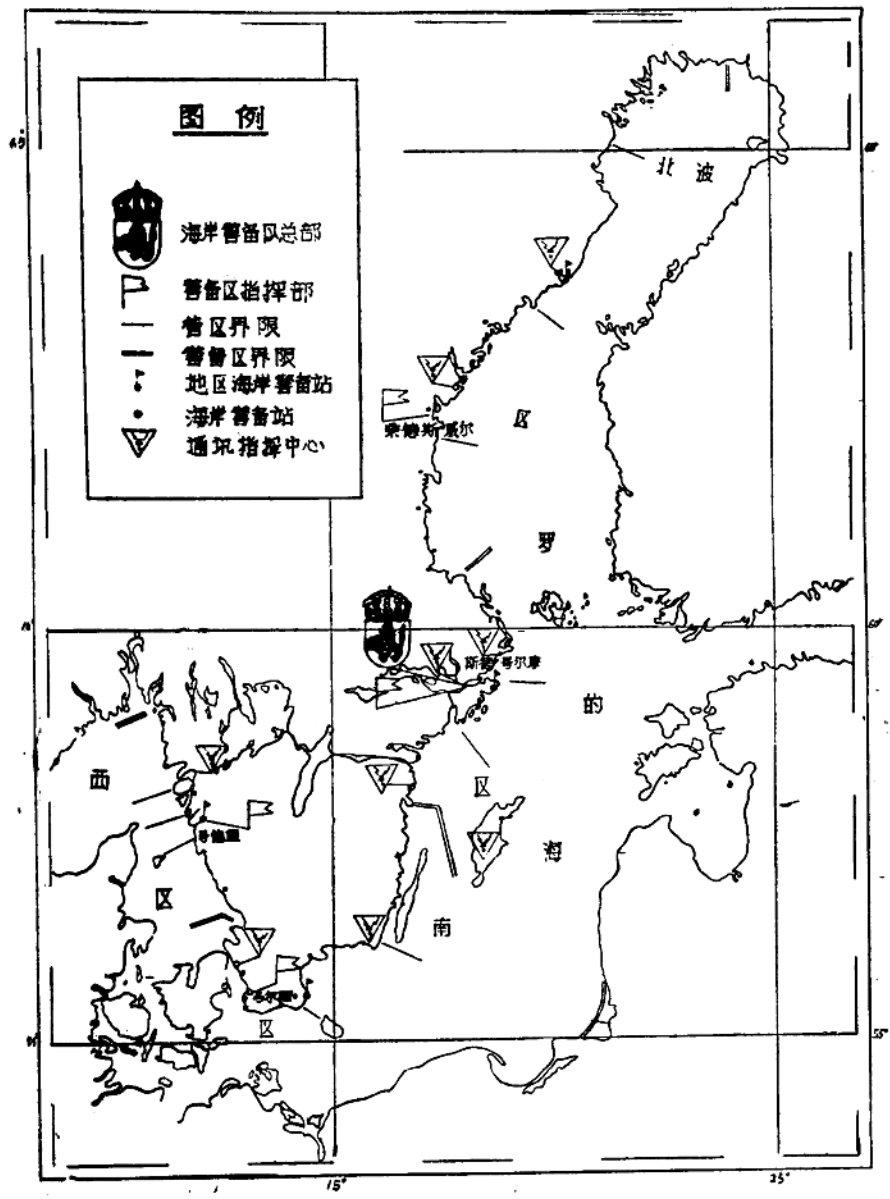
海岸警备队有 550 名工作人员。大部分外业人员是从渔民和船员中征募的。全体人员都要受专门训练，其中 10% 受过高级训练，这些人所有的油污染事故处理都要参加。另外，有 10% 的人受过潜水训练。瑞典海洋油污染事故处理训练的内容见附录二。

海岸警备队的船队由约 130 艘船组成，其中包括在海上执行例行监视任务的巡逻艇（时速 20~28 节），在群岛水域执行监督任务的高速快艇，专用油污染处理船和工作小艇。为了对周围海域实施航空监视，海岸警备队还有一支小规模的中空部队，有三架飞机。海岸警备队海事通讯网是该机构的“中枢神经”。它由沿岸九个通讯指挥中心构成，配有电报、电传以及资料终端设备。此外，海岸警备队还有 30 多处仓库和 60 多辆运输车。

该机构的所有船只、飞机、车辆都有特殊标志，工作人员身着专门服装。

为了有效地处理海洋油污染事故，瑞典海岸警备队拥有雄厚的处理溢油的实力（表 1）。

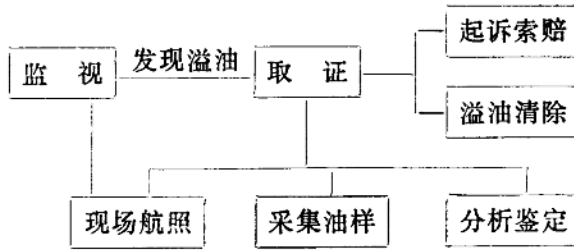
海岸警备队是昼夜工作的。每一个海岸警备区一天 24 小时都有值班人员和船只。不值班的人员和船只也处于戒备状态。工作人员一般都住在驻地附近，随时准备行动。在消除海洋油污染方面，其工作程序如图三所示：



图二 瑞典海岸警备队管区划分图

瑞典海岸警备队处理油污实力一览表(1981年) 表 1.

一、专用油污染处理船			
A 级	4 艘(另有 1 艘已设计好)	液油抓斗	16 台
B 级	7 艘(另有 3 艘正在建造)	真空吸油泵	5 台
C 级	4 艘	六、现场贮油设备	
D 级	3 艘(另有 1 艘正在改建)	充气式贮油袋	15 只
E 级	1 艘(另有 5 艘正在建造)	轻便贮油罐	150 只
二、工作小艇	18 艘	专用油驳	6 艘
三、配备油处理设备的巡逻艇	45 艘	七、油分散设备	
四、围油栏		库存分散剂	1500 磅
外海型	5 捆	固定式喷洒设备	50 台
近岸型	25000 米	携带式喷洒设备	30 台
五、油回收设备		八、油吸附设备	
可携式外海型油回收器	5 台	库存吸附剂	4000SKS
可携式近岸型油回收器	12 台	船用喷洒设备	50 台
固定式油回收器	4 台	九、其它	
带状油回收设备	10 台	海上“雪橇”	1 付(另有 3 付正在建造)
油拖网	9 付	锚碇和拖曳设备	
		输油软管	
		可携式加热器	

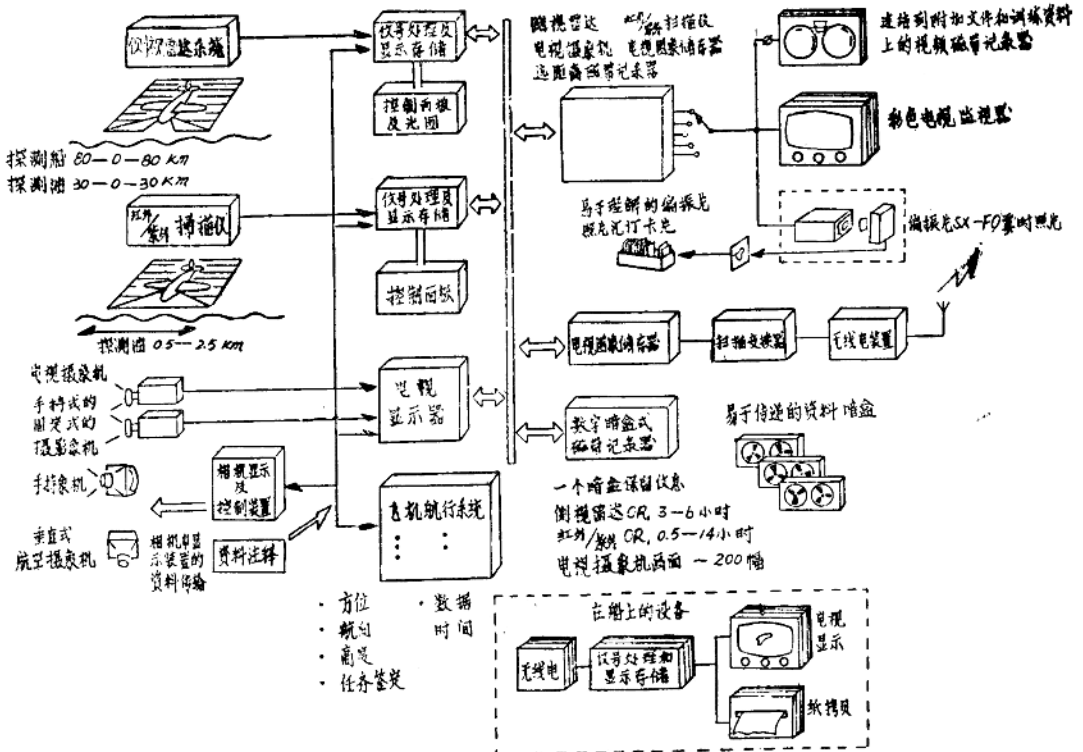


图三 瑞典海岸警备队海洋油污监视和处理的工作程序

(二) 海洋油污的监视

海上溢油事故的发现主要靠航空遥感监视和巡逻艇巡航监视。据统计，有一半的溢油事故是海岸警备队自己的航空遥感监视系统发现的。此外，瑞典所有的飞机和船舶也都有义务监视并向海岸警备队报告海洋油污事故。

目前，海岸警备队的空中溢油监视系统主要有两个，一个是“清洁视野系统”（Clear sight system），另一个称“全天候系统”（All weather system）。“清洁视野系统”



图四 海岸警备队海洋油污监视工作原理图

见下页

图五 海岸警备队航空遥感监视系统工作原理图

以红外—紫外扫描器为基础，可以在能见度良好的条件下昼夜进行海上溢油的判别和定位；而“全天候系统”则使用瑞典本国设计的侧视雷达，不受视野和天气状况的影响。在这两个系统中，传感器获得的图像都能实时显示在机载电视监视器上，因此可以将监视的结果用录相机拍摄下来，或者电传给海岸警备队的指挥部门和海上巡逻艇。

此外，飞机上还装备垂直多光谱摄影机。将它联在飞机的导航系统上，可以自动记录飞行日期（年、月、日、时、分、秒）和拍照时飞机的实时位置（经度一度、分、1/10分，纬度一度、分、1/10分）。（图四、图五）

除航空遥感监视外，瑞典还通过船用雷达和海岸雷达监视海面溢油。船用雷达用来监视海面溢油需作适当改装；海岸雷达用作沿岸水域监视可以与自动传递油膜监测结果的装置联在一起使用。

一旦发现海面溢油，除实时拍摄照片作为第一手材料外，还要立即派船进行现场取样（包括海面溢油样，肇事船或可疑油源的油样），然后送实验室进行油种鉴别。分析手段主要是气相色谱、液相色谱、红外分光、原子吸收等。一般要求获得五种以上的参数作为起诉索赔的证据。在这方面，瑞典执行政府间海事协商组织的有关规定，而油种标准图谱的研究工作则由瑞典海关中心研究所承担。

实验室油种鉴别包括样品予处理、分析测定和结果解释三个阶段。其步骤大概是：

1. 油样的称重和均化，从油样中除去砾石、木片、碎布、羽毛等杂物；
2. 将均化后的样品用二硫化碳溶解并用气相色谱测定；
3. 往油样中加入甲苯，用专门的玻璃器皿蒸去样品中的水份，分别测定水份和油的含量；
4. 过滤油的甲苯溶液，蒸去甲苯获得纯油样；
5. 对油样进行红外分光光度测定；
6. 用容量法测定油的含硫量；
7. 用原子吸收法测定油中镍和钒的含量并计算镍钒比；
8. 在一些情况下还用液相色谱测定油样中脂芳烃、芳香烃和沥青质的含量。

瑞典海岸警备队还通过事先在船舶的燃料油中添加金属合金微粒的方法识别溢油。

在取样和鉴别溢油的同时，海岸警备队有权将肇事船带到就近港口等候处理，也可以在拍摄现场照片后放行，一俟证据齐全再行处理。肇事船负责清除溢油的全部费用，并对造成的环境损害支付赔偿。如1970年3月“奥太罗号”轮（Otello）在斯德哥尔摩附近海面与另一艘船碰撞，溢出石油40~70吨，被索赔266万克朗。

（三）海上溢油的处理

海洋油污染事故一旦发生，如能及时处理，而且处理手段适当，就可以尽量减轻污染对海洋环境的损害。瑞典海岸警备队处理过上千起油污染事故，平均每年250起，积累了丰富的经验，形成了比较完整的油污染事故处理系统。在开展大规模的清除海面溢油行动时，海岸警备队可以要求拖船、海上救助船只、引水船、军用船只和飞机援助。当处理是在海岸附近进行时，可以要求消防队、炼油厂和消防器材公司参加。当在外海发生严重溢油事件时，还可以求助于邻国。一旦溢油漂上海岸或海滩，就由当地消防队负责清除。但是在消防队和海岸警备队都难于进入的沿岸浅水区，清除工作往往是两家互相配合进行的。

海面溢油的处理，受各种因素的影响是很复杂的。关键在于现场指挥人员如何准确判定溢油的状态（油膜的厚度，油的粘度，扩散和漂流的方向），以及掌握现场的水温、气温、风、海况、流等影响海面石油行为的要素；其次取决于船只和设备的效率和工作人员的素质。第三个影响因素是早期警报的效能、溢油离海岸警备队基地的距离、海面的能见度、溢油的监视能力和通讯系统的效能等。概括起来，处理海上溢油的机构必须具备下列条件：

- 适用于各种情况的设备；
- 适合于海上工作的平台（船和工作艇）；
- 训练有素的人员；
- 对监视和设备维修的支持能力；
- 健全的指挥机构和有效的通讯系统。

瑞典海岸警备队的经验表明，用机械手段清除海面溢油是最行之有效的。

1. 溢油处理的有关设备

用机械手段清除海面溢油一般需要有将海面石油围集拢来的设备，从海面回收石油的设

备和现场贮存回收油的设备，下面介绍瑞典海岸警备队使用的几种设备。

(1) 围油设备(围油栏)

海岸警备队配备有外海型和近岸型两种围油栏。

外海型围油栏通过充气使其膨胀，在海上很容易展开。每捆外海型围油栏长1600英尺。有拖曳式，锚碇式和自由漂浮式三种。准确使用这种围油栏可以适应风速30~40节，波高2.5米的海况。1977年4月，在北海一次溢油事件中曾使用过这种围油栏，取得良好效果。在瑞典四个海岸警备区都配备有标准的外海型围油栏。

近岸型围油栏适用于比较封闭的水域或在外海海况良好时使用。每条围油栏长15~25米。海岸警备队共拥有25000米这类围油栏，其中80%是瑞典本国制造的。

(2) 油回收设备

海面溢油规模大小不同，油膜厚度不等，油的性质千差万别，任何一种回收设备都很难完全适用于上述各种情况。瑞典海岸警备队的油回收设备主要是：

一油回收器

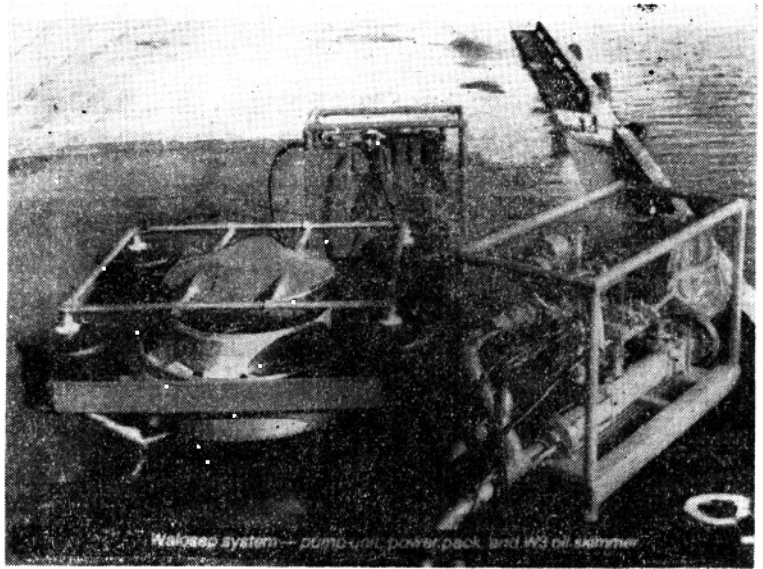
目前使用的有四种：

- 每小时回收能力为100吨的携带式液压驱动油回收器

- 每小时回收能力为60吨的携带式液压驱动油回收器

- 每小时回收能力为15~20吨的小型携带式油回收器

- 每小时回收40吨油的双体船滚筒式油回收器



图六 携带式油回收器

一带式油回收设备

用来回收团块状的石油或粘着在冰块和岩屑上的石油。一种是用2米宽的氯丁橡胶带，电力驱动。在带子的靠水面一端装有一个进料器，在顶端装有一付刮刀，以便将通过带子回收上来的油及其它杂物刮入贮油容器。另一种用的是1米宽的不锈钢带，上面有许多小孔，其回收能力为每小时20吨。

一油拖网

用来回收团块状的漂油和巧克力状的石油，或用来回收使用后的吸油材料。这种拖网用细棉线织成，网眼很小，缚以充气式围油栏使网的上部浮在水面。围拢起来的油被收集在网袋中，然后把盛满油的网袋拖上船。

一液压驱动油抓斗

用来回收高粘度（10000厘沱以上）的石油，也可以用来回收分散在冰层中的石油。每次可抓半吨，也就是每小时抓几十吨。

一带浮动吸水头的真空泵

用来在小港湾内回收低粘度油膜，每小时约可回收5吨。

（3）现场贮油设备

用各种油回收设备回收的油必须首先在作业现场贮存，然后运往港口处理。瑞典常用的现场贮油设备有：

一油轮或油驳

如果回收的油数量很大，最好用油轮或油驳贮存。为解决寒冷天气下油驳的卸载问题，在油驳上配备有固定式或携带式加热设备。海岸警备队有六艘配备加热设备的油驳。

一充气式贮油容器（袋）

这是一种密封良好的塑料袋，可事先捆好运往现场。大型的贮油能力可达几百吨，但这种设备目前还不完善。

一轻便贮油罐

这种容器可放在甲板上，尤其适合贮存高粘度的油，但贮存能力有限。

（4）专用油污染事故处理船和工作小艇

瑞典海岸警备队从长期的实践中得到的经验表明，专用油污染事故处理船对于安全有效地使用各种油回收设备是最重要的，特别是在外海作业。因为这种船首先能提供一个海上工作平台，有一定的空间安放设备；还能提供动力，起重吊杆，维修设备，无线电通讯设备以及工作人员的生活条件。海岸警备队的专用油污染事故处理船分为A、B、C、D和E级五类。

—A级：排水量250~450吨。船上装备有全套溢油处理设备，还有大功率的雷达和电台，完善的操作室和工作人员的食宿条件。以1978年下水的TV04船为例，其主要性能和设备如表2所示。