

内部材料

中国海洋学会第二次代表大会
及海洋开发战略讨论会

论文汇编

(之四)

学会秘书处

一九八四年十月

说 明

本汇编所收论文中有些资料系属内部资料，有些数据、材料尚未正式对外发表，为便于会议交流和讨论，在此一并照登。因此，该论文汇编为内部材料，仅限会议范围内使用，会后并注意保管。

编 者

目 录

滨海矿物资源开发战略的探讨	陈宏勋
二〇〇〇年沿海港口建设与海岸带空间利用的设想 交通部水运规划设计院 二〇〇〇年的沿海港口研究小组	
海洋调查的现状与展望	胡一平
海洋工程地基处理的研究与发展	盛崇文
海洋遥测浮标的研究与应用	陈伯乐
导航定位系统在我国海洋开发中的地位、 现状和展望	陆志耀
✓ 加强海洋立法工作	邹德慈 李鸣峰
加强我国海岸带立法	任美镔 吴平生 关 中

滨海矿物资源开发战略的探讨

陈 宏 勋

(交通部水运科学研究所)

人类对海洋的利用,尤其是航运和渔业,已有数千年之悠久历史。近几十年来,海洋利用的程度又取得了最引人注目的发展。无疑,这些人类的海洋开发活动是从滨海矿物资源开发活动开始的。

目前的滨海矿物资源开发活动主要是石油和天然气的勘探和开发。自1948年美国在露以丝安娜海湾海底油田开发成功以来,从50年代到60年代在世界各地进行了大规模的海底油田试钻和开发使近海石油和天然气的勘探和开发工作有了迅速的发展。到七十年代结束时近海石油工业已经逐步形成一门完整的科学和技术并开始在整个世界上为人类勘探和开发宝贵的海底矿物资源服务。

一、从大陆架石油、天然气资源着手

石油开发之历史是由1859年美国在宾夕法尼亚州的陆地油田钻探开始至今已具有120余年历史。

海洋石油开发也早在1890年就在美国加利福尼亚之沿岸前沿进行了钻探开发,进入到廿世纪后从20年代到30年代的委内瑞拉的马拉加波湖东岸,墨西哥湾等地相继发现了大油田。在第二次世界大战前已有用木制的平台在浅海中进行了试钻。然而将海底的石油、天然气资源作为能源之需求而列上议事日程对其进行钻探开发还是二

次世界大战之后提出领海大于三哩之大陆架宣言之后之事，海洋油气开发活动在1950年仅委内瑞拉、里海、墨西哥湾与加尼福尼亚沿岸等四个地区。可是自1956年起以墨西哥湾为中心的海洋油气开发活动迅速发展，到1960年已经有20个国家从事海上石油勘探，而现在已增加到100余个，勘探活动遍及南极洲之外的所有大陆架。近海石油开发增加也很快，虽然近海石油开发仍处于初期阶段，作近30年采产量增长了20倍。1950年海洋石油产量仅有0.3亿吨，占世界石油总产量的0.5%，1960年达1亿吨占9.2%，1970年约3.92亿吨占16.6%，到1980年达5.9亿吨，占20%，预计1985年占30%，到了21世纪约占世界石油总产量的二分之一以上。就海底石油和天然气的储量根据法国石油研究所的估计，全球可采石油储量为3000亿吨，其中海洋石油为1350亿吨占45%，（日本学者松泽明估计，全球可采石油储量为2721亿吨，其中海洋石油为748.3亿吨占27.5%。）根据迄今已得的大量勘查结果表明，具有油气远景的世界近海盆地有328个之多，其中北美洲和南美洲地区有95个，北极地区有21个，欧洲、西亚和非洲地区有60个，东亚、大洋洲和太平洋地区有132个，鉴于世界能源需求量的不断增加，且向其他能源的过渡又相当缓慢，所以为了2000年，石油和天然气仍将是支撑世界经济杠杆的中心。

三、海洋石油、天然气开发现状

就海洋来说，与宇宙相比较存在非常大的制约因素。首先是海潜深十米就增加一个气压，愈到深处压力愈高。相反，在宇宙中愈向高处则气压减小。其次是宇宙中轨道几乎均是一样且周期性的，然而，海洋中却变化莫测，受潮流、波浪、低温、漂砂、水压等影响。第三

是电波在宇宙中易于通过，然而在海洋中却显著衰减；第四是光在海洋中难于通过，潜入海中就犹如瞎子，漆黑一片。第五是对宇宙是开始向上时需要很大的推力，一旦上去之后稍作操作就可转向移行。可是，在海洋中就需付出很大的能量。上述各点就带来了海洋技术开发的困难性。此外，随着海洋石油、天然气开发和生产的增长，大陆架开采的海域也逐渐向深部化、极地化发展。目前一般在水深100米以内进行。可以预计，不用数年之后将开始在水深200米以上的水深中进行石油生产。为此，有关海洋石油开发的技术也有必要不断的提高。

(1) 海底石油生产系统

海底石油、天然气的开发发展迅速。1961年世界各国海洋石油钻井数为726口，到了1970年为1370口，1982年已增加到3095口，仅1970~1982年的13年间，世界海上钻井数达28615口，美国的最多，为13958口，钻井最大水深也由1965年193米到1970年达458米，1979年到达1486米，目前的技术设备水平已经能够在水深2000米处钻井。

石油钻机数目大量增加，1970年世界石油钻井机为190台，到了1982年就增加到637台。

海底石油开采以往采用固定式海上平台，后发展了移动式钻井装置，其中自升式约占一半，半潜式次之约占30%，其他为钻井船和坐底式钻井平台。随着开采海域的深化，开发浮式生产平台和将生产设备的一部分或全部装置沉座在海底的新系统受到了重视。图(1)新日本钢铁制造用于阿贺冲海洋生产平台。

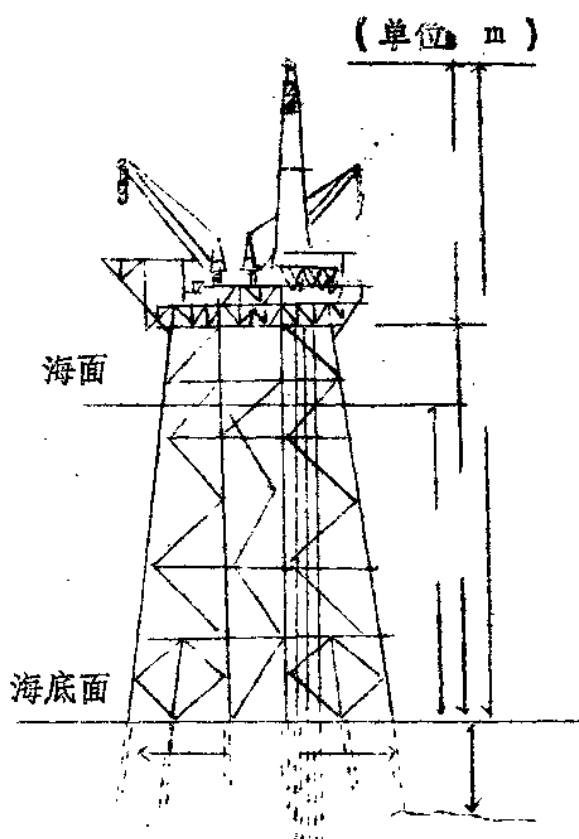


图1 固定式海洋石油钻井平台

图(2)的海底石油生产系统，是为了适应200米以上的水深中进行海底石油生产。对海底石油生产设备是通过服务舱来进行检修保养。无疑，就要求开发用于维修保养用的遥控机器人，以及开发使作业的机器人安全接近目标位置的控制技术。图(3)为海上天然气处理系统。这样在发现天然气之海域就进行现场处理加工成可船舶运送的制品，该系统是可以移动的，在一处采集处理完成后可移到新发现的气田处

继续使用。海洋石油开发最早是美国，在技术上也处于领先地位。但是60年代后半期以来，北海油田的发现，英、法、挪威等欧洲国家海洋石油的开发技术也迅速地赶了上来。除上述新的海底采油海上天然气处理系统开发之外还研究发展利用电子计算机用于石油钻井位置自动定位系统，海上储油设施和装运设备。

(2) 大深度遥控钻探装置技术开发

随着海洋石油开发向大陆架深部进行，钻探、采油、集油、贮油等一切均要求在海底进行。这样海洋智能机器人的开发就受到了重视，见图(4)。该装置具有以下机能，水平位置保持装置(A)；海底行走装置(B)高性能水中视觉装置(C)；多关节、多机能、耐水压水中操作性能(D)；大容量动力供给系统(E)。日本工业技术院在大型工业技术研究开发计划中从1983起作出为期8年，开发投资总额为200亿日元的开发计划。除此以外作为海洋开发之先行通用技术，潜水技术(包括潜水医学)，勘测技术，作业设备，海中通信技术的研究开发也受到了重视。由于海底石油生产设备引起事故会造成海洋污染甚至带来更大的社会危害，因此要对事故作早期预报及防止。例如对海底石油生产设备的事故，管道泄漏故障作早期诊断防止之“管道设备诊断技术”的研究。

三、有关滨海矿物资源开发战略的几点设想

我国海域辽阔，东南两方濒临海洋。渤海、黄海、东海、南海的总面积约为470万平方公里。海岸线漫长，海域南北纵跨热带、亚热带、温带，自然条件优越，海洋资源非常丰富。大陆架宽广，海洋石油储量丰富。据官方报刊评述“中国大陆架是世界上未开采的海洋石油储量最大的地区，储量可能达300亿桶至1000亿桶”(每

7桶约合1吨)，又说“中国的海洋经济开发如获成功，将会对中国经济结构产生巨大的影响，中国能源工业最终可能超过美苏。”此外，滨海矿物资源中还有金刚石、铬、玻璃砂、铜、铅、金红石、独居石、锆英石等，海盐资源年产量达1300多万吨。然而，从总的看来，我国的海洋开发事业不仅落后于工业先进国家，而且还低于世界平均水平。我国人口占世界的22%，但海洋石油只及世界的千分之三，加上我国人口占地面积较少，仅占世界人口平均数的30%。因此对我国辽阔富饶海洋的开发，滨海矿物资源的开发和利用，已是我国面临的一项紧迫而十分重要的任务，对整个国民经济的发展具有非常重要的战略意义。下面就滨海矿物资源开发战略提几点粗浅的看法。

(一) 制定开发海洋的综合计划、开发体制

随着世界人口的增长，陆地资源和能源日渐短缺，人们不得不把眼光转向海洋。有些国家从战略储备考虑，有意识地保护陆上资源和能源，而先期开发利用海洋资源和能源。随着联合国海洋法公约的签订，开发利用和维护管理经济区，大陆架已成为沿海国家的迫切任务。我国的200海里水域面积根据有关统计资料在世界中列为22位为82000平方公里，见表(1)。因此必须实行统一政策，统一规划，加强管理，合理开发。

单位 (平方公里)

	国 名	面 积		国 名	面 积
1	美 国	647, 800	14	葡萄牙	150, 850
2	澳大利亚	595, 710	15	马达加斯加	109, 850
3	印度尼西亚	459, 850	16	西班牙	103, 670
4	新西兰	410, 930	17	毛里求斯	100, 580
5	加拿大	399, 420	18	阿根廷	98, 980
6	苏 联	381, 200	19	厄瓜多尔	98, 540
7	日 本	328, 280	20	斐 济	96, 470
8	巴 西	269, 390	21	南亚共和国	88, 443
9	墨西哥	242, 420	22	中 国	82, 000
10	智 利	194, 550	23	马尔他	81, 550
11	挪 威	172, 160	24	意大利	80, 120
12	印 度	171, 310	25	冰 岛	73, 700
13	菲律宾	160, 780	26	秘 鲁	63, 880

表(1)

世界各国的200涅水域面积(前26位国家)

资料来源: 美国国务院。资料1972年

(二) 做好中国近海大陆架的综合基础调查

应对中国近海大陆架的地形、地质、重力、磁场等进行全面的勘查制成海底地形图、海底地质图、海底构造图。为了提高勘查技术水平应就调查船和各种的探测设备进行开发。

海洋的矿物开采环境不同于陆地，应做好海洋环境的调查研究 and 海洋情报的管理，应对海域的气象、水文加强观察建立自动观察记录设备，并充实现代化的情报管理和信息传输系统。

(三) 将开发海洋的各项事业纳入国民经济计划进行适当地投资。据有关资料介绍，美国海洋部门行政费用从3亿美元逐渐增加到8亿美元。海洋产值1977年为235亿美元，1981年增至500亿美元。计划到本世纪末，要达到4000亿美元。英国在北海油田投资130亿英镑，1981年产油8940万吨，使英国从依靠进口石油一跃成为石油输出国，大大改善了英国的贸易和国际收支地位。根据日本公布的资料到1990年将在海底石油、天然气资源开发方面用于探矿开发投资二兆8800亿日元。用于研究开发费4,265亿日元，合计三兆3,000亿日元。从长远来看对海洋开发根据国情适当地投一些资是大有好处。

(四) 应注意培养从事海洋资源勘探和开发科技人员

到目前为止我国已建立了一支初具规模的海洋科技队伍并建立了从事海洋开发的局、科技、教育机构。为了适应海洋开发事业发展的需要应继续健全和加强。

(五) 加强和发展海洋工程技术

目前我国在这方面还很薄弱，不能满足海洋油气开发迅速发展之需要。应对潜水技术、海上钻井平台、海底石油生产系统海中贮油技术、遥控作业技术、检测技术、海中动力设备、海中数据处理传输技术

等进行研究，并注意滨海海域的环保措施。

1983年我国在渤海、南海和东海的滨海石油勘探开发中，又取得了新进展。在渤海，中日合作勘探区又先后打出了两口探井，其中83年2月13日完工的一口油井，日产原油1,900米³，天然气19万立方米。在南海，中法北部湾合作区也先后打出三口高产油井，其中有两口探井日产量高达1000吨以上。在东海，我国在东海盆地的平湖一井打出油气流，井深4651米，是我国目前海上打的最深的探井，它进一步展示出东海盆地油气资源的广阔前景。我国自行设计制造的钻井船“渤海7”号于1983年5月27日开钻，到8月3日顺利地钻到4469米深，创造了渤海湾石油钻井最深记录，钻井质量也达到国际规定标准。我国的海洋石油、天然气开发工作正受到国家的重视，因此可以满怀信心地说，我国海洋开发将迈出新的发展和进步的步伐，为我国四化建设作出新的贡献。

参 考 文 献

1. 河本博隆: 海洋开发产业の将来と展望
Marine 1984, 4
2. 海洋产业研究会编著: 海洋开发产业界 1977・11
3. 清水嘉重郎: 海底石油生产システム 研究开发
机械研ニーズ 1980. No. 7
4. 欧洲の海洋开发の现况 Ocean Age 1984 No. 2
5. Offshore Technology-the Future, British-
Indstral News Feature 035/83
6. Prospects for offshore Energy, Sea Tech-
nology, Vol 23, No.1 1982
7. 项克涵: 海洋政策与国家利益 海洋问题研究 1983增刊
8. 许启望: 1983年我国海洋界的主要活动及特点。海洋科技动
态 1981-1

二〇〇〇年沿海港口建设与海岸带空间利

用的设想交通部水运规划设计院

交通部水运规划设计院二〇〇〇年的沿海

港口研究小组

一、海港的战略地位和重要作用

海港是海陆交通运输的枢纽，是远洋运输和近海运输船舶的基地，是对外贸易的门户，是沿海城市发展的重要条件，也是海洋开发的主要基地。战时还是海上的军事基地。

沿海港口的建设对促进沿海新型工业区和经济区的发展，对外贸易的发展，海洋资源和海岛货源的开发利用，大宗国际物资的中转以及沿海城市的发展均有重要作用。因此，沿海港口的建设已列为我国社会主义经济建设四个现代化的战略重点之一。

我国是一个沿海国家，又是一个岛屿众多的国家。拥有大陆海岸线18,000多公里，拥有岛屿6,500多个，岛屿岸线14,000多公里，并拥有一些常年不冻、水深较好的优良港湾。在初选的200多处港址中，有30多处可考虑作为5~10万吨级以上深水港的发展区。沿海十个省、市、区（未包括台湾省）的人口约占全国的百分之四十，工农业总产值占全国的百分之五十多。滨海大中城市有二十多个，农业发达，工业有较好的基础。而且，除大陆资源外，在近海区和海岸带拥有丰富的各类资源。由此可见，我国有着建设海港，发展海洋运输的良好自然条件和重要经济基础。在新的海洋开发战略中进一步开发利用海岸带的港湾，海域资源，建设和发展现代化的海港是促进我国社会主义四个现代化的战略任务。

二、沿海港口建设的现状和差距

在我国三万多公里长的大陆海岸和岛屿海岸线上，分布有大、中

小港口135个(不包括渔港、军港),其中吞吐量达50万吨以上的大、中型港口36个。能停靠万吨级以上船舶的港口有16个。拥有码头岸线总长50多公里,三千吨级以上泊位300多个,其中万吨级泊位147个,5万吨级泊位3个,10万吨级泊位2个。港口吞吐能力已达二亿多吨。

“六五”计划实现后,将在大连、秦皇岛、天津、青岛、石臼所连云港、上海、南通、宁波、黄埔、湛江等十五个港口建成50多个万吨级以上的泊位,新增加吞吐能力一亿吨左右。到1985年末,我国沿海港口的码头泊位将达到400个左右,其中万吨级以上泊位200个左右,客运泊位40多个,货物吞吐能力将增加到三亿多吨。但是,除煤炭泊位的装船能力暂时有所缓和,矿石的进口能力有所增加外,总的吞吐能力特别是煤炭、散粮、木材的卸船能力以及外贸杂货的吞吐能力与国民经济发展战略目标的需要相比,仍然远远不能适应。与国外先进国家和先进港口相比,也还存在较大的差距,主要表现在以下几个方面:

(1)港口能力和设施方面。

1. 码头泊位少,吞吐能力不足。到1985年末,沿海港口虽有万吨级以上泊位200个左右,但目前在港的外贸和沿海内贸船舶已达450多艘,随着海运量的继续增长,来港船舶还将大量增加,泊位不足的矛盾将更加突出。1982年吞吐量比1972年增长1.37亿吨,但吞吐能力仅增加1.0亿吨,还有3.700多万吨的缺口。与先进国家相比,我国海港码头泊位显得为数很少。如美国已有2,900多个码头泊位,吞吐量15.7亿吨,平均每个泊位只负担50多万吨,而我国沿海港口的泊位及美国的十分之一,平均每个泊位却要负担80多万吨,比美国多30万吨。先进国家的码

码头利用率只有50%以下，而我国高达80%以上，这种高的利用率，一般只能是在严重压船的情况下才能形成。

2.缺乏高效专业化泊位。除了原油泊位外，大型煤炭装船专业码头正在建设，大型矿石卸船码头只有一个，集装箱码头的建设还刚刚起步。至于煤炭、散粮、木材卸船专业化码头更是缺少。散装化肥、水泥的专业化码头还未建设。平日都是占用大量杂货码头装卸，效率既低，还使得杂货码头更加紧张。国外先进港口的大宗货基本上都采用了高效专业化码头。杂货的集装箱化水平已达50~60%，有的港口如纽约港已达80%。

3.库场面积少，中转贮存能力低。我国沿海老的港口陆域纵深都很狭窄，件杂货泊位，每延米的库场面积平均不到120平方米，有的更窄，如青岛港只有54平方米，大连港只有96平方米。而国外一般在200~250平方米。由于港口贮存能力低，若车、船到港稍不平衡，就会出现压船的恶性循环。

4.集疏运渠道少，能力低。我国沿海港口除上海、黄埔而港以水路集疏运为主外，其他大中型港口均依靠铁路单一的集疏运方式，公路集疏运极为薄弱。由于铁路限制口多，有任何一个环节不畅，都要制约港口能力的发挥。国外先进港口都是多种渠道集疏运，如荷兰的鹿特丹港，后方有七条铁路干线、七条公路干线（其中四条高速公路三条管道，还有马斯河水运。西德的汉堡港，后方有十一条铁路、四条公路，还有易北河和人工运河相通。因此，能保证进出港物资的畅通。

(2)港口装卸工艺及机械设备方面

近年来，虽然煤炭装船泊位和个别铁矿石卸船泊位采用了新工艺新设备，效率有了很大提高，但其他宗散货的卸船工艺、设备还很

落后。如散粮卸船少数采用吸粮机，能耗高，效率也只有每台时250吨，而大多数仍用门机或船机抓斗卸船。国外先进港口，散粮气吸式卸船机效率已达每台时400~800吨，而且有些港口已采用了螺旋卸船机，夹皮带卸船机、波状挡边横格皮带卸船机等连续式卸船机，效率高、能耗低、噪音小，台时效率600~1000吨。化肥和水泥也在向散装化发展。

我国沿海港口的煤炭卸船码头仍处于船吊或门吊抓斗卸船阶段，即使效率较高的带斗门机也只有每台时500吨左右。国外发达国家的港口除装卸桥的效率达每台时2500~3000吨外，已向链斗斗轮和螺旋等连续式卸船机发展，台时效率最高达5000~6000吨。

(8)沿海港口的布局方面

我国沿海港口的分布密度小，按吞吐量50万吨以上的35个大中型港口计算，平均每一千公里的海岸线上才有一个港口。和海岸线较长的发达国家相比，日本沿海平均每31公里1个，英国沿海平均每51公里一个，美国沿海平均每120公里一个，每比我国的港口分布密度大得多。而且重要港口也比我国多，如日本的1000多个港口中，重要港口即占127个。在我国漫长的海岸线上，由于港口数量少，布局不合理，造成了大量物资绕道集中在少数几个大港装卸。据初步统计，在大连、秦皇岛、天津、青岛、连云港、上海、黄埔、湛江八大港口集中吞吐的物资占沿海港口的80%左右。虽然“六五”期间新建了石臼所港、南京、镇江、宁波、厦门及防城等新的海港或新港区，但还未能改变分布不合理的局面。

还有，我国沿海岛屿众多，急待开发利用。六千五百多个岛屿中除台湾省外，较大的还有海南岛560万人，舟山群岛91万人。由