

FAMINGDEGUSHI

发明的故事

■ 秦晓兵 编著

新世纪版



山东美术出版社

Story of **发明的故事** *Invention*



主 编 秦晓兵



山东美术出版社

SHANDONG FINE ARTS PUBLISHING HOUSE

7 海洋科学篇

海底的“天然工厂”	8
海水提取镁和碘	10
海水提铀技术	10
海水提取溴和锂	11
海水提钾	11
海底隧道	11
海洋生物技术	15
摄取海洋甘泉	15
海上水库	16

海洋观测和海洋工程技术	18
海洋遥感技术	19
盐	22
海洋导航技术	24
大洋钻探技术	24
深海探测与深潜技术	24
海洋矿产开发技术	25
地中海的变迁	26
地中海的“居民”	28
深海中的秘密	30

35 材料科学

贝塞麦转炉炼钢法	
电炉炼钢	
平炉炼钢法	40
炼铝技术	40
合金钢	41
高温合金	42
神奇的“凯夫拉”材料	42
金属陶瓷	43
万吨水压机	43
“固体烟雾”	44
记忆合金	46

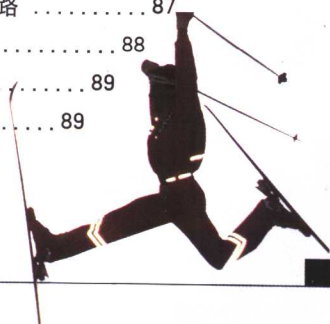
金属玻璃	46
人造宝石	48
氮化硅陶瓷	48
陶瓷发动机	48
赛璐珞	50
淀粉分解塑料	50
非晶态材料	50
气体分离膜	51
橡胶	51
医用高分子材料	52



生物塑料	52	量子计算机	80
能自我修补的塑料	56	多芯片组件	80
磁性塑料	56	扫描隧道显微镜	81
染料	57	电子防盗	82
昂尼斯与超导体	58	电子二极管	84
高温超导体	58	电子三极管	84
超导发电机	58	模拟集成电路	85
超导电缆	59	数字集成电路	85
神奇的“莲花效应”	60	微波集成电路	85
复合材料	62		
树脂基复合材料	62		
人造纤维	63		
乌托邦城市	64		
玻璃纤维	67		
玻璃钢	68		
碳纤维复合材料	69		
合成撑竿	69		



新型防弹玻璃	70	薄膜集成电路	86
金属基复合材料	72	砷化镓集成电路	86
陶瓷基复合材料	73	立体集成电路	87
耐高温复合材料	73	光电子集成电路	87
梯度功能材料	76	专用集成电路	88
固体润滑材料	77	无导线集成电路	89
微电子技术	78	微芯片	89
纳米科技时代	78		
超微加工技术	79		



91 能源动力篇

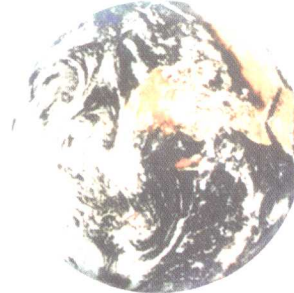
采煤综机械化	92
矿井自动化	92
煤的液化	92
煤气	93
煤化工	94
海上钻探设备	95
第一口海底油井	95
天然气管道	98
沼气能	99
可燃冰	100
电池	101
光电池	104
燃料电池	105
可充电碱性电池	105
电网技术	105
核电站	106
氢弹与核聚变	107
受控核聚变	107
太阳能灶	108
太阳能集热器	109
太阳能热水器	110
太阳能房	110
太阳能熔炉	111
太阳能海水蒸馏器	111
太阳聚光镜	112
太阳能人工湖	112
太阳能发电	113
太阳能电站	114
沙漠太阳能电厂	114
人造太阳伞	115
太阳能电池	115
非晶硅太阳能电池	118
发电厂	118
发电机	119
岩浆发电	120
风车	121
人工制取沼气	122
水轮	122
大型水力发电站	126
潮汐发电站	126
海水温差发电	127
波力发电站	127
雨雪垃圾能发电	130
微生物电池	131



目录



人体能	132
“氢电”	133
热泵	134
燃气-蒸汽轮机	135
节能发动机	135
高效节能白炽灯	135
从废塑料中提取燃油 .	136



现在,很多生物科学家都在尝试利用海洋深处丰富的生物资源来制造新的生物药品。

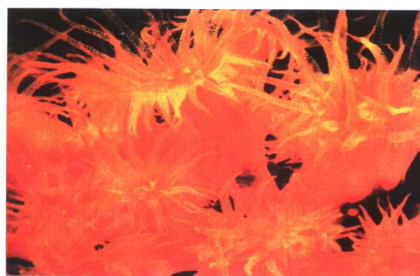


Story of

海底隧道●地中海的变迁●摄取海洋甘泉●海洋导航技术●海水提取溴和锂●海上水库●海水提钾●海洋生物●大洋钻探



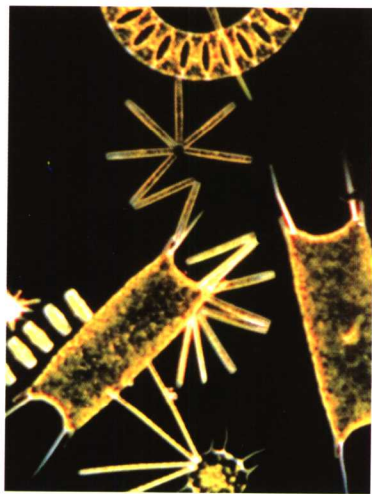
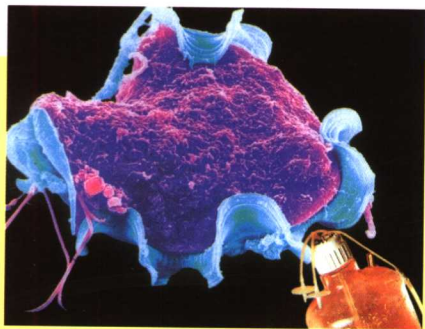
7



海底的“天然工厂”

有朝一日我们或许会吃它，因为它含有对心脏起保护作用的良性脂肪。这就是微型原生动物，是一种生产有益健康物质的新的“天然工厂”，这是一种单细胞的生物体，体积只有几万分之一毫米，它们自由地或寄生地生活着。到处都有它们的踪迹，表面看来对人毫无益处，对很多人来说，它反而是传播疾病的媒介。

不过，由于它们身上所具有的某种特性，许多研究人员的注意力被其它所吸引，研究人员开展了一系列研究，以便弄清这些生物体具有哪些可供科学利用的特性。我们在这里所谈的就是原生动物。事实上，当发现这些微生物的细胞与人的细胞一样拥有细胞核时，它们就引起了生物技术领域的研究兴趣。



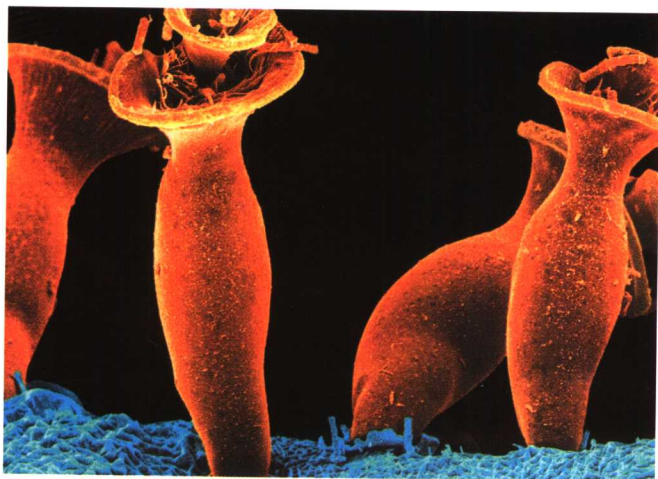
▲ 海洋中数量最多的植物资源—硅藻

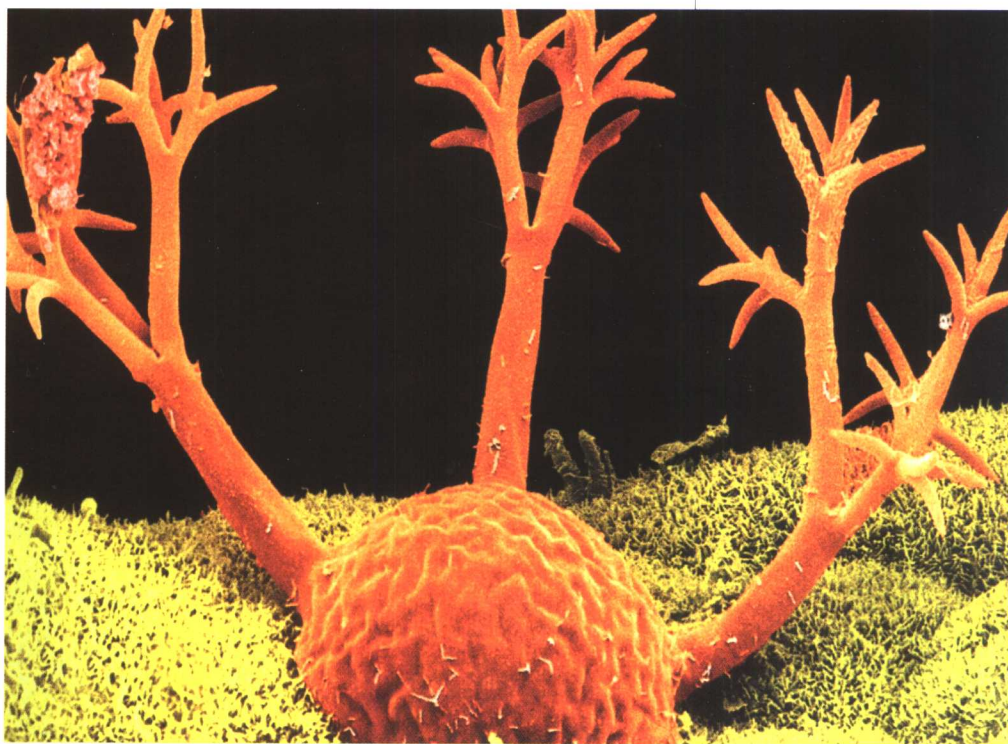
◀ 被德国研究人员托马斯·克伊利用原始生物



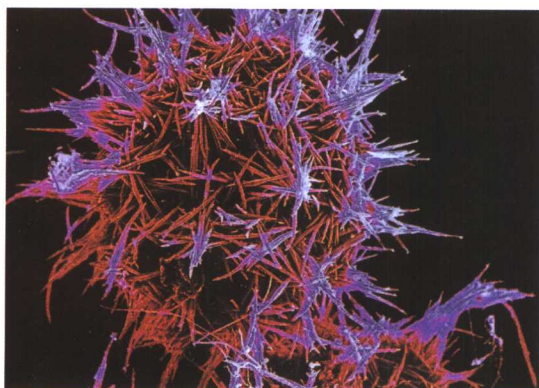
▲ 手捧发酵瓶的托马斯·克伊在实验室里

▼ 一种纤毛原生动物寄生螺旋体。它生活在小甲壳纲动物的鳃中

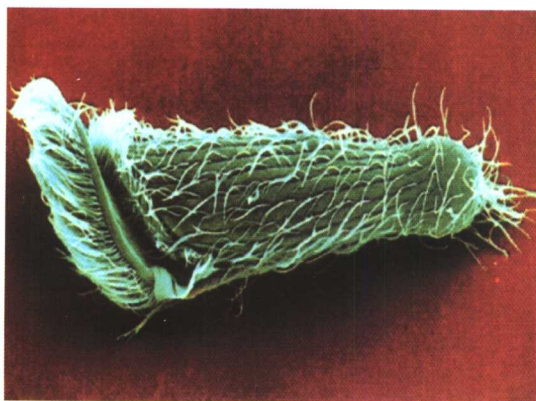




▲ 奇异枝吸管虫是一种生活在海水鱼鱼鳞中的原生动物



◀ 这个奇特的原生动物叫刺日虫。为了自我保护，它发育成针形包膜



◀ 扭头虫，一种生活在无氧泥土中的微生物

海水提取镁和碘

海水提镁是从海水中提取镁的技术。海水镁砂具有组织均匀、密度大、纯度高(98%~99%)等特点,是钢铁工业不可缺少的耐火材料。从20世纪30年代开始从海水中提取镁砂以来,美、日、英、法、意、以色列等国家已形成一定的规模和能力,世界海



海洋是生命的源泉。即使是深达万余米的海底深处,仍有许多生物以它们特殊的方式得以生存

水镁砂年产量约270万吨。中国主要从海水盐卤中提取氯化镁,从海水中直接提取镁砂,尚处于试验阶段。以色列创造了著名的阿曼法,基本工序是:工厂泵取死海卤水,首先经过阿曼反应品,产生氧化镁粗产品和盐酸等副产品;然后粗产品经过洗涤,得到纯度高达99%的氧化镁,最后经过焙燃工序,得到方镁石,纯度可达99.2%以上。1938年8月,英国进行工业化海水提取镁试验成功,很快便在东北海岸哈特普尔兴建了年产1万吨的海水镁砂厂。第二次世界大战之后,英国加紧扩建这家砂厂。1978年,该厂年产量达25万吨。这家海水镁砂厂不仅赢得了世界上第一个正式生产海水镁砂工厂的称号,而且在20世纪60年代前是世界上生产海水镁砂最大的工厂。

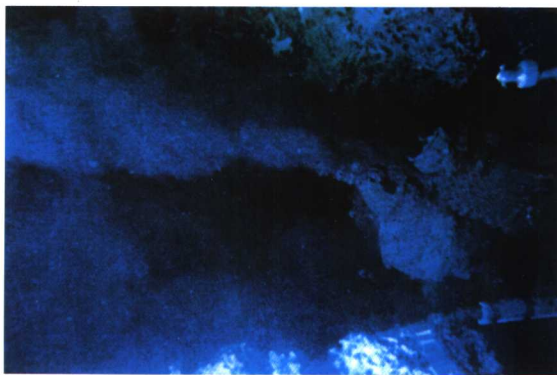
碘是国防、工业、农业、医药等部门和行业所依赖的重要原料,海水提碘是从海水中提取元素碘的技术。海洋水体蕴藏的碘极为丰富,总数估计达800亿吨,世界上有许多国家从事海水提碘。20世纪70年代末,中国提出“离子—共价”吸着概念,研究成功JA-2型吸着剂,可直接从海水中提碘和溴;此后发展了液—固分配等富集方法,亦可直接从海水中提取碘。利用晒盐后的卤水也可制取碘,所采用的方法是:活性炭吸附法、淀粉吸附法、硝酸银或硫酸铜

沉淀法、离子交换树脂法等。某些海藻具有吸附碘的能力,如干海带中碘的含量一般为0.3%~0.5%,比海水中碘的浓度高10万倍。因此,利用浸泡液浸泡海带亦可制取碘。

海水提铀技术

海水提铀是从海水中提取原子能工业铀原料的技术。海水中铀的蕴藏量约45亿吨,是陆地上已探明的铀矿储量的2000倍,但是浓度极低。所以海水提铀成本比陆地贫铀矿提炼成本高6倍。从20世纪60年代开始,日本、美国、法国等国家从事海水提铀的研究和试验,一般采用三种方法:(1)吸附法,使用水合氧化钛、碱式碳酸锌、方铅矿石和离子交换树脂等吸附剂吸附海水中微量的铀;(2)生物富集法,使用专门培养的海藻富集海水中微量的铀。据试验,某些海藻铀的富集能力很大,其铀含量甚至超过低品位铀矿的含铀量;(3)起泡分离法,在海水中加入一定量的铀捕集剂(如氢氧化铁等),然后通气鼓泡,分离海水中的铀。

日本是世界上第一个开发海水铀源的国家。日本是一个贫铀国,铀埋藏量仅有8000吨,因此日本把目光瞄向海洋。从1960年起,日本加快研究从海水中提取铀的方法。1971年,日本试验成功了一种新的吸附剂。除了氢氧化钛之外,这种吸附剂还包括有活性炭。据日本报道,这种新型吸附剂1克可以得到1毫克铀,因而用它从海水中提取铀远比从一般矿石提取铀的成本要低得多。为此,日本已于1986年4月在香川县建成了年产10千克铀的海水提取厂。同时已制定了进一步建造工业规模的海水提铀工厂的



多少年来,神秘的海底世界一直是人类探索和研究的方向。1960年1月,人类第一次成功地到达马里亚纳海沟深处

计划，到2000年前年产铀达1000吨。

海水提取溴和锂

海水提溴是从海水中提取元素溴的技术。溴及其衍生物是制药业和制取阻燃剂、钻井液等的重要原料，需求量很大。国外从1934年开始海水提溴试验和开发，目前日本、法国、阿根廷和加拿大等国家和地区已建有海水提溴工厂，年产量基本保持在36万吨的水平。中国从1966年开始海水提溴，至今仍处于小型试生产的规模。海水提溴技术有水蒸气蒸馏法、空气吹出法、溶剂萃取法、沉淀法、吸附法等，其中空气吹出法和水蒸气蒸馏法为国内外所普遍

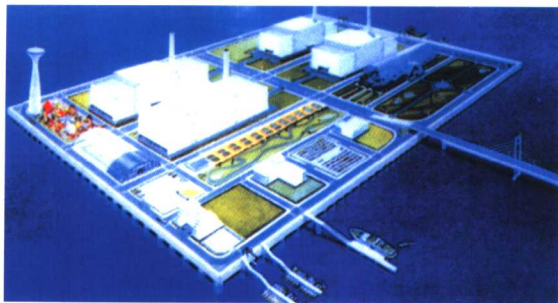


20世纪后半叶，各国探险家们在揭开大海的奥秘方面取得重大成果

采用。空气吹出法的基本流程是酸化→氧化→吹出→吸收→蒸馏；吸收工艺普遍采用碱吸收和一氧化硫吸收，吸收剂有碱、硫、铁屑、溴化钠等。

海水提锂是从海水中提取元素锂的技术。元素锂与钠、镁共存，提取技术难度较大，许多国家从事海水提锂技术研究。日本、以色列等国创造海水提锂吸附法，所选用的吸附剂有氢氧化铝-活性炭复合吸附剂、氧化锰-活性炭复合吸附剂及各种树脂吸附剂等，其中无定型氢氧化铝吸附剂的吸附能力较强，性能较优越。

日本工业技术院四国工业技术试验所近年来研制成功多孔质氧化锰吸附剂，吸附能力比常规锂吸附剂高5-10倍。这种新型吸附剂采取多微孔结构，能选择性吸附海水中的锂，经稀盐酸处理3小时，还



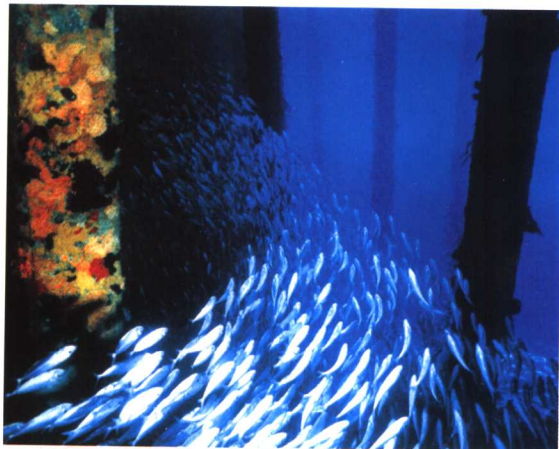
海上工厂的发展，是21世纪的海洋工程的重点，受到各个国家的高度重视

原释放95%以上被吸附的锂。

海水提钾

海水提钾是从海水中提取元素钾的技术。国外从20世纪40年代开始海水提钾技术研究，目前，英国、日本、挪威、荷兰、意大利等许多国家都建立了海水提钾工厂。中国钾盐资源贫乏，海水提钾经济上可行，意义重大。中国自20世纪70年代开展海水提钾研究，发展了以天然无机交换剂为富集剂提钾工艺流程，80年代发展了“半冠醚”型有机分子海水提钾工艺，大大降低了生产成本，后又发展了天然沸石叠加吸附工艺流程，年产60吨氯化钾和年产500吨氯化钾的扩试装置已投入运转，使中国海水提钾技术达到世界先进水平。

海底隧道



海洋里生活着数不清的鱼类。它们构成了极其丰富的渔业资源

现代高新科技的发展,使得我们可以从天然海洋生物中提取或者加工各种化工产品。





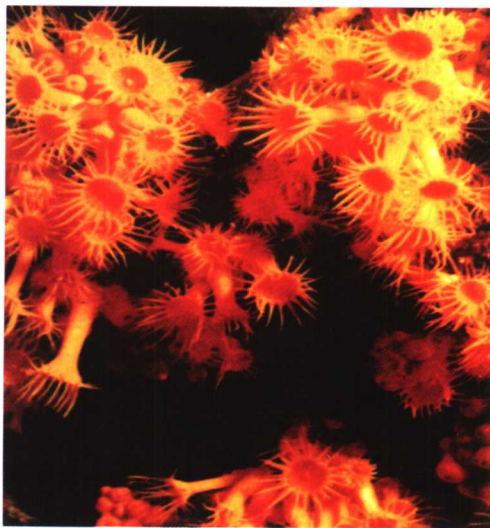
海峡像一道天堑将大陆与大陆、大陆与海岛、海岛屿海岛之间隔开，给人们的生活、旅行带来许多不便。于是，人们设计建造接通海峡两岸的海底隧道。海底隧道不占地、不妨碍航行、不影响生态环境，是一种非常安全的全天候的海峡通道。目前，全世界已建成

和计划建设的海底隧道有20多条，主要分布在日本、美国、西欧、中国的香港九龙等地区。从工程规模和现代化程度上看，当今世界最有代表性的跨海隧道工程，莫过于英法隧道和青函隧道。英法隧道横贯多佛尔海峡，从英国的福克斯通到法国的桑加特，把英伦三岛与欧洲大陆连接起来。隧道由两股火车隧道和一股工作隧道构成，全长53千米，海底部分37千米。该隧道已于1995年建成通车。英吉利海峡隧道



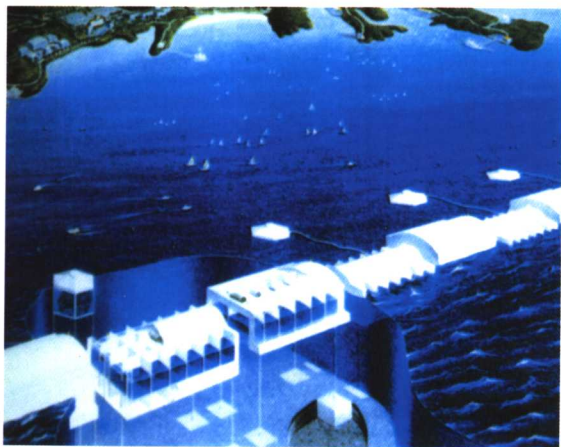
英吉利海峡海底隧道施工现场

路线示意图青函隧道因连接日本本州青森地区和北海道函馆地区而得名。隧道横越轻津海峡，全长54千米，海底部分23千米。青函隧道1964年动工，1987年建成，前后用了23年时间。中国香港特别行政区，有3条海底隧道，越过维多利亚海峡，把港岛与九龙半岛连接起来。港九中线海底隧道1972年建成，全长1.9千米，包括一条4车道、日流量12万次的汽车隧道和一条地铁隧道。港九东线隧道，1989年建成，全长1.8千米，日通过汽车9万车次。1997年4月建成的西线隧道，6车道，日车流量可达18万次。3条海底隧道使回归祖国后日益繁荣的香港特别行政区交通无阻。



海洋生物制药已成全球性的开发热潮之一

现代海底隧道的开凿，使用巨型掘岩钻机，从两端同时掘进。掘岩机的铲头坚硬而锋利，无坚不摧。钻孔直径与隧道设计直径相当，每掘进数十厘米，立即加工隧道内壁，一气呵成。为保证两端掘进走向的正确，采用激光导向。在海底地质复杂，无法这样掘进

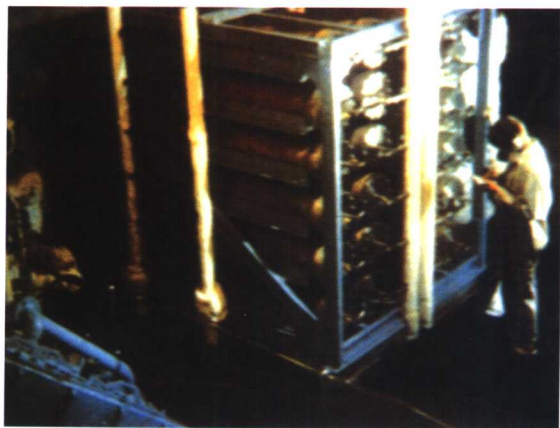


近年来,美、日国家相继建立海洋生物技术及海洋药物研究机构

的情况下,就采用预制钢筋水泥隧道,沉埋固定在海底的方法。

海洋生物技术

海洋生物技术的基础是分子生物学。它给海洋生物学家提供了通过改变遗传分子,人工设计海洋生物性状提供了可能。经过多年的研究,人们试图用人工的方法把不同海洋生物的脱氧核糖核酸分子提取出来,在体外进行切割、嫁接,再放回到海洋生物体中,使不同海洋生物的遗传特性得到实现。目前,科学家已经找到了把一些基因接种到一些动植物里的方法。例如世界上第一条转基因的鱼,就是把人的一种生长基因转基因从人的细胞里提取出来,移植到鱼的脱氧核糖核酸里去。这种转基因的鱼的个体比一般同类鱼要大得多。这项技术是1985年由中国科学院水生所首次使用。1991年美国科学界公开承



海水淡化装置

认了这项生物技术。这种生物技术的应用前景十分广阔,它广泛应用于海水养殖业中,包括育种、性别控制、养殖新技术和病害防治等。在欧洲的尤里卡计划中,就有支持挪威和西班牙开发改善牡蛎营养和遗传的新技术。1986年,美国科学家将虹鳟鱼的生长激素基因转移到鲑鱼中,使鲑鱼的养殖期从18个月缩短到12个月。目前,世界各国海洋生物技术的研究又有新的发展。一是探索有价值的海洋生物种群;二是利用生物技术开发新的海洋动植物优良品种,用于水产养殖业;三是利用海洋生物技术从天然生物中提取或者加工各种化工产品;四是从基因工程理论上阐明生物的特殊功能,并在可能的范围内加以利用;五是用基因工程理论阐明海洋生态系统存在与发展的规律,并对其进行人为的控制;六是建立海洋生物利用系统,包括海水养殖新技术和海洋生物生产系统。

15

摄取海洋甘泉



日本的海水淡化装置

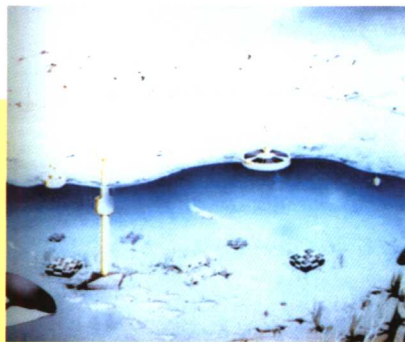


建立海洋水产基地,发展沿岸渔业

海上水库

当今世界上许多地区都面临着工业、农业和生活用水严重短缺的困境。瑞典科学家别出心裁地提出了在海上建造水库的设想。他们要造的“海上水库”，是建造在临近江河口海域内的海水浮体水库。这种“海上水库”不仅工程简单、造价低廉和不占用土地，而且将水库建造在临近江河口的海域内，一方面水库离江河口淡水源近，便于雨季蓄水，另一方面它又离海岸近，便于在旱季将淡水抽送到岸上供水渠内。

由于水库内的淡水和水库外的海水之间的比重差，海水浮体水库的压力会相互抵消，从而不必使用结构复杂和笨重坚固的框架，库壁材料也只需采用轻而薄的塑料板，更妙的是，科学实验表明，建造这种



▲一些发达国家正在致力于建设各种海洋牧场，将传统的捕猎方式转为有计划的养殖和增殖，带来了海洋渔业的一场革命

“海上水库”甚至还可以省去水库底面。它的科学依据是淡水比海水轻得多，轻的液体上浮，重的液体下沉是人所共知的，因此这两种比重不同的水会轻易混合起来。混在淡水里的泥沙等杂质，会自行下沉海底，使它具有“自动清污”功能。为使水库表层淡水免遭蒸发损失，科学家们设计了一种雨水引入通道的大型塑料罩盖。

新型水库的蓄水和取水方法

也颇为简便。由于它位于海平面，在平时只要使用轻型省电的小功率水泵，就能够将江河口的淡水抽入水库内，当人们需要用水的时候，即可以把水库内的淡水抽到岸上的供水网内。还有人主张将这种海水浮体水库建成浮动拖航式的，以便于随时可以拖到其它严重缺水的沿海地区或是海岛，这就更妙了！



▲合理的海洋开发，为人类的的生活和发展创造了有利条件

▼近年来，日本、韩国等临海国家建立海上养殖基地，大力发展海洋养殖业

