

水运技术知识 11

国外海上油轮系泊 设施概况

人民交通出版社

水运技术资料(1)

国外海上油轮系泊 设施概况

交通部第一航务工程局
设计研究院 编译

人民交通出版社

1973年·北京

内 容 提 要

本书系交通部第一航务工程局设计研究院为适应我国海上采油和石油运输迅速发展的需要，特搜集编译了国外近年来海上油轮系泊设施概况，内容包括：单点系泊设施、岛式系泊码头、多点系泊设施、发展方向等。可供航务工程、交通运输、石油工业等部门有关技术人员和院校师生参考。

国外海上油轮系泊 设施概况

交通部第一航务工程局设计研究院编译

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷一厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：1 $\frac{1}{4}$ 字数：21千

1973年3月第1版

1973年3月第1版第1次印刷

印数：0001—3,200册 定价(科五)：0.17元

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

目 录

一、前 言	1
二、单点系泊设施	4
三、岛式系泊码头	19
四、多点系泊设施	22
五、发展趋向	28
六、结 语	33

一、前 言

近年来，一些资本主义国家的垄断资本集团，加紧了对世界石油资源的掠夺，从而大大地刺激了海上石油运输的发展。据近两年的统计，世界上油轮的数目骤增到5800余艘，总载重量达到7,700余万吨。

据报导：油轮大型化是海上石油运输的发展方向。从船舶造价和营运成本等方面都明显地反映出其优越性，图 1 (1)

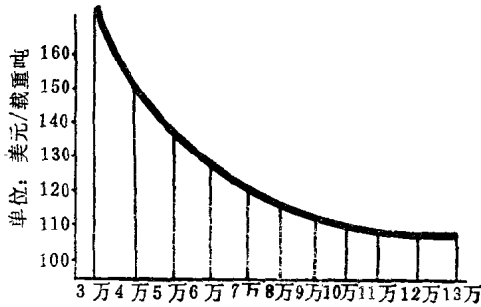


图 1(1) 油轮大型化后造价的降低(日本)

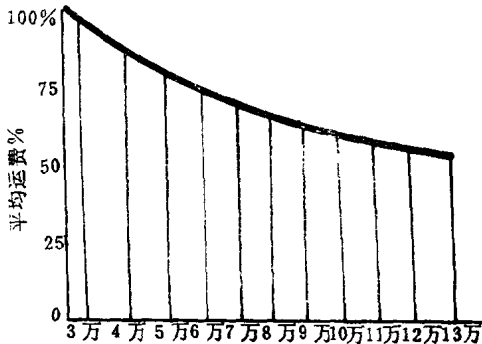


图 1(2) 油轮大型化后运费的降低 (日本)

示出船舶造价和营运成本的降低情况。第二次世界大战结束时，2.0万吨级的油轮，即被称作巨型油轮。而到六十年代初期，又出现10万吨级油轮。据称：当时受苏伊士运河通航水深的限制，各国建造的油轮多为5万吨级左右。1967年苏伊士运河封闭后，情况起了很大的变化，以美、英为首的石油垄断资本集团开始建造30万吨级的油轮，绕道非洲好望角航行，虽然运距远了很多，但营运费用却几乎降低了一半。据1969年统计，世界上20万吨级的油轮已达40余艘。目前，45万吨的油轮已下水。随着油轮吨位的增加，船型尺寸和吃水也相应加大（见图2）。这些因素必然对油港建设，提出新的要求。近岸式（利用天然海湾或建造防护建筑物形成独立油港——如亚丁港）及综合式（在港口中划分独立的油区，综合利用港口的航道和回转港池——如开普敦、波特兰港）港口，已不能适应巨型油轮的需要。若按照惯例以疏浚港池、航道来维持通航，显得困难且不经济。另外，油轮的泊稳条件要求低，装卸工艺简单以及对海面污染的特点，

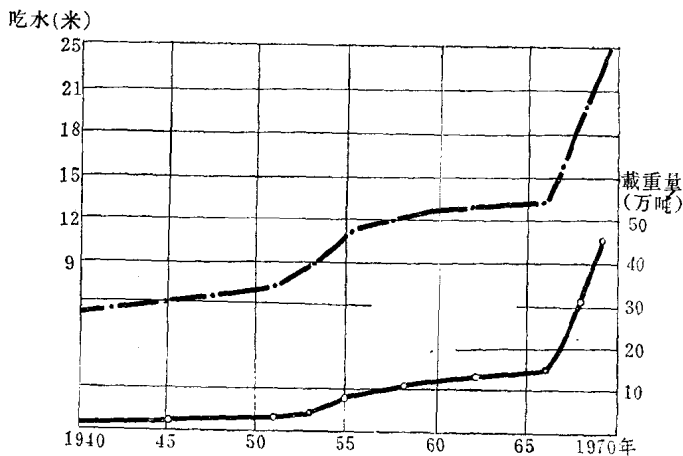
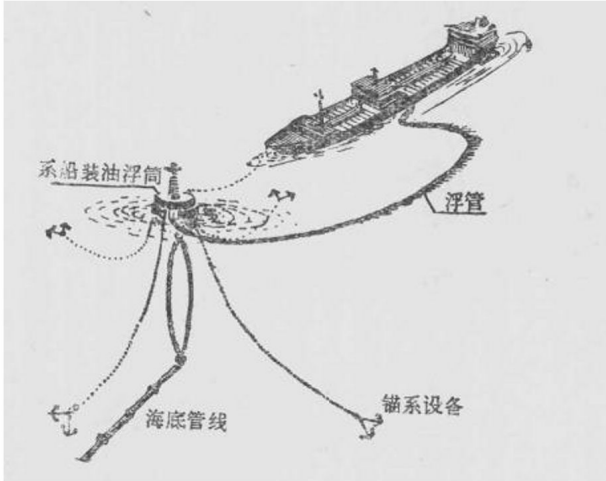


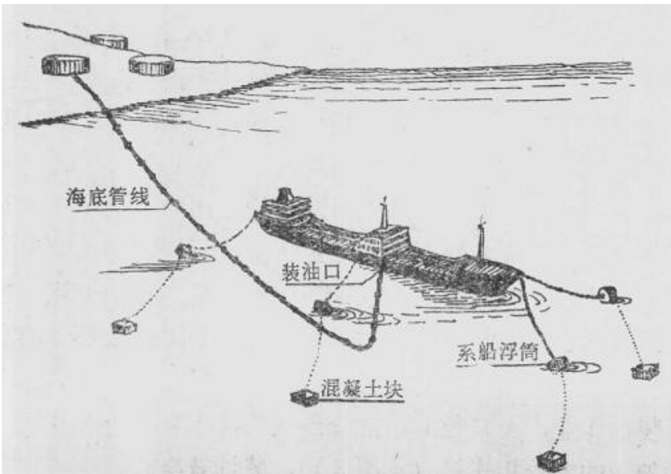
图2 近三十年世界油轮载重量和吃水增长情况

也逐渐被人们所认识并加以利用。因此，油港建设开始朝向外海发展。到了七十年代初期，外海油轮系泊设施有图 3 所示的三种主要型式。

1) 浮筒式单点系泊设施



2) 多点式系泊设施



3) 岛式系泊码头

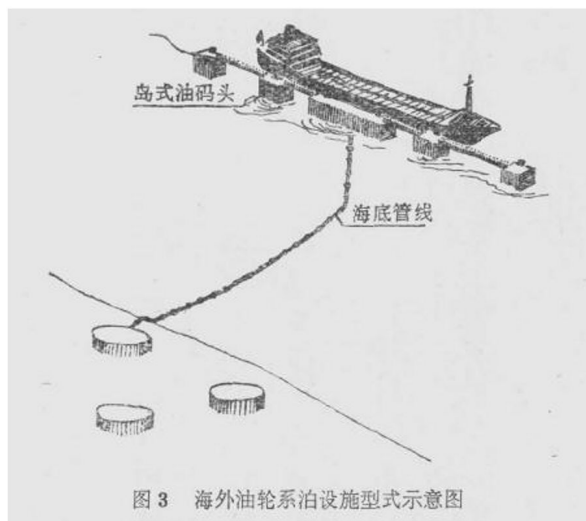


图3 海外油轮系泊设施型式示意图

二、单点系泊设施

在远离海岸的开敞海面上，设置一种便于巨型油轮系泊又能装卸石油的设施，成为海上石油运输发展的主要内容之一。单点系泊设施主要有固定塔架式及浮筒式两种。单点系泊方式的特点是船舶不需要抛锚，直接系到装有活动接头的塔架上或浮筒上，系泊的油轮可随潮流及风浪发生的位移而沿着活动接头围绕系泊点自由回旋。

(一) 固定塔架式单点系泊设施：1963年美国美孚石油公司为掠夺利比亚的石油，在距离马沙不里加港1830米的海面上，建造了一座伊索式 (ESSO) 的单点系泊设施。该设施由固定在海底的塔形构筑物、可旋转的系船臂及弓形潜水钢臂组成 (见图4)。其特点是能在大风浪的工作条件下进行装油作业，大口径的输油管固定在潜水钢臂上并直接与装油架上的软管相连接 (见图5)，装油效率高。

马沙不里加港位于利比亚北岸，该处风大浪大，风速常大于25米/秒，平时波高小于3.5米，大风天可达12米。伊索式系泊设施能适应10万吨油轮在波高5米、风速38米/秒的恶劣条件下作业。

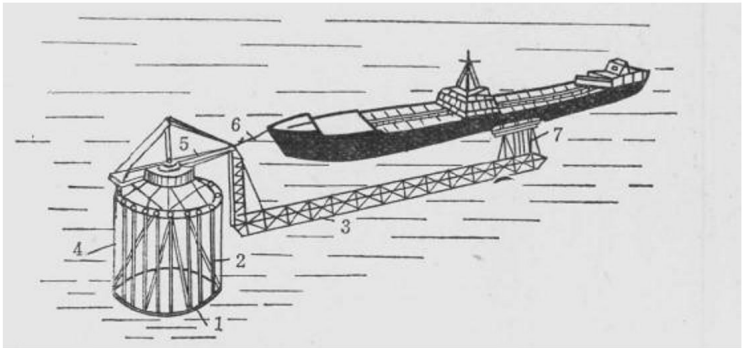


图4 伊索 (ESSO) 式系泊设施

1-固定塔架式构筑物环形底座；2-钢管桩；3-弓形潜水钢臂；4-固定塔架构筑物；5-系船臂；6-系船缆绳；7-装油架（见图5）。

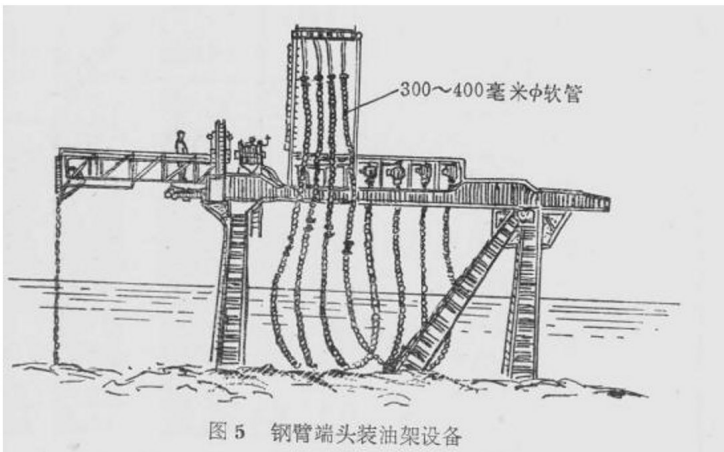


图5 钢管端头装油架设备

(二) 浮筒式单点系泊设施：一般通称为SBM。1958年在瑞典台拉奥建成了第一座浮筒式单点系泊设施。嗣后，美

国国际石油开发公司及壳牌石油公司为达到其掠夺世界石油的目的，在日本、法国及荷兰等国都设立分公司，近十年来，在世界各处相继建造了三十多个这样的设施。分布地点如表一。

表一

型 式	国 别 或地区	地 点	数 量	浮筒 直径 (米)	系 泊 油 轮 吨 位 (吨)	水 深 (米)	建 造 时 间
IMODCO	婆罗州	沙 捞 越	1	8.2		13~14	1961
SHEII	”	米 里	3				
”	马来亚	狄 克 生	1				
”	日 本	四 日 市	2	8.8	100,000	20	1964
IMODCO	”	”	1	15.0	200,000	21	1963
”	”	九州大分港	1	15.0	170,000	50	1963
”	”	千 叶 港	1	15.0	100,000	17	1964
”	”	川 崎 港	1	10.0	200,000		1969
SHEII	”	富 山 港	1		200,000	20	1969
IMODCO	”	函 馆	1				
”	”	小 野 田	1				
”	”	新 泻 港	1				
”	波斯湾	卡 塔 尔	2				
”	”	阿 曼	3				
”	西班牙	沙 阿 拉	1				
”	”	朱 伊 亚	1				
”	意大利	佛 米 西 诺	1	12.5	75,000	15	1962
”	”	西 西 里 岛	1	5.0	2,000		
”	”	味 利 阿 里	1	5.0	2,000	6~7	

续上表

型 式	国 别 或地区	地 点	数 量	浮筒 直径 (米)	系 泊 油 轮 吨 位 (吨)	水 深 (米)	建 造 时 间
IMODCO	瑞 典	台 拉 奥	1	5.5	3,500		1958
”	几内亚	巴 塔	1	7.5	20,000	12	
”	法 国	比 克 港	1	12.0	75,000	16~18	
”	西 德	海 军 港	1				
”	摩 洛 哥	阿 尤 恩 港	1	5.0	3,500		
”	南 朝 鲜	釜 山	1	12.5	75,000	15	
”	加 拿 大	圣 约 翰 港	1	12.5	330,000		1969
”	英 国	恒 北 尔 河 口	1		200,000		1970

浮筒式单点系泊设施的主要型式，已较广泛使用的有两种，即国际石油开发公司型（一般通称IMODCO型）及壳牌石油公司型（一般通称Shell型）。两种型式的构造相同。图6示出其外部构造及输油管线连接的情况。浮筒用锚链固定于锚系混凝土块及地锚上。浮筒正下方的海底上设有分配装置，该分配装置上的接头管，一方面与通往岸上油库的海底油管相连，一方面又与浮筒下方的输油软管相连。软管在浮筒底部与浮筒中心内室管道相连直通浮筒顶部的输油管臂，装卸石油作业时，输油管臂通过浮在水面上的输油软管与油轮上的装油集合管相连。

浮筒顶部设置可旋转的转盘，转盘上有三个主要构件：即系船臂、输油臂及平衡臂，前两者成 90° 布置，后者与系船臂及输油臂成 135° 布置（如图7及图8）。三者也有按夹角 120° 布置的。转盘是保证在有风浪及潮流的影响下船体随之而旋转的必要设备。

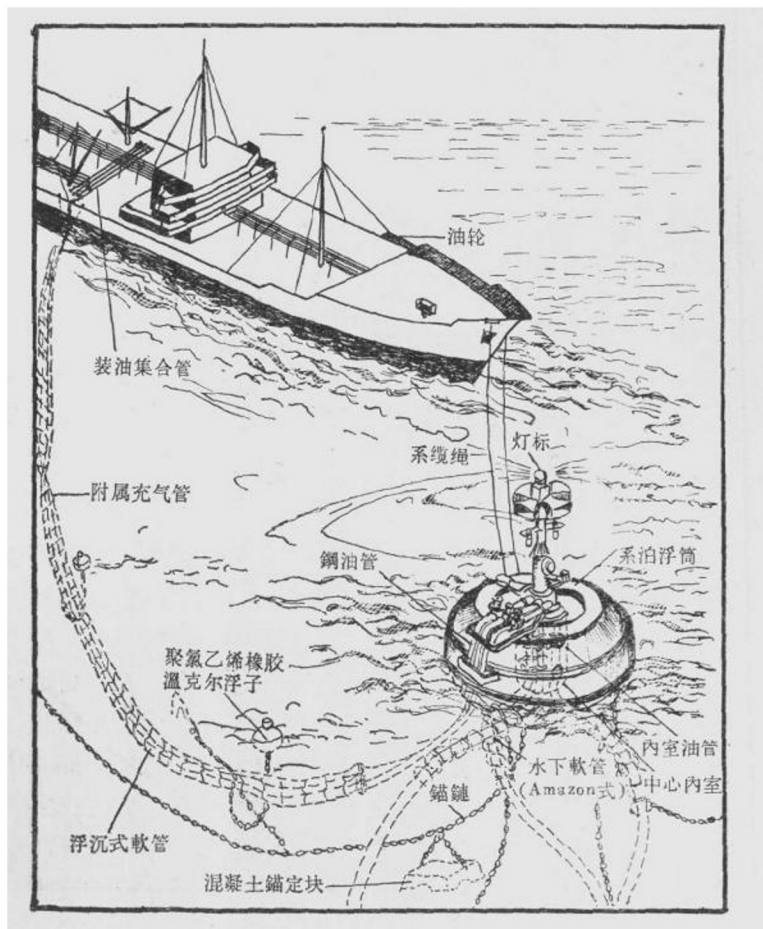


图6 浮筒式单点系泊设施外部构造示意图

浮筒内部构造以日本九州大分港的IMODCO型系泊设施为例，见图9(1)(2)(3)。

此外，浮筒的周围需用橡胶制成的防冲体防护，以防碰撞。浮筒的顶部还要有照明，灯标、雷达及警报器等项设

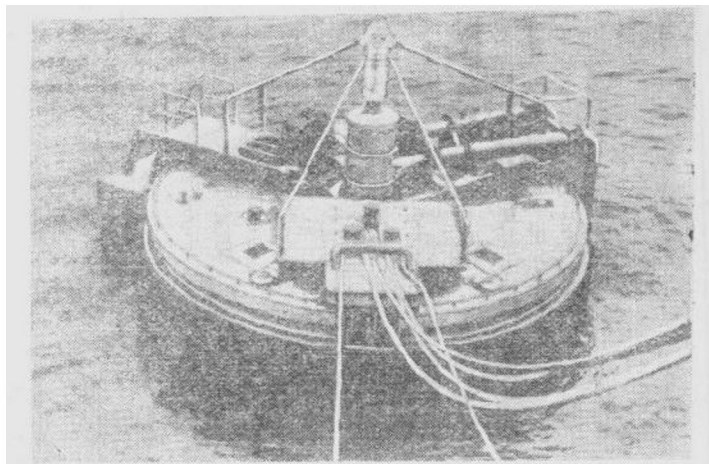


图7 IMODCO型单点系泊设施外观

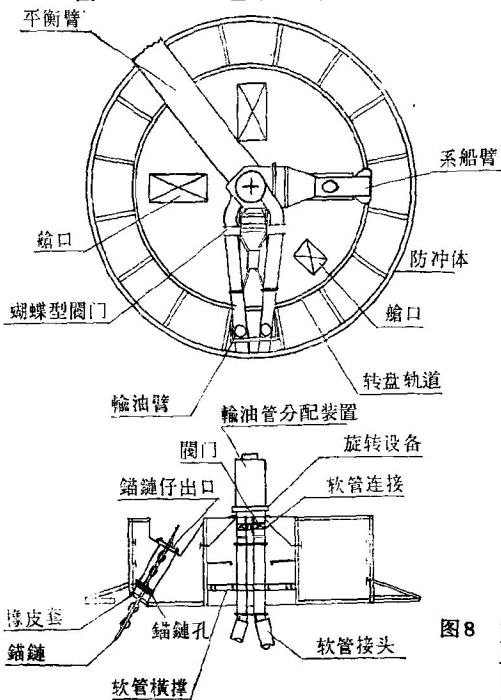


图8 浮筒顶部平面布置及侧面构造示意图

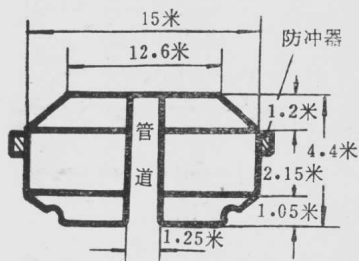


图9(1) 浮筒尺寸(日本九州大分港)

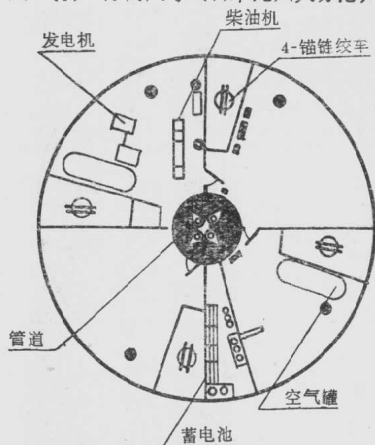


图9(2) 浮筒内部机械装置简图(日本九州大分港)

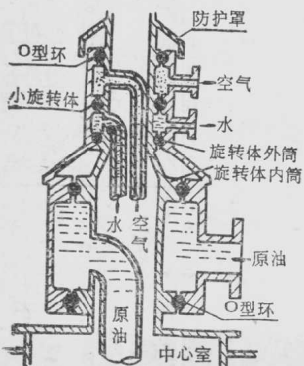


图9(3) 浮筒上部旋转体的构造(日本九州大分港)

置。在寒冷地区的设施，为保持全年作业，在浮筒顶部装备一个特制的加温顶（见图10）。加温顶是一个罩在浮筒顶上的恒温自动控制盖子。在寒冷地区，浮筒顶上积聚的冰窟，有使浮筒倾斜或下沉的倾向，以致影响装卸石油的作业。荷兰I.H.C.公司于1969年在加拿大圣约翰港为Irving石油公司设计并制做了第一个带加温顶的SBM。加温顶的操纵是通过一套自动控制恒温的加热系统进行的，经常维持罩子的温度在海水结冰点以上 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，加热器用的燃料油（油温 249°C ）是从岸上经过长2210米的油管泵送去的。

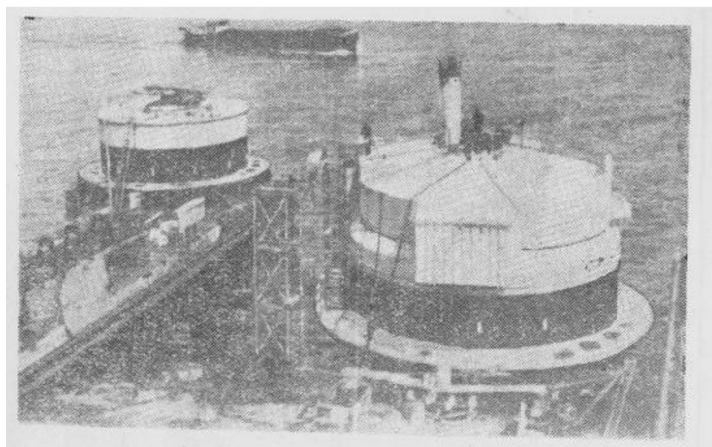


图10 加温顶外观（右侧一个SBM是有加温顶的）

浮筒式单点系泊设施除了上述已在广泛应用的IMOD CO型及Shell型外，还有一种张拉定位浮筒式单点系泊设施（如图11）也已投产使用。

这种设施的优点是：（1）定位准确；（2）节省锚链及软管，造价较低，维修费用也较少；（3）该设施顶部采用了Woodfield活动接头，径向受力可承受500吨。

浮筒式单点系泊设施使用的几个实例：

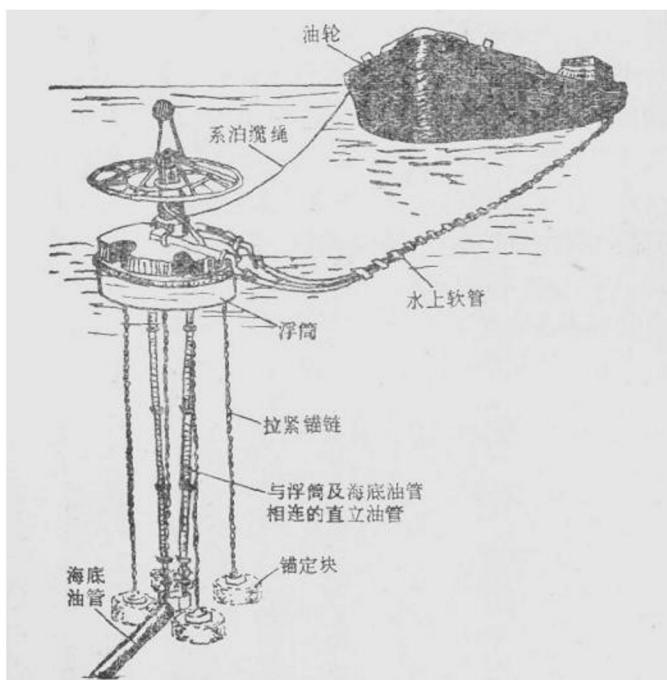


图11 张拉定位浮筒式单点系泊设施

(1) 日本九州大分港的IMODCO型设施

距离海岸——900米；

设施地点水深——50米；

海洋气象——风速25~30米/秒，

潮流0.5~1.0节；

浮筒直径——15米；

浮筒重量——181吨；

海底油管内径——600毫米；

输油软管内径——300毫米；

正常卸油效率——3000吨/小时；

停泊最大油轮载重量——17万吨。