

國外船舶甲板機械

上海市造船公司國外資料編譯組

上海科學技術情報研究所

国外船舶甲板机械

上海市造船公司国外资料编译组

*

上海科学技术情报研究所出版

新华书店上海发行所发行

上海商务印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 2.5 字数: 59,000

1974年5月第1版 1974年5月第1次印刷

印数: 1—2,300

代号: 151634·176 定价: 0.60元

(只限国内发行)

前 言

遵照伟大领袖毛主席关于“为了反对帝国主义的侵略,我们一定要建立强大的海军。”以及“洋为中用”的教导,结合当前造船工业发展的需要,我们在上海市造船公司组织领导下,在上海市造船技术情报网各成员单位及上海科学技术情报研究所的支持下,由江南造船厂、沪东造船厂、上海船厂、中华造船厂、东海船厂、上海渔轮厂、新中动力机厂、上海导航仪器厂、六机部第九设计院、上海船舶运输科学研究所、上海船舶设计院、上海渔业机械仪器研究所、六机部第十一研究所等单位的同志组成编译组,在六机部第十一研究所革委会具体领导下,收集了近几年来国外船舶、动力装置、航海仪器、造船新工艺新设备以及船厂现代化改造等方面的一些资料,通过翻译及研究分析,共编写成十三项专题资料供造船战线上的广大工人、干部和技术人员在赶超世界先进水平过程中作参考。目录如下:

- (1) 国外标准型万吨级货船
- (2) 国外船舶自动化
- (3) 国外渔船
- (4) 国外船舶动力装置
- (5) 国外船用大功率中速柴油机
- (6) 国外船用低速柴油机
- (7) 国外渔船用中、低速柴油机
- (8) 国外船舶甲板机械
- (9) 国外船舶导航仪器
- (10) 国外造船设备选辑
- (11) 国外船厂起重运输设备选辑
- (12) 国外船厂现代化改造概况
- (13) 国外电子计算和数控技术在造船中的应用

前面十一项资料均由上海科学技术情报研究所出版。

在资料收集和译校工作中,承中国科学技术情报研究所、中国机械进出口总公司及上海分公司、上海交通大学等单位协助。

由于我们水平有限,在编译过程中定会有不少差错,至希读者批评指正。

上海市造船公司国外资料编译组

一九七四年三月

目 录

一、吊杆起货绞车	(1)
1. 电动起货绞车	
2. 电动液压起货绞车	
二、甲板吊车	(8)
1. 甲板吊车的进展	
2. 甲板吊车的选择	
3. 控制方式的比较	
4. 电动甲板吊车	
5. 电动液压甲板吊车	
6. 可控硅调速的电动甲板吊车	
三、链斗式联合卸货设备	(17)
四、自动系缆绞车	(18)
1. 蒸汽自动系缆绞车	
2. 电动液压自动系缆绞车	
3. 电动自动系缆绞车	
五、起锚机	(22)
1. 电动起锚机	
2. 多用途电动起锚机	
3. 电动液压起锚机	
4. 自动制动起锚机	
六、舵机	(30)

船舶甲板机械一般来说,包括起货机、系缆绞车、起锚机及舵机等。这些机械的品种和型式也是多样的,以起货机来说,就有两大类,即甲板吊车和吊杆起货绞车,而后者与系缆绞车都属绞车一类。同时,由于动力不同,也可按蒸汽、电动及电动液压来分类。这些机械从六十年代以来,随着造船工业技术上的改进,均有较大的进展。主要表现在:1. 动力方面,由于液压元件质量的稳定,除电动直接传动者外,已广泛地采用电动液压传动。2. 操作方面,除直接手柄操纵外,已采用遥控及携带式遥控。3. 调速控制方面,有变极电动机、发电机-电动机组、可控硅等方式。4. 系缆绞车上广泛采用自动张力技术,目前在船上使用的已有蒸汽自动系缆绞车、电动自动系缆绞车及电动液压自动系缆绞车。5. 为了减少甲板机械的安装场地并节省人力,已试制成功多用途起锚机,并已装船使用,具有起锚、系缆及自动系缆三种用途;在巨型油船的起锚机上还装置自动制动装置,以免在抛下重锚时发生事故。6. 一种链斗式联合卸货设备也在万吨散装货船及远洋渔船上使用,使卸货能力得到显著的提高。7. 舵机除提高扭矩外,出现多种外形尺寸紧凑的新结构。8. 各种甲板机械的结构及可靠性均有显著的提高。

现将最近国外关于甲板机械的报道分别介绍于下。

一、吊杆起货绞车

吊杆起货绞车是船舶的传统装卸设备。虽然存在着操作麻烦、绳索繁多、工作人数较多等缺点,但是由于它的结构简单、制造容易、成本低、运动惯性小,尤其能装卸一般甲板吊车不能胜任的超重型货物,因此吊杆起货绞车仍为船舶所采用,并且在结构上不断地获得改进与完善。吊杆起货绞车的动力有直接电动或电动液压两种。

1. 50吨鼠笼变极式电动重型吊杆起货绞车^[1]

日本“那智丸”货船上备有两台50吨电动吊杆起货绞车,通过重型吊杆滑轮组能装卸250吨重的货物。该绞车的变速排挡如表1所列。

绞车的主要规格是:

主绳筒直径(节圆直径)

主绳筒宽 1,300毫米
主绳筒法兰直径 1,100毫米 } 2个/台
主绳筒直径 1,720毫米
绳索直径×长度 $\phi 46 \times 280$ 米×2

绞车上装有全封闭防水鼠笼式变极三相感应电动机。该电动机采用内部空气强迫冷却和外部空气自然冷却。强迫冷却系借电风扇来实现。由于绞车所需的功率大,电动机转子的 GD^2 也较大,因此每台绞车改用两台电动机并联运转。各电动机带有直流电磁制动器。通过间接控制方式能同时操纵两台电动机。每台电动机在不同极数时的输出功率是85瓩/70瓩/35瓩(4极/12极/24极)。允许运转时间为1小时/1小时/1小时。

表 1

排 档	第一排档		第二排档		第三排档	
	提升	下降	提升	下降	提升	下降
能力(吨)	50	50	50	50	20	50
速度(米/分)	5.93	7	12	14	37.1	41.2

2. 电动液压起货绞车

在六十年代中期，由于液压元件的质量不断地稳定和和完善，电动液压已广泛地在甲板机械上使用。它具有低转速时产生高转矩、能进行无级变速、启动后即能达到高转矩、能正反转、在极低的转速时尚能平稳地转动等优点。据统计，目前日本采用电动液压起货绞车的货船，已占货船总数的40%^[3]。

电动液压起货绞车与其它液压甲板机械一样，由四部分组成：油泵、操纵机构、甲板机械本体带油马达及油箱。日本三菱重工的液压绞车，油泵系采用 Janney 型轴向柱塞泵（图 1），具有变容量性能，借它的补偿器按工作压力增加或减少油量；油马达（图 2）采用径向柱塞式，在低转速时能发出高的转矩。

电动液压绞车系通过控制阀及平衡阀（图 3）来操纵，借手柄的行程控制油量。平衡阀的主要作用是制动，以防止在卸货时，货物自由垂落事故。日本三菱重工制造的电动液压起货绞车的特性曲线及高速型（带有自动转换阀）的油路见图 4、5、6 所示，其规格及型式如表 2、3、4 所列^[3]。

日本荻场公司与瑞典 Hägglund 公司共同制造高压液压元件。在其系列中由油马达直接传动的绳筒，拉力可达 20 吨，若绳筒两端都装油马达，则拉力能达 40 吨。油马达平时运转时有 8 个柱塞工作。此油马达在自零转加速至最高转速的整个范围内转矩保持为常数，即一启动，转矩便达到最大值，绞车的加速特性较好。而在进口处设有倍速阀，使其

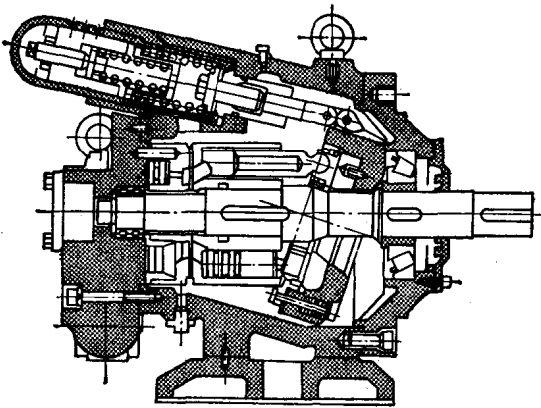


图 1 H2 Janney 油泵

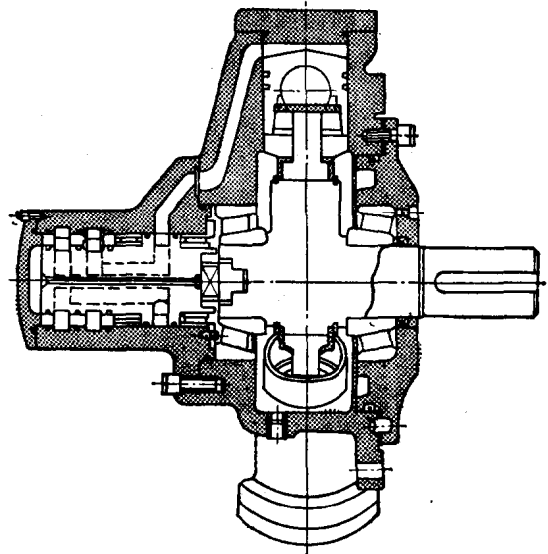


图 2 油马达

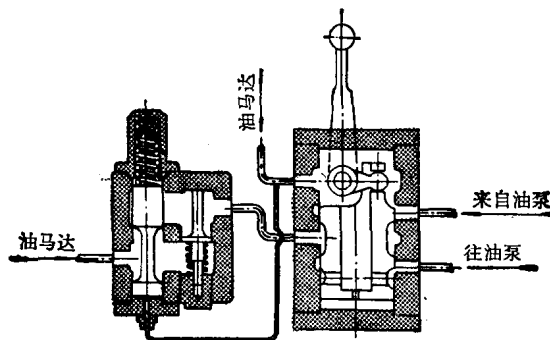


图 3 控制阀及平衡阀

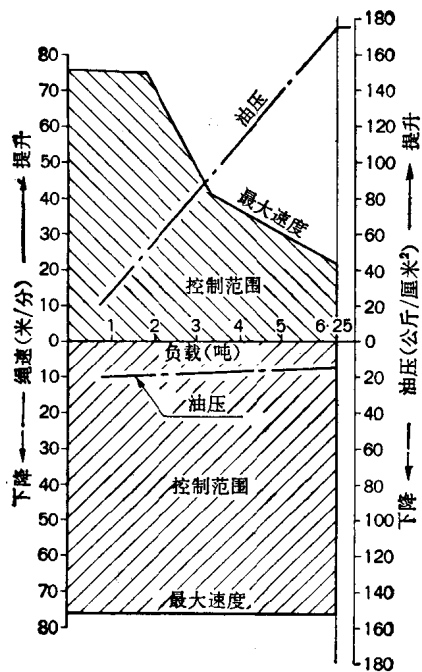


图4 5吨×30米/分标准速度型电动液
压起货绞车特性曲线

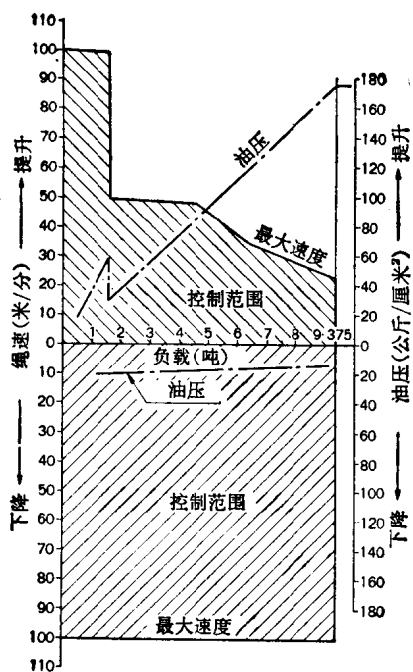


图5 7吨×30米/分高速型电动液
压起货绞车特性曲线

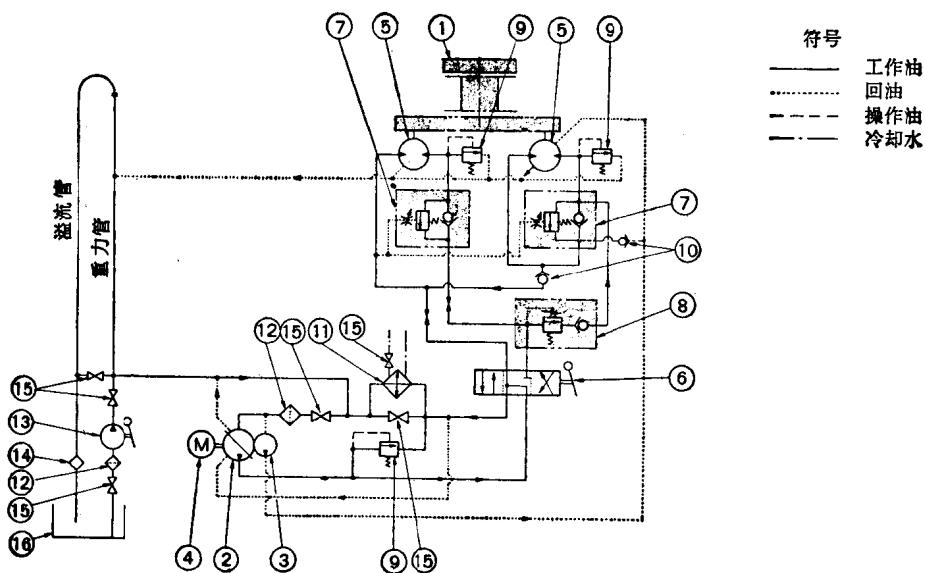


图6 高速型带有自动转换阀的油路图

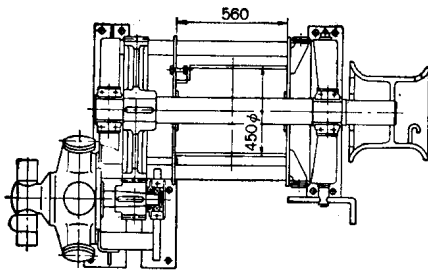
- | | | | |
|-------|-------|--------|---------|
| ①—绞车 | ②—油泵 | ③—冷却泵 | ④—电动机 |
| ⑤—油马达 | ⑥—控制阀 | ⑦—平衡阀 | ⑧—自动转换阀 |
| ⑨—安全阀 | ⑩—止回阀 | ⑪—油冷却器 | ⑫—滤器 |
| ⑬—给油泵 | ⑭—测察器 | ⑮—截止阀 | ⑯—油箱 |

表 2 电动液压起货绞车规格

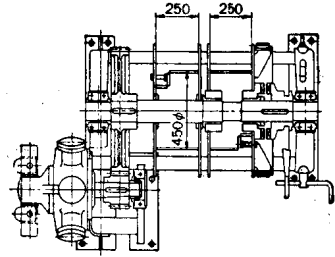
载重 (吨)	型 式	速 度 (米/分)	油 马 达 (型) × (台数)	油 泵 (型) × (台数)	电 动 机 (瓦) × (转/分)	减 速 箱	在 2 层 时 最 大 速 度 (米/分)	备 注
3	标准速度	30	M20-S×1	2V-SH2×1	26×1,200	单 级	87	
		36	"	"	33×1,200	单 级	"	
		40	"	"	37×1,200	单 级	"	
	高 速	30	M35-S×1	3V-SH2×1	30×1,200	直接传动	135	
		36	"	"	37×1,200	直接传动	"	
		40	"	"	45×1,200	直接传动	"	
5	标准速度	30	M20-S×1	2V-SH2×1	45×1,200	单 级	76	
		36	"	"	55×1,200	单 级	"	
	高 速	30	M35-S×1	3V-SH2×1+P4-55	49×1,200	单 级	100	带卸荷阀
		36	"	"	60×1,200	单 级	"	
7.5	标准速度	20	M35-S×1	3V-SH2×1	45×1,200	单 级	50	
		25	"	"	55×1,200	单 级	"	
		30	"	"	65×1,200	单 级	"	
	高 速	20	M35-S×2	3V-SH2×1	49×1,200	单 级	100	
		25	"	"	60×1,200	单 级	"	带自动转换阀
		30	"	"	67×1,200	单 级	"	
10	标准速度	20	M35-S×1	3V-SH2×1	60×1,200	单 级	37	
		25	"	"	70×1,200	单 级	"	
	高 速	20	M35-S×2	3V-SH2×1	65×1,200	单 级	72	带自动转换阀
		25	"	"	75×1,200	单 级	"	

表 3 5吨电动液压起货绞车型式

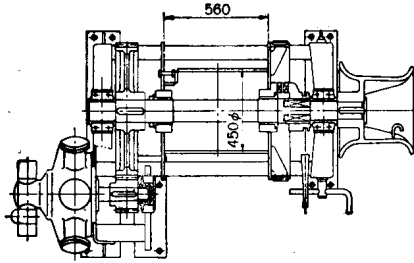
HWO-A-5



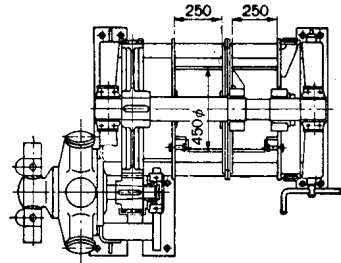
HWO-E-5



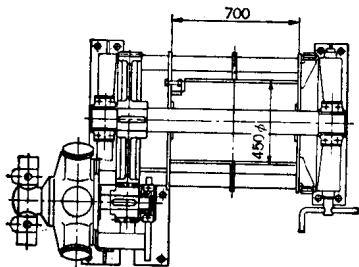
HWO-B-5



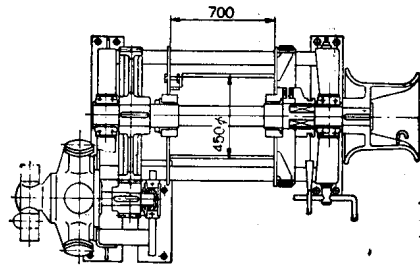
HWO-F-5



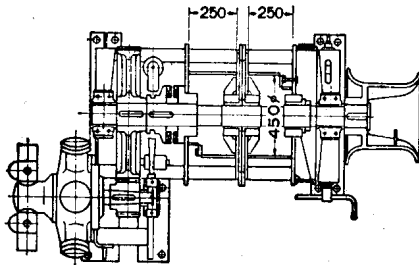
HWO-C-5



HWO-G-5



HWO-D-5



HWO-H-5

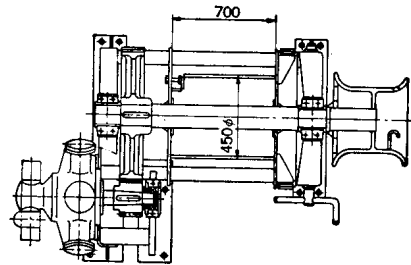
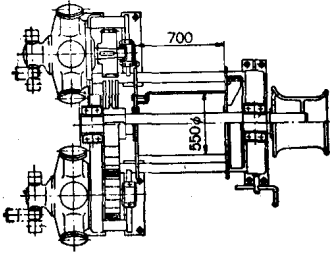
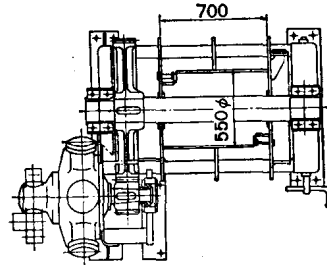


表 4 7.5 吨电动液压起货绞车型式

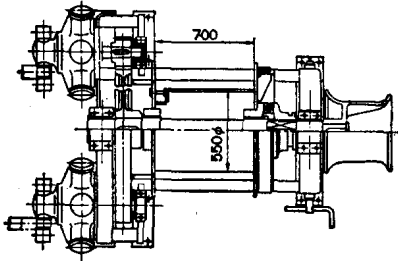
HWO-A-7.5



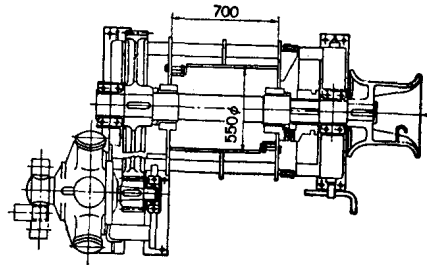
HWO-E-7.5



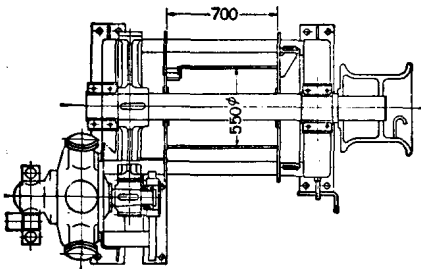
HWO-B-7.5



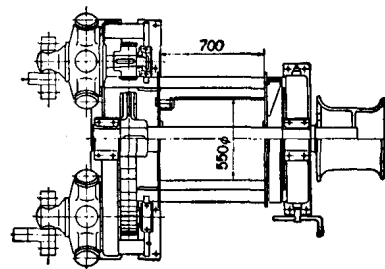
HWO-F-7.5



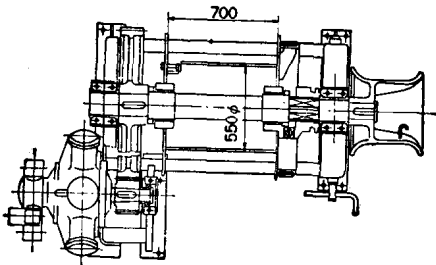
HWO-C-7.5



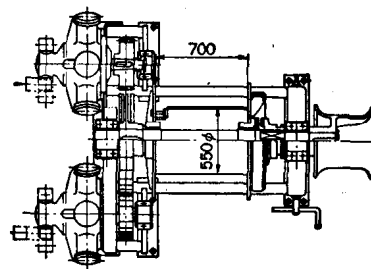
HWO-G-7.5

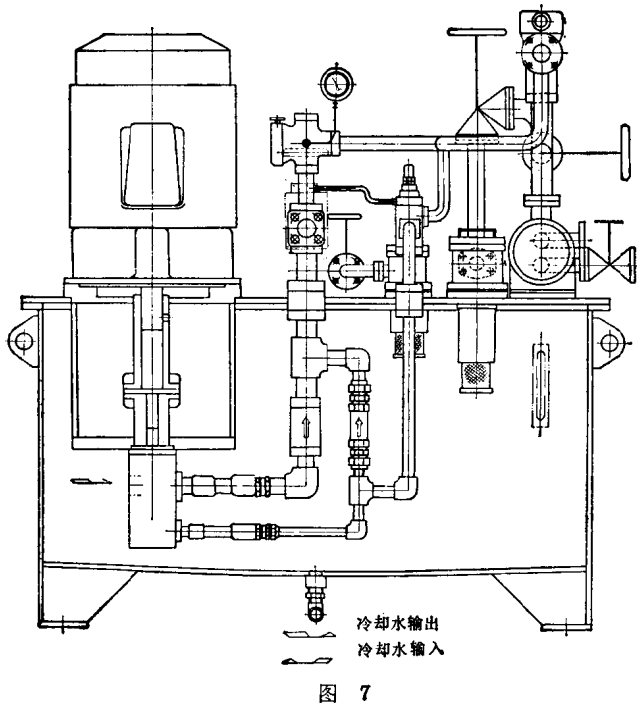


HWO-D-7.5



HWO-H-7.5





中仅4个柱塞进油，这样转矩变小而速度增加一倍。日本荻场按 Tyrone 公司专利制造的齿轮油泵能取2个或3个并联使用，而使排量成倍地增加，再通过倍速阀的作用，油马达的速度可提高2倍以上。齿轮泵由4极电动机驱动，噪音比轴向柱塞泵小。它通过减震器装于铸铁机架上，进出油口用橡皮软管联接，泵与滤器、安全阀、止回阀及截止阀配套成组合件，在船上安装方便。甲板上采用的结构如图7所示，立式泵，沉于油箱内。油马达与油泵的联接油路采用半封闭形式，速度控制是通过带有压力补偿的流量

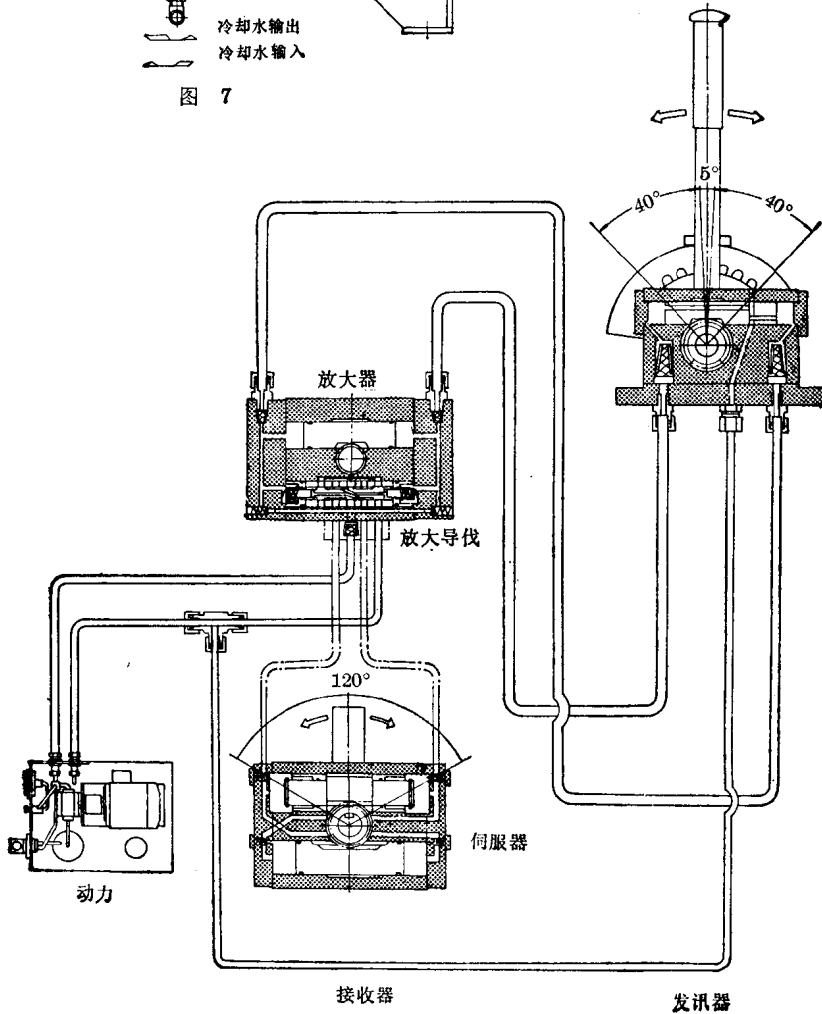


图8 Marole 遥控传动示意图

调节阀，在一定的转矩情况下，油马达转速（提升速度）仅与流量调节阀的开度有关^[4]。

上述的两种电动液压起货绞车都可采用日本王子精机公司制造的遥控装置，其中的

PM-P 型遥控装置对起货绞车尤为合适，装置由发讯器，接收器及动力三部分组成，发讯器操作手柄上的作用力矩仅 0.5 公斤-米，图 8 为其传动示意，标准规格列于表 5^[5]。

表 5 Marole PM-P 标准型(MS 14000)

型 号	最大转矩 (公斤-米)	工作角度	排量(毫升)	作 用	备 注
PR-NP28		90°	23	发 讯 器	与 SCR-B 配套并带相位自动调节器
PR-28V			24		带旁通阀
SCR-402B	(8) 20	120°	(22.4) 100	接 收 器	括号内为克服自行返回力，控制油缸中的油量
SCR-502A	30		(22.4) 160		油压为 50 公斤/厘米 ² 时的转矩
SCR	50~1,000		(22.4)		工作油缸按负载选择

二、甲板吊车

1. 甲板吊车的进展

五十年代末期，随着船舶的大型化及高速化，货船的起货设备也不断改进，以缩短装卸时间并适应不同装卸能力的港口和多种货物。设计人员利用陆上装卸设备如电动旋转吊车来代替吊货杆及绞车，取得很大的成就，在六十年代初已开始推广。各国都认为甲板吊车是个发展方向，它与吊杆起货绞车相比，有下列优点^[6]：

(1) 当船舶进出港口时，甲板吊车不需将吊杆升起或放下，绳索也不要整理，接电源也简单，吊车的制动装置都集中在回转本体，卸货结束后没有琐碎的维护作业。

(2) 在装卸作业过程中，吊货杆的吊钩位置呆板，要经常调整使卸货中途停顿，而甲板吊车的回转本体能作 360° 旋转，作业范围不受约束，吊钩不需要调整，定位能力好，装卸效率高。

(3) 甲板吊车由一个人操纵两只手柄，操作简便准确，既可节省劳动力，又可免除由操作失误而引起的事故，驾驶室内视野辽阔，货物在舱内容易看到，可减少货物拖曳的工作量。

2. 甲板吊车的选择

按传动方式的不同，甲板吊车可分为电动吊车及电动液压吊车。这两种吊车的性能及结构各有利弊，在选择时主要参考它们的经济性、速度和温度特性、维护及耐用性等，同时还要考虑货物的种类，装卸周期及吊车的起重能力。按照日本造船界过去的经验，推荐如下：

重型货物	—— 电动	{ 电动机 发电机-电动机组
双索抓斗	—— 电动	{ 电动机 发电机-电动机组 变极电机
一般货船	{ 中低压油压 高压油压 电动	{ 发电机-电动机组 变极电机
寒冷地区或热带地区	—— 电动	

电动吊车尤其适用于操作频繁及用抓斗装卸散装货物如谷物、矿石、挖泥等场合。它的吊钩上已有基本负载(抓斗)，便于控制。电动液压吊车适用于装卸木材及装卸要求振动小的货物，在空钩时速度可加快。

3. 控制方式的比较

目前甲板吊车大都系电力传动，按其控制方式可分为电动液压、变极电机、发电机-电动机组及可控硅交流调压等。

电动液压的控制特性比较好，为无级变

表 6 两种甲板吊车的比较

		变极电机	液 压	
			低压中压	高 压
装 卸 效 率	起吊能力	无多大差别		
	无载时高速	×	○	△
	放下时速度	×	○	△
	加速转矩(启动)	○	×	×
	速度控制	×	△	○
	货物的振动	×	△	○
	过载	○	×	×
	制动器的效果	○	△	△
	放下时制动	○	×	○
	周期时间	△	○	○
反 应	○	×	△	
发 电 机	系统效率	○	×	△
	瞬时电流	×	○	○
	再生电力(落下)	○	×	△
	发电机容量	×	△	○
结 构、 尺 寸、 维 护、 价 格	尺寸大小	△	×	△
	防水性能	×	○	△
	安全保护装置	无多大差别		
	发 热	○	×	×
	双索抓斗的适应性	○	×	×
	结构简单程度	△	○	△
	噪 音	○	△	×
	维护保养	×	○	○
	价 格	无多大差别		

注: ○—最好 △—中等 ×—最差

速,可作微速调节,有操纵平稳和加速快等优点,如电机传动的加速时间为3~8秒,而电动液压只需1秒^[2]。如装置的功率恒定,则在重载时速度较低,轻载时较高,空钩时速度可加快,结构简单,价格便宜,现在采用较多,但有漏泄时修理麻烦、油温升高后会影响到装卸周期、噪音比较大等缺点,且液压元件的可靠性不如电动机直接传动。

变极电机方式为有级变速,机械特性比较差,在操作时由于极数的转换,形成大的冲击电流,容易使电器发生故障,如线圈烧毁,绝缘性能降低,接触不良等故障。它的优点是:价格比发电机-电动机便宜,保护安全装置及连锁装置由电气直接作用,不需要通过中间装置,反

应比电动液压快,效率比电动液压方式高。

发电机-电动机组方式(Leonard)为无级变速,在一定范围内能平滑地调节速度,没有瞬时冲击电流,效率比电动液压高,但由于变幅、提升和回转都各由发电机及电动机配套传动,使重量及体积都比电动液压或变极电机大,造价也较贵。最近英国 Clarke-Chapman 公司将变幅及回转的发电机合并来弥补造价昂贵的不足,瑞典已在使用将提升、变幅和回转发电机合并成一只。

可控硅交流调压控制方式是一种直接控制方式,它具有变极电机的体积小、重量轻等优点,但没有大的瞬时冲击电流,且能无级调速,电路结构简单,维护方便,价格低廉,它利用能耗制动而不象变极电机那样依靠电磁制动器等机械方式,故制动摩擦片的损耗极少,是一种有发展前途的控制方式。

4. 电动甲板吊车

英国 Clarke-Chapman 公司与日本北川铁工所技术协作,制造出发电机-电动机控制方式的电动甲板吊车,其控制电气线路有较大的改进(图9),它具有下列特征:

- (1) 变幅电动机及回转电动机合用一台发电机,使成本降低。
- (2) 用硅整流器使交流变为直流作为磁场的控制,使速度控制比较稳定。
- (3) 用硅整流器与电位计组成的部件,能控制主电路的电流,不通过接触点,可避免接触点的损坏。
- (4) 采用差复激,把分激磁场的磁通势

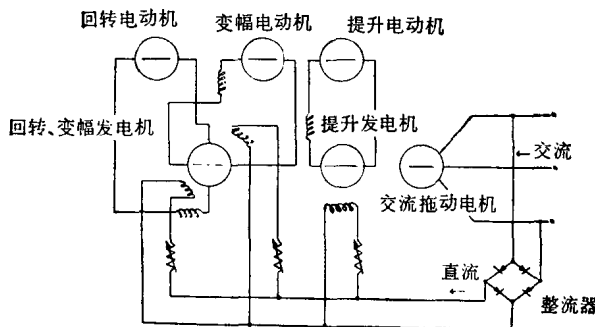


图9 Clarke-Chapman 发电机-电动机组电气原理图

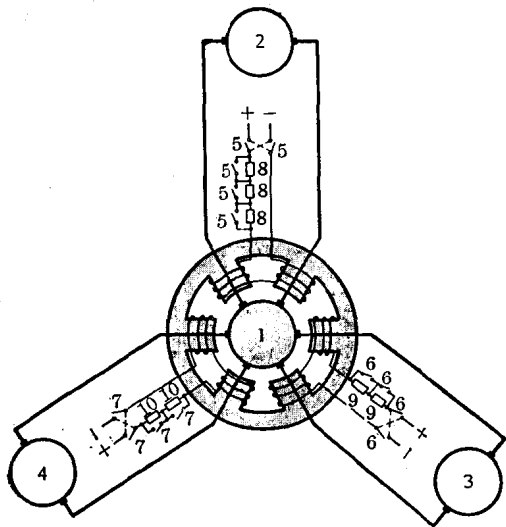


图 10 组合发电机供应三个电动机简图

- 1—组合发电机 2—提升电动机 3—变幅电动机
- 4—回转电动机 5—提升控制器 6—变幅控制器
- 7—回转控制器 8—提升电阻 9—变幅电阻
- 10—回转电阻

用串激磁场来一起消除，能不受负荷影响而稳定地进行速度控制。

(5) 变幅——回转发电机上的各专用磁场相互不干扰。

瑞典 ASEA 公司制造的电动甲板吊车也采用先进的发电机-电动机控制方式，它具有下述特点^[8]：

(1) 发电机-电动机组

它把提升、变幅及回转发电机并成一个组合发电机由电动机直接拖动，它具有一般 Leonard 控制系统的良好调节性能和可靠性。在电路中不发生冲击电流，同时可省略两套发电机及附属的接触器等设备。三套发电机并成一套后(图 10)，机械及电气方面更为牢固。组合发电机的设计原理和普通六极直流电机一样，分成三个电路(图 10)。主极上具有不同的串激绕组，在变速时能平滑地过渡，当电动机通电后而由于某些原因不转时，能限制短路电流不超过额定电流的 2.5 倍。

(2) 控制机构

组合发电机有恒电流特性，故使控制设

备简单。它仅包括启动器，限位开关的两只接触器和一只继电器，该继电器能将提升电动机分流使空钩时获得高速。控制器为凸轮式，提升控制有五档，第一至第四档为调节组合发电机提升部分的电压，第五档为将提升电机分流，使空钩速度为额定速度的 2 倍。当吊钩载荷超过额定 40% 时，排档由分流继电器自动脱开。变幅及回转合用一只控制器，有三档速度仅调节电压。为安全起见，控制器有弹簧机构，当操作结束后，借弹簧的作用，控制杆将自动地返回空档位置。控制器触点备有磁性灭弧装置，以防止控制杆在居中位置时发生电弧。电动机带有盘形制动器，当吊车静止时起制动作用。由于在 Leonard 系统中已有电气制动措施，因此盘形制动器的磨损是极小的。具有两个独立的制动系统更为安全。为了避免潮湿和海水的侵蚀，所有电气设备和控制机构均采用防潮设计，电动机的极覆以防潮材料 (Araldite) 示于图 12。

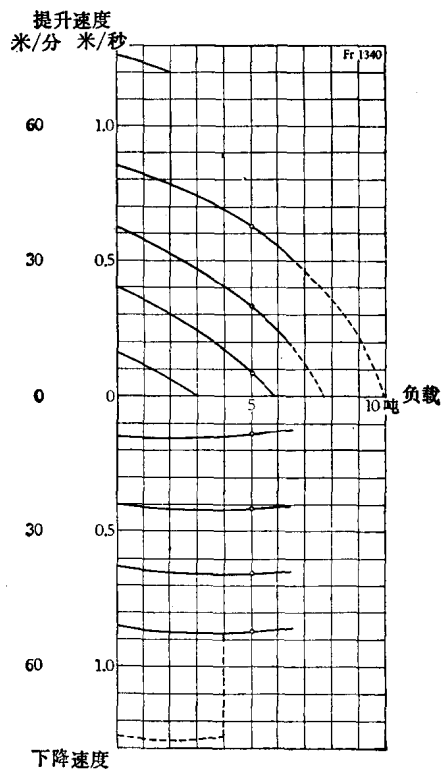


图 11 5 吨甲板吊车速度-载荷曲线

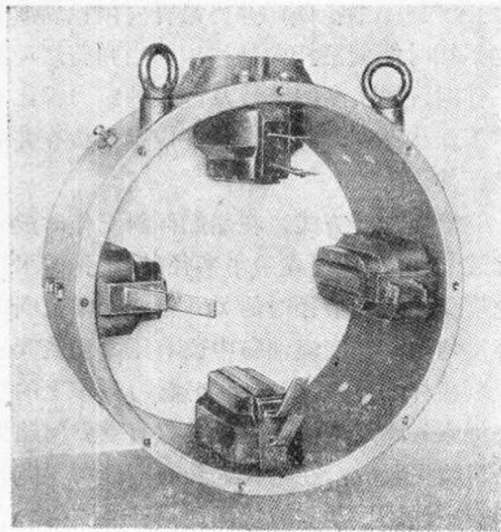


图 12 吊车电机的整流电极与组合发电机相同覆以防潮材料(Araldite)

(3) 附属设备

绳索防松装置 提升机构绳索的松弛将引起很大的危险, ASEA 电动甲板吊车带有防松装置。当绳索松弛, 防松装置将首先停止吊钩下降, 然后再将绳索收紧。

遥控装置 为使操纵者能在更方便的地方进行操作, 遥控的控制电压改用 24 伏, 用电缆及滑环与吊车的控制电流接触器联接。

5. 电动液压甲板吊车

随着液压技术的不断提高, 在船用甲板机械上已广泛地采用液压元件。下面介绍英国 Stothert & Pitt 公司的电动液压甲板吊车^[9]。

(1) 特点

采用液压传动, 其提升、变幅和回转有各自独立的液压传动系统。三种动作能以任何速度同时操作, 彼此互不干扰。采用双杆操纵, 左边的一根操纵提升, 右边的操纵变幅及回转。将操纵杆放于中间位置能自动地制动, 提升及回转有辅助的盘形制动器。能无级变速。

提升机构系闭式传动, 一台变容量的轴向柱塞泵驱动一台定容量的轴向活塞式油马达。油泵由带动功率限制装置的功率伺服器

控制, 此装置能有较高的空钩速度, 和最佳的重载速度。变幅机构为开式传动, 一台齿轮泵向双作用的液压顶杆供油(3吨及5吨吊车的顶杆为一根, 8吨及10吨为2根), 顶杆与吊杆直接联结, 从而产生变幅动作(图13)。回转机构是开式传动, 一台定容量的齿轮泵带动定容量的轴向活塞式油马达。速度由带溢流阀的控制阀来控制。上述三个油泵由一台定速电动机带动。

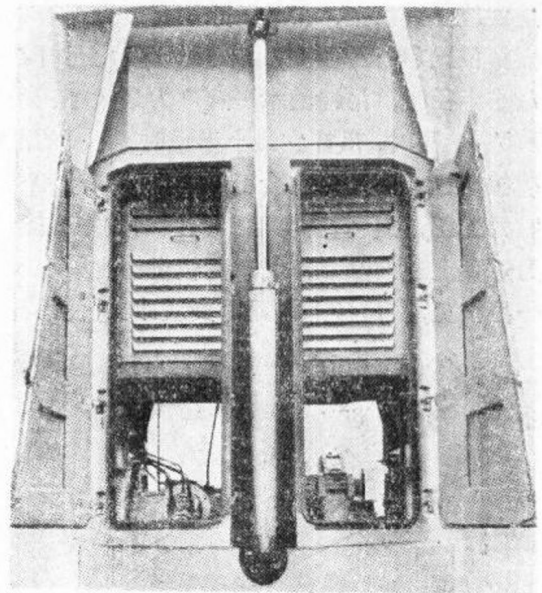


图 13 液压顶杆及机房

(2) 液压顶杆变幅与绳索变幅的比较^[9]

绳索变幅方式 绳索经吊杆顶部及上层建筑滑车组进行变幅。吊重时, 吊杆的重量, 吊钩吊重后绳索中的合力, 通过吊杆传至吊杆座的销子上。图 14 所示为船在水平状态,

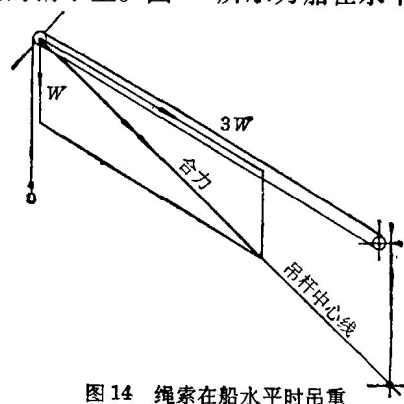


图 14 绳索在船水平时吊重

并符合上述的情况。但船上甲板吊车还要考虑船的倾斜,当船侧面倾斜 5° 时(图 15),上述的力平衡图被破坏,吊钩上的载荷在吊杆上有一相当大的力矩作用,使绳索的牵引力增加一倍,除非绳索有足够的安全裕度,否则会发生危险。若船舶纵倾且吊杆在最小半径位置,此时重量力矩已不足以防止由吊重合力所引起的上翘的危险。吊杆上货物的摆动对吊杆也将产生类似的影响。绳索以恒定的速度绕于绳筒上,吊钩的水平速度随吊杆的变幅位置(半径)而变,如图 16 所示,吊杆在最小半径时,吊钩的水平速度为最大半径的 7.5 倍,同时,吊杆在最小半径时,吊杆的准确控制已有困难,它会引起吊杆的抖动和货物的摇摆,会使货物与舱口盖或驾驶室碰撞。为避免上述的缺点,绳索变幅机构也采取了一些措施,在吊杆上添置弹簧缓冲器,使吊杆

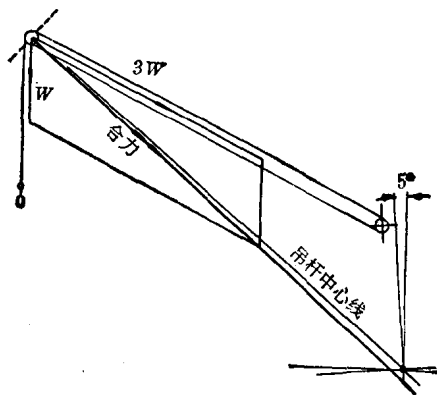


图 15 绳索在船倾斜 5° 时吊重

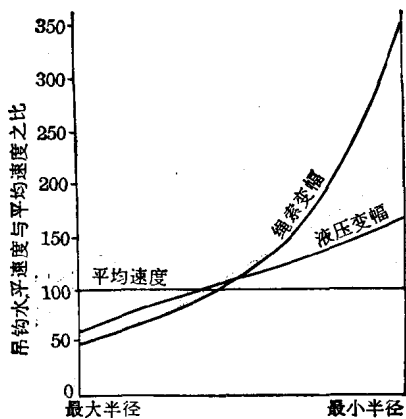


图 16 变幅速度特性

停止于最小半径处,并当吊杆向内倾斜或货物摇摆时能使吊杆向外移出。当弹簧缓冲器工作时,吊杆、变幅装置及绳索的应力都比正常工作状态高,绳索、滑轮都应定期检查并附有证件。

液压顶杆方式,在船舶倾斜工作时没有上述的顾虑,吊杆在最小半径时,吊钩的水平速度仅为最大半径时的 2.5 倍,变幅范围内速度均匀,在变幅油路中设有压力溢流阀以限制吊杆的过载,变幅时加速快,吊车上的变幅绳索省略后结构简单,其仅有重要问题为当机构失灵时。在吊杆上装有连锁导向阀,即使在油压等于零时要保证吊杆能支持。吊杆的收藏应在液压顶杆的工作行程内,使吊杆降至水平位置,顶杆能完全藏于液压缸内以避免与大气接触。吊车工作时,只需改变吊杆的幅度至工作范围,自动限制装置便起作用,并保证它不超过最大的半径,除非驾驶员为了要收藏吊杆给予调整。

(3) 性能

表 7 提升特性

规格	载 荷		速 度
	吨	公 斤	米/分
3 吨	3	3,050	45.7
	2	2,050	68.7
	1	1,025	91.5
	空 钩		91.5
5 吨	5	5,100	38.1
	3	3,050	64.0
	1	1,025	76.2
	空 钩		76.2
8 吨	8	8,150	22.9
	空 钩		45.7
	5	5,100	36.5
10 吨	空 钩		73.0
	10	10,200	18.9
	空 钩		36.5
5 吨	5	5,100	36.5
	空 钩		73.0

表 8 回转及变幅特性

规格	米	最大半径				
		12.2	14.6	16.8	18.9	21.4
3 吨	回转(转/分)	2	1.75	1.5	1.25	—
	变幅时间 最大/最小半径(秒)	23	29	33	38	—
5 吨	回转(转/分)	1.75	1.5	1.25	1.0	0.75
	变幅时间 最大/最小半径(秒)	23	29	33	38	44

表 9 回转与变幅特性

规格	最大半径				
	米		14.6	16.8	18.9
8 吨	回 转 (转/分)	水 平	1.5	1.25	1.0
		5° 倾 斜	1.0	0.75	0.65
	变幅时间 最大/最小半径(秒)		30	35	40
10 吨	回 转 (转/分)	水 平	1.5	1.25	1.0
		5° 倾 斜	1.0	0.75	0.65
	变幅时间 最大/最小半径(秒)		30	35	40

为了不断提高电动液压甲板吊车的工作性能,瑞典 Hägglund 公司特地在吊车上增设下列设备^[10]。

遥控装置 携带式遥控器如图 17 所示,它与吊车上电缆联接。遥控的原理是当进入油缸的油压变化时,有弹簧作用的油缸就移

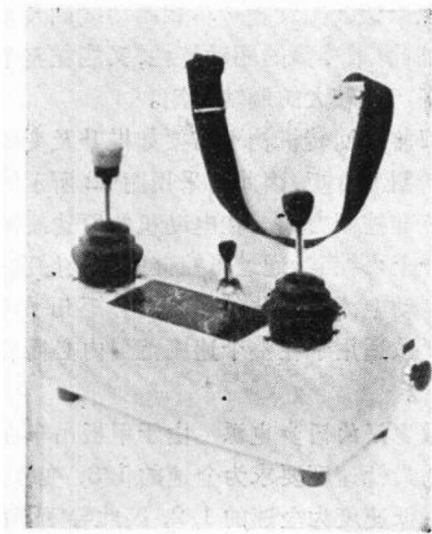


图 17 携带式遥控器

动至相应的位置。为了调节油压,备有电动减压阀,此减压阀由遥控器中的电位计控制。油缸与油泵的伺服器联接。这样绞车的速度得以操纵,所有的安全装置如超载保护等在遥控时仍起作用。

防摆设施 货物的摆动由吊车的回转运动来消除。Hägglund 甲板吊车的回转机构系采用转动质量很小的低速油马达,若回转油马达的油管短路,吊车能自由地回转。此短路由驾驶室内踏板控制。所以,货物的摆动将使吊车转动,摇摆的能量转换成吊车的回转运动而产生阻尼。摆动越大,缓冲效果越显著。这种防摆方法在船倾斜时仍能有效。

货物定位装置 当吊车在吊货回转运动时,由于货物有一定的运动惯性,货物定位困难,为此,在吊钩上装一专用工具,工具上有吊环,绳索经吊杆两侧的滑轮穿过吊环,一端绕在液压传动的绳筒上,另一端固定在吊车的旋转体上(图 18)。货物回转时反力矩由这绳索承受。绳索中的张力自动地按吊重正比

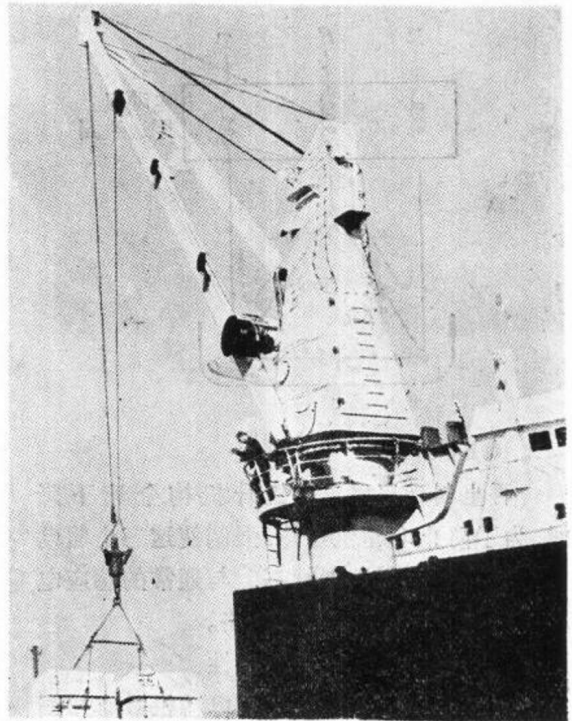


图 18 定位装置