在线开放课程《船舶设计原理》

第六章 船舶总布置设计

6.13 起货设备的布置

華中科技大學 船舶与海洋工程学院

船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

船舶起货设备，又称“船舶起重设备”，是指安装在船上用以**装卸货物**的装置的总称。船舶**类型**、**货种**和**货舱数目**不同，所配备的起货设备的**种类和数量**也不同。目前，船舶采用较多的是**吊杆起货设备**和**船用起重机**两大类。本节课程将对两者分别予以介绍。

船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

本节课的主要内容有四个

一是，吊杆起货设备的型式与特点
二是，船用起重机的型式与特点
三是，吊杆起货设备的布置
四是，船用起重机的布置

船舶与海洋工程学院

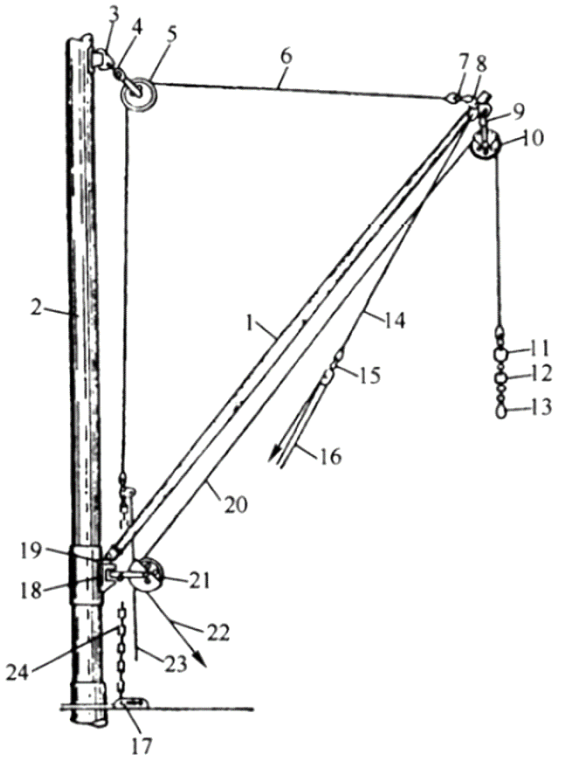
6.13 起货设备的布置

一、吊杆起货设备的型式与特点

吊杆起货设备从操作上来说可分为**单杆操作**和**双杆操作**两种。

1. 单杆操作
2. 双杠操作

- 单杆操作是用**一根吊杆**进行货物的装卸，吊杆吊起货物后，拉动牵索使货物随吊杆一起摆向舷外或货舱口，然后放下货物，再把吊杆转回至原位，如此往返作业。装卸时每次都要用牵索摆动吊杆，所以**效率低**、**劳动强度大**。



1—吊杆；
2—起重柱；
3—千斤索眼板；
4，7，9，15—索具卸扣；
5—千斤索滑车；
6—千斤索；
8—吊货杆眼板；
10—起货滑车；
11—平衡锤；
12—转环；
13—吊货钩；
14—吊杆牵索；
16—吊杆牵索滑车组；
17—千斤索甲板眼板；
18—吊杆座；
19—支承转轴；
20—吊货索；
21—导向滑车；
22—通向绞车的绳端；
23—通向开口滑车的绳端；
24—吊杆定位链。

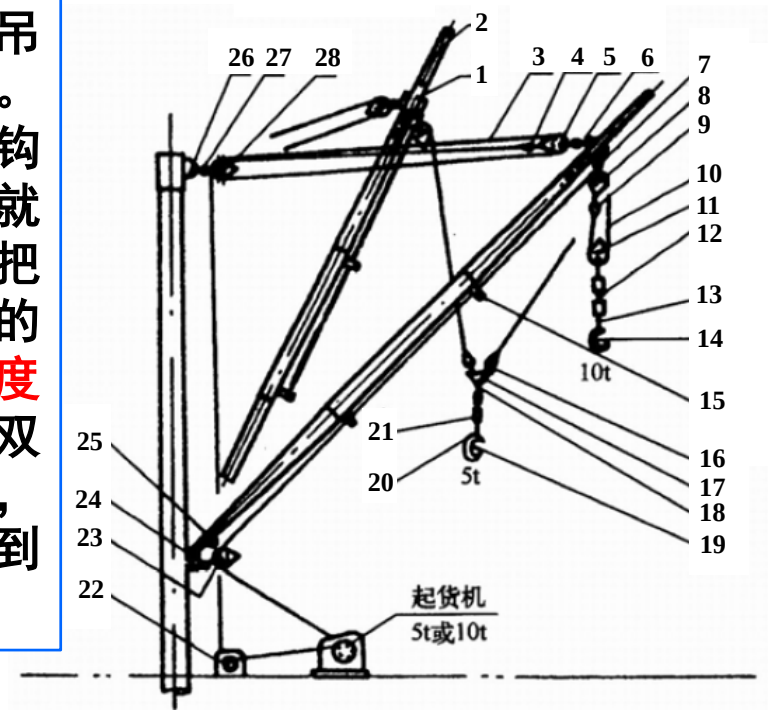
船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

一、吊杆起货设备的型式与特点

1. 单杆操作
2. 双杠操作

- 双杆操作用**两根吊杆**，一根置于**货舱口上空**，另一根**伸出舷外**，两吊杆用牵索固定在某一工作位置上。两吊杆的起货索则同连在一个吊钩上。只要分别收、放两起货索，就可把货物从船上卸至码头，或者把货物从码头装到船上。双杆操作的**装卸效率**比单杆操作**高**，**劳动强度**也较**轻**。但是，需要注意的是，双杆操作时的**起货能力比单杆的小**，一般设计时为单杆操作时的40%到60%。



1—吊货杆；
2—吊货杆假头；
3—千斤索；
4，6，7，18—钢索卸扣；
5—带绳扣千斤索滑车；
8—带绳扣起货滑车；
9，16，27—钢索套环；
10—起货钢索；
11—起货滑车；
12，21—吊货短链；
13，17—三角眼板；
14—单杆作业用吊钩；
15—护索环；
19—双杆作业用吊钩；
20—吊钩卸扣；
22—千斤索绞车；
23—吊货索导向滑车；
24—吊货杆承座，导向滑车叉头；
25—吊杆仰角指示器；
26—千斤索眼板；
28—千斤索滑车。

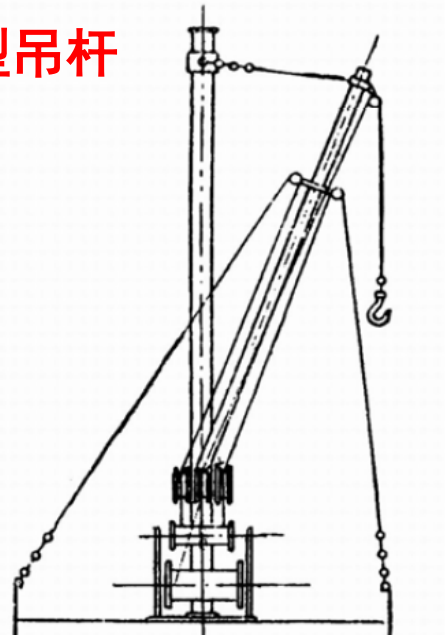
船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

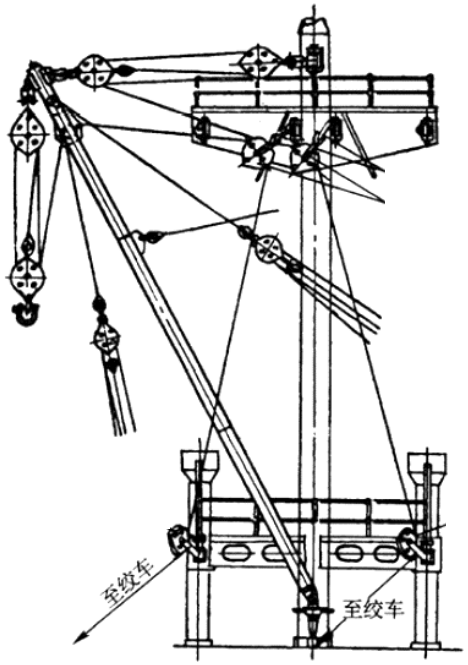
一、吊杆起货设备的型式与特点

根据起货重量，还可以将吊杆起货设备分为**轻型吊杆**和**重型吊杆**。一般轻型吊杆系指起重量**不超过10t**的吊杆。重型吊杆系指起重量**超过10t**的吊杆。

轻型吊杆



重型吊杆



船舶与海洋工程学院

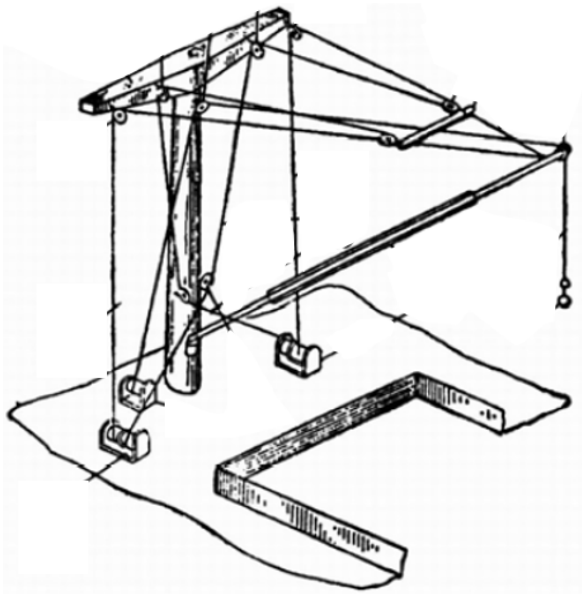
6.13 起货设备的布置

一、吊杆起货设备的型式与特点

吊杆起货设备的主要优点是设备构造简单，初投资较低。

但是，吊杆设备所占用的甲板面积和空间相当大、操作复杂、效率低。而且普通吊杆设备的起重量较小、操作不便，不能适应集装箱以及大件货物装卸的要求。

某冷藏运输船



6.13 起货设备的布置

二、船用起重机的型式与特点

船用起重机有多种型式以适应各种吊运作业的需要。

- 例如，用于散货船、多用途货船和集装箱船的货物吊机，又称甲板吊机。
- 例如，用于油船输油管的软管吊机，又称油管吊机。
- 例如，用于各类船舶的杂物吊机，又称供应品吊机。
- 例如，用于海洋工程作业船舶的吊机。
- 例如，用于散装物料自卸船输送臂的吊机。
- 例如，用于渔船的起网吊机以及其他专用吊机。

船用起重机的用途极其广泛，几乎涵盖各类船舶和各种船型，是现代船舶不可省缺的重要配套设备之一。

船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

二、船用起重机的型式与特点

船用起重机按结构型式可分为一般型式回转起重机、单梁移动机、回转行走吊机、折臂回转吊机、伸缩臂回转吊机、悬臂式回转移动吊机、门形行走吊机和“A”形架吊机等。

6.13 起货设备的布置

二、船用起重机的型式与特点

船用起重机具有很多优点。

- 例如，模块化程度高，占用甲板面积小，布置灵活，安装方便。
- 例如，起重量大，装卸货物速度快、效率高。
- 例如，操作便捷，安全可靠
- 例如，船舶电站工作更安全。

6.13 起货设备的布置

二、船用起重机的型式与特点

船用起重机也有一些缺点。

- 例如，船用起重机**布置位置高**、重量大，导致船舶重心升高，对**船舶稳性**带来**负面影响**。高大的塔身阻挡驾驶室的视线，对船舶的航行不利。
- 例如，船用起重机的**构造及其系统复杂**，自动化程度高，**价格昂贵**，不但增加了造船的费用，而且也提高了维护保养的要求。
- 例如，船用起重机起货作业时**起升**、**回转**和**变幅**可联动进行，致使耗电功率增加，要求**船舶有较大的电站容量**。

6.13 起货设备的布置

三、吊杆起货设备的布置

在配置吊杆起货设备时，主要考虑的因素是起货吊杆的**起重量**、每一货舱口必需的和合理的**吊杆数量**以及吊杆的**作业范围**等。

船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

三、吊杆起货设备的布置

1. 考虑起货吊杆的起重量
2. 考虑吊货杆的数量
3. 考虑吊杆的作业范围

起货吊杆的起重量主要根据所载货物**类型**和**载重量**来确定。

- 例如，载重量1500t以下的沿海货船的轻型吊杆起重量不超过3t，起重量1t-1.5t的吊杆用得较广。
- 例如，无限航区各类散货船，按**船舶载重量大小**来配备相应起重量的**轻型吊杆**和**重型吊杆**

6.13 起货设备的布置

三、吊杆起货设备的布置

1. 考虑起货吊杆的起重量
2. 考虑吊货杆的数量
3. 考虑吊杆的作业范围

各货舱吊货杆的配置与船舶的用途、装载货物的种类、货舱口尺度和货舱容积有关。

- 例如，对于载重量不大的近海航行船舶、辅助船舶，如拖船、挖泥船、驳船等，即装载少量机电及化工设备的船舶及吊杆使用机会较少的船舶，每一货舱口上部设置一根吊杆。
- 例如，对于载重5000t到7000t的货船，通常每一货舱口设置两根轻型吊杆，既可实行单杆操作，也可实行双杆操作，可保证有效的装卸作业。
- 例如，在巨型干货船上货舱口长度超过10m时，每一货舱口的两端，各设置两根吊杆。

船舶与海洋工程学院

6.13 起货设备的布置

三、吊杆起货设备的布置

1. 考虑起货吊杆的起重量
2. 考虑吊货杆的数量
3. 考虑吊杆的作业范围

对吊杆的作业范围，有一些一般规律。

- 例如，一般规定，吊杆装置在水平偏角45°～60°和仰角30°～45°时，轻型吊杆的吊钩能跨出舷外3～5m，重型吊杆为5.5～6m，吊钩至少能达到舱口长的2/3范围，吊钩能升到距甲板6～7m以上的高度。

6.13 起货设备的布置

四、船用起重机的布置

船用起重机的类型很多，但无论何种型式的起重机，在配置船用起重机时，都必须满足一些基本要求。

- 例如，能以**额定起吊速度**吊起额定负荷。
- 例如，能按操作者的要求，**方便灵活**地装卸货物。
- 例如，能按起吊轻货、重货、空钩以及货物着地等不同情况，在**较广的范围**内调节其**速度**，且具有良好的加速和减速的特性。
- 例如，在起货或者卸货的过程中，能根据需要**可随时停止**，且**握住货重**。

6.13 起货设备的布置

四、船用起重机的布置

对于船用起重机主要参数的选择，一般有以下基本原则。

- 例如，驱动动力的型式，往往**取决于船东的选择**。
- 例如，起吊能力的大小，主要**取决于装卸货物的种类**，举例来讲，集装箱船通常选用36t ~ 40t的起吊能力，同时也应考虑造价的因素。
- 例如，跨度的大小，通常应使得舷外跨距不小于6m左右，同时也要**满足舱内装卸的要求**。此外还要考虑吊臂搁置位置。
- 例如，起重机的回转、变幅和起货速度等。这些参数在各厂商的产品样本上均已标明。设计者可**根据船东的要求选择**。

6.13 起货设备的布置

四、船用起重机的布置

船用起重机通常布置在**两货舱间的船体中心线上**，可兼顾前后两舱的货物装卸作业，这种布置的前后两台起重机可以联吊、装卸重货。

需要注意的是，对集装箱船而言，上述布置不理想，因为在起重机处会影响集装箱的堆装，故开发了**细长型起重机**，它仅占一个箱位，可以布置在船舷处。

6.13 起货设备的布置

船舶起货设备主要有**吊杆起货设备**和**船用起重机**两大类。

船舶类型、货种和货舱数目的不同，所配备的起货设备的**种类**和**数量**也不同。

吊杆起货设备主要优点是**设备构造简单**，初投资较低。但是吊杆设备所**占用**的甲板**面积和空间**相当大，**操作复杂**，**效率低**。

船用起重机**型式多样**，**起重量大**，**操作性能优良**，能满足集装箱船及大件货物运输船装卸货的要求，但其**造价较高**，**系统复杂**，还需要注意其对**船舶稳性**带来的不利影响。

对**起货设备的布置**主要取决于**货物种类**、**作业范围**要求以及**船东的选择**。