

国外海上集装箱运输丛书

集装箱起重运输机械

《国外海上集装箱运输丛书》编写组 编

人民交通出版社

国外海上集装箱运输丛书

集装箱起重运输机械

《国外海上集装箱运输丛书》编写组 编

人 民 交 通 出 版 社

1975年·北京

国外海上集装箱运输丛书
集装箱起重运输机械

《国外海上集装箱运输丛书》编写组 编

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厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：2.875 插页：2 字数：56 千

1975 年 8 月 第 1 版

1975 年 8 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数：0001—5,500 册 定价（科三）：0.26 元

内 容 提 要

国外海上集装箱运输，近年来正在迅速地发展，这一新的运输形式给海上运输部门带来了重大的变化。为了适应这海上运输发展新形势需要，我们组织编写了《国外海上集装箱运输丛书》，对国际集装箱、集装箱码头、集装箱起重运输机械、集装箱运输业务以及有关海运集装箱的国际公约等分别作了介绍。

这本《集装箱起重运输机械》为其中的一册。书中综合介绍了各种类型的国外集装箱起重机械，按类别扼要介绍了各种机械的性能特点及其主要的技术参数，每种机械都附有外形照片。本书资料较新，文字简明，书后还附有关的中英名词对照表，可供业务工作参考。

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。

社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。

古为今用，洋为中用。

序 言

国外海上集装箱运输，已有十几年的历史，目前，已初步形成一个比较完整的运输体系。

国际标准化组织已制定了三种系列的集装箱标准规格，总重量从 2.5 吨到 30 吨；船舶则从初期附带装载部分集装箱开始，进而发展到建造全部装载集装箱的集装箱船，以 20 呎型集装箱计算的船舶载箱数量，由 750 箱扩大到 1000~1800 箱，进而发展到 2400 箱，航速则由 21 节逐步提高到 33 节；码头则由初期使用杂货码头发展成集装箱专用码头，并配备了专用的装卸设备。

截至 1974 年 4 月，各资本主义国家流通于全世界的第一系列的集装箱总数估计可达 100 万个。按集装箱种类，一般干杂货集装箱占 70~80%，冷藏及保温集装箱约占 10%，还有其它用途的集装箱。

目前，国际上开辟了许多集装箱运输的定期航线，运输量约占件杂货的 15%。到 1973 年底，全集装箱船已约有 368 艘，600 多万载重吨。专用码头泊位到 1970 年下半年已建成的约有 194 个，正在建造的还有 114 个。

当前，远洋集装箱运输主要集中在美国、英国、西德和日本等几个发达的资本主义国家中。据 1972 年统计，在世界集装箱运量中，美国约占 46.8%，欧洲各国合计约占 11.5%。

集装箱本身是成组运输中比较好的一种工具，但是在资本主义国家里成为垄断集团追逐利润、相互竞争和加剧对外掠夺的工具。因此，我们应该充分地认识资本主义国家发展

集装箱运输的真实目的，用马列主义、毛泽东思想为武器，批判地吸收其中有益的经验，洋为中用，发展我们自己的集装箱运输。

在社会主义国家，科学技术是掌握在共产党领导下的劳动人民手中，用来发展生产，是为无产阶级政治、为社会主义建设事业服务的。在我国社会主义制度的无比优越的条件下，在毛主席革命路线指引下，开展集装箱运输是有其广阔前途的。我们国家开展集装箱运输，应结合我国具体情况，采取独立自主，自力更生，积极准备，稳步发展的方针，为多快好省地建设社会主义服务。

目 录

集装箱起重运输机械简介	1
第一章 岸壁集装箱装卸桥	1
第一节 岸壁集装箱装卸桥主要性能参数的 选择依据	3
一、集装箱装卸桥起重量的选择	3
二、集装箱装卸桥外形尺寸的选择	3
三、装卸桥行走轮的布置及轮距的选择	7
四、轮压的选择	7
第二节 集装箱装卸桥的主要结构	7
一、金属结构部分概要	11
二、门架上部构架和载重小车梁	11
三、俯仰悬臂	12
四、载重小车车架	13
五、驾驶室	13
六、机房	14
七、起升装置	15
八、横行装置	15
九、俯仰装置	17
十、换绳装置	18
十一、行走装置	18
十二、夹轨器	19
十三、系固装置（即固定器装置）	20
十四、电缆卷绕装置	20
十五、扩伸抓具的倾转装置	20
十六、止摇装置	21
十七、梯子、栏杆、走道及平台	21

十八、供给轴承部分的给油装置	21
十九、使用材料	21
第三节 集装箱装卸桥的电气设备	22
一、电源	22
二、供电方式	23
三、控制方式	24
四、电气设备	25
五、附属装置	30
六、电压降	32
七、行走轨道接地(工程范围以外)	32
第四节 试运转及检查	32
一、材料试验	32
二、钢丝绳	33
三、电动机及发电机	33
四、外观、尺寸检查	33
五、部件装配检查	33
六、现场安装、装配、试车	34
第五节 集装箱吊具	35
一、集装箱吊具的外形尺寸	35
二、集装箱吊具的结构	35
第二章 水平搬运机械	41
第一节 底盘车(Chassis)	41
第二节 跨运车(Straddle carrier)	43
第三节 其他水平搬运机械	46
一、拖头牵引的起重运输机	46
二、CONJACK 起重运输机	47
第三章 码垛堆高机械	48
第一节 堆装跨运车(Stacking straddle carrier)	49
第二节 跨运吊车(Gantry crane)	50

第三节 铲车 (Forklift 即叉式装卸机)	54
一、前向铲车 (Front loading forklift).....	55
二、侧向铲车 (Side-loader).....	57
第四节 其他码垛堆高机械	58
一、夹运装卸机 (Piggy packer)	58
二、流动式起重机 (Mobile crane)	59
第四章 集装箱内装箱机械及设备	61
一、铲车	62
二、装箱机 (Container loader)	63
三、压缩空气滚轴轨道	63
四、辅助设备——斜坡道	64
附录一 换绳装置及更换钢丝绳要领	67
附录二 几种止摇装置的介绍	74
附录三 中英名词对照表	78

集装箱起重运输机械简介

随着国际海上运输发展的要求，为了加速船舶周转，提高港口装卸效率，降低装卸费用，简化货物包装，保证货运质量，增长运输效率，于是，近年来全集装箱船舶运输，不断发展，目前已成为国际之间海上运输的主要方向。世界各国建造了一批集装箱专用船舶，并且正在向大型化发展，各传统造船国自不待言，即如瑞典、南斯拉夫等新兴造船国，也竞相建造集装箱专用船舶。很多国家还开辟、新建了很多集装箱专用码头，如鹿特丹、汉堡、伦敦、马赛、横滨、悉尼、温哥华等都兴建了很多集装箱专用码头，其中有些还是近年来填海造地新建的。在这些码头上，装卸集装箱数量逐年增加，即以英国中型港口提尔伯里(Tilbury)港为例，1971年进口集装箱11万个（20呎ISO型居多数），1972年达16万个；1971年出口集装箱11.4万个，1972年则达16.6万个，进出口年增长率均达40%以上（仅包括“吊上吊下”的箱数，“开上开下”的箱数不计在内）。从以上一个港口的情况，就可以看出集装箱运输的发展之快。同时，港口码头为了适应运输需要，也不断配置装卸集装箱的大型起重机（即岸壁集装箱装卸桥）以及其他辅助的机械设备。

第一章 岸壁集装箱装卸桥

靠泊全集装箱船舶的码头，根据实际需要，国际上一般以配备2台岸壁集装箱装卸桥为准，（见图1、2、3），但由

于近来船型发展趋向大型化，一艘船舶的集装箱装载数已超过1000个以上，港口为了实现高速装卸，已出现了一个泊位配备3~4台岸壁集装箱装卸桥的趋势。



图1 汉堡港集装箱码头

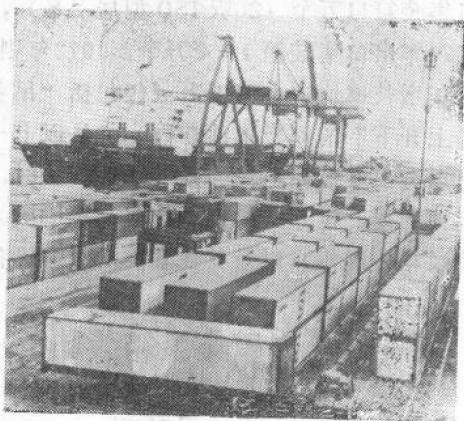


图2 鹿特丹港集装箱码头

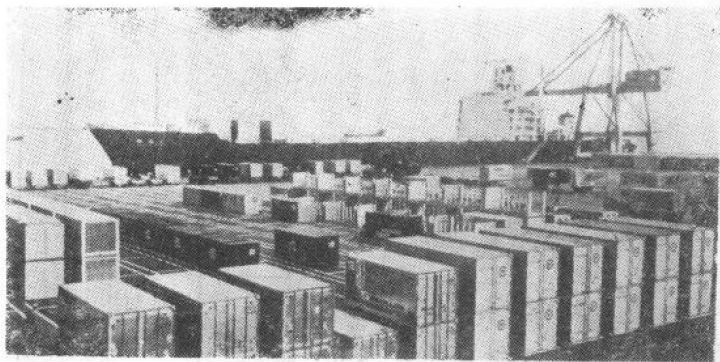


图3 日本横浜港集装箱码头

第一节 岸壁集装箱装卸桥主要性能 参数的选择依据

一、集装箱装卸桥起重量的选择

装卸桥的起重量由所起吊的集装箱额定负荷量（集装箱自重加上所装货物允许的最大重量）和集装箱吊具重量之和决定的。

国际标准 ISO 集装箱有多种型号与规格，具体型号、规格（尺寸）及重量见表 1。

为了装卸船舱里的集装箱，必须开启舱盖板。而有些集装箱船舶的舱盖板，因需承载甲板上以及舱盖板上的大量集装箱，所以质量非常坚固，重量也很笨重，有的超过40吨，因此，在确定集装箱装卸桥的起重量时，也应考虑这些因素。

二、集装箱装卸桥外形尺寸的选择

装卸桥的外形尺寸与集装箱专用船的船型有关，目前世

ISO 集装箱规格和重量表

表 1

名 称	高 度		宽 度		长 度		最大总重量		备 注
	毫 米	公 差 (毫米)	毫 米	公 差 (毫米)	毫 米	公 差 (毫米)	公 斤	额定重量 (长吨)	
1AA	2591 (8'6")	0 -5	2438 (8')	0 -5	12192 (40')	0 -10	30480	30	} 统 称 40呎
1A	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	12192 (40')	0 -10	30480	30	
1B	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	9125 (30')	0 -10	25400	25	统 称 30呎
1C	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	6058 (20')	0 -6	20320	20	统 称 20呎
1D	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	2991 (10')	0 -5	10160	10	统 称 10呎
1E	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	1968 (6'8")	0 -5	7110	7	长度 为 1C 的1/3
1F	2438 (8')	0 -5	2438 (8')	0 -5	1460 (5')	0 -3	5080	5	长度 为 1D 的1/2
2A	2100 (6'11")	0 -5	2300 (7'7")	0 -5	2920 (9'7")	0 -5	7110	7	
2B	2100 (6'11")	0 -5	2100 (6'11")	0 -5	2400 (7'11")	0 -5	7110	7	
2C	2100 (6'11")	0 -5	2300 (7'7")	0 -5	1450 (4'9")	0 -5	7110	7	

界各国的集装箱专用船一般为16000吨至25000吨，设计装卸桥的代表船型为20000吨。

装卸桥外形尺寸的代号见图4。

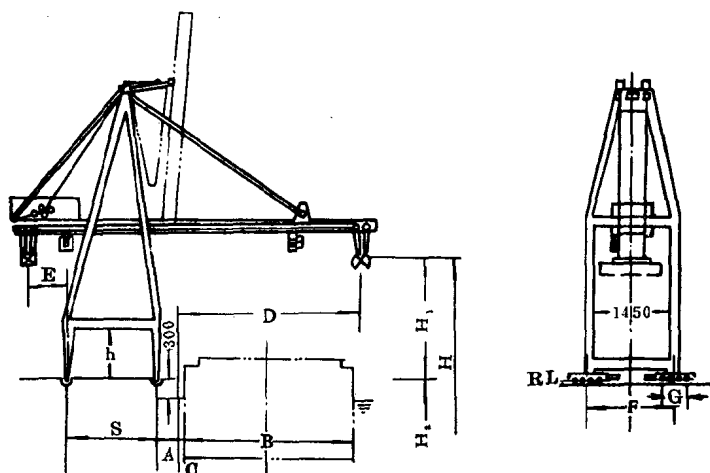


图4 装卸桥外形尺寸代号示意图

1. 起升高度的选择

集装箱装卸桥的起升高度 H 由集装箱专用船的船型和集装箱的装载情况而定。

H_1 是由最高潮时吊卸甲板堆积集装箱所需的最大高度来决定。

H_2 是由最低潮时能吊走舱底最下面一层集装箱所需的高度来决定。

在考虑装卸桥的起升高度 H 时,还要考虑到船舶有 ± 1 米的纵倾和 3° 的横倾,同时还要考虑吊具的高度。

H_1 取得过大时,可能使装卸桥载重小车横向行走时集装箱产生摇晃,降低装卸效率。

2. 装卸桥外伸距的选择

外伸距 D 是吊具的中心到码头前沿边的最大距离, 这个值由集装箱船型来决定。在决定这个数值时, 应考虑到集装箱船舶外舷侧堆满集装箱, 因而船舶又有向外倾斜 3° 时仍能吊走外舷最外侧的集装箱。

装卸桥海侧门腿至码头前沿线的距离 A , 视码头结构而定, 一般约 $2.5 \sim 4$ 米。

3. 装卸桥内伸距的选择

从船上起吊集装箱时, 如果周转的时间短, 可能跨运车来不及搬运, 在这种情况下, 装卸桥有 E 的内伸距就可以起缓冲作用, 另外, 放舱盖板和平衡机体, 有内伸距还是必要的。

4. 轨距的选择

轨距 S 决定装卸桥的稳性, 轨距过小对装卸桥不利, 如装卸桥跨内考虑二股车道, 轨距 12.5 米已够, 但考虑到码头上对集装箱的计量工作, 最好有三股跨运车的车道, 故需 16 米的跨距, 这个跨距对装卸桥的稳性也是有益的。

5. 轴距的选择

轴距 F 是沿码头前沿线方向装卸桥的腿距。由于集装箱是由两腿的空间通过, 因此需有足够的间距。考虑到集装箱在装卸中的摇摆, 以及以 40 呎集装箱为基准所确定的舱盖板最大长度为 14 米, 为了使集装箱能畅通地通过装卸桥的两腿之间, 轴距 F 应取 14.5 米以上。

6. 装卸桥门架内净空高度的选择

平行于码头前沿线方向, 门架的垂直高度 h , 如考虑能通过运载二层集装箱的跨运车, 其高度需要 8 米以上; 如考虑通过运载三层集装箱的跨运车, 则需要有 9 米以上的净空高度。

三、装卸桥行走轮的布置及轮距的选择

装卸桥轮子的布置及其轮距是装卸桥基础设计的依据，轮子的数目可根据需要来确定，轮压的变化几乎与轮数成反比。轮距必要时可以加大，但这样就使驱动装置复杂化。边轮中心距 G 对于30.5吨的装卸桥，如果每腿取6个轮子，其轮距取5.4米为宜。

四、轮压的选择

工作时轮压是装卸桥在16米/秒的风速下，起吊额定负荷在下列情况下各支腿每个轮子的最大压力：

1. 悬臂水平，装卸桥载重小车位于海侧一端，风向垂直或平行于轨道方向，取其中较大的数值。

2. 悬臂上升，装卸桥载重小车位于海侧支腿上。其它同上。

3. 悬臂上升，装卸桥载重小车位于岸侧支腿上。其它同上。

非工作时最大轮压是风速为50米/秒（按各地区的实际情况），装卸桥不吊集装箱，仅带吊具，悬臂上升，风向平行或垂直于轨道方向时，支腿下面各轮子的最大压力。

关于集装箱装卸桥在各种船型中的起重量及各主要技术参数，见表2。

第二节 集装箱装卸桥的主要结构

岸壁集装箱装卸桥在国际上因制造厂不同而名称各异，有的叫 Shore container crane，有的叫 Portainer，有的叫 Gantry container crane，我们则统称岸壁集装箱装卸桥。