

岸边集装箱起重机

ANBIAN JIZHUANGXIANG QIZHONGJI

主 编 符敦鉴

副主编 严云福 陈 刚 山建国 翟 梁

周 崎 汪 怡 熊丁根



上海振华港机丛书

湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社



ZPMC品牌岸桥世界分布图

ISBN 978-7-5352-2729-4



01 >



9 787535 227294

定价：75.00元



上海振华港机丛书

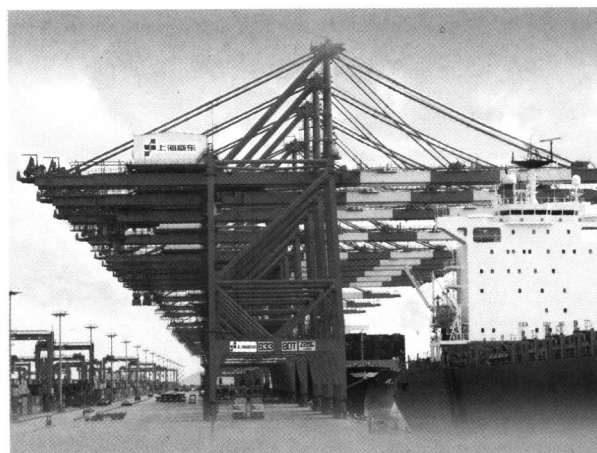
岸边集装箱起重机

ANBIAN JIZHUANGXIANG QIZHONGJI

主 编 符敦鉴

副主编 严云福 陈 刚 山建国 翟 梁

周 崎 汪 怡 熊丁根



湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

岸边集装箱起重机/符敦鉴主编. -2版. —武汉:湖北科学技术出版社, 2007. 10

ISBN 978-7-5352-2729-4

I. 岸… II. 符… III. 集装箱起重机 IV. TH218

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 154078 号

岸边集装箱起重机

©符敦鉴 主编

责任编辑:梁 琼

封面设计:王 梅

出版发行: 湖北长江出版集团
湖北科学技术出版社

电话: 87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号
湖北出版文化城 B 座 12-13 层

邮编: 430070

印 刷: 武汉中远印务有限公司

邮编: 430034

880 毫米 × 1230 毫米

16 开

25 印张

5 插页

725 千字

2007 年 10 月第 2 版

2007 年 10 月第 2 次印刷

定价: 75.00 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换



ZPMC 自行研制、拥有自主知识产权的双 40ft 集装箱起重机在上海市洋山港作业
The Twin 40' STS cranes at the Yangshan Port, China, which are developed by ZPMC with independent intellectual property rights

上为总体图，下为局部图
Crane profile on top, detail view on bottom



ZPMC 自行研制、拥有自主知识产权的
双 40ft 集装箱起重机在深圳盐田港作业
The Twin 40' STS cranes at the YICT,
China, which are developed by ZPMC
with independent intellectual property
rights



上为总体图,下为局部图

Crane profile on top, detail view on bottom

ZPMC 自行研制、拥有自主知识产权的
双 40ft 集装箱起重机在上海外高桥五
期码头作业

The Twin 40' STS cranes at the Phase V
of Waigaoqiao, Shanghai of China,
which are developed by ZPMC with in-
dependent intellectual property rights



上为总体图,下为局部图

Crane profile on top, detail view on bottom



ZPMC 自行研制、拥有自主知识产权的三个
40ft 集装箱起重机在深圳妈湾港作业
The Triple 40' STS cranes at the Mawan
Port, Shenzhen of China, which are devel-
oped by ZPMC with independent
intellectual property rights



上为总体图,下为局部图
Crane profile on top, detail view on bottom

双 40ft 双小车岸桥在青岛港口作业
The Twin 40' plus Double Trolley STS
cranes at the Port of Qingdao, China



上为总体图, 下为局部图
Crane profile on top, detail view on bottom



ZPMC 自行研制、拥有自主知识产权的双40ft 集装箱起重机在阿联酋迪拜港作业
The Twin 40' STS cranes at the Port of Dubai, UAE, which are developed by ZPMC with independent intellectual property rights



ZPMC自行研发的双小车自动化岸桥在德国汉堡港 CTA 码头作业
The automatic Double Trolley STS cranes at the Port of CTA, Hamburger of Germany, which are developed by ZPMC

ZPMC 岸桥在新加坡港作业
The ZPMC STS cranes at the Port of Singapore



ZPMC 自行研发的柔性铰门
框结构的大跨距超巴拿马岸
桥在鹿特丹 ECT 码头

The wide span STS cranes at ECT, Rotter-
dam of Netherlands, which are developed
by ZPMC and have flexible hinged legs



ZPMC 自行研发的轨距达到 42.67m
的超巴拿马岸桥在韩国釜山港作业
The ZPMC developed STS cranes
at the Port of Pusan, Korea, which
have rail span up to 42.67m



振华 10 号运载 6 台超巴拿马岸桥赴巴拿马
ZPMC transportation vessel,
Zhenhua 10, loaded with 6
Super-Panamax STS cranes
heading for Panama



序

发展国际贸易是当今经济全球化的必然趋向,而国际贸易有 90% 需越洋,因而离不开集装箱运输,从而带动了集装箱装卸机械的发展。由于船舶大型化和市场竞争促使技术进步,使集装箱机械不断更新换代。走过了 15 年历程的上海振华港口机械(集团)股份有限公司(ZPMC)在激烈竞争的国内外集装箱机械市场锻炼成长,已成为生产大型港口机械的国际知名企业。ZPMC 生产的岸边集装箱起重机、轮胎式集装箱龙门起重机、散货装卸机械和其他类型港口机械产品遍及国内港口(包括香港、台湾地区)和世界各大集装箱码头。据统计,迄今为止 15 年来 ZPMC 已生产 1 135 台大型岸边集装箱起重机械,1 920 台轮胎式集装箱龙门起重机和轨道式集装箱龙门起重机(RMG),以及近百台其他大型港口和船厂专用机械,公司产品的高质量和高可靠性以及提出终生保用,受到用户广泛的赞誉和信任。

为了实现集装箱码头高效的装卸作业,最大限度缩短船舶在港时间,我公司生产的集装箱机械的结构、参数也随之发生一系列变化。ZPMC 是目前世界上最大、最快、效率最高的集装箱起重机械供货商,不仅生产出了一流高质量的产品,也积累了丰富的实践经验。认真总结这些经验并编写成书出版,对广大用户和同行及后继者均是有益的。但由于公司领导和技术骨干日常忙于生产,无暇分身,始终未能如愿。

总结经验不是一件容易的事,若做不好,反而贻误来者。经反复研究,认为还是写出来供专家和用户参考并指正为好。公司的抱负之一是出产品也出经验、出人才,为此,组织了部分骨干成员在 2001 年曾出版发行的《岸边集装箱起重机》一书的基础上大刀阔斧进行了删节和修改,补充了 6 年来岸桥的技术进步,并请符敦鉴总工程师任总编,不断总结经验,使出书的愿望得以实现。

集装箱机械门类很多,ZPMC 主要从事码头前沿的岸边集装箱起重机(岸桥)和堆场用的轮胎式和轨道式集装箱龙门起重机(场桥)的设计制造。本书主要介绍岸桥选型和验收的基本要求,包括机械、电气、各机构、各零部件的构造,金属机构的焊接、涂装以及起重机的质量检验和最后验收,整机运输等多方面的内容。特别应提到,全书贯穿着国际最新标准的规定,也反映了当前集装箱机械技术进步的最新成果,可供国内外港口用户选型、监造和验收时参阅;对于国内外众多从事岸桥设计制造使用的同行和高校、科研单位也具有一定参考价值。如前所叙,因时间仓促,缺乏经验,而且技术进步日新月异,本书可能会有不少疏漏之处,期望得到专家和广大读者的批评指正,以便再版时予以订正。

不久,我们拟再编一本总结 ZPMC 生产场桥经验的著作。

上海振华港口机械(集团)股份有限公司

总裁 管彤贤

2007. 3. 9

前 言

上海振华港口机械(集团)股份有限公司(ZPMC)成立于1992年3月,是国有控股A、B股上市公司,主要产品为大型岸边集装箱起重机(简称岸桥)、轮胎式集装箱龙门起重机(简称场桥)、大型散货装卸机械和大型钢构钢桥以及海上重型机械的世界知名企业,生产的集装箱装卸机械(岸桥、场桥)产品,除去遍及国内港口外,已进入世界55个国家和地区(包括我们的宝岛台湾、香港),占本行业世界市场70%的份额,ZPMC成为世界知名品牌,在党的改革开放方针指引下,在不长的15年里,依靠科技进步、自主创新、优质服务,和全体职工的勤奋努力,抓住机遇,勇攀国际科技前沿,不断按照市场和用户的需求,完善和开发新产品,在国内外用户中受到广泛的赞誉和好评。

为了总结岸桥的设计制造经验,为广大用户提供一本选择验收岸桥和设计者高等院校科研部门的参考书,公司组织了主要技术骨干,结合公司15年来的生产实际和经验,对已于2001年11月出版的《岸边集装箱起重机》一书进行较大修改。书中对集装箱岸桥的参数、金属机构、机构、电气、液压、吊具、质检、整机运输等进行了全面的介绍,对6年来的技术进步作了补叙,对岸桥今后的发展趋势作了简要的介绍。由于条件限制,有些内容只能提纲挈领地叙述,待将来合适时,再以专著出版。

本书由符敦鉴负责总编。参加本书撰写的人员有:管彤贤、严云福、田洪、曹伟忠、黄红雨、翟梁、费国、张明海、陈刚、山建国、杨宇华、汪怡、张建国、严兵、何可耕、董维、朱昌彪、雷全文、陈斌、李洪明等。

本书的编写,注意总结实践经验,反映国际最新技术成就,力求深入浅出、简明扼要,图文并茂。

由于时间仓促,疏漏之处在所难免,恳请专家和广大读者批评指正。

上海振华港机(集团)公司

总工程师 符敦鉴

2007.3.9

目 录

第一章 集装箱运输	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 集装箱船和超巴拿马型集装箱船	(2)
第三节 集装箱码头	(7)
第二章 岸桥的类型	(11)
第一节 按主梁的结构型式分类	(11)
第二节 按小车型式分类	(13)
第三节 按净空高度限制分类	(14)
第四节 按小车作业模式分类	(15)
第五节 按装卸船型分类	(16)
第三章 岸桥的基本参数	(18)
第一节 几何尺寸参数	(18)
第二节 速度参数	(25)
第三节 电气参数	(28)
第四节 其他总体参数	(29)
第五节 超巴拿马集装箱船大型高速化引发岸桥主参数变化	(31)
第四章 岸桥的环境条件、设计准则和生产率计算	(34)
第一节 岸桥的环境条件	(34)
第二节 设计准则	(36)
第三节 岸桥的生产率计算	(40)
第四节 提高岸桥生产率的主要措施	(43)
第五章 岸桥的通用零部件	(45)
第一节 钢丝绳	(45)
第二节 滑轮	(46)
第三节 卷筒	(48)
第四节 联轴器	(49)
第五节 制动器、缓冲器、紧固件	(53)
第六节 岸桥的防风和其他安全保护装置	(56)
第六章 岸桥的基本配置	(59)
第一节 起升机构	(59)
第二节 俯仰机构	(71)
第三节 运行小车系统	(76)
第四节 大车行走机构	(94)
第五节 应急机构	(107)
第六节 安全钩装置	(109)
第七节 托绳装置	(110)
第八节 机器房和附属设备	(114)

第九节 载人户外电梯	(118)
第十节 理货室及俯仰机构操作室	(119)
第十一节 岸桥的供电装置	(120)
第十二节 码头附属设备和小车钢轨	(122)
第七章 岸桥的金属结构	(125)
第一节 金属结构的基本组成	(125)
第二节 结构型式及结构特点	(125)
第三节 金属结构件对材料与焊接的要求	(129)
第四节 金属结构的计算载荷和载荷组合	(130)
第五节 对结构的疲劳设计要求	(131)
第六节 金属结构件典型局部结构的处理	(133)
第七节 主梁双铰点结构	(140)
第八章 岸桥的液压系统	(141)
第一节 概述	(141)
第二节 吊具液压系统	(141)
第三节 吊具的倾转液压系统	(145)
第四节 挂舱保护液压系统	(146)
第五节 小车及托架张紧液压系统	(149)
第六节 俯仰及起升机构低速轴紧急制动器液压系统	(151)
第七节 顶轨器(夹轮器)液压系统	(152)
第九章 岸桥的电气驱动和电气设备	(154)
第一节 直流驱动和交流驱动	(154)
第二节 岸桥电气驱动和控制的基本特征	(162)
第三节 规范及标准简介	(165)
第四节 岸桥用电动机	(167)
第五节 功率因数动态补偿和谐波滤波装置	(168)
第六节 岸桥的通讯	(175)
第七节 岸桥的闭路电视系统	(176)
第十章 集装箱吊具、吊具上架、吊钩横梁	(178)
第一节 集装箱吊具	(178)
第二节 吊具上架、吊钩横梁和超高架	(190)
第三节 吊具自动定位系统	(198)
第四节 吊具电缆动力张紧装置	(199)
第五节 无缆遥控吊具	(205)
第十一章 岸桥的梯子、栏杆、走道和平台	(207)
第一节 岸桥梯子、栏杆、走道和平台的制作及规范	(207)
第二节 梯子、栏杆、走道和平台的设计	(210)
第十二章 岸桥的涂装及防腐	(212)
第一节 概述	(212)
第二节 岸桥常用的涂料与涂层	(212)
第三节 钢材的表面处理	(213)
第四节 油漆施工	(216)

第十三章 岸桥的质量检验	(221)
第一节 金属结构的质量检验	(221)
第二节 基本参数的检查和测量	(224)
第三节 机构零部件及装配检验	(226)
第四节 机器房、电气房、司机室的质量检验	(231)
第五节 吊具的质量检验	(232)
第六节 梯子、走道、平台和栏杆的检验	(233)
第七节 岸桥辅助系统的要求	(234)
第八节 涂装质量及检验	(235)
第九节 岸桥整机性能试验	(236)
第十四章 岸桥的整机运输	(239)
第一节 岸桥整机装卸和运输方式	(239)
第二节 整机运输中的海运加固和海运绑扎	(253)
第三节 影响岸桥整机运输及装卸船工艺设计的主要因素	(260)
第十五章 提高装卸效率的新技术	(262)
第一节 3000 型岸桥和差动减速器	(262)
第二节 双小车岸桥	(266)
第三节 双 40 ft 箱岸桥	(272)
第四节 三个 40 ft 箱岸桥	(276)
第五节 双 40 ft 集装箱双小车岸桥	(278)
第六节 主梁升降式岸桥	(279)
第七节 挖入式港池集装箱码头	(283)
第八节 高效智能型立体装卸集装箱码头	(285)
第十六章 岸桥的自动化	(289)
第一节 岸桥自动化具备的条件	(289)
第二节 实现自动化的岸桥	(294)
第十七章 岸桥的防风	(296)
第一节 概述	(296)
第二节 岸桥的大型化	(296)
第三节 不同典型风灾事故和分析	(296)
第四节 传统的防风装置不能适应现代岸桥的防风需求	(298)
第五节 新型防风理念	(301)
第十八章 岸桥的维护保养	(304)
第一节 一般原则	(304)
第二节 常规维护和检查	(306)
第三节 润滑	(321)
第四节 钢丝绳	(326)
第五节 液压设备	(336)
第六节 换新指南	(339)
附录	(353)
2005 年至 2007 年 1 月期间 ZPMC 向世界供货的岸边集装箱岸桥主要技术参数表	(353)
参考文献	(391)