

ZPMC

岸边集装箱起重机构造及维护手册

ANBIAN JIZHUANGXIANG QIZHONGJI GOUZAO JI WEIHU SHOUCE



上海振华港机丛书

湖北科学技术出版社

2007年版



数据加载失败，请稍后重试！

前 言

上海振华港口机械(集团)股份有限公司(ZPMC)是以集装箱机械为主的重型装备制造企业,其主产品是岸边集装箱起重机(简称岸桥)和轮胎式或轨道式集装箱龙门起重机(简称场桥),已进入世界 59 个国家和地区(包括我们的宝岛台湾和香港),占据世界市场 70% 以上的份额。公司在国内外激烈的市场竞争中锻炼成长,以高技术、高质量、高可靠的产品,公道的价格,准时交货,良好的售后服务受到全世界用户的广泛赞誉,已成为中国装备制造业中一块**世界名牌**。

本手册酝酿多年,上海振华港机公司作为已生产 1 250 台岸桥、2 000 台场桥的企业,为港口用户提供一本图文并茂、可操作性强的实用保养和维修手册是自己义不容辞的责任。但由于种种条件限制,暂先编写《岸边集装箱起重机构造及维护手册》。

本手册紧紧围绕岸桥构造和保养维修工作,特别提到**清洁、检查、紧固、润滑、调整和换新**六大主线,这是保养维修的基本内容。它涵盖机械、电气和液压。既讲述基本理论和设备构造,又与港口保养维修实践经验相结合,具有实用性和可操作性。其中照片插图占到整本手册篇幅的 50% 左右,力求深入浅出,是一本名副其实、图文并茂、画报式的保养维修手册。它既是维修人员的作业指南,也可作为码头维修人员的培训教材。

如果用户严格按照手册中的各项规定对岸桥进行正确的保养维护,ZPMC 承诺的岸桥高可靠性零部件的使用寿命就可以得到保证。

有关安全

港口是水陆运输的枢纽,是各类货物的集散地。港口装卸作业既是人、机联合作业,又是繁重、复杂性作业,潜伏着许多不安全的因素。因此,港方有责任制定相关安全操作规程让作业人员执行,对预防事故的发生具有重要意义。

同样,岸桥也是一种带有潜在危险的装卸设备。为减少危险或伤害,请务必遵守此版手册中的所有安全指示,来执行岸桥的操作、保养和维修工作。上海振华港口机械股份(集团)有限公司(ZPMC)对由于滥用或误用岸桥引起的损坏或伤害不会承担责任。

岸桥是重型、高速、复杂和自动化程度高的装卸设备,所以没有任何人能去预见每一个潜在的或可能发生的危险。作为岸桥制造商,上海振华港口机械股份(集团)有限公司(ZPMC)也不能事先预知一切可能引发潜在危险的境况。所以,此手册中提到的安全指示以及岸桥上标贴的警示并不是涵盖一切的。当操作、检查、保养或维修岸桥时,除了遵守此手册中的所有安全指示和岸桥上的警示外,每个人必须有安全意识,并采取一切必要的防范措施。

有关终身保用

上海振华港口机械(集团)股份有限公司(ZPMC)自 2007 年 6 月始,对自己生产的岸桥(和场桥)实行终身保用,此为起重机行业破天荒之举,是维护用户利益的具体表现,也是公司成立 15 年来,孜孜求真,对每个零件均提出高质量、高技术、高可靠的要求,并制定了它们的不同寿命。希望用户理解此举的重大意义,与我们共同合作,促其实现。

1. 岸桥及配套零部件的保用寿命基于买方的正确使用、安全操作和及时保养。
2. 易损件如各种限位开关、灯泡、保险丝、碳刷、油封、制动衬、钢丝绳、润滑油等不属于保用范围。
3. 非 ZPMC 品牌的配套件不属于保用范围。
4. 紧停(特别是全速突停)属于非正常工况,造成的损坏是操作事故,ZPMC 可协助检查或做复新性修理。

特别说明

本《岸边集装箱起重机构造及维护手册》以我公司与马士基公司签订的为摩洛哥码头设计、制造的岸桥为例子展开,其中一些描述为该项目所特有,无普遍性。而且,各港口用户在多年使用、维护和保养岸桥的过程中积累了丰富的实践经验,所以本手册仅供参考。

上海振华港口机械(集团)股份有限公司
2007 年 5 月

目 录

第 1 章 岸桥构造及功能简介	1
1.1 岸桥概述及主要参数	1
1.2 岸桥金属结构	2
1.3 岸桥驱动机构	3
1.3.1 主起升机构	3
1.3.2 前大梁俯仰系统	9
1.3.3 主小车牵引系统	13
1.3.4 大车机构	18
1.4 岸桥安全机构	20
1.4.1 岸桥锚定装置和防风系固装置	20
1.4.2 前大梁俯仰锚定位置	21
1.4.3 前大梁防撞船保护	21
1.4.4 航空灯装置	22
1.5 岸桥辅助机构	22
1.5.1 固定托辊系统	22
1.5.2 大车电缆卷盘系统	22
1.5.3 小车电缆托令系统	22
1.6 岸桥维修设备	23
1.6.1 室内维修行车	23
1.6.2 室外维修行车	23
1.6.3 换绳机构	24
1.6.4 维修平台	24
1.6.5 工具箱和工作台	24
1.7 岸桥走道平台及电梯	24
1.7.1 走道平台	24
1.7.2 电梯	25
1.8 吊具系统	26
1.8.1 吊具结构	26
1.8.2 吊具上架	26
1.8.3 超高架	26
1.8.4 吊钩横梁	27
第 2 章 岸桥维护保养指南	28
2.1 概述	28
2.2 安全警告和提示	28
2.2.1 安全作业的基本原则	29
2.2.2 在维护工作中的安全措施	29

2.2.3 在维护工作后的安全措施	30
2.3 清洁	30
2.3.1 清洁的主要方法	30
2.3.2 清洁的主要内容	31
2.4 紧固	33
2.4.1 紧固件的等级	33
2.4.2 螺栓的检查	33
2.4.3 螺栓的更换及拧紧程序	35
2.4.4 螺栓的防松	37
2.4.5 销轴连接	37
2.5 调整同心度	37
2.5.1 电动机和减速器同心度的调整方法	38
2.5.2 使用百分表测量同心度	38
2.5.3 卷筒联轴节同心度的调整方法	39
2.5.4 盘式制动器和制动盘的对中度	39
2.6 润滑	40
2.6.1 概述	40
2.6.2 润滑剂	40
2.6.3 润滑油的更换标准	41
2.6.4 润滑注意事项	42
2.6.5 润滑油分析与监控	42
2.6.6 润滑点分布	43
2.6.7 润滑周期	45
2.7 预防和检查	48
2.7.1 概述	48
2.7.2 温升现象	49
2.7.3 异常噪声现象	50
2.7.4 异常振动现象	50
2.7.5 裂纹检查	50
2.7.6 轨道和轨道压板检查	51
2.7.7 大车和小车行走轮检查	54
2.7.8 钢丝绳滑轮、卷筒、托辊和抗磨块检查	55
2.7.9 吊具检查	55
2.7.10 吊钩和旋锁销检查	56
2.7.11 液压推杆制动器检查	56
2.7.12 制动盘检查	57
2.7.13 轴及轴套检查	57
2.7.14 油封检查	58
2.7.15 轴承组件检查	58
2.7.16 键、键槽检查	58
2.7.17 其他易损件检查	58
2.7.18 钢结构构件检查	59
2.7.19 安全保护装置检查	59
2.8 检查任务表	60

第 3 章 重要零部件的换新	79
3.1 概述	79
3.1.1 注意事项	79
3.1.2 常用换新工具表	79
3.2 轴承座的换新	83
3.2.1 换新前的准备	83
3.2.2 换新步骤	83
3.3 高速联轴器的换新	85
3.3.1 换新前的准备	85
3.3.2 换新步骤	85
3.4 低速联轴器的换新	87
3.4.1 换新前的准备	87
3.4.2 换新步骤	88
3.5 高速制动器的换新	91
3.5.1 换新前的准备	91
3.5.2 换新步骤	92
3.6 低速制动器的换新	97
3.6.1 换新前的准备	97
3.6.2 换新步骤	97
3.7 大车轮边制动器的换新	99
3.7.1 换新前的准备	99
3.7.2 换新步骤	99
3.8 大车车轮的换新	102
3.8.1 换新前的准备	102
3.8.2 换新步骤	103
3.9 小车车轮的换新	105
3.9.1 换新前的准备	105
3.9.2 换新步骤	106
3.10 主起升滑轮的换新	111
3.10.1 换新前的准备	111
3.10.2 换新步骤	112
3.11 固定托辊的换新	114
3.11.1 换新前的准备	114
3.11.2 换新步骤	114
第 4 章 钢丝绳	116
4.1 钢丝绳常识	116
4.1.1 钢丝绳各部位的名称	116
4.1.2 钢丝绳芯线材料	116
4.1.3 钢丝绳捻绞方法	116
4.2 钢丝绳的使用和操作	117
4.2.1 搬运和存储	117
4.2.2 钢丝绳的展开和卷绕	118
4.3 钢丝绳的绳端固定和处理	119
4.3.1 钢丝绳端固定	119
4.3.2 钢丝绳切割及端处理	121

4.4	钢丝绳的检查	121
4.4.1	影响钢丝绳使用寿命的因素	122
4.4.2	钢丝绳检查的方法	122
4.4.3	钢丝绳的检查部位和周期	123
4.4.4	检查内容	124
4.4.5	更换标准	124
4.4.6	各钢丝绳的检查程序	130
4.5	钢丝绳润滑	133
4.5.1	润滑的重要性	133
4.5.2	润滑剂的选择与要求	133
4.5.3	钢丝绳的润滑方法	134
4.5.4	主起升、小车等钢丝绳润滑	135
4.5.5	俯仰钢丝绳润滑	135
4.6	钢丝绳换绳	136
4.6.1	拆卸和安装换绳卷筒	138
4.6.2	主起升钢丝绳的更换步骤	139
4.6.3	小车钢丝绳的换绳步骤	144
4.6.4	俯仰钢丝绳的更换	147
4.7	钢丝绳长度的调整	149
4.7.1	重新调整主起升钢丝绳长度	150
4.7.2	重新调整小车牵引钢丝绳长度	150
4.7.3	测量海侧小车牵引钢丝绳相对长度	151
第5章	液压系统的维护与故障处理	152
5.1	概述	152
5.1.1	注意事项	152
5.1.2	常用液压系统维护工具表	152
5.2	岸桥液压系统常用组件	153
5.2.1	液压泵	153
5.2.2	液压缸	155
5.2.3	液压阀组	156
5.2.4	其他注意事项	161
5.3	大车夹轮器液压系统	163
5.3.1	原理图及主要参数	163
5.3.2	操作简介	165
5.4	机房应急制动器液压系统	165
5.4.1	原理图及主要参数	165
5.4.2	操作简介	167
5.5	多功能液压系统	168
5.5.1	原理图及主要参数	168
5.5.2	操作简介	172
第6章	电气维护保养	176
6.1	操作站	176
6.1.1	极限旁路操作	176
6.1.2	挂舱复位操作	176
6.1.3	倾转本地操作站	177

6.1.4 机房应急/换绳操作站	177
6.1.5 吊具电缆卷筒操作站	178
6.2 高压柜	178
6.2.1 日常检查	179
6.2.2 检查周期	179
6.2.3 定期检查项目	179
6.2.4 定期测试项目	179
6.2.5 开关柜清洁	179
6.2.6 需要检修项目	179
6.2.7 开关柜安全注意事项	179
6.3 变压器	180
6.3.1 维护周期	180
6.3.2 定期检查项目	180
6.3.3 变压器清洁	180
6.3.4 预防性试验	180
6.3.5 螺栓紧固扭力	180
6.3.6 变压器故障处理	181
6.4 三相交流电动机	182
6.4.1 电动机检查周期及项目	182
6.4.2 电动机润滑及润滑脂	182
6.4.3 电动机滤网清洁	183
6.4.4 电动机故障处理	183
6.5 特殊电缆	184
6.6 空调	185
6.6.1 空调月维护项目	185
6.6.2 空调年维护项目	186
6.6.3 空调故障处理	186
6.7 低压盘柜	187
6.7.1 低压盘柜定期维护	187
6.7.2 低压盘柜检查周期	187
6.8 滑环箱	188
6.8.1 滑环箱检查项目	188
6.9 凸轮限位	189
6.9.1 起升凸轮限位	189
6.9.2 俯仰凸轮限位	189
6.10 重量传感器	189
第7章 应急故障处理	191
7.1 概述	191
7.1.1 常备应急工具	191
7.2 人员紧急逃生	192
7.2.1 经前大梁和后大梁的走道逃生	192
7.2.2 经机房逃生	193
7.2.3 电梯紧急逃生	194
7.3 小车运行至船的上空时小车轮轴断裂	195
7.4 吊具在船舱内部时岸桥主电源故障	196

7.5	岸桥运行时大车驱动轮轴断裂	197
7.6	液压系统故障	198
7.6.1	手动方式打开大车夹轮器	198
7.6.2	手动方式打开卷筒制动器	198
7.6.3	维修时,如何将小车张紧油缸的压力泄掉	199
7.6.4	多功能液压系统故障	199
7.6.5	挂舱后,如何操作岸桥	200
7.7	如何设置挂舱倾转装置新的零位	200
7.8	俯仰应急操作	201
7.8.1	适用俯仰应急驱动的情况	201
7.8.2	使用俯仰应急装置前的准备工作	201
7.8.3	俯仰应急操作步骤	201
7.8.4	俯仰应急复位	202
7.9	小车应急操作	203
7.9.1	适用小车应急驱动的情况	203
7.9.2	使用小车机构应急装置前的准备工作	203
7.9.3	小车应急驱动操作步骤	203
7.9.4	小车机构应急复位	203
7.10	主起升应急操作	204
7.10.1	适用起升应急驱动的情况	204
7.10.2	使用起升应急装置前的准备工作	204
7.10.3	起升应急装置操作步骤	204
7.10.4	起升机构应急复位	205
第8章	油漆施工、修补、检查指南	206
8.1	总则	206
8.1.1	适用范围	206
8.1.2	标准和规范	206
8.1.3	表面处理	206
8.1.4	油漆施工	207
8.1.5	油漆规范	207
8.1.6	检查	207
8.1.7	颜色	207
8.2	油漆施工、修补工艺	207
8.2.1	简介	207
8.2.2	表面处理	207
8.2.3	车间预涂底漆	208
8.2.4	油漆施工	208
8.2.5	检查	210
8.2.6	其他	210
8.2.7	修补/矫正	210
8.3	油漆检查与修复判断标准	210
8.3.1	涂层的老化和修复判断标准	210
8.4	油漆系统	212
8.5	欧洲锈蚀等级	213

第 1 章 岸桥构造及功能简介

本章要点

岸桥及配套零部件的使用寿命在很大程度上取决于买方的**正确使用、安全操作和及时保养**。

将岸桥构造及功能介绍作为本版《岸边集装箱起重机构造及维护手册》的开篇章节，其目的是使岸桥操作、维修人员能了解起重机的构造、功能、性能和特点。为正确、安全地操作和保养岸桥打下良好的理论基础。

本章将以图文并茂方式详细描述岸桥的总体概况、结构构造、各机构构造及布置、性能参数、特色功能等内容。其中岸桥起升、小车、俯仰、大车四大机构的功能描述是本章的重中之重，也将介绍岸桥其他辅助部件的功能和特点。

1.1 岸桥概述及主要参数

本章以我公司与马斯基公司签订的为摩洛哥码头设计、制造的岸桥为例子，将其普遍通用机构作介

绍，因为其他岸桥的基本构造大多与此雷同。该机型为双箱型大梁、钢丝绳牵引小车、连续固定托辊。特别应指出，本章所列举的各参数，皆是该项目所具有，无普遍性。其主要参数如下：

表 1-1 岸桥主要参数

基本参数	额定起重量(t)	吊具下	65	速度参数	起升速度(m/min)		满载	90
		吊钩下	100				空载	180
	起升高度(m)	轨面以上	41+5.8		小车速度(m/min)		240	
		总高度	58+5.8		大车速度(m/min)		45	
	前伸距(m)	63.5		加速度参数	起升加速时间(s)	满载	1.875	
	后伸距(m)	25				空载	3.75	
	工作状态最大轮压(t)	海侧	97			小车加速时间(s)		5
		陆侧	75.2		大车加速时间(s)		5	
	非工作状态最大轮压(t)	海侧	86.5		俯仰单程时间(min)≤		0°~80°(锚定位)	5
		陆侧	101				0°~45°(停机位)	3
	门框内宽(m)	18.276		电机功率	起升电机	数量(个)	2	
	海陆侧门框联系梁下净空(m)	17				功率(kW)	722	
						转速(rpm)	900/1800	
	岸桥总宽(m)	28			小车电机	数量(个)	1	
	起重机总重(t)	1550.2				功率(kW)	350	

续表

基本参数	海侧门框上横梁后仰距离(m)	3.7	电机功率	小车电机	转速(rpm)	1 750
	特殊功能	挂舱保护		有	大车电机	数量(个)
防摇形式		电子防摇		功率(kW)		25
				转速(rpm)		1 750
吊具参数		左右倾转		±3°	俯仰电机	数量(个)
	前后倾转	±3		功率(kW)		350
	水平回转	±3°		转速(rpm)		1 750
	20"/40"/45"和双 20"可伸缩式吊具			大车规格	轨距(m)	
小车规格	轨距(m)	6.4	基距(m)		15.7	
	基距(m)	4.4	车轮直径(mm)		800	
	车轮直径(mm)	500	每腿车轮数(个)		8	
	轮数	8	每腿驱动车轮数(个)		4	
	小车自重(t)	40				
岸桥与码头之间锚定		手动	前大梁与后大梁连接采用双铰点结构			
前大梁与海侧梯形架上部结构之间锚定		手动	起重机供电电源		2 200kVA,4 160V,60Hz	

1.2 岸桥金属结构

岸桥外形尺寸庞大,作业工况严酷,起制动频繁,

冲击大。装卸集装箱要求定位精确,高速高效。这些都要依赖设计刚性良好的钢结构和现代电控系统来保证。主钢结构的大部分构件为箱形截面,部分为管状构件。其主要构件的构成如图 1-1 所示。

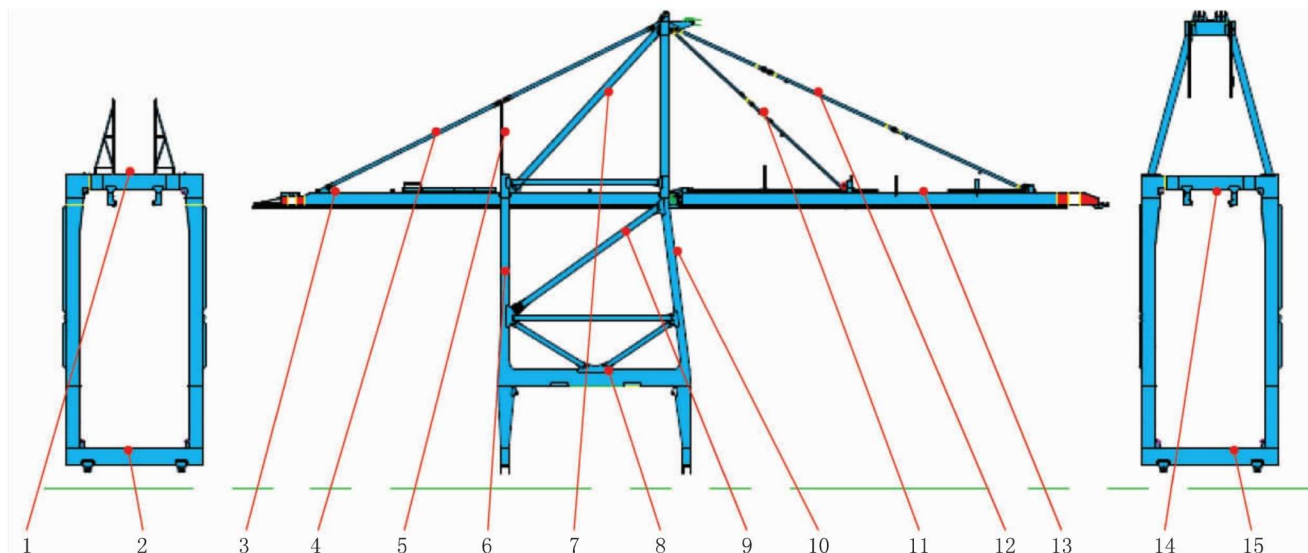


图 1-1 岸桥金属结构示意图

- 1 陆侧门框上横梁 2 陆侧门框下横梁 3 后大梁 4 后大梁后拉杆 5 后拉杆支撑架
6 陆侧门框立柱 7 后撑杆 8 海陆侧门框间联系横梁 9 海陆侧门框之间的撑杆 10 海侧门框立柱
11 前大梁内侧拉杆 12 前大梁外侧拉杆 13 前大梁 14 海侧门框上横梁 15 海侧门框下横梁

1.3 岸桥驱动机构

岸桥有四大驱动机构,为主起升机构、前大梁俯

仰机构、小车牵引机构、大车行走机构。其中主起升机构、前大梁俯仰机构和小车牵引机构大多布置在机器房内,(自行式小车,则其驱动机构在小车上)如图 1-2 所示。

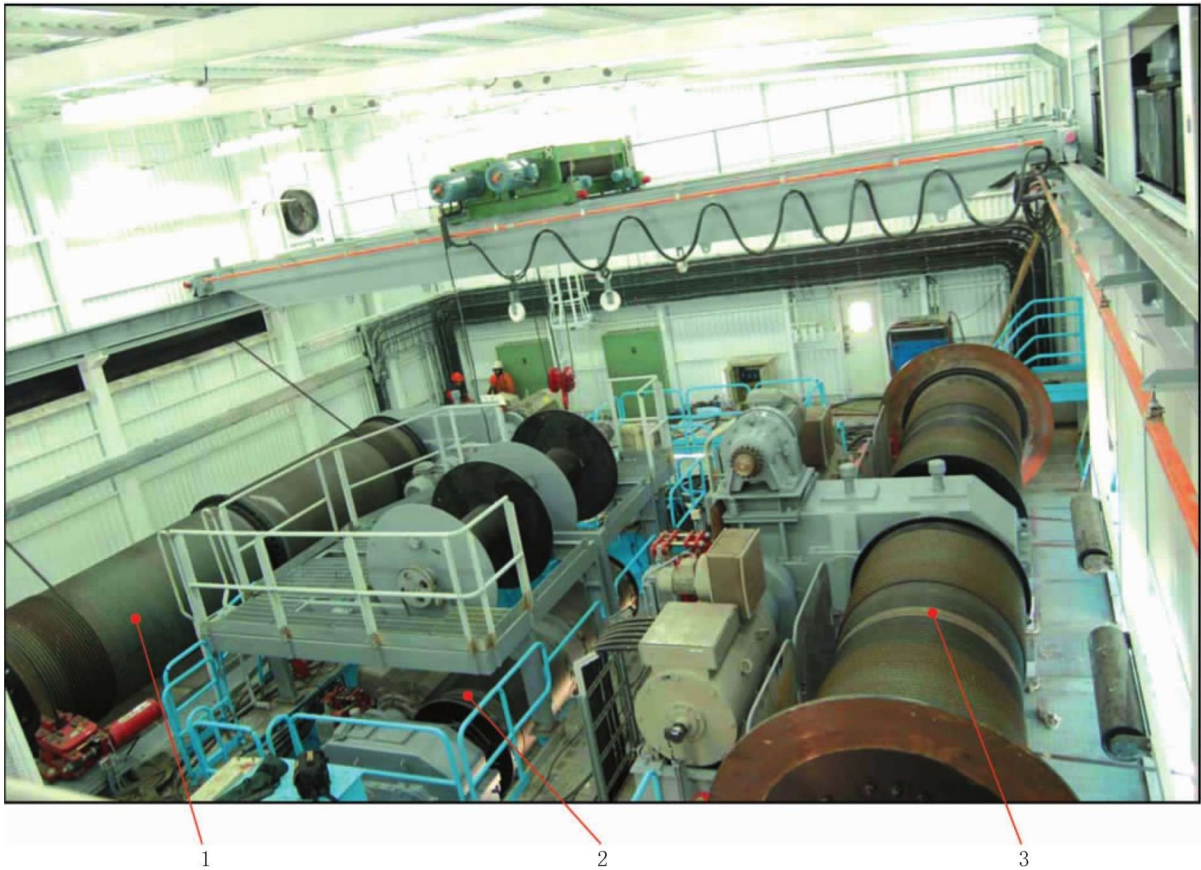


图 1-2 机器房内机构布置图主起升系统

1 前大梁俯仰机构 2 小车牵引机构 3 主起升机构

1.3.1 主起升机构

主起升机构安装在机器房内。它由两台交流变频电机驱动,电机通过梅花型弹性联轴器(高速联轴器)与减速箱输入轴相连。两个钢丝绳卷筒通过两个

齿形卷筒联轴器(低速联轴器)与减速箱输出轴相连。高速联轴器和卷筒联轴器将电机产生的驱动力矩经减速箱放大后传递到卷筒上,通过钢丝绳缠绕系统及提升系统(吊具或吊钩横梁)提升或下降货物。主起升机构的主要零部件参数如下。

表 1-2 主起升机构主要零部件参数

电动机	型号	ODRKF 400L	低速制动器	型号	SBB365
	功率	2×720kW		制动力矩	2×229.2kN·m
	转速	900/1 800rpm		型号	MLPK14 900×30
减速箱	型号	FH1 655.21.C2A	高速联轴器	额定扭矩	16kN·m
	速比	21.389		制动扭矩	40.05kN·m
	额定扭矩	2×275kN·m		型号	DC09B
高速制动器	型号	YP41-4 500-900×30	低速联轴器	额定扭矩	450kN·m
	制动力矩	20×2kN·m		直径	31.5mm
			钢丝绳		

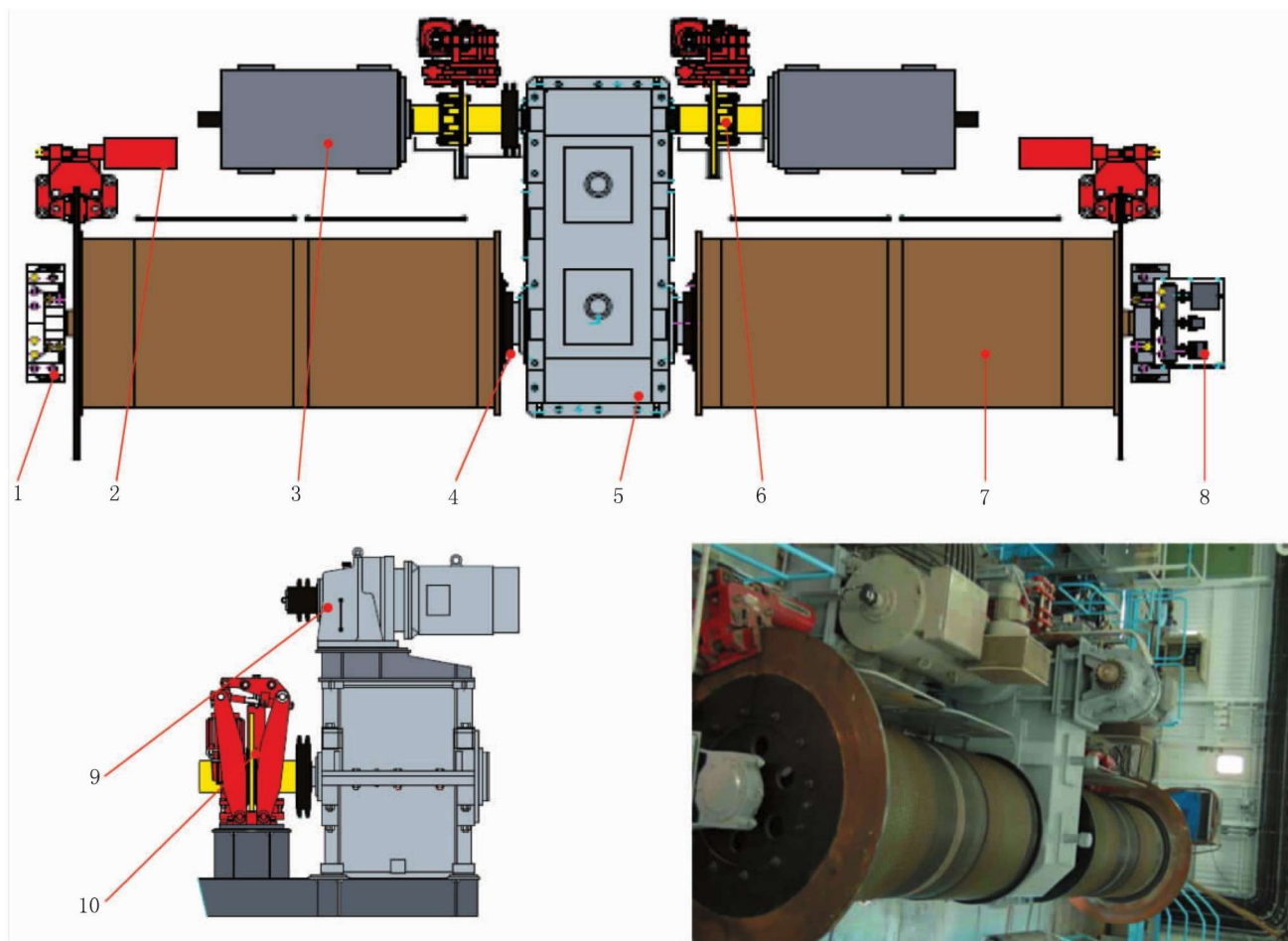


图 1-3 主起升机构示意图及实物图

- 1 轴承座 2 低速制动器 3 电机 4 低速联轴器 5 减速箱
6 高速联轴器 7 卷筒 8 限位装置 9 应急机构 10 高速制动器



起升减速箱上方为起升应急机构(也可装在侧方),在起升电机或驱动/控制系统出现故障,短时间无法修复的情况下,通过该机构可实现吊具的慢速上下动作;在整机高压电断电的情况下,接上码头应急电源,通过该机构也可实现吊具的慢速提升或下降。使吊具和集装箱与装卸船脱离,有利于实施下一步措施。

1.3.1.1 主起升缠绕系统(固定托辊式钢丝绳支持系统)

钢丝绳从主起升机构卷筒绕出后,沿下述路径缠绕:主起升机构卷筒→后大梁尾部的倾转/防挂舱系统滑轮→主小车架滑轮→吊具上架滑轮→返回主小车架滑轮→前大梁端部均衡滑轮。如图 1-5 所示。

4 个重量传感器分别被安装在前大梁端部测力滑轮支座下方(如图 1-4 所示),它们能分别测出每根钢丝绳张力,并由 PLC(可编程逻辑控制器)及 CMS(起重机管理系统)计算并记录所吊载荷及载荷偏心距等信息。



图 1-4 重量传感器安装位置

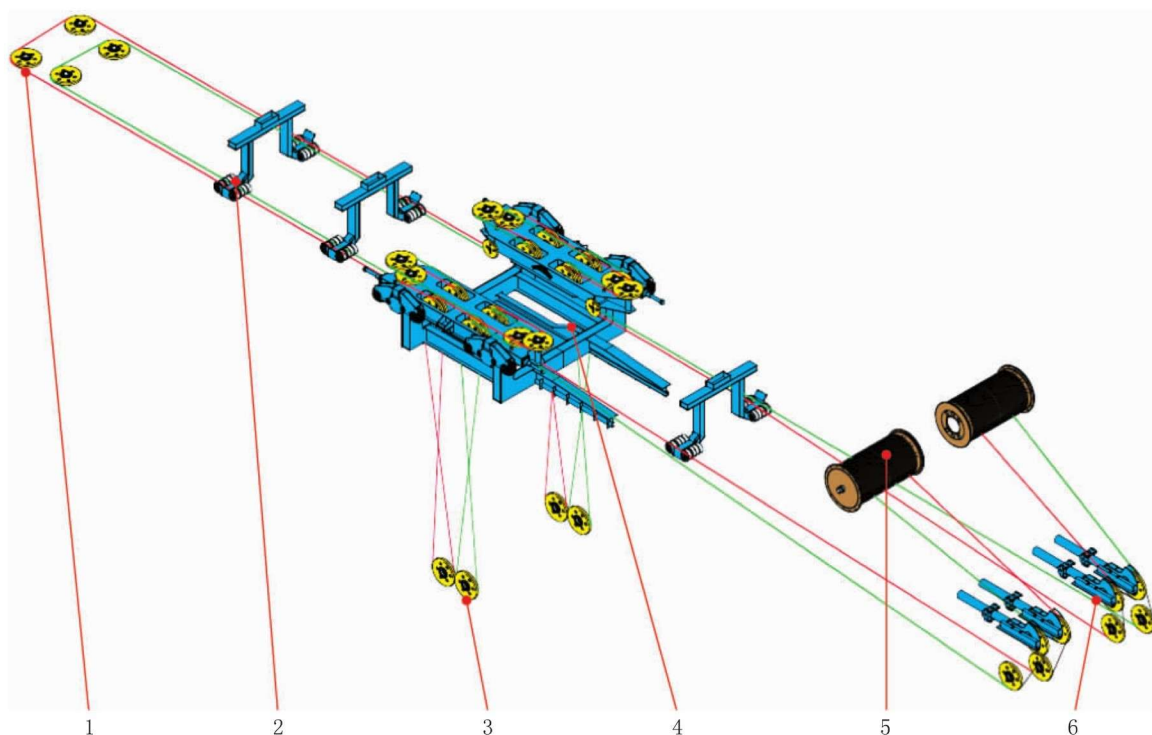


图 1-5 主起升缠绕(固定托辊式)系统图

- 1 前大梁端部测力滑轮 2 固定托辊 3 吊具上架滑轮
4 主小车 5 主起升机构卷筒 6 后大梁尾部的倾转/防挂舱系统

1.3.1.2 主起升联锁装置

1) 超速保护。

超速保护限位开关安装在一个卷筒末端,是起升机构的外部超速保护装置。超速时该开关将执行紧停操作。对应电动机最大速度 110%。一旦它被激活,就必须采取手动复位才能继续操作岸桥,如图1-6所示。另外也可以由位于电动机末端的增量型编码器(图 1-7)向 PLC 提供电机实时转速的信号,由 PLC 判断电动机是否超速。

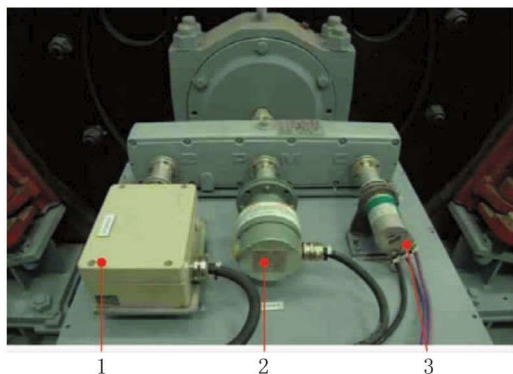


图 1-6 起升卷筒末端的限位装置

- 1 凸轮限位 2 超速开关 3 绝对值编码器



图 1-7 增量型编码器

2) 高速轴制动器限位开关。

两个起升制动器都是由一个制动器释放限位开关(常开触点)和一个制动器手动释放限位开关(常闭触点)监测。在没有起升手柄命令的情况下,激活其中任何一个限位开关,都会禁止起升动作。

3) 低速制动器限位开关。

两个低速制动器都是由一个制动器释放限位开关(常开触点)监测。在没有起升手柄命令的情况下,激活其中任何一个限位开关,都会禁止起升动作。

4) 电动机温控开关。

两台起升电动机都有一个内置的温控开关(常闭触点)。该开关激活表明电动机温度处于不正常状态,将禁止起升继续动作。

5) 称重系统。

称重系统提供了起升的荷载显示和过载保护。更详细的说明可以参见第1.3.1.1节。

6) 防挂舱系统。

当发生挂舱时,液压系统将使发生挂舱的油缸泄压,同时安装在挂舱液压油缸上的压力开关和电系统的超负荷传感器均向驱动器和 PLC 送出信号,紧急停止起升上升,这时防挂舱油缸发生动作,吸收机械系统内惯性能量,整个挂舱保护动作在不到1秒时间内完成。在第一次复位起重机控制后,才允许起升慢速下降来释放钢丝绳上的载荷,直到挂舱故障排除后才允许正常起升操作。

7) 前大梁联锁。

如果前大梁没有完全处于水平位置,将不能进行起升操作。前大梁处于仰起位置时,起升动作只能以低速运行(吊具必须空载)。

8) 吊具操作模式。

吊具系统有三种不同的操作模式,即吊具模式、吊钩横梁模式和上架模式。

9) 吊具状态联锁(松绳保护)。

吊具顶销限位开关都动作时(即货物下降到位),禁止进一步降低吊具,它实际起着松绳保护的作用;只有当所有吊具锁销都处于释放状态或都处于锁紧状态时,才能进行起升动作。

10) 吊具电缆卷筒联锁(仅对于有动力张紧的电缆)。如果吊具电缆的张力、位置不合理,或在小车顶部控制站选择了手动模式,都将禁止起升动作。吊具电缆卷筒有自动和手动两种工作模式。如在司机室中操作应选择自动模式;如在小车控制站操作应选择手动模式。在吊钩横梁模式和吊具模式下,如果选择了卷筒手动模式,便不能进行起升动作。

1.3.1.3 主起升行程限位

正常起升终点位置由绝对值编码器控制。起升运动的零位设置在上升正常终点停止位置,但显示起升高度的零位还是以码头面为基准。

对起升极限位置的控制,除了绝对值编码器外,还有位于小车底部的重锤限位开关(如图1-8所示)和起升卷筒末端的凸轮限位开关(如图1-6所示),这种冗余设计的方式可以更好地提供过行程保护。



图1-8 小车架下方的重锤限位开关撞块

1) 上升极限停止。

由重锤限位开关和凸轮限位开关共同控制。激活该限位开关,电动机将紧急停止,并重新设置绝对值编码器零点(清零)。用电气房里的“限位旁路”自复位选择开关才能操作起升机构下降(不能上升)。

2) 上升停止检测(即凸轮终点极限停止)。

由增量型编码器和凸轮限位开关共同控制。如果此时增量型编码器没有显示起升速度为零,那么将启动紧急停车。

3) 上升正常停止。

由绝对值编码器和凸轮限位开关共同控制。激活该开关电动机将正常停止。此时可以在CMS系统中将绝对值编码器“手动清零”。

4) 上升减速检测。

由增量型编码器和凸轮限位开关共同控制。如果在凸轮限位开关的上升减速检测点动作时,增量型编码器反映起升速度值没有减小到设定范围值,那么将启动紧急停车。

5) 上升智能减速。

由凸轮限位开关和 PLC 的程序共同控制。可以根据实际速度的大小设定减速距离,目的是到达指定位置时起升速度均减小为设定值。

6) 下降智能减速。

在陆侧,以地面为标准可设计减速距离,同上升智能减速类似。

7) 下降鞍梁保护停止。

由绝对值编码器和凸轮限位开关共同控制。当小车在海陆侧下横梁正上方的时候,吊具下降将控制在指定高度。这样设计的目的是确保吊具可以安全越过海陆侧门框下横梁上表面。具体如图1-9所示,当小车行驶在 T2—T3 或者 T4—T5 之间的区域时,起升机构下降将被控制在位

置(7),具体高度值取决于吊具下是否带集装箱或者所带集装箱高度。

- 8) 下降减速检测(码头上方)。
和上升减速检测类似。
- 9) 下降正常停止。

和上升正常停止类似。

- 10) 下降极限检测。
由绝对值编码器和凸轮限位开关共同控制。是对过下降(在船舱内)工况的保护。

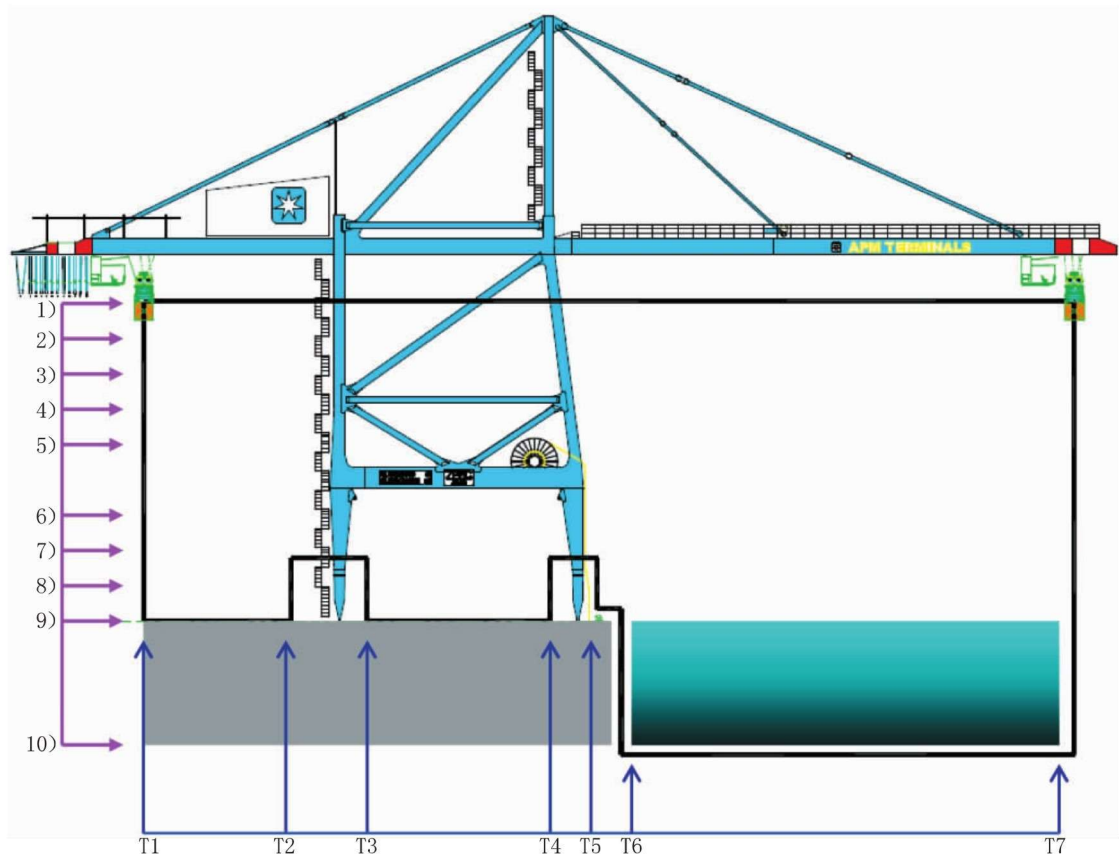


图 1-9 本岸桥的起升行程限位功能示意图

1.3.1.4 吊具倾转和挂舱保护装置

该功能由位于后大梁尾部的多功能液压系统执行。该液压系统由四个液压油缸及液压泵站阀组等组成。液压油缸与主起升钢丝绳由滑轮相连。

主起升钢丝绳通过多功能液压系统可以实现吊具的定位(倾转)和挂舱保护。

吊具的倾转通过改变液压油缸的位置实现,伸长或缩短钢丝绳长度来调整集装箱绕3个相互垂直的立交轴线的转角。

挂舱保护功能是在发生挂舱紧停后将处于高速转动的起升机构系统的动能通过本装置的液压系统将它转化为热能释放掉。这样就能防止破坏性事故的发生,诸如钢丝绳拉断、岸桥结构损坏甚至倾覆或倒塌等。

液压油缸的位移由设于每个油缸内的线性位移传感器监测。每个液压油缸位移传感器的输出值与其

1 600mm的行程完全成比例。油缸工作最小位置时,每个液压油缸至少伸出 800mm。即油缸的 0~800mm 行程用于挂舱保护,800~1 600mm 用于吊具的倾转动以及钢丝绳长短的调整。

1) 吊具倾转。

通过多功能液压系统中液压油缸不同方向运动的组合,该装置可以调整吊具左右倾/前后倾/水平回转的角度。

- a. 左右倾。吊具绕垂直于大车轨道的水平轴线倾斜或转动。从司机位置看,左右倾是指吊具左右两端的升起或下降,如图 1-11 所示。
- b. 前后倾。吊具绕平行于大车轨道的轴线倾斜或转动。
- c. 水平回转。吊具绕铅垂轴线转动。