

# 轮轨式3600t沉箱出运小车

产品名称	轮轨式3600t沉箱出运小车
公司名称	温州合力建设机械有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:合力建机 型号:YDTC3600T 产品别名:轮轨式小车
公司地址	中国 浙江 温州市 温州市平阳县敖江镇敖江大道390号
联系电话	86 577 63191102/63191181 13958963755

## 产品详情

品牌	合力建机	型号	YDTC3600T
产品别名	轮轨式小车	工程机械种类	沉箱出运小车
产品用途	高速铁路制梁场、跨海大桥制梁场、码头建设梁块、沉箱等项目上预制件的移动、存放和上船等作业	产品类型	全新

ydtc系列移动台车是我公司于2006年自主开发的新产品，适用于高速铁路制梁场、跨海大桥制梁场、码头建设梁块、沉箱等项目上预制件的移动、存放和上船等作业，是一种比较可靠、经济、高效、实用的预制件场专用施工设备。产品采用液压顶升和轨道行走结构,在顶升和出运过程中，实现了大型箱梁支撑点受力均衡，移动平稳等多项严格的技术要求，产品具有操作简便、易于维护、购置费用低等特点。在满足相应施工工法要求时，与其他移动设备相比，能较大提升投资者在预制场的综合效益。

我公司于2006年独立自主研发成功的国内首台套ydtc900型箱梁横移台车，经合武客运专线预制梁场试用成功后，又相继研制了900吨纵移及纵横一体化台车和400吨、600吨、900吨、2400吨、2500吨、3600吨、4500吨移动台车。2400吨横移台车已成功应用于中交四航局二公司青岛海湾大桥项，2500吨纵移台车已应用于中铁大桥局广深沿江高速项目，3600吨沉箱出运小车已应用于中交四航局福州公司莆田市湄洲湾东吴港口项目。4500吨沉箱出运小车已应用于中交四航局第三工程有限公司海南三亚某工程。产品相关技术已获得3项国家发明专利和5项实用新型专利，并获得国家科技部科技计划项目的立项和温州市人民政府颁发的温州市重大发明奖荣誉。

本文以中交四航局福州公司莆田市湄洲湾东吴港口项目作业区东1#、东2#和东吴4#~6#泊位3600吨沉箱出运为案例，介绍应用液压顶升、轮轨直驱小车出运大型沉箱的施工工艺。

## 一:工程概况

### 1.工程简介

东吴项目共有93件沉箱，分四种规格，最大的沉箱重3398t，具体规格型号见表1所示。目前成功出运东1# cx1沉箱28件。

表1 沉箱规格型号表

沉箱型号	数量（件）	沉箱规格 (长m × 宽m × 高m)	沉箱重量 (t)
东1#cx1	31	14.22 × 23.75 × 22	3398
东1#cx2	18	18.52 × 19.7 × 18.2	3046
4#-6#cx1	24	18.52 × 19.7 × 17.7	2977
4#-6#cx2	20	18.37 × 17.2 × 13.7	1923

## 二:设备介绍

轮轨式沉箱移动台车两列自重为67.8吨，额定载重3600吨，功率为3kw\*12。台车车身内设置46个千斤顶，型号有：120t × 6，60t × 12，100t × 28，举升能力为4140t。共有148个 500mm车轮，每个轮压为35t，两列车中心轨距为8.0m，每列车有3节主动车，4节被动车，液压泵站4台，分别设在每列车两端，工作压力为50mp，流量为6l/min。

### 1、3600吨沉箱出运小车工作原理

出运小车工作原理为自带液压油缸顶升装置（最大顶升高度为100mm），并采用电机驱动自行行走方式。液压油缸可在顶升承载的状态下随小车同步移动，为了避免工作时因液压油缸故障而造成沉箱下降的严重后果，设置了橡胶垫块，在液压油缸顶升沉箱后，可人工从台座两端推入橡胶垫块置于出运小车顶部；当液压油缸卸载后，沉箱落于出运小车支撑的橡胶垫块的上，液压油缸在沉箱移动过程中处于卸载状态。

1、机架 2、减速电机总成 3、车轮组 4、油顶

单车结构如上图

### 2、技术特点

以出运单车结构为单元，将若干个单车采用卡板定位联接，组成出运设备，实现码头巨型沉箱的纵、横向出运，代替传统的气囊出运工艺。设计专用油路，实现沉箱下放过程中的落梁平稳、冲击力小，避免沉箱及存放台座的损坏，提高整机安全性能。

### 3、产品结构

产品主要由顶升机构、走行机构、均载平衡机构等组成，整机外观形状见下图：

## 产品总图

### 1) 顶升机构

顶升机构多个高压液压缸组成，在每个油缸顶端安装了一块垫板，使混凝土受压减小，起到保护沉箱的作用。

### 2) 走行机构

为了简化设计，采用“三合一”减速电机；为实现备件单一化，将产品行走机构按模块化设计，即基本元件由若干个车轮（主动车或被动车）组成一个单车，单车之间再用定位卡板将它们连接起来，采用双轨行走方式。单车结构如下图：

### 3) 均载平衡机构：

由于沉箱体积大、重量重，在顶升过程中要保证每个支承点是柔性缓冲的。产品在顶升过程中采用油缸支承，其中一侧的两个油缸用连通管将其大腔连通，形成一个浮动支点，当两个油缸载荷不均匀时，连通管会及时自动调整平衡，保证沉箱两支承点受力一致。

具体整机参数表：

电动出运台车技术参数		
序号	项目	参数
1	台车额定总承载	3600t(可满足运载3600t以下沉箱要求)
2	台车横移速度	1.32m/min
3	台车总宽度	1400mm
4	总高	610mm (液压千斤顶未工作状态) 含垫块
5	主动平车最大外形尺寸	2700mm × 1400mm × 595mm
6	被动平车最大外形尺寸	4355mm × 1200mm × 595mm
7	台车轨距	800mm
8	车轮设计轮压	35t
9	车轮直径	500mm
10	减速器型号	k87-147.32
11	电机型号	3kw-4 12台
12	油顶最大起顶能力	42 × 100t
13	油顶顶升行程	100mm
14	行走电机功率	12 × 3kw
15	设备总功率	55kw
16	适应纵坡	1%
17	跨度方向轨道高程许用误差	± 50mm
18	跨度方向轨距许用误差	± 50mm
19	荐用轨道	qu120钢轨
20	整机最大重量	120t
21	驱动方式	电机驱动、遥控和按钮控制
22	供电方式	电缆卷筒，电缆卷筒容量不小于250米。
23	油顶、油泵选用厂家	上海汉普
24	抗风能力	工作状态 6级、非工作状态 11级

轮轨式沉箱直驱移动台车整体拼装图：

图1-5 台车整体拼装图

### 三、沉箱出运上驳工艺流程

#### 1. 主要流程

图2-1：沉箱出运主要流程图

#### 2. 具体出运流程、功效及人员配置

轮轨式沉箱移动台车出运沉箱工艺大体可分为5个大环节，即半潜驳定位座底 原位顶升沉箱、拆除轨道槽盖板 沉箱移至出运码头 沉箱上驳 半潜驳起浮、离开座底区。每个大环节又包括若干小环节，分别介绍如下：

##### 半潜驳定位座底

半潜驳乘潮到出运码头定位、座底（出运码头座底区如图2-2所示），主要工序如下表所示。

工序编号	工序	所需时间	操作人员	所需人数
1	出运码头潮水观测	出运前一天至出运结束	技术员	1
2	船舶座底前座底区域检查	一个低潮段	技术员	1
3	半潜驳带缆，座底定位	一个高潮段	半潜驳+技术员+出运班组	全员+1+4
4	测量仪器检测定位偏差	1小时	测量员	2

图2-2：半潜驳座底区

##### 原位顶升沉箱，拆除轨道盖板

沉箱出运前，用8个顶升何载分别800t的千斤顶，原位顶升沉箱，使沉箱脱离预制台座，主要工序：千斤就位 顶升沉箱 支垫沉箱 千斤顶卸载 拆除千斤 拆除轨道槽盖板 台车准备。各工序作业情况如下表所示，操作见图2-3~6所示。

工序编号	工序	平均时间	操作人员	所需人数
1	吊运固定千斤顶，布置液压管线	8小时	预制班组	6
2	原地顶升沉箱脱离台座	25分钟	预制班组	2
3	安放薄橡胶板及木垫板	20分钟	预制班组	6
4	固定千斤顶卸荷	10分钟	预制班组	2
5	撤除固定千斤顶及管线	3小时	预制班组	4

全过程	11小时55分
-----	---------

图2-3 800t千斤顶顶升 图2-4 盖板台车抽取盖板

图2-5 台车吊装 图2-6 橡胶垫板铺垫

### 沉箱移至出运码头

从台车移进沉箱底部到驮运沉箱到出运码头主要工序有：台车移进沉箱底部 用台车上的千斤顶顶升沉箱  
箱 抽出预制台座上支垫沉箱的木垫 台车上千斤顶卸载沉箱座落到台车上 台车驮运沉箱至出运码头  
。主要工序的作业时间如下表所示。

工序编号	工序	平均时间	操作人员	所需人数
1	台车沿轨道驶入沉箱底部	15-80分钟	机务+出运班组	2+
2	台车千斤顶顶升沉箱	15分钟	机务+出运班组	2+
3	抽出薄橡胶板及木垫板	10分钟	出运班组	6
4	台车千斤顶卸荷，沉箱座于台车上	5分钟	机务+出运班组	2+
5	沉箱平移至最前沿台座	20分钟—2小时	出运班组	4
6	台车千斤顶顶升沉箱	15分钟	机务+出运班组	2+
7	安放薄橡胶板及木垫板	15分钟	出运班组	8
8	台车千斤顶卸荷	5分钟	机务+出运班组	2+
9	吊装沉箱出运安装平台	30分钟	起重工+出运班组	1+
全过程		2小时20分— 3小时55分	技术员全程跟踪、协调	

### 沉箱上驳

沉箱上驳的主要工序及各工序的作业情况如下表所示。沉箱上驳情况如图3所示。

工序编号	工序	平均时间	操作人员	所需人数
1	拆除轨道挡水闸门板	5分钟	出运班组	8
2	船岸短钢轨对接	30分钟	出运班组	10
3	半潜驳解除交叉缆绳	10	半潜驳+出运班组	1+
4	台车千斤顶顶升沉箱	15分钟	机务+出运班组	2+
5	抽出薄橡胶板及木垫板	10分钟	出运班组	8
6	台车千斤顶卸压，沉箱座于台车上	5分钟	机务+出运班组	2+
7	台车负荷沉箱行驶至半潜驳指定位置	37分钟	机务	2
8	台车千斤顶顶升	8分钟	机务+出运班组	2+
9	在砿基座上安放厚橡胶板	8分钟	出运班组	8
10	台车千斤顶卸压，沉箱座落于基座上	5分钟	机务+出运班组	2+
11	台车上岸	23分钟	机务	2
12	拆除短钢轨	4分钟	出运班组	10
13	安装挡水闸门板	4分钟	出运班组	10

全过程	2小时45分	出运安装总指挥现场指导，技术员跟踪记录
-----	--------	---------------------

图3 沉箱上驳

半潜驳起浮，离开座底区

在沉箱到位后，半潜驳视出运当天潮水情况，选择适当时间开始排水。排水后，半潜驳在高平潮时乘潮离开座底区，由拖轮拖行至下潜水域，待半潜驳在下潜水域抛锚定位后，出运总指挥及技术员退场。半潜驳起浮如图4所示。

图4 半潜驳起浮

### 3.出运过程模拟效果图

台车拼装完毕准备开进沉箱底部；浮船坞座底就位：

台车平移沉箱上驳：

沉箱平移到位后，坐落在浮船坞支垫上，台车开回场内：

### 4. 功效分析

本工程采用的轮轨式沉箱移动台车与传统的台车出运沉箱，主要差别在于本台车用电机驱动行走，台车设置液压均载顶升功能，自动化程度高，操作简单，安全可靠。与气囊出运相比，沉箱上驳所需的劳动力从传统的25~30人降至12人，沉箱原地顶升及场内平移所需劳动力更少，仅为6~8人，且无需卷扬机、装载机等其他机械配合，操作更为简化，工人的劳动强度也明显降低。在沉箱的平移过程中仅需机务观察台车运行状况即可，不需频繁的转运气囊或操作台车，工人的体力劳动主要体现在船岸短钢轨拆装、胶垫板安放、木垫板安放、半潜驳带缆、解缆等环节。

沉箱出运是典型的赶潮水作业，必须做到争分夺秒，出运工序经有效优化后，从沉箱上驳到台车上岸、短钢轨拆除，半潜驳自由起浮，整个过程的时间平均为72分钟，基本控制在80分钟内，出运环节紧凑，高效。