

中国造船工程学会人才与教育学术委员会
教材建设学组推荐

特种作业人员培训教材

TEZHONG ZUOYE RENYUAN PEIXUN JIAOCAI

吊篮工作作业

DIAOLANGONG ZUOYE

罗振辉 何晓峰 张伟明 李华珍 编

HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

吊篮工作业

罗振辉 何晓峰 张伟明 李华珍 编

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书是依据特种作业人员的知识和技能要求,按照岗位培训的需要原则编写的。内容包括:船用吊篮的组成,吊篮的技术要求、安全使用及作业中紧急情况的处理,吊篮的维护保养及常见故障的诊断与排除,现场急救等。

本书可作为船用吊篮操作人员的培训教材,适用于工人上岗前培训,也可作为技术、职业类学校的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

吊篮工作业/罗振辉等编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2010.8

ISBN 978 - 7 - 81133 - 854 - 6

I. ①吊… II. ①罗… III. ①高空作业 - 技术培训 - 教材 IV. ①TU744

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 144283 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32
印 张 3.75
字 数 97 千字
彩 插 2
版 次 2010 年 8 月第 1 版
印 次 2010 年 8 月第 1 次印刷
定 价 12.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

船用吊篮在船舶高处作业中,具有机动性好、施工作业方便、安全可靠、有效提高作业效率等优点,因此,在船舶行业中得到广泛的应用。与此同时,船用吊篮的安全操作也越来越受到政府有关部门和修造船企业的高度重视,被列入特种作业人员培训考核工种。操作者必须经专门培训并取得特种作业人员证,方可上岗。鉴于此,我们根据船用吊篮在生产作业中的实际情况和经常遇到的问题,本着“少而精、实用、管用”的原则编写了这本针对性强、实用性好的培训教材。本书在内容上突出操作技术、安全检查和事故的预防,目的是既提高安全生产效率,又保证人员和设备的安全。

在本书编写过程中,得到了广州文冲船厂技工学校培训科科长陈斯华、副科长钟志标的大力支持,同时还得到邓德斌、卓志明、胡彬彬、姚雪平等老师的协助,在此特致以衷心的感谢!

虽然我们尽力做到精心组织、认真编写,亦难免存在不足和缺点,敬请读者谅解和批评指正。

编 者
2010年5月

目 录

第一章 概述	1
第一节 高处作业知识	1
第二节 高处作业吊篮在船舶行业的应用	3
第三节 高处作业吊篮的分类和型号	5
第四节 高处作业吊篮的性能参数	8
第二章 船用吊篮的组成	9
第一节 悬挂机构	9
第二节 行走小车	17
第三节 卷绳装置	25
第四节 悬吊平台	26
第五节 电气控制系统	44
第三章 船用吊篮的安全使用	50
第一节 吊篮的技术要求	50
第二节 吊篮的安全使用	70
第三节 吊篮作业中紧急情况的处理	75
第四章 吊篮的常见故障及维护保养	78
第一节 吊篮常见故障及排除方法	78
第二节 吊篮的维护保养	81
第五章 作业现场安全知识	89
第一节 作业场所安全标志	89

第二节 安全用电知识	90
第三节 现场急救	97
附录 1	103
附录 2	104
参考文献	111

第一章 概 述

第一节 高处作业知识

为防止人员从高处坠落,防止高处坠落物体对下面人员造成打击伤害,凡高处作业人员必须具备高处作业基本知识。

一、高处作业的定义

按照国家标准规定:“凡在坠落高度基准面 2 m 以上(含 2 m)有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。”其含义有两个:一是相对概念,可能坠落的地面高度大于或等于 2 m,即使在平地,只要作业处的侧面有可能导致人员坠落的坑、井、洞或空间,其高度达 2 m 以上就属高处作业;二是高低差距标准定为 2 m,因为一般情况下,当人在 2 m 以上的高度坠落时,就很可能造成重伤、残废甚至死亡。因此,对高处作业的安全措施在作业前就须特别留意以下有关事项:

- (1)对作业人员进行安全教育;
- (2)对所有安全标志、工具和设备等进行检查;
- (3)做好高处作业人员的培训考核等。

二、高处作业的级别

高处作业的级别是以高处作业范围的大小来划分的,因此高处作业范围的大小,直接关系着高处坠落危害后果。高处作业范围的划分是以作业位置为圆心,可能坠落范围的半径 R 为半径所作的圆,称为可能坠落范围。根据高度 h (作业位置至其底部的垂直距离)的不同划分为以下四级高处作业:

- (1)当高度 h 为 2 ~ 5 m 时,半径 R 范围为 2 m 的为一级高处作业;

(2)当高度 h 为 5 ~ 15 m 时,半径 R 范围为 3 m 的为二级高处作业;

(3)当高度 h 为 15 ~ 30 m 时,半径 R 范围为 4 m 的为三级高处作业;

(4)当高度 h 为 30 m 以上时,半径 R 范围为 5 m 的为四级高处作业(也称特级高处作业)。

高处作业又分为一般高处作业和特殊高处作业,其中特殊高处作业又分为 8 类:

(1)在阵风风力 6 级(风速 10.8 m/s)以上的情况下进行的高处作业,称为强风高处作业;

(2)在高温或低温环境下进行的高处作业,称为异温高处作业;

(3)降雪时进行的高处作业,称为雪天高处作业;

(4)降雨时进行的高处作业,称为雨天高处作业;

(5)室外完全采用人工照明时进行的高处作业,称为夜间高处作业;

(6)在接近或接触带电条件下进行的高处作业,称为带电高处作业;

(7)在无立足点或无牢靠立足点条件下进行的高处作业,称为悬空高处作业;

(8)对突然发生各种灾害事故进行抢救的高处作业,称为抢救高处作业。

一般高处作业是指除特殊高处作业以外的高处作业。

三、高处作业的标记

高处作业的分级,以级别、种类作标记。一般高处作业标记时,写明级别和种类;特殊高处作业标记时,写明级别和种类,种类可省略不写。例如:一级,强风高处作业;二级,异温高处作业;三级,一般高处作业。

四、攀登作业与悬空作业

1. 攀登作业

凡借助登高用具或登高设施,在攀登条件下进行的高处作业,称为攀登作业,如利用臂架或脚手架杆件进行攀登的作业。攀登作业容易发生危险。

2. 悬空作业

在周边临空状态下,无立足或无牢固可靠立足点的条件下进行的高处作业,称为悬空作业,如船用吊篮作业、高空车作业。对于悬空作业所用的设备必须按规定进行严格的检查及鉴定,取得检验鉴定合格证方可使用,无检验鉴定合格证的不得使用。

五、对高处作业人员的一般要求

(1) 身体健康,无高血压、心脏病、癫痫病、精神病、美尼尔氏综合症等妨碍从事高处作业的疾病。

(2) 必须经过培训、考试,持特种作业人员证上岗。

第二节 高处作业吊篮在船舶行业的应用

一、高处作业吊篮的特点

高处作业吊篮是悬挂机构架设于建筑物或构筑物上,提升机驱动悬吊平台通过钢丝绳沿立面上下运行的一种非常设悬挂设备,其特点有:

(1) 高处作业吊篮悬吊平台由柔性的钢丝绳吊挂,与墙体或地面没有固定的连接。它不同于桥式脚手架靠附墙的立柱支撑,也不同于升降平台靠固定于地面的下部臂杆支撑。高处作业吊篮对建筑物墙面无承载要求,且拆除后无须再对墙面进行修补。

(2) 高处作业吊篮是由吊架演变发展而来的,适用于施工人员就位安装和暂时堆放必要的工具及少量材料。它不同于施工升降机或施工用卷扬机,施工组织设计时,不能把高处作业吊篮作为运送建筑材料及人员的垂直运输设备。

(3) 高处作业吊篮配有提升机构,驱动悬吊平台上下运动达到所需的工作高度,其架设比较方便,省时省力,施工成本较低。

(4) 高处作业吊篮是由钢丝绳悬挂牵引,因此采取措施后也能用于倾斜的立面或曲面,如大坝或冷却塔等构筑物。

(5) 由于高处作业吊篮是由钢丝绳悬挂牵引的,因此施工过程中悬吊平台的稳定性较差。

二、高处作业吊篮的发展

高处作业吊篮是由吊架演变而来的。早在 20 世纪 60 年代,我国已在少数重点工程上使用吊架。20 世纪 70 年代初吊架应用面逐渐扩大。20 世纪 70 年代中期出现了双层式吊架,可容四人操作。吊架的操作平台采用钢管扣件搭成,以电动葫芦或手动葫芦为提升机构,备有安全绳及护墙轮。

20 世纪 80 年代初期,吊架悬吊平台的驱动由设置在建(构)筑物上部的卷扬机滑轮组完成,悬吊平台由型钢焊接组成,这就是早期的高处作业吊篮。20 世纪 80 年代中期,通过吸收国外高处作业吊篮的有关技术,开发出了高处作业吊篮专用提升机,增加了安全装置,进一步完善和提高了产品质量和安全性能。随着高处作业吊篮使用量的日益增加,为了规范高处作业吊篮的设计、加工、生产、试验和使用,促进行业更好地发展,建设部于 1992—1993 年间颁布了《高处作业吊篮》《高处作业吊篮用安全锁》《高处作业吊篮用提升机》《高处作业吊篮性能试验方法》《高处作业吊篮安全规则》五部行业标准。2003 年,上述标准修订升级为国家标准《高处作业吊篮》(GB 19155—2003),对高处作业吊篮作了进一步的规范。

随着我国建筑业的快速发展,高层建筑的增多,高处作业吊篮使用越来越普遍。从高处作业吊篮技术发展方面来看,新的产品层出不穷,新产品在操作简便、使用可靠等方面都有了提高,其发展趋势有以下几方面:

(1) 轻型化 采用铝合金悬吊平台及轻巧的提升机、安全锁、

悬挂机构;

(2)安全装置标准化 按照规范要求配置齐全有效的安全装置;

(3)控制系统自动化 如悬吊平台自动调平装置,多点精确限载装置,工作状态自动显示与故障自动报警装置等。

三、高处作业吊篮在船舶行业的应用

船用吊篮是高处作业吊篮的更新变形。它是根据高处作业吊篮的特点,结合船舶行业施工的需要,在高空作业吊篮结构的基础上,增设了行走小车和轨道,将悬挂机构架设于船体甲板面上,提升机、行走小车驱动悬吊平台,通过钢丝绳沿船舷立面上升下降,左右运行,从而满足不同高度、不同位置的船舶作业施工。另外,船用吊篮操作简单,占用空间小,架设、拆卸方便。因此,船用吊篮具有良好的适应性和机动性。船体的焊接,焊缝质量的检查,焊缝的修补、除锈、喷涂油漆等施工,使用船用吊篮既能提高生产效率又能做到安全可靠。因此,船用吊篮在船舶行业中得到了广泛的应用。

第三节 高处作业吊篮的分类和型号

一、吊篮的名词术语

(1)悬吊平台:四周装有护栏,用于搭载作业人员、工具和材料进行高空作业的悬挂装置。

(2)悬挂机构:架设于建筑物或者构筑物上,通过钢丝绳悬挂悬吊平台的机构。

(3)提升机:使悬吊平台上下运行的装置(如图1-1所示)。

(4)安全锁:当悬吊平台下滑速度达到锁绳速度或悬吊平台倾斜角度达到锁绳角度时,能自动锁住安全钢丝绳,使悬吊平台停止下滑或倾斜的装置(如图1-2所示)。

(5)锁绳速度:安全锁开始锁住安全钢丝绳时,钢丝绳与安全

锁之间的相对瞬时速度。

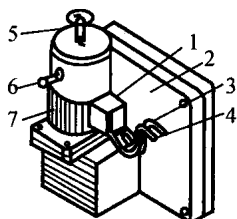


图 1-1 提升机

- 1—电器盒;2—机体;3—电动机电缆;
4—控制电缆;5—手轮;
6—滑降手柄;7—电动机

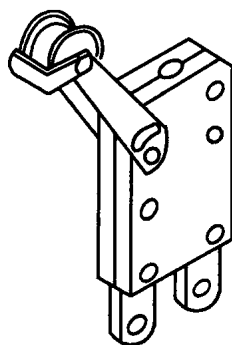


图 1-2 防倾斜安全锁

(6)锁绳角度:安全锁自动锁住安全钢丝绳,使悬吊平台停止倾斜时的角度。

(7)自由坠落锁绳距离:悬吊平台从自由坠落开始到安全锁锁住钢丝绳时相对于钢丝绳的下降距离。

(8)有效标定期:安全锁在规定的相邻两次标定的时间间隔。

(9)安全绳(生命绳):独立悬挂在行走小车吊环上,通过自锁钩、安全带与作业人员连在一起,防止作业人员坠落的绳索。

(10)额定载重量:悬吊平台允许承受的最大有效载重量。

(11)额定速度:悬吊平台在额定载重量下升降的速度。

(12)限位装置:限制运动部件或装置超过预设极限位置的装置。

二、吊篮的分类

(1)吊篮按驱动形式分为手动式、电动式(如图 1-3、图 1-4 所示)。

(2)吊篮按特性分为爬升式和卷扬式。

(3)吊篮按悬吊平台结构分为单层、双层、三层。

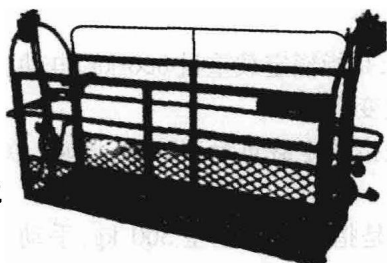


图 1-3 手动式吊篮

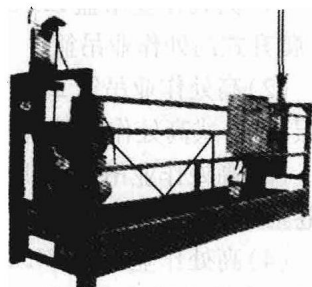


图 1-4 电动式吊篮

高处作业吊篮的主要参数用额定载重量标示,主参数系列如表 1-1 所示。

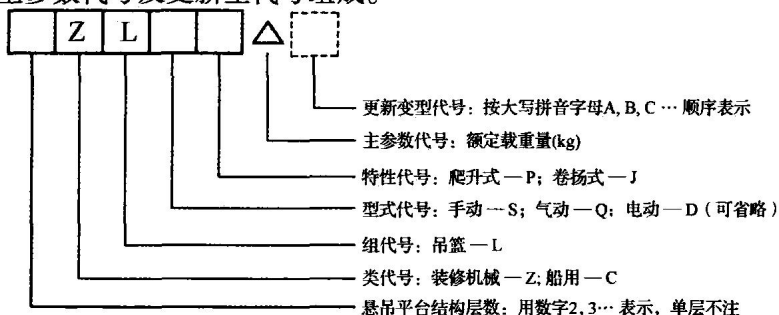
表 1-1 主参数系列

名称	单位	主要参数系列
额定载重量	kg	100,150,200,250,300,350,400, 500,630,800,1000,1 250

三、吊篮型号

1. 型号组成

高处作业吊篮型号由类代号、组代号、型式代号、特性代号和主参数代号及更新型号组成。



2. 标记示例

(1) 高处作业吊篮 ZLP500, 是指额定载重量 500 kg, 电动、单层、爬升式高处作业吊篮。

(2) 高处作业吊篮 2ZLP800A, 是指额定载重量 800 kg, 电动、双层、爬升式高处作业吊篮第一次变型产品。

(3) 高处作业吊篮 ZLJ400, 是指额定载重量 400 kg, 电动、单层卷扬式高处作业吊篮。

(4) 高处作业吊篮 ZLSP300, 是指额定载重量 300 kg, 手动、单层爬升式高处作业吊篮。

(5) 高处作业吊篮 CLP400, 是指额定载重量 400 kg, 电动、单层、爬升式船用吊篮。

第四节 高处作业吊篮的性能参数

国内几种常见的装修机械吊篮性能参数如表 1-2 所示。

表 1-2 常见高处作业吊篮性能参数表

参数		CLP400	ZLP300	ZLP630	ZLP800	ZLP1000
额定载重量/kg		400	300	630	800	1 000
升降速度/(m/min)		8	6	9~11	8~9	8~10
行走小车速度/(m/min)		6	—	—	—	—
悬吊平台尺寸/m		≤3	≤6	≤6	≤7.5	≤7.5
钢丝绳直径/mm		8.3	8	8.3	8.6	9.1
提升机额定功率/kW		0.75×2	0.5×2	1.5×2	2.2×2	3.0×2
行走电机额定功率/kW		0.37×2	—	—	—	—
收绳装置电机功率/kW		0.25×2	—	—	—	—
安全锁	锁绳速度(离心式)	—	25 m/min	—	—	—
	锁绳角度(摆臂式)	3°~8°	—	3°~8°	3°~8°	3°~8°
悬吊平台自重/kg		340	—	—	—	—

第二章 船用吊篮的组成

船用吊篮主要由悬挂机构、行走小车、卷绳装置、悬吊平台及电气控制系统等组成(如图2-1所示)。

第一节 悬挂机构

悬挂机构是架设于船体甲板面上,通过钢丝绳来承载悬吊平台、额定载荷等重力的钢机构架。

一、悬挂机构的组成

悬挂机构由机架、挂钩、调节螺杆、连板、滑触线支架、轨道、电源滑触线、上销轴、中销轴、下销轴、螺旋扣、接板和耳板等组成(如图2-2所示)。

二、悬挂机构的安装

(1)悬挂机构安装前,应预先在船体甲板上焊接好耳板。耳板焊接的要求是:

- ①耳板中心距船舷0.8 m;
- ②焊缝满焊,焊缝高度为6~8 mm;
- ③相邻耳板中心距为10 m或5 m(如图2-3所示);
- ④船舷每侧160 m范围内共安装19个悬挂机架,14根10 m长轨道,4根5 m长轨道,每个悬挂机架的具体位置按图2-4所示布置;
- ⑤由于安装和测量的累计误差,耳板与两工字钢连接处中心的距离最大允许值为200 mm(如图2-5所示);
- ⑥耳板厚度 ≥ 20 mm。

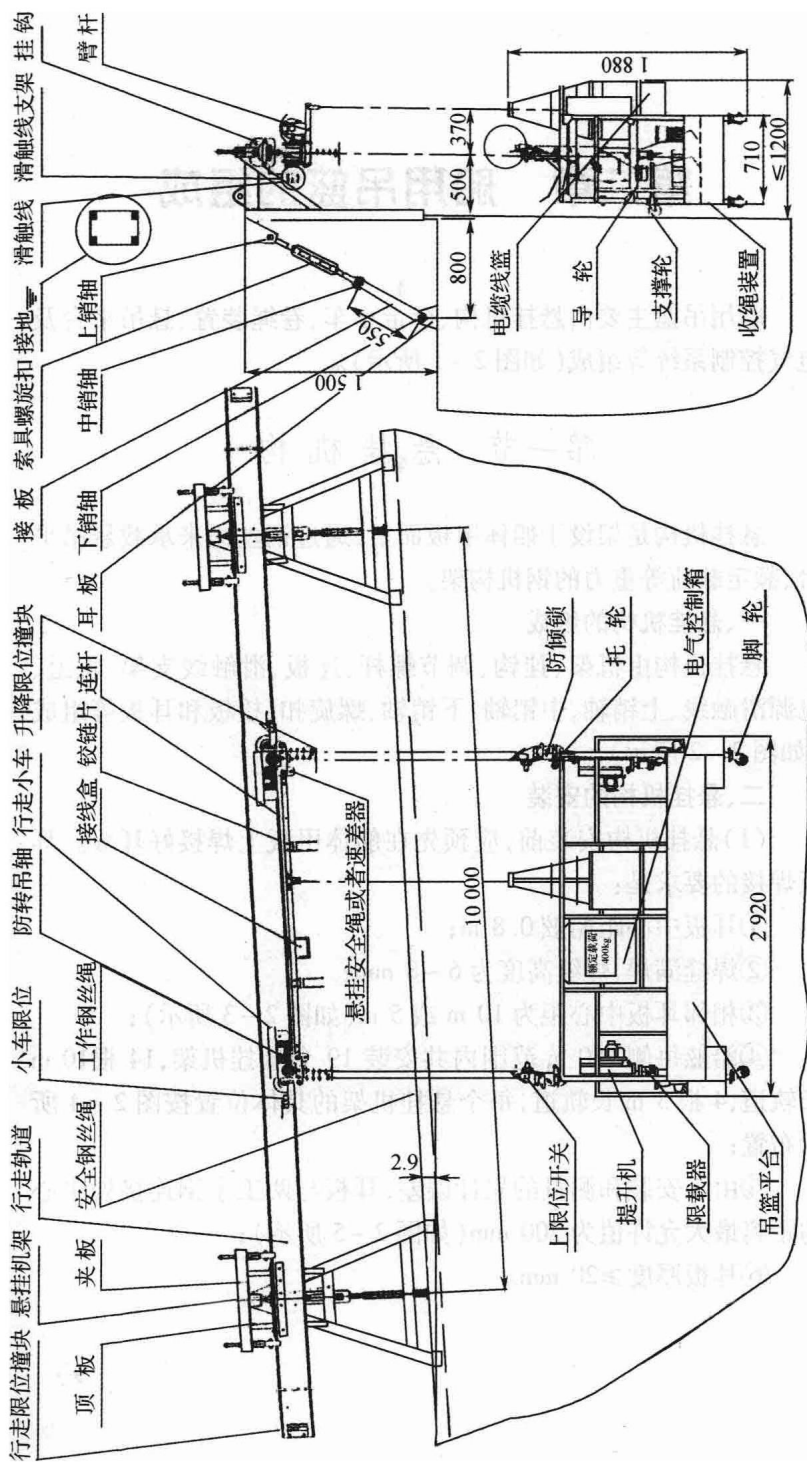


图2-1 CLP400型船用吊篮

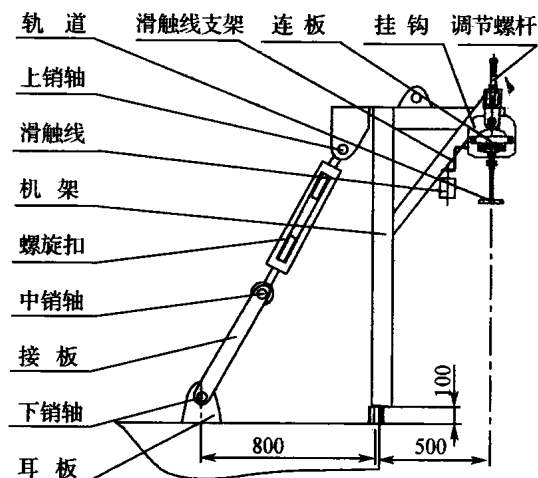


图 2-2 悬挂机构

(2)先在地面上将所有悬挂机架组装好;然后将接板与索具螺旋扣的一端用中销轴连接,另一端用上销轴与机架连接,拧紧螺母;再将两个挂钩装入机架,拧上螺母,在此螺母上方 30 ~ 40 mm 处再拧上一个螺母(如图 2-6 所示)。

(3)将组装好的悬挂机架起吊到位,然后将悬挂机架的两个撑脚嵌入甲板上的挡水钢板。将后面的接板与船体上每跨 10 m 事先焊好的耳板用下销轴连接,拧紧螺母,然后调节索具螺旋扣,使整个机架与甲板基本垂直。机架的中心与耳板在一条直线上,拧上 M12 紧固螺钉。

(4)按照前面 1,2,3 所述方法,将每个悬挂机架每隔 10 m 安装到位。

(5)在地面上,向轨道(25#工字钢,每段 10 m 长)内方向作对滚入行走小车两台,装好轨道两端的限位挡块。两行走小车各带电机一只,相隔 2.8 m 用刚性杆件连接。然后,分别在两行走小车上挂装好工作钢丝绳、安全钢丝绳、电缆线、安全绳,卷绕理顺后捆绑在轨道上。