



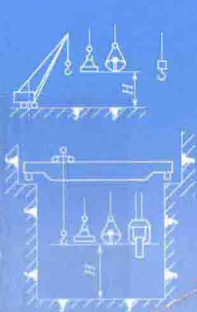
最新 塔吊司机

培训教程



ZUIXIN TADIAO SUI
PEIXUN JIAOCHENG

李波 主编



化学工业出版社

最新塔吊司机培训教程

李 波 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书由国内知名的工程机械驾驶培训教练编写,总结了多年实际职业培训的要求、经验和方法编写而成,内容实用,可操作性强。本书主要教会塔式起重机(塔吊)驾驶员认识、了解塔吊的整体结构,如何一步一步地学会操作塔吊,并逐步掌握熟练操作的技巧;同时还介绍了保养维护的基本知识和要求,以及必要的安全操作规程和 safety 注意事项。另外,还介绍了新机型、新技术的理论及应用,使得读者既能操作普通机型又能操作最新机型。

本书不仅适用于专业技术培训学校,也可供售后服务人员、维修人员自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

最新塔吊司机培训教程/李波主编. —北京:化学工业出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-122-21755-4

I. ①最… II. ①李… III. ①塔式起重机-技术培训-教材 IV. ①TH213.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 206651 号

责任编辑:张兴辉
责任校对:边涛

文字编辑:项激
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:三河市延风印装厂
850mm×1168mm 1/32 印张10½ 字数276千字
2015年2月北京第1版第1次印刷

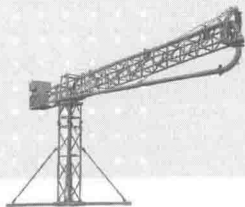
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.80 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



近几年随着科学技术的快速发展,工程机械新技术、新产品的不断涌现,塔吊(塔式起重机)也有了新一代的产品,确立了新的机械理论体系。为满足职业技术培训学校及企业工程机械驾驶培训的需要。我们在过去已编《塔吊操作工培训教程》一书基础上,根据近年来塔吊培训中反馈的信息,有针对性地改编了《最新塔吊司机培训教程》一书。本书在原有基础理论技术的基础上,添加了新理论、新技术、新内容和新的操作方法。主要解决塔吊驾驶员的实际操作能力,以及管理服务人员在塔吊施工现场分析和解决问题的能力。

《最新塔吊司机培训教程》是针对新一代塔吊,电动机理论技术、电气控制以及电脑监控运用的操作,以了解认识塔吊、会开塔吊、熟练掌握施工操作技巧,最终成为一名既是操作高手,又会维护保养的合格驾驶员而编写的。

本教程按塔吊培训的内容分为:塔吊常识;塔吊安全要求;塔吊结构基础知识;塔吊操作技术;塔吊维护保养以及塔吊故障诊断。在论述塔吊操作过程中,必须掌握哪些理论知识(应知),需要具备哪些技能(必会),同时在完成这些技能时要注意哪些事项,及有哪些经验技巧可以供参考,通过这些内容的学习体现该教程做什么、学什么;学什么、用什么。使之体现出学以致用最大特点。

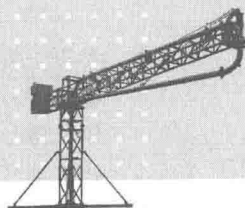
本书由李波主编,朱永杰、李秋为副主编,李文强、徐文秀、马志梅等人参与编写。

由于编者水平有限,在编写过程中难免出现不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

目录

CONTENTS



第 1 篇 塔式起重机驾驶基础

第 1 章	PAGE
塔式起重机简介	3
1.1 塔式起重机的用途和分类	3
1.1.1 塔式起重机的用途	3
1.1.2 塔式起重机的分类	4
1.2 塔式起重机型号编制方式	8
1.3 塔式起重机参数与技术性能	9
1.3.1 塔式起重机基本参数	9
1.3.2 起重设备的名词术语	12
第 2 章	PAGE
塔式起重机安全操作与规程	19
2.1 塔式起重机的稳定性	19
2.1.1 塔式起重机的起重特性	19
2.1.2 塔式起重机的稳定性	21
2.1.3 塔式起重机的稳定性验算	22
2.2 物体的重力、重心和吊点位置的选择	23
2.2.1 物体的重力	23
2.2.2 重心和吊点位置的选择	26
2.3 塔式起重机作业指挥信号	29
2.3.1 通用手势信号	29

2.3.2	专用手势信号	33
2.3.3	船用起重机（或双机吊运）专用手势信号	37
2.3.4	旗语信号	39
2.3.5	音响信号	45
2.3.6	起重吊运指挥语言	45
2.3.7	信号的配合应用	47
2.4	塔式起重机的安全操作规程	49
2.5	塔式起重机驾驶员的素质和职责	50
2.5.1	塔式起重机驾驶员的基本素质	51
2.5.2	塔式起重机驾驶员的职责	52

第 2 篇 塔式起重机结构与原理

第 3 章	PAGE
塔式起重机钢结构和工作机构	57
3.1 塔式起重机的钢结构	57
3.1.1 塔身	58
3.1.2 起重臂	61
3.1.3 平衡臂	65
3.1.4 塔帽和驾驶室	67
3.1.5 回转总成	69
3.1.6 顶升套架	69
3.1.7 底架	71
3.1.8 附着装置	72
3.2 塔式起重机的工作机构	72
3.2.1 起升机构	73
3.2.2 变幅机构	75
3.2.3 回转机构	80
3.2.4 行走机构	85

第 4 章	PAGE
塔式起重机的液压顶升系统	87

4.1 液压传动知识	87
4.1.1 液压传动系统的组成和作用	87
4.1.2 液压系统主要元件	88
4.1.3 液压系统的安装、检查和维护	94
4.2 液压顶升系统的工作原理和工作过程	96
4.2.1 QTZ-200 塔式起重机液压顶升系统	96
4.2.2 F0/23B 塔式起重机液压顶升系统	97
4.2.3 塔式起重机顶升作业操作过程	99
4.2.4 塔式起重机顶升作业安全注意事项	101

第 5 章	PAGE
塔式起重机的电气设备	103

5.1 电缆卷筒和中央集电环	103
5.1.1 电缆卷筒	103
5.1.2 中央集电环	105
5.2 电动机	107
5.2.1 三相异步电动机	107
5.2.2 塔式起重机常用的电动机	109
5.3 控制电器	114
5.3.1 手动控制电器	114
5.3.2 接触器	118
5.3.3 继电器	119
5.3.4 限位开关	121
5.3.5 短路保护装置	122
5.3.6 漏电保护器	123
5.3.7 电控柜	124

第 6 章	PAGE
塔式起重机的安全装置	125

6.1 限位装置	125
6.1.1 起升高度限位器	126
6.1.2 回转限位器	129
6.1.3 小车行程限位器	130
6.1.4 幅度限位器	131
6.1.5 大车行程限位器	131
6.2 防止超载装置	133
6.2.1 起重力矩限制器	133
6.2.2 起重量限制器	137
6.3 止挡联锁装置和报警及显示记录装置	139
6.3.1 止挡联锁装置	139
6.3.2 报警及显示记录装置	141
6.4 电子安全系统和计算机辅助驾驶安全系统	142
6.4.1 电子安全系统	142
6.4.2 计算机辅助驾驶安全系统	144

第 7 章	PAGE
塔式起重机零部件	145

7.1 钢丝绳	145
7.1.1 钢丝绳的分类	145
7.1.2 钢丝绳的标记	148
7.1.3 钢丝绳的检查和报废	152
7.1.4 钢丝绳的储运和松卷	160
7.1.5 钢丝绳的截断和扎结	162
7.1.6 钢丝绳的穿绕和固定	162
7.1.7 钢丝绳的润滑	167
7.1.8 钢丝绳的选用	167
7.2 吊钩	169
7.2.1 吊钩的种类	169

7.2.2	吊钩的防脱棘爪	169
7.2.3	吊钩的检验和报废	171
7.3	滑轮	172
7.3.1	滑轮的类别、构造及报废	172
7.3.2	滑轮组	174
7.4	卷筒	178
7.4.1	卷筒的种类	178
7.4.2	卷筒上固定钢丝绳的方法	179
7.4.3	卷筒的安全使用和报废	180
7.5	吊具、索具	181
7.5.1	卡环	181
7.5.2	吊索	183
7.6	高强度螺栓	186
7.6.1	高强度螺栓的等级、分类和连接方式	186
7.6.2	高强度螺栓的预紧力和预紧力矩	187
7.6.3	高强度螺栓的安装使用	188
7.7	制动器	189
7.7.1	JWZ 型电磁制动器的结构及调整	189
7.7.2	YWZ 型液压推杆制动器的结构及调整	190
7.7.3	YDWZ 型液压电磁制动器的结构及调整	191
7.7.4	回转制动器的结构及调整	192
7.7.5	带随风转装置的回转制动器的调整	194
7.7.6	盘式回转制动器的结构及调整	197
7.7.7	小车行走制动器的结构和调整	199
7.7.8	DPC 型小车牵引机构制动器的结构和调整	200
7.7.9	RCS 起升机构制动器的调整	201

第 3 篇 塔式起重机驾驶作业

第 8 章

PAGE

塔吊的驾驶训练 205

8.1	操纵杆功用与控制	205
-----	----------------	-----

8.1.1	操作技术的一般要求	205
8.1.2	驾驶员在作业前的准备工作	206
8.1.3	驾驶员在作业中的注意事项	206
8.1.4	驾驶员在作业结束后的工作	207
8.1.5	塔吊的基本操作方法	208
8.2	塔吊吊物训练	209
8.2.1	起重吊点的选择	209
8.2.2	吊装物件的绑扎	215
8.2.3	绑扎物体安全要求	217
8.2.4	起吊水箱定点停放操作训练	218
8.2.5	一般作业的操作技术	220
8.2.6	特殊作业技术	221
8.3	起重作业的风险因素	222

第9章

PAGE

塔式起重机的安装和拆卸 227

9.1	塔式起重机的轨道基础和钢筋混凝土基础	227
9.1.1	安装和拆卸技术要求	227
9.1.2	塔式起重机的轨道基础	229
9.1.3	塔式起重机的钢筋混凝土基础	233
9.2	塔式起重机的安装	235
9.2.1	塔式起重机的安装	235
9.2.2	自升式塔式起重机的安装	238
9.2.3	塔式起重机附着装置的安装	244
9.2.4	塔式起重机接地保护装置的安装	246
9.2.5	塔式起重机安装后的检查和试验	248
9.3	塔式起重机的拆卸	255
9.3.1	上回转自升式塔式起重机标准节的拆除	255
9.3.2	上回转自升式塔式起重机的拆除	257

第 10 章	PAGE
塔式起重机驾驶员操作技术	259
10.1 塔式起重机基本操作要求	259
10.1.1 塔式起重机的安全装置要求	259
10.1.2 塔式起重机的液压系统要求	261
10.1.3 塔式起重机的电源电器要求	261
10.1.4 高强度螺栓和销轴的连接要求	262
10.1.5 塔式起重机的工作运行要求	262
10.2 塔式起重机驾驶员的基本操作	263
10.2.1 塔式起重机驾驶员的基本要求	263
10.2.2 交接班制度	263
10.2.3 塔式起重机的安全操作	265
10.3 塔式起重机驾驶员操作考试实例	269
10.3.1 起吊水箱定点停放操作	269
10.3.2 起吊水箱在标杆区内运行和击落木块操作	272

第 4 篇 塔式起重机维护保养与故障排除

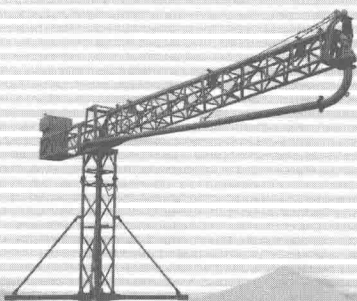
第 11 章	PAGE
塔式起重机的维护与保养	277
11.1 维护保养的主要内容	278
11.2 塔式起重机维护保养的类别	278
11.2.1 日常保养的规定	279
11.2.2 月检保养的规定	280
11.2.3 定期检修的规定	282
11.2.4 塔式起重机大修的规定	284
11.2.5 塔式起重机的润滑	285
第 12 章	PAGE
塔吊故障与排除	287
12.1 塔式起重机常见故障的排除	287

12.1.1	磨损与故障	287
12.1.2	常见故障及其排除方法	289
12.2	倒塔事故和断臂事故发生原因和防范措施	303
12.2.1	倒塔事故和断臂事故的主要原因	304
12.2.2	倒塔事故和断臂事故的防范措施	309
12.3	塔式起重机“滑钩”事故发生的原因和防范措施	311
12.3.1	“滑钩”事故的主要原因	311
12.3.2	“滑钩”事故的防范措施	313
12.4	塔式起重机的其他事故发生的原因和防范措施	314
12.4.1	塔式起重机的安全用电	314
12.4.2	电气火灾的扑灭	315
12.4.3	塔式起重机其他事故的发生原因和防范措施	316
12.4.4	塔式起重机施工现场人员的安全注意事项	316
参考文献		318

.....

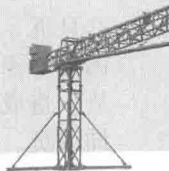
第 1 篇

塔式起重机驾驶基础



第1章

塔式起重机简介



1.1 塔式起重机的用途和分类

1.1.1 塔式起重机的用途

塔式起重机（又称为塔吊）是一种塔身直立，起重臂铰接在塔帽下部，能够做 360° 回转的起重机，常用于房屋建筑和设备安装，具有适用范围广、起升高度高、回转半径大、工作效率高、操作简便、运转可靠等特点。塔式起重机具备起重、垂直运输和短距离水平运输的功能，在建筑施工中得到广泛使用，特别对于高层建筑施工来说，更是一种不可缺少的重要施工机械。

塔式起重机简称塔机或塔吊，为什么叫塔式起重机呢？因为早期的塔式起重机设计得像铁塔，因而得名为“塔式起重机”。现代的塔机除了塔身钢构件，已经很难看出铁塔的样子了。



图 1-1 塔式起重机应用

如图 1-1 所示，由于塔式起重机机身较高，其稳定性就较差，

并且拆、装转移较频繁以及技术要求较高,也给施工安全带来一定困难,操作不当或违章装、拆则极有可能发生塔式起重机倾覆的事故,造成严重的经济损失和人身伤亡。为此,机械管理、安装、拆卸人员、机械操作人员必须从思想上引起高度重视,全面掌握塔式起重机的技术性能,从业务上掌握正确的安装、拆卸、操作的技能,保证塔式起重机的正常运行,确保安全生产。

1.1.2 塔式起重机的分类

在建筑安装工程中,能同时完成重物的垂直升降和水平移动的起重机械种类很多,其中应用最广泛的是塔式起重机,因为它具有其他起重机械难以相比的优点,如塔身高、起重臂装于塔身顶部,有效起吊高度大;起重臂较长,有效作业面广;还能同时进行起升、回转、行走、变幅等动作,生产效率高;与其他起重机相比结构较为简单,运转可靠,维修保养也较为容易。因此塔式起重机已成为现代高层工业与民用建筑机械化、装备化中不可缺少的主要施工机械。

塔机按照不同的特征分类的方法很多,而且有的要相互交叉,一时很难叙述清楚。对塔机分类首先要抓住主要特征,分出大类后再抓次要特征去细分,就容易搞清楚了。

(1) 按回转支承位置分类,塔式起重机可以分为上回转塔机和下回转塔机

上回转塔机回转支承靠近顶部,下回转塔机回转支承靠近底部。这种塔机的性能和应用范围、受力特性、安装方法等方面差别都很大,所以是最重要的一个特性分类。

① 上回转塔机的起重臂、平衡臂、塔帽、起升机构,回转机构、变幅机构、电控系统、驾驶室,平衡重都在回转支承以上,即塔身不旋转,而是通过支承装置安装在塔顶上的转塔(起重臂、平衡臂、塔帽等)旋转,如图 1-2 所示。

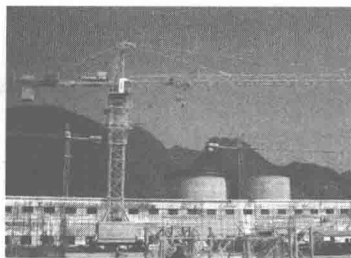


图 1-2 上回转塔机

它的自身不平衡力矩和起重力矩，就作用在塔身顶部，所以塔身以受弯为主，受压力为辅。正是依靠塔身，把力矩和压力从上面一直传到底部。上回转塔机的突出优点是可以随时加节升高，可以附着升得很高，起升高度可根据需要调整，可以在平衡臂超过建筑物高度的情况下更接近建筑物，从而扩大起吊范围，所以中高层建筑都用上回转塔机。这是目前用得最多的塔机。但是，由于它的塔身要承受很大的弯矩，故容易晃动，重心高，安装、拆卸较复杂，自升加节和超力矩倒塔的危险性比较大，这是使用和管理上要引起高度注意的。

② 下回转塔机的回转支承就在底架之上，工作时塔身也回转，如图 1-3 所示。

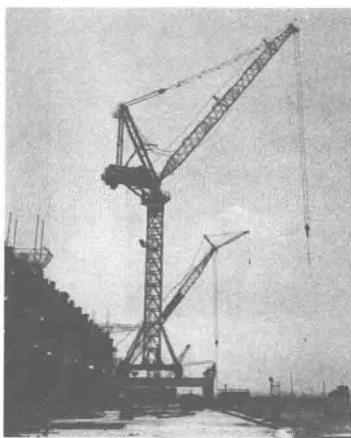


图 1-3 下回转塔机

下回转塔机的顶部只有起重臂、撑杆和拉杆，如认为必要也可挂一个副驾驶室。而它的平衡臂、平衡重、起升机构、回转机构、电控系统、主驾驶室都在下面，所以它的维护管理、维修比较方便，重心低。更重要的是它的顶部没有不平衡力矩，不平衡力矩和起重力矩通过平衡拉杆受拉和塔身受压一直传到底部，塔身很少受弯，所以晃动小，起吊平稳，而且可以节约材料，减轻重量，降低成本。下回转塔机的这种受力特性使它不容易出现倒塔，比上回转