


◎ 特种作业人员安全技术培训考核统编教材

起重机司机

(第二版)

国家《特种作业人员安全技术培训大纲及考核标准》
起草小组专家修订

ANQUAN JISHU
PEIXUN
KAOHE

 中国劳动社会保障出版社

特种作业人员安全技术培训考核统编教材

起重机司机

(第二版)

国家《特种作业人员安全技术培训
大纲及考核标准》起草小组专家修订

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

起重机司机/马恩远主编. —2版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2004

特种作业人员安全技术培训考核统编教材

ISBN 7-5045-4455-8

I. 起… II. 马… III. 起重机械-操作-安全技术-技术培训-教材 IV. TH210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 036579 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京兴达印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850毫米×1168毫米 32开本 9.125印张 237千字

2004年8月第2版 2004年8月第1次印刷

印数:5000册

定价:19.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64911344

内容提要

本书根据国家安全生产监督管理局于 2002 年 10 月颁布的《特种作业人员安全技术培训大纲及考核标准》编写，是特种作业人员安全技术培训考核用书。

本书系统介绍了起重机司机应学习掌握的安全技术理论知识。全书共分两部分。第一部分是起重机司机安全技术培训内容，包括概论、起重机通用部件的安全技术、钢丝绳、起重机的安全防护装置、葫芦式起重机安全技术、桥式起重机安全技术、港口起重机安全技术、流动式起重机安全技术、塔式起重机安全技术、易损件的报废、电气安全与登高作业及防火知识、起重事故案例。第二部分是起重机司机安全技术考核复习题及试卷实例。

本书可作为起重机司机安全技术培训考核教材，还可作为企事业单位安全管理干部及相关技术人员的参考用书。

本书作者马恩远为《起重机司机安全技术培训大纲及考核标准》主要起草专家。

前言

我国《劳动法》规定：“从事特种作业的劳动者必须经过专门培训并取得特种作业资格。”我国《安全生产法》还规定：“生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗操作。”

为了进一步落实《劳动法》《安全生产法》的上述规定，配合国家安全生产监督管理局依法做好特种作业人员的培训考核工作，中国劳动社会保障出版社根据国家安全生产监督管理局颁布的《安全培训管理办法》《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》《特种作业人员培训考核管理办法》，组织《特种作业人员安全技术培训大纲及考核标准：通用部分》起草小组的有关专家，对由原劳动部组织的我国第一套《特种作业人员培训考核统编教材》及《特种作业人员复审教材》，进行全面的修订。

修订后的《特种作业人员安全技术培训考核统编教材》（第二版）共计以下9种：（1）电工；（2）焊工；（3）起重机司机；（4）起重指挥司索工；（5）电梯维修与操作；（6）企业内机动车辆驾驶员；（7）登高架设工；（8）制冷空调设备维修与操作；（9）压力容器操作工。修订后的《特种作业人员安全技术复审教材》（第二版）共计以下9种：（1）电工作业；（2）金属焊割作业；（3）起重作业；（4）起重指挥司索作业；（5）电梯作业；（6）企业内机动车辆驾驶；（7）登高架设作业；（8）制冷与空调作业；（9）压力容器操作。第二版统编教材具有以下几方面特点：

一、突出科学性、规范性。本版统编教材是根据国家安全生产监督管理局统一制定的特种作业人员培训大纲和考核标准，由该培训大纲和考核标准起草小组的有关专家对全国第一套《特种作业人员培训考核统编教材》及《特种作业人员复审教材》进行全面修订的最新成果。因此，本版统编教材具有突出的科学性、规范性。

二、突出适用性、针对性。专家在修订编写过程中，根据国家安全生产监督管理局关于教材建设要在安全生产培训工作指导委员会的统一指导和协调下，本着“少而精”“实用、管用”的原则，对第一版统编教材进行全面修订。因此，本版统编教材具有突出的适用性、针对性。

三、突出实用性、可操作性。根据国家安全生产监督管理局关于“努力做好培训机构、培训大纲、考核标准、考试题库建设，构建安全培训的标准化体系”的要求，以及“统一规划，归口管理，分级实施，教考分离”的原则，有关专家在修订中，为以上9种培训教材和9种复审教材分别配套编写了复习题库和答案，并提供了相应的考核试卷样式。因此，本版统编教材又具有突出的实用性、可操作性。

总之，本版统编教材反映了国家安全生产监督管理局关于全国特种作业人员培训考核的最新要求，是全国各有关行业、各类企业准备从事特种作业的劳动者，为提高有关特种作业的知识与技能，提高自身安全素质，取得特种作业人员IC卡操作证的最佳培训考核与复审教材。

目录

第一部分 起重机司机安全技术培训内容

第一章	概论	(1)
第一节	起重运输机械的分类.....	(1)
第二节	起重机的基本参数.....	(1)
第三节	起重机的工作级别.....	(5)
第二章	起重机通用部件的安全技术	(8)
第一节	取物装置.....	(8)
第二节	车轮和轨道.....	(14)
第三节	滑轮和卷筒.....	(16)
第四节	减速器和联轴器.....	(19)
第五节	制动装置.....	(21)
第三章	钢丝绳	(33)
第一节	钢丝绳的结构与性能.....	(33)
第二节	钢丝绳的安全使用与维护.....	(43)
第三节	钢丝绳的报废标准.....	(46)
第四章	起重机的安全防护装置	(54)
第一节	限位器.....	(54)
第二节	缓冲器.....	(56)
第三节	防碰撞装置.....	(57)

第四节	防偏斜和偏斜指示装置·····	(58)
第五节	夹轨器和锚定装置·····	(58)
第六节	超载限制器·····	(60)
第七节	力矩限制器·····	(63)
第八节	其他安全防护装置·····	(65)
第五章	葫芦式起重机安全技术·····	(69)
第一节	葫芦式起重机的结构和性能·····	(69)
第二节	葫芦式起重机安全防护装置·····	(75)
第三节	葫芦式起重机电气安全·····	(82)
第四节	葫芦式起重机安全操作规程·····	(86)
第五节	葫芦式起重机的常见故障·····	(89)
第六章	桥式起重机安全技术·····	(93)
第一节	桥式起重机的分类及构造·····	(93)
第二节	桥式起重机的金属结构·····	(95)
第三节	起升机构·····	(101)
第四节	大车运行机构·····	(106)
第五节	小车运行机构·····	(109)
第六节	电气设备与电气线路·····	(111)
第七节	桥式起重机的常见故障及其排除方法·····	(119)
第八节	起重机的维护·····	(130)
第九节	桥式起重机安全操作规程·····	(133)
第十节	桥式起重机的操作·····	(136)
第七章	港口起重机安全技术·····	(140)
第一节	门座起重机·····	(140)
第二节	集装箱起重机·····	(146)
第三节	港口起重机的安全操作规程·····	(147)

第八章	流动式起重机安全技术	(152)
第一节	流动式起重机的分类和构造.....	(152)
第二节	流动式起重机的发动机.....	(156)
第三节	流动式起重机的工作机构.....	(162)
第四节	流动式起重机的液压系统.....	(171)
第五节	流动式起重机的安全装置.....	(181)
第六节	流动式起重机的常见故障和排除.....	(181)
第七节	流动式起重机的维护保养知识.....	(184)
第八节	流动式起重机的安全操作.....	(186)
第九章	塔式起重机安全技术	(194)
第一节	塔式起重机的分类.....	(194)
第二节	压杆式起重臂塔式起重机.....	(195)
第三节	自升塔式起重机.....	(203)
第四节	安全装置.....	(208)
第五节	塔式起重机的稳定性.....	(211)
第六节	安全操作规程.....	(212)
第十章	易损件的报废	(215)
第一节	零件损坏的原因.....	(215)
第二节	常用电气元件的报废.....	(216)
第三节	安全防护装置的报废.....	(218)
第四节	其他易损件的报废.....	(220)
第十一章	电气安全与登高作业及防火知识	(222)
第一节	起重机的电气安全技术.....	(222)
第二节	触电急救和人工呼吸.....	(225)
第三节	起重机司机登高作业安全.....	(230)

第四节 起重机电气防火安全.....	(231)
--------------------	-------

第二部分 起重机司机安全技术考核复习题 及试卷实例

I. 安全技术考核复习题	(233)
II. 安全技术考核复习题答案	(246)
III. 起重机司机安全技术考核试卷实例	(252)
附录一 起重吊运指挥信号 (GB 5082—85)	(255)
附录二 起重机司机安全技术培训大纲	(275)
附录三 起重机司机安全技术考核标准	(279)

第一部分 起重机司机安全技术培训内容

第一章

概 论

第一节 起重运输机械的分类

起重运输机械是机械、冶金、化工、矿山、林业等企业，以及在人类生活、生产活动中，以间歇、重复的工作方式，通过吊钩或其他吊具起升，搬运物料的一种危险因素较大的特种机械设备。起重运输机械形式多样，种类繁多，按标准 JB/Z 127—78《类组划分与主参数系列》共分 13 类，42 组，216 型。按一般分类方法，把起重机械分为：轻小型起重设备，起重机和升降机。轻小型起重设备包括：千斤顶、滑车、起重葫芦（手动葫芦和电动葫芦）、绞车和悬挂单轨系统；起重机包括：桥架型起重机、缆索型起重机和臂架型起重机。起重机械分类如图 1—1 所示。

按起重机的取物装置和用途可分类为：吊钩起重机、抓斗起重机、冶金起重机、电磁起重机、堆垛起重机、集装箱起重机、救援起重机、安装起重机、两用和三用起重机等。

第二节 起重机的基本参数

起重机的基本参数是表征起重机特性的，它包括：起重量、起重力矩、起升高度、工作速度、幅度、起重臂倾角、起重机总

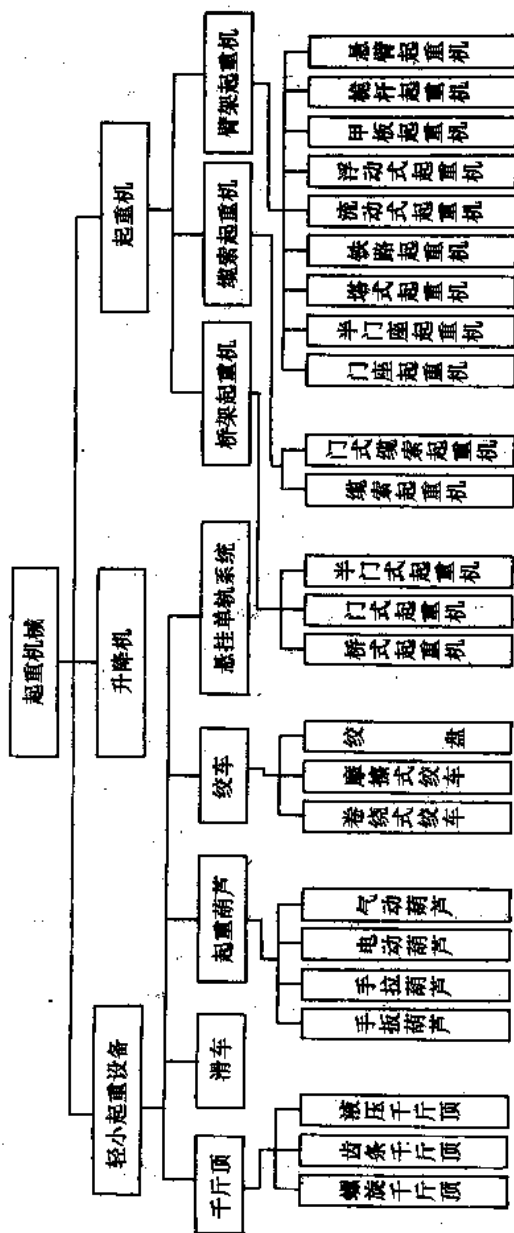


图 1-1 起重机械分类

重、轮压等。

一、起重量 G

起重机允许起升物料的最大重量称为额定起重量 G_n 。

对于幅度可变的起重机，根据幅度规定起重机的额定起重量。

起重机的取物装置本身的重量（除吊钩组以外），一般应包括在额定起重量之中。如抓斗、起重电磁铁、挂梁、翻钢机以及各种辅助吊具的重量。

二、起重力矩

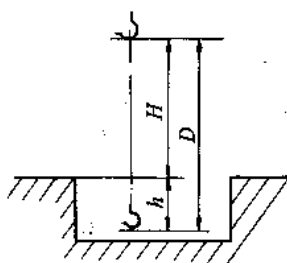
起重量 G 与幅度 L 的乘积称为起重力矩（载荷力矩）。额定起重力矩：额定起重量 G_n 与幅度 L 的乘积。

三、起升高度

起重机吊具最高和最低工作位置之间的垂直距离称起重机的起升范围 D ，如图 1—2 所示。

起重机吊具的最高工作位置与起重机的水准地平面之间的垂直距离称起重机的起升高度 H ，如图 1—2 所示。

起重机吊具的最低工作位置与起重机水准地平面之间的垂直距离称起重机的下降深度 h ，如图 1—2 所示。



$D = H + h$ ，当无下降深度的使用 图 1—2 起重机的起升
场合；起升范围 D 等于起升高度 H 。 范围示意图

对起重高度和下降深度的测量，以吊钩钩腔中心作为测量基准点，对其他吊具（如抓斗等）以闭合状态的最低点为基准。

四、跨度 S

桥架型起重机两端梁车轮踏面中心线间的距离称为起重机的跨度。

起重机的跨度，由安装起重机的厂房跨度而定。其关系如下：

$$S = L - 2d$$

式中 L ——厂房跨度；

d ——厂房两侧柱子纵向定位轴线与起重机轨道中心线之间的距离。

起重机跨度值应符合表 1—1 的规定。

表 1—1 电动桥式起重机跨度系列 m

厂房跨度 L		9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
起重机 跨度 S	起重量 3~50 t	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5	31.5	
		7	10	13	16	19	22	25	28	31	
	起重量 80~250 t				16	19	22	25	28	31	34

注：①表内起重机跨度 S 值，也适用于露天起重机。

②3~50 t 起重机两种跨度的选用，当厂房梁上需设安全通道时，跨度 S 值按 7~31 m 系列选用，否则按 7.5~31.5 m 系列选用。

③特殊情况时也可采用本表以外的非标准跨度值。

五、工作速度

1. 额定起升速度 v_n

是指起升机构电动机在额定转速时，取物装置的上升速度 (m/min)。

2. 起重机 (大车) 运行速度 v_k

是指大车运行机构电动机在额定转速时，起重机的运行速度 (m/min)。

3. 小车运行速度 v_c

是指小车运行机构电动机在额定转速时，小车的运行速度 (m/min)。

4. 变幅速度 v_r

在稳定状态下，额定载荷在变幅平面内水平位移的平均速度。

规定为离地平面 10 m 高度处，风速小于 3 m/s 时，起重机在水平地面上，幅度从最大值至最小值的平均速度 (m/min)。

5. 起重臂伸缩速度

起重臂伸出（或回缩）时，其尖部沿臂架纵向中心线移动的速度 (m/min)。

6. 行驶速度 v_0

在道路行驶状态下，起重机由自身动力驱动的最大运行速度 (km/h)。

7. 回转速度 n

在旋转机构电动机为额定转速时，起重机转动部分的回转角速度（最大幅度、带额定载荷）(r/min)。

六、幅度 L

起重机置于水平场地时，空载吊具垂直中心线至回转中心线之间的水平距离。

七、起重臂倾角

在起升平面内，起重臂纵向中心线与水平线间的夹角称为起重臂倾角，一般在 $25^\circ \sim 75^\circ$ 之间变化。

八、轮压

起重机的轮压是指小车处在极限位置时，起重机自重和额定起重量作用下在大车车轮上的最大垂直压力。

第三节 起重机的工作级别

起重机的工作级别是表征起重机基本能力的综合参数，用户可根据使用的工艺要求选择适当工作级别的起重机，以达到既适用又经济的目的。

起重机工作级别是按起重机的利用等级和载荷状态来划分的，起重机工作级别共分为八级，即 $A_1 \sim A_8$ 八级，见表 1—2。

表 1—2

起重机工作级别

载荷状态	载荷谱系数 K_p	利用等级									
		U_0	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6	U_7	U_8	U_9
Q_1 —轻	0.125			A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8
Q_2 —中	0.25		A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8	
Q_3 —重	0.5	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8		
Q_4 —特重	1.0	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	A_8			

起重机载荷状态是表明起重机受载的轻重程度，如表 1—3 所示。起重机载荷状态按名义载荷谱系数分为 $Q_1 \sim Q_4$ 四级。

表 1—3

起重机载荷状态

载荷状态	名义载荷谱系数 K_p	说明
Q_1 —轻	0.125	很少起升额定载荷，一般起升轻微载荷
Q_2 —中	0.25	有时起升额定载荷，一般起升中等载荷
Q_3 —重	0.5	经常起升额定载荷，一般起升较重载荷
Q_4 —特重	1.0	频繁地起升额定载荷

起重机的利用等级是按起重机设计寿命期内总的工作循环次数 N 来划分的，共分为十级。见表 1—4。

表 1—4

起重机利用等级

利用等级	总的工作循环次数 N	附注
U_0	1.6×10^4	不经常使用
U_1	3.2×10^4	
U_2	6.3×10^4	
U_3	12.5×10^4	
U_4	2.5×10^5	经常轻闲使用

续表

利用等级	总的工作循环次数 N	附注
U_5	5×10^5	经常中等使用
U_6	1×10^6	不经常繁忙使用
U_7	2×10^6	繁忙使用
U_8	4×10^6	
U_9	74×10^6	

起重机金属结构和其他机构的工作级别是进行起重机设计时的设计依据，这里不加讨论。