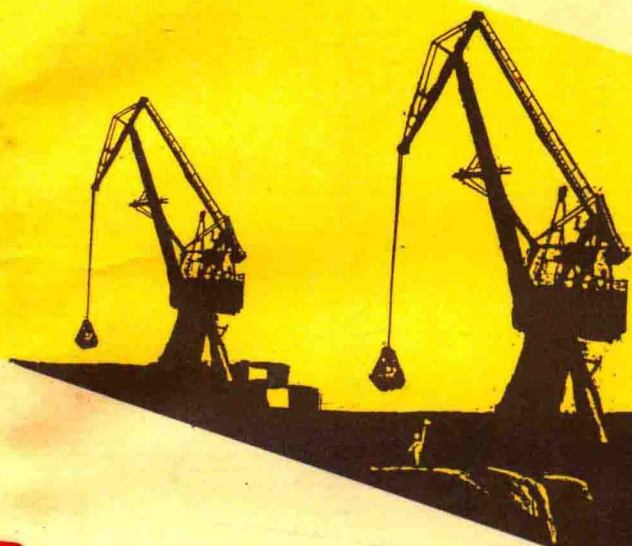


特种作业人员复审教材



劳动部职业安全卫生监察局组织

起重司索作业

中国劳动出版社

特种作业人员复审教材

起重司索作业

劳动部职业安全卫生监察局组织

苏工业学院图书馆
藏书章

中国劳动出版社

内 容 提 要

本书是劳动部职安局根据《特种作业人员安全技术培训考核大纲》组织编写的起重司索工培训考核复审教材。本书简要介绍了起重司索作业的基本知识，着重分析了起重司索作业的事故案例，并提出防范措施。全书重点突出，实用性强，适合在复审前起重司索作业人员学习使用。

起重司索作业

劳动部职业安全卫生监察局组织

责任编辑：高永新

中国劳动出版社出版

(北京市朝阳区惠新东街1号)

北京地质印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 1.75印张 40千字

1994年6月北京第1版 2002年6月北京第6次印刷

印数：3000册

ISBN 7-5045-1597-3/TH·087 定价：3.00元

前 言

特种作业人员的安全技术培训工作是我国劳动保护工作的一项重要内容。做好这项工作，对于保障特种作业人员及他人在生产过程中的安全与健康，提高企业的经济效益，实现安全生产，具有非常重要的意义。

在当前深化改革，扩大开放，扩大企业自主权，加速经济建设的新形势下，安全工作更要加强。为了进一步贯彻落实“安全第一，预防为主”的方针，加强特种作业人员的管理，提高其安全生产技术水平，劳动部职业安全卫生监察局根据《特种作业人员安全技术培训考核大纲》的要求，组织编写一套特种作业人员培训考核教材。

这套教材包括六种特种作业人员技术培训教材，即《电工》、《焊工》、《建筑架子工》、《起重工》、《起重司索工》和《企业内机动车辆驾驶员》，以及六种特种作业人员复审教材，即《电工作业》、《金属焊接作业》、《建筑登高架设作业》、《起重作业》、《起重司索作业》和《企业内机动车辆驾驶》，共十二种。

技术培训教材以问答的形式，结合实际，概括了各种特种作业人员所必须掌握的安全技术知识，结构紧凑，重点突出，实用性强，便于自学；复审教材简要叙述了特种作业的基本知识，着重分析事故案例，提出防范事故的措施，这套教材适合在培训、复审特种作业人员时使用。

参加本书编审工作的有：李锦华、陈立平、吴斌、佘余、陈立元、朱常有、黄健、包鲁秋等同志。另外，在编写、出版

过程中得到了中国劳动出版社第二编辑室全体同志的大力支持，在此一并致以谢意。

由于时间仓促，水平有限，书中错误、不妥之处，敬请指正。

劳动部职业安全卫生监察局

目 录

第一章 起重司索作业基础知识	(1)
第一节 起重索具、吊具.....	(1)
第二节 起重吊挂知识.....	(6)
第三节 起重工具与简单起重设备.....	(7)
第四节 起重机械.....	(9)
第五节 起重作业安全技术规程.....	(11)
第二章 事故综合分析	(18)
第一节 本行业常见事故及分类.....	(18)
第二节 事故原因及规律.....	(19)
第三章 典型事故案例分析	(22)
第四章 起重司索、指挥作业事故的预防	(39)
附录一 特种作业人员安全技术培训考核管理规定	(41)
附录二 起重司索、指挥作业人员安全技术培训考核 大纲	(47)

第一章 起重司索作业基础知识

第一节 起重索具、吊具

一、麻绳

麻绳具有轻便、柔软、易捆绑等优点，是起重作业常用索具之一。但也存在强度低、易破损、受潮后易腐烂等缺点，故通常只用于捆绑吊挂较轻的物件。

1. 麻绳的许用拉力计算

对普通麻绳：

$$[P] = 50d^2$$

对白棕绳：

$$[P] = 70d^2$$

式中 $[P]$ ——麻绳的许用拉力，牛；

d ——麻绳直径，毫米。

2. 麻绳的使用方法和注意事项

(1) 在开卷使用新绳时，应将绳卷竖放在地上，把有绳头的一端放在下面。要从卷内拉出绳头，不要拉出卷外的绳头，以免打结。应用细麻绳绑好绳头的切断处，以免松散。

(2) 使用前必须对麻绳进行认真仔细的检查。当麻绳表面均匀磨损不超过直径的30%（局部损伤和磨蚀不超过直径的10%）时，可按直径折减降级使用。若腐蚀、损伤严重时应报废。

(3) 不准使用断股麻绳。

(4) 接头处不要打结使用。

(5) 捆绑时，在物体的尖锐边角处应垫上保护性软物。

(6) 应尽量避免麻绳受雨淋或受潮，不要与酸、碱等化学物品和油污接触。受化学物质腐蚀后的麻绳应报废。

(7) 使用时不要将麻绳在尖锐或粗糙的物件上拖拉，也不要在地面上拖拉，以免麻绳表面的纤维受损而造成强度下降。

(8) 用完麻绳后要收回晾干，清除表面泥污，放置在干燥的木板上和通风良好的地方。

二、钢丝绳

钢丝绳挠性好，承载能力大，而且耐磨，工作寿命长并较可靠，因而在起重作业中应用广泛。

1. 钢丝绳的许用拉力计算

$$[P] = \frac{P}{K}$$

式中 $[P]$ ——钢丝绳许用拉力，牛；

P ——钢丝绳破断拉力，牛；

K ——钢丝绳安全系数，吊挂和捆绑用绳，安全系数 K 取 6。

有时也可以按经验公式计算钢丝绳的许用拉力：

$$[P] = 100d^2$$

式中 d ——钢丝绳直径，毫米；

$[P]$ ——许用拉力，牛。

该经验公式只用于捆绑绳的计算。

2. 钢丝绳的使用和维护保养注意事项

(1) 使用新钢丝绳时应查验其产品合格证，以确保性能符合使用要求。

(2) 不要超负荷使用。在捆绑或吊运重物时，不要使钢丝绳直接和物件的尖锐角相接触，在它们的接触处要垫以木板、麻袋或其他衬垫物，以免物件的尖棱角损坏钢丝绳。

(3) 钢丝绳在使用中要尽量避免与其他物件摩擦，防止降低其使用寿命。

(4) 要防止钢丝绳与酸、碱等有腐蚀作用的物质接触，防止钢丝绳受腐蚀而降低强度。

(5) 钢丝绳应保持良好的润滑状态。

(6) 用于高温物体的钢丝绳，必须采取隔热措施，以免强度下降。

(7) 对日常使用的钢丝绳必须进行检查，特别要注意钢丝绳在机械上的固定连接和穿绕平衡滑轮的部位。

3. 钢丝绳的报废标准

(1) 钢丝绳在一个节距内的断丝数达到表 1—1 的规定值时应报废。

表 1—1 钢丝绳报废断丝数 (GB6067—85)

断 丝 数 (根) 安全系数		钢丝绳结构 (GB1102—74)			
		绳6W(19), 绳6×(19)		绳6×(37)	
		一个节距中的断丝数			
		交互捻	同向捻	交互捻	同向捻
小于6		12	6	22	11
6~7		14	7	26	13
大于7		16	8	30	15

(2) 整条钢丝绳断裂时应报废。

(3) 直径减小达7%时应报废。

(4) 径向磨损或腐蚀量超过原直径40%时应报废。

(5) 钢丝绳外观检查发现麻芯外露、明显腐蚀、打死结、外层钢丝伸长呈笼形状态、绳股挤出、绳径局部增大、严重扭结、局部被严重压扁、弯折、受热力或电弧的作用使钢丝绳外表出现可鉴别的颜色时应报废。

三、化学纤维绳

化学纤维绳具有质轻、柔软、耐腐蚀、强度及弹性比麻绳好等优点，它的缺点是不耐热。

1. 常用化学纤维绳的种类和性能

(1) 尼龙绳——是合成纤维中强度最大的一种，有承受冲击载荷的特殊能力，能耐碱和油，但不耐酸。

(2) 涤纶绳——强度次于尼龙绳，伸长率最小，能耐酸和油，但不耐碱。

(3) 维尼纶绳——强度最小，能耐酸、碱和油，但熔点低。

(4) 丙纶绳——强度比维尼纶绳大，重量最轻、能耐酸、碱和油。

2. 使用化学纤维绳的注意事项

(1) 化学纤维绳忌火、忌高温。使用和保存应远离火源及防止曝晒。

(2) 化学纤维绳忌割伤，绳扣等经常摩擦处要用帆布或皮革包扎保护。

(3) 化学纤维绳伸长率大，有利于吸收冲击负荷。但万一断裂时会往回抽打，容易伤人，故操作时不要站在拉力线方向上，张紧绳的两旁不准站人。

四、吊钩

吊钩是起重机械上用得最多的一种取物装置。

1. 使用吊钩注意事项

(1) 每个吊钩上都应有制造厂家的铭牌，说明吊钩的载重能力，不得超负荷使用。

(2) 严禁使用铸造吊钩。

(3) 吊钩表面应光滑，无剥落、锐角、毛刺、裂纹等缺陷。

(4) 不准焊接修补吊钩的缺陷。

(5) 吊挂时要将吊索挂至钩底，以免产生变形或脱钩。

(6) 吊钩上宜设置防止吊重时意外脱钩的保险装置。

(7) 吊钩除经常性检查外，每年至少对吊钩进行1~3次定期检验。

2. 吊钩的报废标准

吊钩出现下述情况之一时，应报废。

(1) 裂纹。

(2) 危险断面磨损达原尺寸的10%。

(3) 开口度比原尺寸增加15%。

(4) 扭转变形超过10°。

(5) 危险断面或吊钩颈部产生塑性变形。

五、卡环

卡环又称为卸扣、卸甲等，是起重作业中广泛使用的连接工具，常用于连接滑车、吊环和固定绳索。

使用时必须注意卡环结构上的受力方向，如果不符合受力要求，会使卡环承受载荷的能力降低。

第二节 起重吊挂知识

一、正确判断被吊物的重量

被吊物的重量是选择吊索具和确定起重作业方法的依据之一。正确地求算被吊物的重量，是起重作业中首先和必做的工作。通常的方法有：

1. 查阅所吊物件设备铭牌上（或产品说明书上）所标示的重量。
2. 若无数据可查，则可根据被吊物件的材料、体积和密度来计算。

二、正确选用吊索具和起重机械

根据所求得重量和作业要求、场地，选用合适的吊索具和起重机械、相应的辅助车辆及设备工具。

三、物体的重心与吊挂稳定性

重心是物体各部分重力的合力的作用点。在吊装作业中，应找出物体的重心，使吊索拉力的合力通过物体的重心，才能使吊物平稳起升。

四、正确地吊装

在起重作业过程中通常有绑扎、起吊、就位等几个步骤。

1. 绑扎——是用吊索、卡环等索具将被吊物与起重机吊钩连接起来。

对绑扎的要求是：

(1) 牢固可靠、绑拆方便。

(2) 在物体的尖锐角处要用软物作衬垫。

(3) 要合理地选择绑扎点，使得吊点在起吊物的重心正上方。

2. 起吊——利用起重机械将被吊物吊离所在位置。

对起吊的要求是：

(1) 要垂直起吊。起吊前要检查绑扎、现场等是否符合要求。

(2) 两吊索的夹角不宜超过 90° ，吊链不宜超过 30° 。

(3) 吊物起升后一般高出地面最高障碍物0.5米为宜。

3. 就位——使被吊物在吊运目的地降落，要求准确缓慢地在预定地点降落。

第三节 起重工具与简单起重设备

一、滑车

滑车是起重作业中常用的起重工具，它广泛用于吊装、牵引作业中，具有省力、变速、换向等功能。

1. 使用滑车的注意事项

(1) 使用前应查明滑车的额定起重量，不准超载使用。同时应检查轮槽、轮轴、夹板、吊钩或吊环等，看有无裂纹或损伤，如发现有裂纹和变形等现象，禁止使用。

(2) 要视使用情况，按规定选用滑轮的直径。

(3) 滑轮的轮槽不能过大或过小，一般较钢丝绳直径大1~2.5毫米为宜。

(4) 在受力方向变化较大的地方和高空作业的场所，不宜使用吊钩型滑车，而应采用吊环型滑车。如用吊钩型滑车

时，必须采用铝丝封口。

(5) 滑车组两滑车的滑轮中心应保持一定距离（一般最小距离为700~1200毫米）。

(6) 不使用滑车组时，应清洗干净，上好润滑油。

2. 滑车的报废标准

对于金属制造的滑轮，出现下述情况之一时，应报废。

(1) 裂纹。

(2) 轮槽不均匀磨损达3毫米时。

(3) 轮槽壁厚磨损达原壁厚的20%时。

(4) 轮槽底部因磨损其直径减少量达钢丝绳直径的50%时。

(5) 有其他损害钢丝绳的缺陷时。

二、葫芦

葫芦是一种使用简便，便于携带的小型起重设备。

使用葫芦的注意事项有以下几点。

1. 使用前应详细检查吊钩、链条、轮轴和制动器等是否良好，传动部分是否灵活。

2. 葫芦的支架横梁和吊挂绳索是否稳固，起吊重量不得超过葫芦的额定起重量。

3. 使用时应慢慢地起升，待链条拉紧后，检查各部分有无异常，确认安全后，才能继续工作。

4. 使用过程中如手拉链条不动时，应查明原因，不能猛拉，以免起重链受力过大而断裂。

5. 无论在任何方向上使用，拉链均应与链轮方向一致，防止卡链和掉链。

6. 转动部件要经常润滑，防止保管不善而引起损伤。

三、千斤顶

千斤顶是一种简单的起重设备，具有结构简单、使用方便，工作时无震动与冲击等优点。

使用千斤顶注意事项有以下几点：

1. 使用千斤顶前，应认真进行检查，并按起重工件的重量和起升高度选择相应的千斤顶。
2. 使用时应将千斤顶放平，并垫上坚韧的木板或其它适当的材料，不能用沾有油污的木板或铁板作衬垫。
3. 作业开始时应先将起重工件稍微顶起，经检查符合安全后，再继续顶升。
4. 在顶升过程中千斤顶应垂直，不能偏斜，严防倾倒。
5. 起升时应注意上升高度不能超过额定高度。当需要超过额定高度时，必须在重物下垫好木料，卸下千斤顶，将其降至最低高度，然后将其底座垫高后再重复顶升。
6. 顶升结束后需放松千斤顶时，必须事先检查重物是否已经支垫可靠，然后再缓慢放落，以防发生事故。
7. 千斤顶应经常擦洗干净，定期拆卸检查、清洗和换油。

第四节 起重机械

起重机是用来从事起重和搬运的机器，在现代的起重作业中占有主要的地位，它能极大地提高劳动生产率和减轻劳动强度。因此，起重作业人员必须掌握有关的技术知识和安全规程。

一、起重机的分类

1. 桥式类起重机

桥式类起重机包括通用桥式起重机、门式起重机、装卸桥等。

2. 臂架式起重机

臂架式起重机常见的有汽车式起重机、轮胎式起重机、塔式起重机、门座式起重机等。

二、起重机的额定起重量

起重机允许吊起的重物或物料，连同可分吊具（或属具）质量的总和称为额定起重量。通常在作业时应经常注意起重机的负荷不能超过其额定起重量，否则就很容易发生人身或设备的重大事故。

三、一般起重机械的使用知识

1. 不准斜拉斜吊，不准超负荷。

2. 不准用起重机拔埋在地下情况不明或凝固在地面、设备上的物件。

3. 作业时，吊臂下及回转范围（运动路线）内不得有人员站立或工作。

4. 夜间作业要有足够照明，与附近的设备、建筑物保持规定的安全距离。

5. 在有架空线路通过的场所作业时，起重机的任一部分和被吊物都应与架空线保持规定的安全距离，如表1—2。

6. 指挥信号应明确并符合规定。

7. 多人绑挂时，应由一人负责指挥。

表 1—2

与输电线的最小距离

输电线路电压 V (kV)	<1	$1\sim35$	≥60
最小距离 (m)	1.5	3	$0.01(V-50)+3$

8. 吊起重载时, 应尽量避免变幅。
9. 起重机应尽量避免在斜坡上作业。
10. 汽车式、轮胎式起重机在吊重物时应打好支腿才能作业, 同时应避免变幅。
11. 露天作业时当风力大于6级时应停止作业。
12. 起重作业人员要与司机密切配合, 在挂钩人员未离开时不得起吊货物。

第五节 起重作业安全技术规程

起重吊装运输作业中, 保证安全是最重要的, 因此在作业中必须严格遵守各项规章制度, 防止发生人身和设备的重大事故。

一、起重司索工安全操作规程

1. 起重司索作业人员必须熟悉各类起重工具、设备和机械的安全操作注意事项。
2. 起重司索作业人员应掌握吊钩、绳索及其起重工具的性能和报废标准。
3. 起重司索作业人员应具有绑扎、吊挂知识和熟悉起重指挥信号。
4. 作业前严禁饮酒, 必须穿戴好劳保用品, 做好工作计划, 各人明确自己的任务, 并检查施工现场是否合乎要求。
5. 起重司索作业人员接班时, 应对吊索具及起重设备进