

SHIYOU GONGREN JISHU DENGJI PEIXUN JIAOCAI

石油工人技术等级培训教材

起重机驾驶员

QI ZHONG JI JIA SHI YUAN

中国石油天然气总公司劳资局

石油工业出版社

石油工人技术等级培训教材

起重机驾驶员

中国石油天然气总公司劳资局

石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

起重机驾驶员 / 中国石油天然气总公司劳资局编
北京: 石油工业出版社, 1997.1
石油工人技术等级培训教材
ISBN 7-5021-1892-6

I. 起…

II. 中…

III. 起重机—驾驶员—技术培训—教材

IV. TH21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 24106 号

石油工业出版社出版
(100011 北京安定门外安华里 2 区 1 号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 16 开本 13½ 印张 316 千字 印 1—2000

1997 年 1 月北京第 1 版 1997 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-1892-6/TE·1592

定价 23.00 元

刻苦钻研
岗位成才

一九九五年九月一日

王澐



勤奮學習
苦練技術
爭當能手

周永康
——一九五八年三月

石油工人技术等级培训教材

编委会名单

主 任:	中国石油天然气总公司劳资局	林传礼
副主任:	中国石油天然气总公司劳资局	向守源
编 委:	中国石油天然气总公司劳资局	马汉英
	大庆石油管理局教育培训处	杨可允
	胜利石油管理局教育培训处	江兴林
	辽河石油勘探局教育培训处	朱锦余
	华北石油管理局教育培训处	杨达生
	新疆石油管理局教育培训中心	乐嘉丰
	中原石油勘探局教育培训中心	吕秀明
	大港石油管理局劳资处	邵宇晨
	四川石油管理局教育处	傅 东
	江汉石油管理局教育处	陆孝貌
	玉门石油管理局教育培训中心	邱白云
	长庆石油勘探局教育培训中心	刘 琦
	石油管道局教育处	宋桃印
	石油地球物理勘探局教育培训中心	郭 哲
	石油天然气第一建设公司劳资处	魏春环
	石油天然气第六建设公司劳资部	张浩湘
	石油工业出版社	李希文
	石油大学出版社	文章代

前 言

为了提高石油工人队伍的素质，满足石油工人技术培训和考核的需要，中国石油天然气总公司劳资局组织编写了这套工人技术等级培训教材。

这套教材依据国家颁发的工人技术等级标准和总公司劳资局组织制定的《石油工人应会技能项目》，按工种分初、中、高等级编写。内容包括相应等级的应知理论和应会技能两部分。本书是工人学习技术参加技能鉴定的主要学习资料，也是企业建立考核试题库实行规范化技能鉴定的重要依据。

本书由大庆石油管理局张洪林同志编。大庆石油管理局油建公司副总工程师王维恒主审。最后由集体讨论定稿。

在编写过程中，初稿送到油田施工单位，经起重机驾驶员，起重技师和工程技术人员研讨，并提出了修改意见。大庆石油管理局孙连才、赵秀华，华北石油管理局有关同志，对本书提供了宝贵的资料和帮助，对此表示衷心感谢！由于编者水平有限，疏漏、错误之处请广大读者提出宝贵意见。

编 者

1996年7月

目 录

第一部分 初 级 工

应 知 理 论

第一单元 起重机简介	(1)
一、起重机械的分类.....	(1)
二、起重车辆技术参数.....	(1)
三、旋转起重机的一般组成.....	(2)
四、起重机正常作业的条件.....	(2)
第二单元 随机常用的工具和量具	(2)
一、随车工具名称及作用.....	(3)
二、常用量具名称及作用.....	(5)
第三单元 机械制图基本知识	(6)
一、识图基本知识.....	(6)
二、正投影.....	(8)
三、视图、剖视、剖面及其它画法.....	(9)
四、图样的尺寸标注	(10)
五、从视图看出物体的形状	(10)
第四单元 电工学基本知识	(11)
一、电的概念	(11)
二、电与磁的关系（电的磁效应）	(12)
三、蓄电池	(12)
四、电器设备的作用	(13)
第五单元 气压传动基础	(15)
一、空气的性质	(15)
二、气动控制系统的组成	(15)
三、气压制动装置	(15)
四、气压制动的优缺点	(16)
五、气路系统	(17)
第六单元 液压传动	(18)
一、液压传动系统概述	(18)
二、液压传动的工作原理	(18)

三、液压油	(20)
四、液压制动装置	(21)
第七单元 汽车用各种燃料和润滑剂	(22)
一、汽油	(22)
二、轻柴油	(23)
三、发动机润滑油（机油）	(24)
四、齿轮油	(25)
五、润滑油（脂）	(27)
第八单元 内燃机	(29)
一、四行程汽油机工作原理	(29)
二、四行程柴油机工作原理	(30)
三、二行程发动机工作原理	(30)
四、四行程和二行程发动机的区别	(32)
五、汽车发动机的基本结构及区别	(32)
第九单元 汽车起重机底盘的构造	(33)
一、曲柄连杆机构和配气机构	(33)
二、燃料供给系	(33)
三、点火系	(34)
四、润滑和冷却系统	(34)
五、转向、传动、行走等机构	(35)
第十单元 起重机的基本构造、性能及用途	(37)
一、主要机构	(37)
二、主要技术性能参数	(40)
三、操作方法	(40)
第十一单元 滑轮和钢丝绳	(42)
一、滑轮	(42)
二、钢丝绳	(42)
第十二单元 起重性能	(46)
一、杠杆机械	(46)
二、物体重心与起重关系	(47)
三、起重机特性曲线	(48)
四、起重机支腿的作用	(48)
第十三单元 保养规程	(50)
一、例行保养	(50)
二、一级保养	(50)

三、二级保养作业内容	(51)
四、其它保养作业内容	(51)
第十四单元 起重机故障原因和排除方法	(53)
一、发动机部分	(53)
二、制动机构的检查调整	(55)
三、离合器的调整	(56)
四、起重机部分常见故障及排除	(56)
第十五单元 操作规程	(58)
一、工作须知和注意事项	(58)
二、操作方法	(59)
第十六单元 交通规则和安全知识	(61)
一、交通规则	(61)
二、安全知识	(62)

应 会 技 能

项目一	起重机出车前的检查	(66)
项目二	加藤 KN-8A 型汽车起重机的发动和熄火	(67)
项目三	起重机取力器的操作	(69)
项目四	支腿操作	(70)
项目五	回转操作	(71)
项目六	起重机变幅操作	(72)
项目七	扒杆伸缩操作	(73)
项目八	起升机构操作	(74)
项目九	起步行驶操作	(75)
项目十	起重机的换挡	(76)
项目十一	会车操作	(77)
项目十二	倒车与调头操作	(78)
项目十三	发动机和底盘日常检查	(79)
项目十四	起重部分每日保养	(81)
项目十五	钢丝绳绳头的固定	(82)
项目十六	处理钢丝绳滑槽操作	(82)
项目十七	操作加注润滑油	(83)
项目十八	拆装轮胎	(84)
项目十九	更换电瓶	(86)
项目二十	用气缸压力表测量气缸压力	(87)

项目二十一	调整气门间隙	(88)
项目二十二	调整制动器间隙	(89)
项目二十三	上下轮船	(90)
项目二十四	上下火车	(91)
项目二十五	坡道驾驶	(92)

第二部分 中 级 工

应 知 理 论

第十七单元	绘制简单机械图	(93)
一、	零件图技术要求	(93)
二、	看图的方法和步骤	(95)
三、	绘制机械图	(95)
第十八单元	工程力学基础	(97)
一、	力学基本知识	(97)
二、	物体受力图	(98)
三、	平面汇交力系	(99)
四、	力矩、力偶和摩擦	(100)
五、	平行力系的中心和物体的重心	(104)
第十九单元	起重机电气系统	(105)
一、	发电机和起动机	(105)
二、	点火系	(106)
三、	常用仪表	(106)
四、	全车电路的连接关系	(107)
五、	排除电气系统一般故障的方法	(107)
第二十单元	液压元件和回路	(109)
一、	液压泵、马达和液压缸	(109)
二、	阀	(110)
三、	辅助装置	(111)
四、	液压基本回路	(112)
第二十一单元	分析液压系统一般方法	(114)
一、	分析步骤	(114)
二、	分析液压系统实例	(114)
第二十二单元	液压装置	(118)
一、	部分液压装置技术数据	(118)

二、液压装置的结构和工作原理·····	(118)
第二十三单元 轮胎起重机、履带起重机简介·····	(120)
一、轮胎起重机·····	(120)
二、履带起重机·····	(121)
第二十四单元 内燃机理论知识·····	(123)
一、基本概念·····	(123)
二、内燃机性能指标·····	(125)
三、发动机特性·····	(125)
第二十五单元 起重机材料·····	(127)
一、材料的基本机械性能·····	(127)
二、起重机零件常用材料·····	(128)
三、金属的热处理·····	(128)
四、金属·····	(130)
五、其它辅助材料·····	(131)
第二十六单元 起重机的修理·····	(132)
一、修理分类·····	(132)
二、起重机械损坏的原因·····	(133)
三、送修及出厂规定·····	(134)
四、零件的修理方法·····	(135)
五、修理工艺·····	(137)
第二十七单元 设备吊装·····	(138)
一、吊装一般规则·····	(138)
二、吊装设备或重物时，对吊具和捆绑的要求·····	(138)
三、设备吊装方法·····	(139)
四、估算物体质量的一般方法·····	(141)
第二十八单元 多台起重机联合作业·····	(142)
一、起吊大型设备的操作步骤·····	(142)
二、吊装方法·····	(142)
三、联合作业时注意事项和规定·····	(143)
第二十九单元 起重机故障的判断和预防·····	(144)
一、起重机一般故障的判断·····	(144)
二、更换工作油·····	(145)
三、故障的原因和预防·····	(146)

应 会 技 能

项目二十六 拆卸液压泵·····	(149)
------------------	-------

项目二十七	组装液压泵	(150)
项目二十八	拆装绞车马达	(152)
项目二十九	拆装回转马达	(153)
项目三十	拆装变幅液压缸	(154)
项目三十一	拆装平衡阀	(155)
项目三十二	更换工作油及冲洗油管	(156)
项目三十三	安装副扒杆	(157)
项目三十四	拆卸副扒杆	(158)
项目三十五	更换蓄电池	(159)
项目三十六	仰卧缸放气	(160)
项目三十七	伸缩缸排空气	(160)
项目三十八	调整卷扬机刹车	(161)
项目三十九	回转机构制动器的调整	(162)
项目四十	更换主钢丝绳	(163)
项目四十一	安全检查钢丝绳	(164)
项目四十二	吊钩的安全检查	(165)
项目四十三	改穿吊车滑车组	(166)
项目四十四	排除变幅突然失灵故障	(167)
项目四十五	处理支腿突然不能收回	(167)
项目四十六	处理扒杆不能收缩	(168)
项目四十七	起重机二级保养	(169)

第三部分 高级工

应知理论

第三十单元	油田常用的汽车起重机	(171)
一、	部分国产汽车起重机性能	(171)
二、	主要技术参数	(172)
三、	油田常用的汽车起重机	(172)
四、	国内外轮式起重机发展方向	(173)
第三十一单元	其它类型起重机	(175)
一、	塔式起重机	(175)
二、	门座式起重机	(176)
三、	浮船式起重机	(176)
四、	铁路式起重机	(176)

五、桥式起重机·····	(177)
六、龙门起重机和桅杆式起重机·····	(177)
第三十二单元 大型设备吊运方案制订 ·····	(178)
一、大型设备的性质分析·····	(178)
二、起吊运输方案的制订·····	(178)
三、调度指挥与实施·····	(179)
四、起吊大型设备步骤·····	(180)
第三十三单元 吊装大型、特殊危险设备 ·····	(181)
一、吊装大型塔类设备·····	(181)
二、大型屋面的吊装·····	(181)
三、吊装大直径薄壁管道·····	(182)
四、各类危险品的吊装及墙板的吊装·····	(183)
第三十四单元 起重工基本知识 ·····	(184)
一、起重常用工具和索具·····	(184)
二、起重工作中常用的信号·····	(185)
三、滑车·····	(185)
四、千斤顶·····	(186)
五、起重工安全操作规程·····	(186)
第三十五单元 正确使用和维护起重机 ·····	(187)
一、起重机技术状况的变化·····	(187)
二、提高起重机使用性能·····	(187)
第三十六单元 起重机检验技术 ·····	(188)
一、起重机运转试验的技术要求·····	(188)
二、轮式起重机的技术检验·····	(189)
三、轮式起重机的空载试验·····	(189)
四、轮式起重机其它试验及要求·····	(190)

应 会 技 能

项目四十八 拆卸支腿操作·····	(191)
项目四十九 组装支腿操作·····	(192)
项目五十 组装液压吊副杆·····	(193)
项目五十一 改穿 100 吨吊车滑车组·····	(194)
项目五十二 两台吊车吊装混凝土厂房立柱·····	(195)
主要参考文献 ·····	(197)

第一部分 初 级 工

应 知 理 论

第一单元 起重机简介

起重机械是减轻体力劳动，提高劳动生产率，实现生产过程自动化的重要机械设备。随着油田建设的不断发展，在油田各部门中越来越广泛地使用各种型式的起重机械。

一、起重机械的分类

按照起重机械具有机构的多少、动作繁简的程度以及工作性质和用途，可把起重机械归纳为三大类。

1. 简单起重机械

一般只作升降运动或一个直线方向移动，只需要具备一个运动机构，而且大多数是手动的，这种单动作起重机械，称为简单起重机械，如千斤顶、绞车、电葫芦等。

2. 通用起重机械

除需要一个使物品升降的起升机构外，还有使物品作水平方向的直线运动或旋转运动机构的起重机称为通用起重机械。这类起重机械有：通用桥式起重机、龙门起重机、固定旋转式起重机和行动旋转式起重机（如汽车起重机）等。

3. 特种起重机械

这类起重机械具备两个以上机构的多动作形式，用于某些专业性的工作。构造比前述两类起重机械更为复杂。如各种冶金专用起重机、建筑专用起重机和港口专用起重机等。

二、起重车辆技术参数

汽车起重机是装置在标准的或特制的汽车底盘上的起重设备，用于露天装卸各种物料及建筑安装作业，也可用于室内设备的安装。汽车起重机的特点是运行速度高、机动性能好、便于转移。

1. 起重车辆型号

“Q”代表汽车吊；“QL”代表轮胎起重机；“W”履带起重机；下角标表示传动形式，如“1”代表机械传动形式；“2”代表液压传动形式；“3”代表电气传动形式；“—”后的数字代表最大起重吨位。

如“Q₂—16型”表示该起重车辆为16吨的液压传动的汽车吊。

2. 汽车吊的主要技术参数

长：由机车最后端至吊臂的最前端。

高：吊臂还原后最高点至地面。

宽：机车两侧突出点的距离。

最大起升高度：被吊物品的高度。

安全幅度：吊臂在不同长度和角度时允许吊起的最大重量。

幅度：指旋转起重机的旋转中心线到吊钩中心线之间的水平距离。

三、旋转起重机的一般组成

1. 旋转起重机

这种起重机是利用臂架或整个起重机的旋转来搬运物品的，臂架的吊钩伸幅还可以改变，所以这种起重机的工作范围是一个圆柱或扇形立体空间。

旋转起重机可分为两大类：固定的和行动的。前者安装在固定地点工作，后者安装在有轨的或无轨的行运车体上，随着工作需要可以改变它的工作地点。

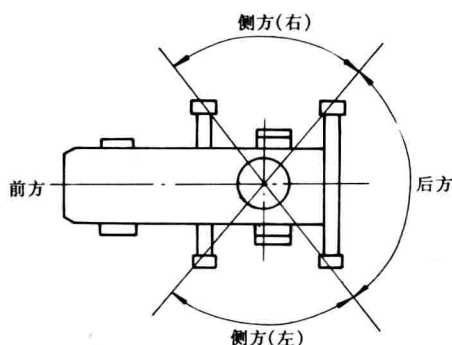


图 1-1 起重机起重作业示意图

2. 动力形式

固定旋转起重机绝大多数是以电力作为能源，其机构以机械传动为主。行动旋转起重机如工作时的运行范围不大（如塔式起重机等有轨运动的旋转起重机），也是以电力驱动为主。工作流动性大的无轨运行的旋转起重机（如汽车和履带式起重机）中均以内燃机作动力，各机构除用机械传动外，近年来已普遍采用液压传动。

3. 一般组成

汽车起重机的起重部分一般由起升、回转、变幅、吊臂伸缩及支腿和稳定器等组成。

四、起重机正常作业的条件

1) 地面坚实，作业过程支腿不下陷，回转支

承面的倾斜度不大于 1：50。

2) 起重机起重作业区应位于侧方和后方（指汽车起重机）。

3) 风力不大于 6 级，环境温度 -15~35℃。

图 1-1 为起重机起重作业示意图。

复习思考题

1. 解释名词：旋转起重机；通用起重机械；汽车吊的安全幅度，长、高、宽。
2. 起重机有什么作用？
3. 起重机械分几类，怎样分的？
4. 起重机的参数、型号是怎样规定的？
5. 起重机械有几种动力形式？
6. 汽车起重机起重部分有哪几部分组成？
7. 起重机的作业区是指什么，在什么方位，为什么？
8. 你单位起重机械属于哪类？

第二单元 随机常用的工具和量具

起重机驾驶员在进行保养工作或排除故障时，正确地使用工具将会使工作顺利进行。否

则，不但容易损坏工具，而且还会损坏零件，甚至发生事故。作为一名驾驶员，必须熟悉常用工具的正确使用方法。工具种类很多，这里只介绍几种常用的随车工具、通用工具和量具的名称、种类、性能、用途及使用方法，以及注意事项。

一、随车工具名称及作用

1. 起子

起子是用来拆装有槽口的螺钉的手工工具。修理汽车常用的起子有标准起子、重级起子和偏置起子等。

起子的使用方法：

1) 以右手握起子，手心抵住柄端，使起子刃口与螺栓槽口垂直并吻合。开始旋松或最后旋紧时，应用力压紧起子，再用手腕按需要扭转起子。

2) 起子刃口应与螺钉上槽口的大小适合，否则应调换起子。

3) 禁止将工件拿在手上拆装螺钉，以防起子滑出碰伤手。

4) 禁止用起子当撬棒或銼子使用。不准在起子上施加除手以外的扭力（如用扳手或钳子扭起子），以防起子扭曲。

2. 钳子

常用的钳子是鳄鱼钳、尖嘴钳。鳄鱼钳可用来截断金属丝、扭曲金属材料或夹持扁的或圆柱形的小工件。尖嘴钳可用来夹持一些小零件。

钳子的使用方法：

1) 使用时必须将工件夹牢，再用力操作。用鳄鱼钳夹持稍大工件时，可放大鳄鱼钳的开口。

2) 禁止用钳子代替扳手拆装螺栓或用柄代替撬棒。

3. 扳手

扳手是用来拆装带角螺栓、螺母的工具。扳手种类很多，用途也各有不同。一般常用的有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、活动扳手、管子扳手等。

1) 开口扳手分双头和单头的两种。扳手的开口和它的本体有一个角度，通常有 15° 、 45° 或 90° 角，借以增加扳手的旋转角度和灵活性。

2) 梅花扳手两端是套筒式，套筒内一般有 12 个缺口，工作时不易滑脱，且便于拆装位置受限制的螺栓、螺母。

3) 套筒扳手和梅花扳手相似，但套筒可以拆下，同时可以根据需要选配各种不同尺寸的套筒。

4) 活动扳手的开口距离可以调整，因此对开口最大尺寸内的螺栓、螺母都适用。

5) 管子扳手可用来转动管子，圆棒以及其它扳手难以夹持的圆柱形工件。这种扳手的扳口处有牙齿，容易将工作面咬伤，应尽量避免用它拆装螺栓、螺母。

扳手的使用方法：

1) 选用各种扳手时，其开口与螺母或螺栓头的尺寸必须符合，不得松旷。

2) 使用开口扳手时，应使手不损坏滑出，开口扳手在旋松或旋紧螺栓时，应使拉力作用在较厚的一边扳口上。

3) 使用活动扳手时，要将开口调整合适，不得松旷。工作时注意拉动方向，应使拉力作用在固定扳口上，否则扳手易折断或滑出。

4) 不论用任何扳手，要想得到最大扭力时，拉力的方向一定要和扳手成直角。