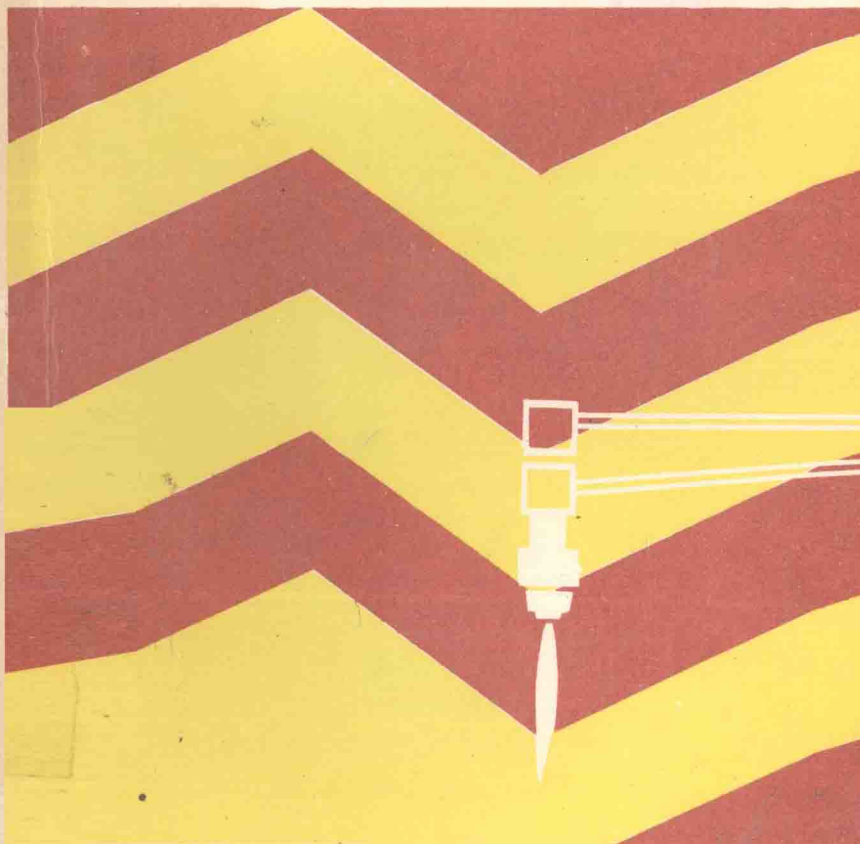


● 石油工人技术培训考核手册

起重工

华北石油管理局 姚文权 主编



中国石油天然气总公司

石油工人技术培训考核手册

起重工

江苏工业学院图书馆
藏书章

主编	华北石油管理局	姚文权
编者	大庆石油管理局	王仁德
	河南石油管理局	李长文
	华北石油管理局	张向东
		丛怀达

一九九〇年

前 言

为进一步加强工人技术培训的基础工作,适应工人培训考核经常化和制度化的需要,1988年中国石油天然气总公司劳资部和部分石油企业劳资培训部的负责同志组成石油工人技术培训教材编委会,组织石油企业近500名专业技术人员,编写了161个工种的《石油工人技术培训考核手册》。《手册》以石油部1988年颁发的工人技术等级标准为依据,按工种分等级编写了应知理论复习题和应会实际操作训练项目,每个工种编成一册。《手册》是作为提高工人理论水平和实际操作技能的主要学习资料。也是工人考核的参考资料,还可供有关专业技术人员,管理人员,职工学校和技工学校的师生阅读和参考。

《起重工技术培训考核手册》由华北石油管理局劳资处张玉生,邵玉书组织编写和审定,由姚文权同志主编;参加编写的有大庆石油管理局王仁德同志(编写了二、三级工部分);河南石油管理局李长文同志(编写了四、五级工部分);华北石油管理局张向东同志(编写了六、七级工部分);丛怀达同志(编写了八级工部分)。本书在编写中征求了大庆石油管理局、华北石油管理局等单位的意见。大庆石油管理局王仁达同志,华北石油管理局丛怀达同志等为本书提出了宝贵的修改意见;二位同志对全书进行了审阅,最后由姚文权同志修改定稿。

由于编者水平有限,如有疏漏和错误,望广大读者提出宝贵意见。

编 者 1990年11月

目 录

石油工业部起重工技术等级标准	()
----------------------	-----

二 级 工

应知理论复习题	(8)
填空	(8)
名词解释	(9)
问答题	(10)
计算题	(65)
应会操作训练项目	(69)

三 级 工

应知理论复习题	(85)
填空	(85)
名词解释	(86)
问答题	(87)
计算题	(102)
应会操作训练项目	(109)

四 级 工

应知理论复习题	(126)
填空	(126)
名词解释	(127)

问答题	(128)
计算题	(140)
应会操作训练项目	(148)

五 级 工

应知理论复习题	(188)
填空	(188)
名词解释	(189)
问答题	(190)
计算题	(217)
应会操作训练项目	(225)

六 级 工

应知理论复习题	(259)
填空	(259)
名词解释	(260)
问答题	(261)
计算题	(277)
应会操作训练项目	(286)

七 级 工

应知理论复习题	(316)
填空	(316)
名词解释	(318)
问答题	(319)
计算题	(339)
应会操作训练项目	(344)

八 级 工

应知理论复习题	(357)
填空	(357)
名词解释	(358)
问答题	(360)
计算题	(382)
应会操作训练项目	(392)

石油工业部

起重工技术等级标准

(二至八级)

作业范围:包括各种设备、构件及管线的起运、吊装。

二 级 工

应知:

1. 常用机具、索具的名称、规格、用途、操作方法、使用范围及维护保养常识。

2. 钢丝绳、麻绳在各种条件下的安全系数及常用规格绳索的允许拉力。

3. 绳索打扣、接头的方法,绳扣连接方法。

4. 滑轮组的工作原理和定、动滑轮的作用。

5. 吊挂一般设备的方法及注意事项。

6. 人字架、三角架的搭拆方法和使用要领。

7. 木排滚杠运输的一般方法及操作要领。

8. 起重工的常用信号(包括手势信号和旗语信号)。

9. 常用竹、木、钢脚手架的搭设方法及操作要领,以及钢脚手架扣件保养方法。

10. 简单形状物体的重量计算及识图知识和力学知识。

11. 安全操作规程。

应会:

1. 使用一般手动起重机具(如捣链、千斤顶等)和5吨以下电动卷扬机。

2. 插接一般形式的钢丝绳扣,穿 4—4 以下滑轮(包括顺穿、花穿等各种方法),设置起吊 10 吨以下,高 10 米以下的起重工具。

3. 指挥 16 吨以下(包括 16 吨、下同)汽车吊,15 吨以下履带吊或轮胎吊以及拖拉机进行一般起重运输工作。

4. 水平运输 10 吨以下的一般机械设备。

5. 一般设备的装、卸,火车、汽车、设备的封车、支垫、稳固。

6. 按要求挖设地锚。

7. 搭设 6 米以下的脚手架,直上斜道,架设安全网以及 6 米以下的工棚。

8. 配合安装吊篮和吊架子。

三 级 工

应知:

1. 一般起重桅杆的立、拆、移的方法,合理配置机索具的知识。

2. 滑轮省力的计算方法。

3. 电动卷扬机的构造、性能和运输、安装、稳固、找正及使用方法。

4. 一般设备、钢结构的吊装和加固方法。

5. 塔(反应器),容器的封头、锥体、大段的翻身方法及注意事项。

6. 桥式吊、龙门吊的构造、性能及安装、操作规程。

7. 各种钢丝绳、麻绳、棕绳的磨损检查及磨损程度的鉴别方法和降级使用常识。

8. 常用手动起重机具的排除故障及修理知识。

9. 搭拆挑架子、掏空架子及大跨度工棚的程序和方法。

10. 简单形状物体的重心位置计算及简单受力分析计算和应用。

应会：

1. 设置起吊 20 吨以下，高 15 米以下的起重工具。

2. 穿各种滑车，插接各种绳扣。

3. 安装使用各种电动卷扬机。

4. 指挥 40 吨以下吊车进行一般的吊装作业。

5. 用木排及滚杠水平运输 20 吨以内的普通设备并就位。

6. 半机械化方法装卸火车。

7. 使用桥吊、龙门吊吊运物件。

8. 设备 20 吨以下地锚(包括埋件、绳扣的选择和锚尺寸方位的确定)。

9. 一般起重机具、索具的检修和维护。

10. 搭拆 9 米以下的脚手架，“之”字斜道和跨度 6 米以上的工棚。

四 级 工

应知：

1. 100 吨以下桅杆配套机具、索具的选择。

2. 设置多组滑车吊装同一物件的方法和注意事项。

3. 使用多台吊车吊装同一物件的方法和注意事项。

4. 外形不规则的设备和构件的找重心方法、吊点选择及吊装受力分析的一般知识。

5. 锚坑的受力知识及锚位选择要领。

6. 看懂一般机械设备的安装平面图、立面图，了解设备的组

装程序和安装方法。

7. 各种架子的允许负荷量及保安期限。
8. 有关班组定额管理、班组经济核算的知识。

应会：

1. 立、拆、移动高 40 米，吊重 50 吨以下的起重桅杆，进行吊装作业。
2. 设置 35 吨以下的转盘桅杆。
3. 指挥 100 吨以下吊车进行吊装作业。
4. 水平运输 50 吨以下的设备并就位。
5. 各种贮罐的倒装、正装吊装施工。
6. 指挥吊装较复杂的架空管道及进行吊装前的简单加固。
7. 设置各种吨位的地锚。
8. 搭设一般悬空架子。
9. 编制项目吊装需用的机具索具、工料计划。

五 级 工

应知：

1. 使用几种起重机具同时吊装同一设备、构件的配置和注意事项。
2. 使用多台不同性能的吊车吊装同一设备、构件的注意事项和指挥方法。
3. 复式多组滑车的应用知识和平衡措施。
4. 高塔类及塔桅钢结构和卧式滚移和扳起法吊装的方法、机具配置及注意事项。
5. 大型设备、钢结构(及其它构件)的吊装加固方法和配置吊装机具、索具知识。

6. 设置缆索起重机(走线滑车)的方法。
7. 有关工种的施工程序和配合事项。
8. 看懂较复杂的机械设备安装图。

应会:

1. 立、拆、移动高 45 米 100 吨以下的双起重桅杆,并进行设备(塔、反应器、容器)的双桅杆吊装。
2. 指挥 100 吨以上吊车进行吊装作业。
3. 指挥多台吊车吊装就位。
4. 设置制作载重 100 吨的运输木排,进行 100 吨以下设备的水平运输并就位。
5. 30 吨以内的塔(反应器)、容器封头、锥体、大段和球形罐温带(或球罐大段)的翻身工作。
6. 常用机具的简易故障排除。
7. 特殊架子(挑架子、吊架、掏空架子)的绑扎方法及步骤。
8. 安排班组作业计划,合理组织施工。

六 级 工

应知:

1. 看懂与起重吊装有关的施工图。
2. 形状复杂的金属结构和组合预制件的吊装方法和补强加固措施。
3. 吊装的选择和吊耳结构设置原理。
4. 动臂桅杆(转盘桅杆和带临机的桅杆)的立、拆、方法和吊装要领。
5. 利用钢管、型钢设置中、小型设备的吊装工具的方法及吊装能力的简单计算。

6. 起重机械的检查和修理知识。

应会：

1. 立、拆、移动高 50 米，吊重 200 吨以下的单根或双根起重桅杆并进行设备(塔、反应器、容器)的吊装。
2. 与其它工种配合，吊装 120 吨/时以下的蒸汽锅炉和主风机、压缩机等大型动力机械。
3. 100 吨以内塔(反应器)、容器封头、锥体、大段的翻身。
4. 100 吨以上设备的水平运输并就位。
5. 主持 100 米以下钢结构的组装或整体吊装。
6. 设置 35 吨以上的动臂桅杆或转盘桅杆。
7. 架设 100 米长，吊重 3 吨的缆索起重机(走线滑车)。
8. 绑扎各种架子并计算工料。
9. 制定设备吊装操作程序及措施。

七 级 工

应知：

1. 大型及复杂设备的安装程序和吊装方法。
2. 起重机具的构造、原理、性能及鉴定安全使用的知识。
3. 各种起重构件的受力分析。
4. 有关工种(铆、管、钳)的工艺特点、施工程序和配合关系。

应会：

1. 立、拆、移各种大型起重桅杆及进行各种吊装作业。
2. 主持 100 米以上的钢结构及网架等大型整体构架的组装或整体吊装。
3. 100 吨以上的塔(反应器)、容器封头、锥体、大段的翻身。
4. 设置各式缆索起重机(走线滑车)。

5. 解决本工种操作技术的一般疑难问题。
6. 鉴定常用机械、工具、索具的磨损程度,检查和排除吊装过程中各种不安全因素。
7. 确定大型起重吊装作业的人员、组织。
8. 编制单项吊装方案,提出技术安全措施。

八 级 工

应知:

1. 各种起重机具的性能、构造、工作原理。
2. 大型石油化工成套设备及装置的安装程序和吊装方法。
3. 重型设备、精密设备、异型复杂结构等特殊物件的安装程序和吊装方法。
4. 起重的力学应用知识和力的计算知识。
5. 起重吊装作业的定额管理、经济分析的有关知识。
6. 单位工程施工组织设计的编制程序和内容。
7. 与本工种有关的新技术、新工艺、新材料、新设备的性能和应用知识。

应会:

1. 主持各种重、大型运输和吊装作业。
2. 提出大型石油化工工程大型设备和结构的运输和吊装方案。
3. 检查各种起重机具和装置的质量,并鉴定其安全应力。
4. 施工组织设计的编制,提出本专业的实施意见。
5. 对大型设备、结构的吊装方案进行经济效果和安全技术的分析。
6. 解决本工种操作技术的疑难问题。

二 级 工

应知理论复习题

填空题

1. 在力学中,力的三要素包括____、____和____
(大小;方向;作用点)

2. 在力学中把具有____和____的力叫做矢量。
(大小;方向)

3. 麻绳是用大麻纤维编织的。常用的麻绳按股分有____、____和____三种。麻绳还分油浸麻绳和不油浸麻绳两类。

(三股;四股;九股)

4. 在施工现场常用的电动卷扬机规格有____、____、____、____、____和____六种。
(3吨;5吨;8吨;10吨;15吨和20吨)

5. 钢丝绳按搓捻方法不同可分为____、____、____、____和____等五种。
(右交互捻;左交互捻;右同向捻;左同向捻和混合捻)

6. 钢丝绳按绳芯不同可分为____、____和____三种。

(麻芯或棉芯;石棉芯;金属绳芯)

7. 摩擦力有____和____两种。
(滑动摩擦力;滚动摩擦力)

8. 起重机械分为_____和_____两大类。

(单动作;多动作)

9. 定滑车只能改变绳索和力的方向,不能改变绳索_____,也不能_____。

(速度;省力)

10. 在起重作业中,最常用的绳索有_____和_____。

(麻绳;钢丝绳)

名词解释

1. 滑动摩擦:一物体沿另一物体表面滑动时,所产生的摩擦。

2. 滚动摩擦:一物体沿另一物体表面滚动时,所产生的摩擦。

3. 摩擦力:一个物体沿另一物体表面移动时,两个物体之间就产生一个阻碍移动的力,这种力叫做摩擦力。

4. 定滑车:安装在固定位置上的滑车叫定滑车。

5. 动滑车:安装在运动轴上能和被牵引的重物一起升降或移动的滑车叫动滑车。

6. 滑车组:由定滑车和动滑车组合的滑车叫滑车组。

7. 导向滑车:导向滑车属于定滑车之类。它只能改变绳索运动方向,既不省力又不增速。

8. 起重量:指起重机容许起吊的最大设备重量和取物装置的自重之和。

9. 桅索:又称拖拉绳,它是用来固定直立桅杆的。每根桅杆至少用3根桅索,一般都在6根以上,甚至十几根。

10. 重心:物体各部分重量的中心。

问答题

1. 卷扬机分为几种？它们的主要用途有哪些？

答：卷扬机分为手动和电动两种。手动卷扬机是一种比较简单的牵引工具，操作容易，便于搬运，一般用于设施条件较差和偏僻无电源的地区。电动卷扬机广泛地应用于建筑、安装和运输工作中。

2. 常用的电动卷扬机规格有哪些？

答：1 吨、1.5 吨、2 吨、3 吨、5 吨、10 吨、15 吨、20 吨。

3. 简略说明绞磨的构造和原理？

答：绞磨是手动卷扬机中最简单的一种，由鼓轮中心轴 1、支架 2 和推杆 3 等部分组成。它的构造简单，工作平稳。但使用时需较多的人力，而且劳动强度大。工作时将滑车组引出端的钢丝绳在绞磨的鼓轮上，由下向上绕 4—6 圈，然后用人拉紧在鼓轮上绕出的钢丝绳头。当用力推动推杆使鼓轮中心轴转动时，将钢丝绳在鼓轮上绞紧，并将绕进的钢丝绳由拉紧绳头的人不断倒出，在鼓轮上始终保持 4—6 圈。钢丝绳在鼓轮上连续绕进，不断倒出以进行牵引或提升荷重。如图 1

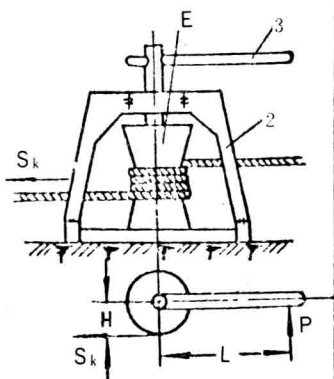


图 1 绞磨示意图

1—鼓轮中心轴；2—支架；3—推杆

4. 在起重和运输工作中,选用的机具和工具必须具备那三个条件?

答:(1)具有一定强度,在受到荷重(力)后不破坏。

(2)具备一定的刚度,有足够抵抗变形的能力,在受到荷重(力)后,它的变形(伸长、压短或弯曲等)都能保持在允许范围内。

(3)要求它有足够的保持原有状态平衡的能力,即应具备一定的稳定性。

5. 根据物体所受外力作用和产生变形的不同可将应力分为哪四类?

答:抗拉(压)应力、抗剪应力、抗弯应力、抗扭应力。

6. 什么是杠杆原理?

答:杠杆原理就是当杠杆平衡时,重物的重量乘以重点到支点的距离(重臂),一定等于所使用的力乘以力点到支点的距离(力臂)即:重量 $\times$ 重臂=力 $\times$ 力臂

7. 按支点、力点和重点的相互位置不同杠杆可分为哪三类?

答:第一类杠杆:支点在重点和力点之间,如起重用的撬杠等。当力臂大于重臂时省力,力臂大于重臂几倍,则省力几倍。反之则费力几倍。

第二类杠杆:重点在支点和力点之间。如起吊物件时的动滑车等。力臂始终大于重臂,亦为省力杠杆。

第三类杠杆:力点在重点和支点之间。重臂始终大于力臂,为费力杠杆。如图 2