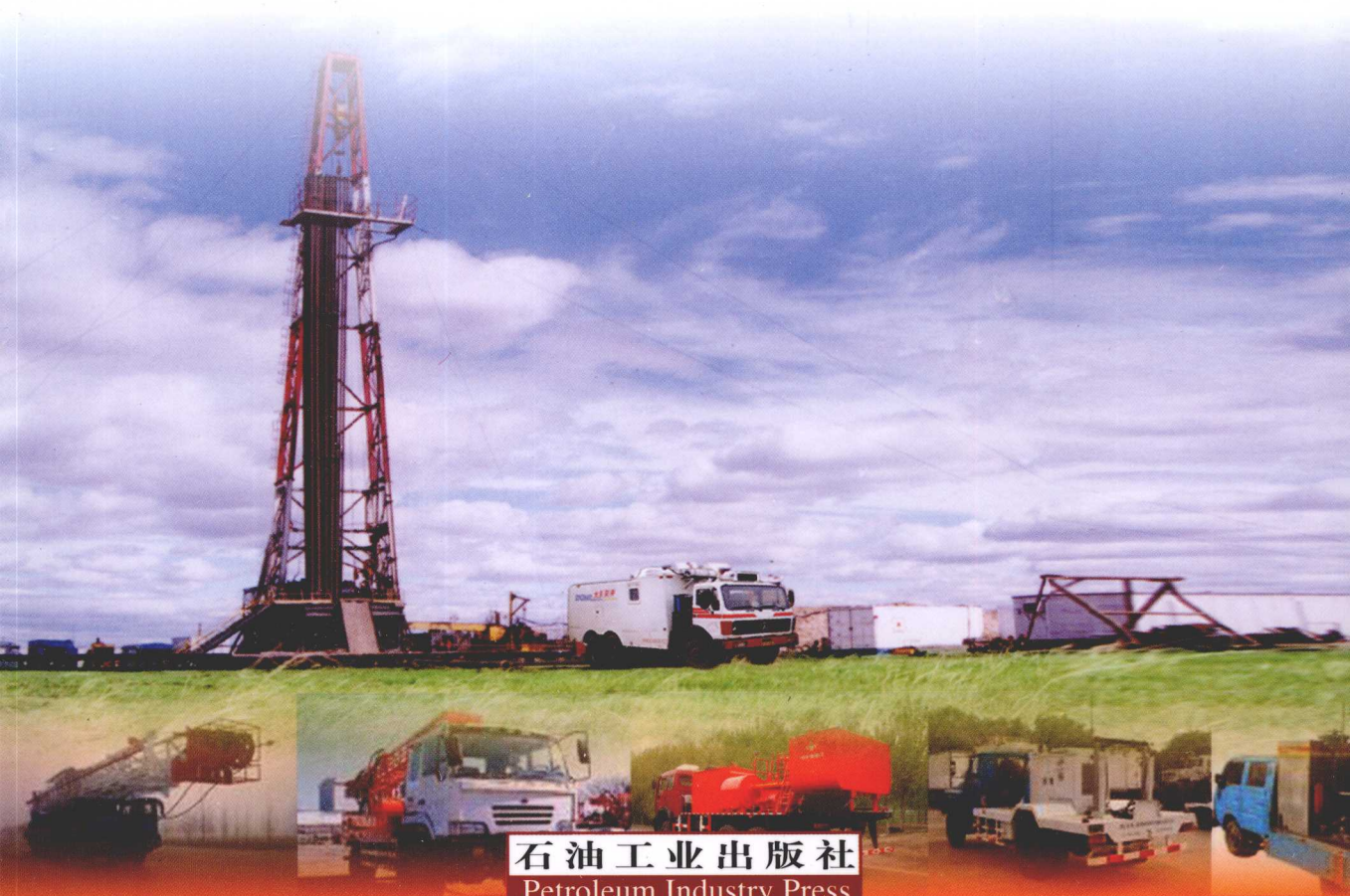




石油高职高专规划教材

石油特种车载设备结构与维护

孙晓明 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

石油高职高专规划教材

石油特种车载设备结构与维护

孙晓明 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书突出职业性与技术性,兼顾理论和实际,系统地介绍了石油作业专用车载设备,即修井机、轮式作业机、车载钻机、压裂设备、提捞设备、固井设备、汽车吊车、自卸汽车、锅炉车、测井及地震设备等石油特种车载设备的结构、日常维护保养,以及车辆使用和安全知识。

本书可作为石油高职高专院校石油工程、矿场机械等专业的教材,也可作为从事石油特种车辆制造、改装、使用、维护服务工作的职工上岗、考级培训的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

石油特种车载设备结构与维护/孙晓明主编.

北京:石油工业出版社,2009.9

石油高职高专规划教材

ISBN 978 - 7 - 5021 - 7232 - 9

I. 石…

II. 孙…

III. ① 石油工业 - 工业用车 - 构造 - 高等学校:技术学校 - 教材

② 石油工业 - 工业用车 - 车辆修理 - 高等学校:技术学校 - 教材

IV. U469.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 159233 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010)64523546 发行部:(010)64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 开本:1/16 印张:13.5

字数:340 千字

定价:22.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

为了适应高等职业教育发展的要求,加快高职高专教材建设步伐,根据石油高职高专教材会议精神,讨论并制定了《石油特种车载设备结构与维护》教材编写大纲。本书是根据该大纲要求编写的。

本教材的编写力求突出高层次性和可衔接性。在教材内容的安排和知识能力的要求上既注意把高等职业教育与中等职业教育区别开来,又注意把高等职业教育与普通高等教育区别开来,努力适应新的教育定位和新的教学要求,为学生可持续性发展奠定基础。

本教材的编写突出职业性、技术性、应用性和针对性,突出职业特色和面向生产、建设、服务、管理一线的特色。以职业能力和职业岗位(群)的要求为核心,以“必须、够用”为度,优化课程内容,建立“相对不完善的理论体系和相对完善的技能体系”。课程内容的选取以职业实践所需要的操作技能和心智技能为重点,同时兼顾学科理论的逻辑顺序。

本教材的编写力求突出前瞻性、先进性和创新性,尽可能地反映当代科技发展的新水平、新动向、新知识、新理论、新工艺、新材料和新设备。

全书内容分为十章,介绍了车辆安全、修井机、轮式作业机、车载钻机、压裂设备、提捞设备、固井设备、汽车吊车、自卸汽车、锅炉车和测井与地震设备车等石油特种车载设备的结构以及日常维护保养。

参加本书编写的有辽河石油职业技术学院孙晓明(第一章第一节、第二章、第三章)、孙晓明、李多云、姜宝元(第四章)、王丽英、谭晓森(第七章)、李辉(第八章)、杨孝君(第九章);克拉玛依职业技术学院王新浩(第一章第二节);大庆职业学院王秀红、蒋莹丽(第五章)、刘伟(第十章);渤海石油职业学院王迪(第六章)。全书由孙晓明任主编,杨孝君、李辉任副主编。

本教材在编写过程中,得到了第二及第四石油机械厂以及兄弟院校领导、专家和同行的大力支持,在此表示深切感谢。

本书可作为石油高职高专院校石油工程、矿场机械专业学生的教材,也可作为从事石油特种车制造、应用、维修服务工作的职工上岗、考级培训的参考书。

由于编写人员水平有限,书中难免有不妥之处,希望广大师生及读者给予批评指正。

编 者
2009. 5

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 石油特种车载设备	(1)
第二节 石油特种车辆安全技术	(2)
第二章 修井机	(8)
第一节 概述	(8)
第二节 典型修井机	(12)
第三节 工作系统设备	(17)
第四节 其他类型修井机	(38)
第五节 修井机的使用、维护和保养	(43)
第三章 轮式作业机	(52)
第一节 概述	(52)
第二节 动力传动系统	(58)
第三节 液压、气压和电器系统	(63)
第四节 驾驶操作程序及规范	(64)
第五节 作业操作程序及维护保养	(68)
第四章 车载钻机	(76)
第一节 概述	(76)
第二节 ZJ30 型钻机	(77)
第三节 车载钻机的定期检查和维护保养	(86)
第五章 压裂设备	(88)
第一节 压裂车	(89)
第二节 混砂车	(93)
第三节 仪表车、管汇车、运液车和拉砂车	(95)
第四节 压裂设备的维护和保养	(98)
第六章 提捞设备	(101)
第一节 提捞车的主要结构及其形式	(101)
第二节 提捞车的使用功能和参数需求	(103)
第三节 提捞泵及配套设备	(108)

第七章 固井设备	(111)
第一节 水泥车	(111)
第二节 水泥罐车	(116)
第三节 供液车和专用混浆车	(117)
第四节 水泥干混设备和水泥浆试验设备	(120)
第五节 固井设备的维护和保养	(122)
第八章 汽车吊车	(124)
第一节 概述	(124)
第二节 全液压汽车起重机的液压系统	(131)
第三节 卷扬机构	(135)
第四节 臂杆装置	(139)
第五节 回转机构	(144)
第六节 液压支腿	(147)
第七节 全液压汽车起重机的使用和维护保养	(150)
第九章 自卸汽车	(160)
第一节 概述	(160)
第二节 典型自卸车斯太尔重型系列发动机的结构与维护	(165)
第三节 典型自卸车斯太尔重车系列底盘的结构与维护	(174)
第四节 自卸车的电气系统	(183)
第五节 自卸车的使用和维护保养	(189)
第十章 油田现场其他特种车辆	(194)
第一节 锅炉车	(194)
第二节 测井设备	(195)
第三节 油田地震设备	(197)
第四节 其他特种车辆	(201)
第五节 地震仪的维护和保养	(204)
参考文献	(208)

第一章 绪 论

第一节 石油特种车载设备

随着石油勘探开发的不断深入,石油设备也日新月异地发展起来,石油特种车载设备是石油勘探开发过程前后使用的需要载车协助搬运工作的设备。为适应各种地理环境和地质条件,加快钻井、修井和采油等作业的速度,近年来车载设备发展得越来越快。石油特种车载设备包括车载钻机、车载修井机、轮式作业机、捞油设备、固井设备、压裂设备等。车载设备的出现大大提高了作业搬运速度,缩短了作业时间,解决了作业的运输问题。

修井机是以车载柴油机为动力,经变速箱、分动箱、正倒挡箱减速后带动绞车滚筒和一套安装在井架上的天车及游动系统,根据工作需要以不同的速度升降来完成各项修井作业。一部完整的修井机主要由行走底盘、柴油机、变速箱、绞车、游动系统、井架、水龙头和转盘等组成。修井机是一部大功率重型机械设备。

轮式作业机是针对油田矿区道路条件差,井位密集而设计的一种单滚筒自走式修井设备,主要适用于油、气、水井的小修作业,具体用途有:起下钻杆、油管、抽油杆、深井泵;清理井底、降低砂面、泥浆循环等作业;油井发生故障进行打捞工作;对油井可以进行检泵加深或提高泵挂深度工作;进行井口设备的安装工作。轮式作业机主要由自走底盘车、角传动箱、主滚筒绞车及其刹车系统、刹车冷却装置、II形两节伸缩式井架及 3×4 游动系统、指重装置、液压绞车及司钻控制的气路和液压系统、电路系统等组成。

车载钻机主要由自走式底盘、车上作业机构、钻井附件等部分组成,具备井场移运安装方便等特点,并具有满足钻井作业需要的高负荷、长时间连续作业等特性。车载钻机一般为自走式底盘,采用单座平头驾驶室、重负荷载重桥及低端面轮胎。

油层水力压裂是油(水)井增注的主要措施之一,而压裂设备对于压裂效果起着重要的作用。压裂设备主要包括压裂车、混砂车、管汇车、拉砂车和仪表车等。酸化设备除用压裂车向井内泵送酸液外,还配有配酸车、拉酸车。配酸车可配制不同浓度酸液。其他地面设备是指拉砂作业时携砂浆充填砂粒的拉砂车,还有用于向井内泵送或循环液体的泵车,用于气举排液的压风机车,用于清除地面油管油污和硬蜡的锅炉车等。

油田的边远地区,低渗透、低产量油井的产液量都很低,往往需要采用间歇式开采。如果用常规抽油机对这些油井进行开采,其开采成本就会增加。为了经济、高效地开发低产低效油井和偏远油井,研究开发了提捞车及其配套工具。当一口油井的液面恢复到相当高度后,将提捞车开到井场,当井口对中后,通过钢丝绳将提捞泵放入井内,当提捞泵下行进入井内液面以下一定深度后,上提,这时,泵上井液在提捞泵推举作用下,随提捞泵上行,到达井口后经集油管线进入罐车。当罐车的油罐内液面升到预定高度附近后,罐车驶到转油站卸油。卸入到转油站储油池内的原油经加热、沉淀,油水分离后,启动输油泵将原油排走,从而完成一次捞油的工艺过程。

固井施工是由多种不同类型的设备配合完成的,参加固井施工的专业特种设备统称为固

井专用设备,固井设备主要有水泥车、下灰车、专用混浆车、供水车、水泥干混设备、计量设备、水泥浆试验设备等。

在汽车或汽车专用底盘上装置起重设备,完成装卸货物和建筑构件吊装任务的汽车称为起重汽车。它是一种行走式起重机械,所以也称为汽车起重机或汽车吊车。起重汽车广泛应用于交通运输、建筑工程、油田、矿山、码头和国防部门,特别适用于货物分散、场地狭窄、货物起落高度大的施工现场。

自卸汽车是利用自身发动机动力驱动液压举升机构,将货厢倾斜一定角度卸货,并具有复位功能的一种重要的应用最为广泛的专用汽车。其主要用于运输散装并可散堆的货物,例如,砂、石、煤、土、矿石、垃圾、建材等,多用于矿山、工地、建筑材料厂等场合。由于自卸汽车具有卸货机械化的特点,通常又与装载机或皮带运输机配套使用,实现全部装卸机械化,因此,可以大大缩短装卸时间,提高运输效率,减轻劳动强度,并可节省大量劳动力。

锅炉车作为油田清蜡加热设备,利用锅炉产生与提供高温高压水、蒸汽和过热饱和蒸汽,用于油田清除管道结蜡、加热原油,对井口装置和其他设备进行清洗、解冻等工作。

由于石油井的特殊地理位置,工作机要想顺利快速地到达井场施工,石油特种车载设备是必不可少的石油生产作业设备。

第二节 石油特种车辆安全技术

一、安全的概念

“安全”是一种没有危险、不出事故的状态;是免除了不可接受的损害风险的状态。

“安全”也是一个相对的概念。对于一个组织,经过风险评价,确定了不可接受的风险,那么它就要采取措施将不可接受风险降低至可容许的程度,使得人们避免遭受到不可接受风险的伤害。随着组织可容许风险标准的提高,安全的相对程度也在提高。

了解了“安全”的概念后,可以知道,它是一种状态,要安全就要一直保持这种没危险、不出事故的状态。这样才能算是真正意义上的“安全”。

二、正确使用和佩戴劳动防护用品

1. 安全帽

1) 作用

- (1) 防止物体打击伤害。
- (2) 防止高处坠落伤害头部。
- (3) 防止机械性损伤。
- (4) 防止污染毛发伤害。

2) 使用注意事项

- (1) 要有下颏带和后帽箍并拴系牢固,以防帽子滑落与碰掉。
- (2) V形塑料安全帽决不能接触油漆、溶剂、汽油或类似物质,可用中性皂液或温水洗涤。
- (3) 安全帽使用超过规定限值,或者受过较严重的冲击后,虽然肉眼看不到损伤痕迹,也应予以更换,一般塑料安全帽使用期限为两年半。
- (4) 佩戴安全帽前,应检查各配件有无损坏,装配是否牢固,帽衬调节部分是否卡紧,绳带

是否系紧等,确信各部件完好后方可使用。

2. 防护眼镜和面罩

1) 作用

- (1) 防止异物进入眼睛。
- (2) 防止化学性物品的伤害。
- (3) 防止强光、紫外线和红外线的伤害。
- (4) 防止微波、激光和电离辐射的伤害。

2) 使用注意事项

- (1) 选用的护目镜要选用经产品检验机构检验合格的产品。
- (2) 护目镜的宽窄和大小要适合使用者的脸形。
- (3) 镜片磨损粗糙、镜架损坏,会影响操作人员的视力,应及时调换。
- (4) 护目镜要专人使用,防止传染眼病。
- (5) 焊接护目镜的滤光片要按规定作业需要选用和更换。
- (6) 防止重摔重压,防止坚硬的物体摩擦镜片和面罩。

3. 防护手套

1) 作用

- (1) 防止火与高温、低温的伤害。
- (2) 防止电磁与电离辐射的伤害。
- (3) 防止电、化学物质的伤害。
- (4) 防止撞击、切割、擦伤、微生物侵害以及感染。

2) 使用注意事项

- (1) 绝缘手套应定期检验电绝缘性能,不符合规定的不能使用。
- (2) 橡胶、塑料等类防护手套用后应冲洗干净、晾干,保存时避免高温,并在制品上撒上滑石粉以防粘连。
- (3) 操作旋转机床禁止戴手套作业。

4. 防护鞋的作用

- (1) 防止物体砸伤或刺割伤害。例如,高处坠落物品及铁钉、锐利的物品散落在地面,这样就可能引起砸伤或刺伤。
- (2) 防止高低温伤害。例如,冬季在室外施工作业,可能发生冻伤。
- (3) 防止酸碱化学伤害。在作业过程中接触到酸碱化学物品,可能发生足部被酸碱灼伤的事故。
- (4) 防止触电伤害。在作业过程中接触到带电体造成触电伤害。
- (5) 防止静电伤害。静电对人体的伤害主要是引起心理障碍,产生恐惧心理,引起从高处坠落等二次事故。

5. 安全带

1) 作用

使用安全带可预防作业人员从高处坠落。

2) 使用注意事项

- (1) 在使用安全带时,应检查安全带的部件是否完整,有无损伤,金属配件的各种环不能

是焊接件,边缘光滑,产品应有“安鉴证”。

(2)使用围杆安全带时,围杆绳上有保护套,不允许在地面上随意拖着绳走,以免损伤绳套,影响主绳。

(3)悬挂安全带不得低挂高用,因为低挂高用在坠落时受到的冲击力大,对人体伤害也大。

三、车辆防火

车辆在使用过程中,不按操作规程操作或是对易燃品管理不严,就会引起车辆失火。车辆使用的各种燃料燃烧,是车辆失火的主要原因。另外,防冻液也是极易燃烧的液体物质。

汽油挥发性强,在汽油液面存在大量与空气充分混合的汽油蒸气,当火焰接近液面时,混合气体迅速燃烧,放出大量的热,加速汽油液面汽化,使燃烧加剧。柴油在常温下的挥发性较差,在液面不能形成很浓的混合气,不能迅速点燃。但把柴油加热到一定温度时,柴油挥发性增强,也能像汽油一样被点燃,因此不能把柴油视为不易点燃的油料。一定的温度和油料空气比是油料燃烧的必备条件。

引起失火的原因一般有以下几点:

(1)电工划火试线。这种操作容易在导线两端的空间产生瞬间高温电弧,点燃汽油,例如,有一个驾驶员用汽油去除车辆局部油污时,由于接线电工划火试线,引起火灾事故。

(2)金属器件间撞击产生的火星,汽油与容器摩擦产生的静电跳火。

(3)因明火和暗火引起的火灾,例如,吸烟等。

四、车辆失火的预防

1. 忌漏油、漏气

油箱、汽油滤清器、汽油泵、化油器及气门室垫、排气管垫应无漏油、漏气现象,防止因化油器回火,排气管过热或排出火星等点燃汽油而着火。

2. 忌点火线圈接错

点火开关至点火线圈的“+”接线柱与启动机开关接线柱不能接错(点火开关线通过附加电阻,在使用启动机时电流直接进入点火线圈),如将两线接错,点火线圈的低压电流得不到控制,会长时间通电,使点火线圈过热而发生爆炸,引起火灾事故。

3. 忌线圈短路

在单线制的汽车上,如果输送电流的绝缘体导线搭铁或电器搭铁都会造成短路,严重时会引起火灾。所以,一旦发现电流表指示大电流放电,闻到胶皮臭味或见到从仪表盘内和机罩缝隙处冒白烟时,应立即切断全车总电源,及时查找原因,排除故障。

4. 忌就车进行电、气焊作业

电焊是以强大的电流,用焊条作焊料,使被焊接物之间受高温熔化后结合在一起的,因此不要就车进行电、气焊操作。如必须就车作业,则应做好防火工作,断开全车总电源,防止损坏电器设备(特别是防止烧坏交流发电机的整流二极管);刮净焊接部位的油、漆,以防止油、漆受高温而着火;在汽油泵、油箱附近焊接时,最好把其拆下,防止火灾或爆炸。

5. 忌就车“刮火”试验

就车“刮火”试验很容易使导线过热,一旦遇到易燃物,就很可能引起火灾。

6. 忌用汽油擦车时不断电源和用涤纶棉丝擦车

用汽油擦洗车辆时应注意切断总电源,以防毛刷金属部分碰线搭铁引起火花点燃汽油;用

涤纶棉丝擦车时,由于相互摩擦产生静电,容易点燃汽油。

7. 忌停车后不关点火开关

在停车时有些车辆往往会自然熄火。熄火后,有的驾驶员就忘了关闭点火开关,若此时分电器断电器触点正好处于闭合状态,点火线圈长时间通电发热,热量又排不出去,就会发生爆炸而引起火灾。

8. 忌用启动机检查汽油泵的工作情况

在拆下化油器油管时,禁止使用启动机检查汽油泵的出油量,以防止高压火花点燃汽油泵泵出的汽油。

9. 忌用人工直接供油

禁止用油瓶往化油器倒油启动车辆,以免化油器回火,点燃汽油引起火灾。

五、特种车辆静电的预防

(1)静电接地不可忽视。从汽车油槽车来看,静电主要产生部位是泵、过滤器和管道。油槽车加注系统的静电产生量比地面管道高得多。有关资料反映:如果用一条长 250m、直径 100mm 的地下管以 2500L/min 流量泵送油时,从加油枪出来的电荷量一般仅有 $10\mu\text{C}/\text{m}^3$,而经过油槽车后电荷量却超过 $100\mu\text{C}/\text{m}^3$,这些静电主要产生于油槽车的过滤器,所以如果汽车油槽车未接地就进行装卸作业,油罐体可带 10kV 以上的电压。因此,必须采取以下措施:

① 装油前先接好接地线,并经常检查其完好情况和接地电阻是否符合防静电标准。

② 装油时鹤管必须伸至油罐底部,管口距罐底部应保持在 15cm 左右,并严格控制灌装流速在 1m/s 以内,直到出油口被浸没后再逐步加大流速,但最高流速不得超过 4.5m/s,以杜绝喷溅造成的静电事故。

③ 装油结束后,必须在稳油 5min 后才能断开接地。这是因为装好油后,由于油品在罐内流动,致使油面电位还要保持几分钟之久。

(2)不能因为有良好的接地而放松警惕。静电接地只能导走与其紧密连接的“导体”(金属、人体、导电液体等)上的静电,而对于不与其连接的孤立导体以及非导体(油类、橡胶、树脂、玻璃等)上的静电荷却无能为力或在短时间内难以导除。因此,操作者在静电接地的同时,还应该严格按操作规程作业并注意随时可能出现的隐患,同时要掌握正确处理各种突发事件的应急办法和抢救措施。

(3)防止人身带电。在装卸作业时,人体必然要与工作对象(汽车油槽车)、工作物相接触产生摩擦,这便极易产生静电,并有可能形成静电放电,如果此时恰遇易燃易爆的油蒸气,就会发生爆炸事故。操作人员在操作过程中必须穿防静电工作服和防静电鞋,其目的是将人体接地,袜子应为薄尼龙袜或其他导电性袜子,严禁在防静电鞋底上粘贴绝缘胶片,并应做定期检查。

(4)对“转换装油”造成的事故也应足够重视。这种事故主要发生在用装过汽车的槽车来装柴油的时候,汽油的闪点低于柴油,如果把柴油注入一个含有汽油蒸气的槽车内,汽油蒸气因被倾入的柴油液体吸收而减小压力,随之空气被吸入槽车内,且在液体表面与空气吸入点之间的某处就形成了易燃混合物,遇静电积聚放电即会产生爆炸事故。因此,在需要“转换装油”时,必须先将槽车内的汽油清除干净,并严格按操作规程进行作业。

六、安全驾驶

1. 行车规范

首先是要有一个规范的驾驶姿势：“三、九点”双手握紧方向盘、座椅不高不低、膝盖成一定倾斜角。严禁单手操控方向盘。

2. 学会理性驾驶

所谓的理性驾驶,就是要用头脑开车,懂得总结经验。很多老司机都有独特的开车心得,“亮的是水,黑的是坑,黄的是土”,发现前面路面颜色不一样了,第一时间是踩刹车,把速度降下来,然后根据不同的路面情况采取不同的处理方式。要全方位思考,看到情况,要学会及时地处理突发情况。

3. 科学开车

科学开车的第一点是要认真阅读行车手册。行车手册里详细说明了车辆各个部件的使用功能,应熟读掌握。例如,ABS,它不一定能够缩小刹车距离,但能保持方向可控,让你去避开危险;安全气囊,要在车窗关闭、坐姿正常的情况下,才会发挥最大的作用。要文明开车,在马路上走,该让的时候让一让,大家互相忍让、体谅一下,对于过马路的行人,让他们优先通过。

七、建立并落实各项安全制度

1. 建立以“三检制”为核心的安全巡回检查制度

“三检查”是指出车前、行驶中及回场后的检查。出车前的检查主要由特种车辆驾驶员来完成,及时发现车辆的隐患并排除,保证车辆处于完好状态;行驶中的检查,是指车辆在行驶30~60km后进行的停车巡回检查,以发现车辆在行驶途中出现的隐患并及时排除,保证行车安全;回场后的检查,是指车辆归队后对车辆进行的巡回检查,可以发现车辆运行后的隐患并及时排除,为下次出车奠定基础。基层车队还要做好节前检查、换季检查、专项检查等。

2. 建立日常维护制度

司机要依据特种车辆维护保养指南,认真维护保养车辆,尤其是台上部分,必须按照维护保养间隔时间定期维护保养,使车辆的技术性能达到标准要求,确保特种车辆的完好。维护保养主要以调整、润滑、紧固、清洁为主,主要由特种车辆驾驶员来完成。基层车队的设备管理人员要做好强制性保养,即一级维护、二级维护、车辆大修等。

3. 建立安全例会制度

安全例会主要是指周安全例会和月度司机安全例会。每周组织特种车驾驶员学习安全生产法律法规、交通安全知识等,总结评比上周交通安全,安排本周工作,让司机交流驾驶经验和处理突发事件经验;每月组织司机学习安全规程,搞好“当年事故今日反思”活动。目的是提高特种车驾驶员安全素质和技术素质,为交通安全保驾护航。

4. 安全检查制度

安全检查制度即每月两次的安全检查,主要由车队HSE领导小组来完成,根据生产实际情况,车管干部和各班班长,使用安全检查表,每月对每台车进行两次安全检查。安全检查的重点是共同的、反复出现的隐患,以及隐患较多的车辆。对查出的隐患一定做好记录,并要跟踪整改,对当前不能整改的,要协同该车驾驶员制定出切实可行的防范措施。

八、做好危害识别和风险评价工作

从“人”、“机”、“环”、“管”四个方面做好特种车辆管理的危害识别工作,要求车管干部和特种车辆驾驶员全员参与,认真分析危害的根源和状态,提出切实可行的防范措施,并认真落实。

1. 特种车辆驾驶员

基层领导要组织特种车辆驾驶员进行危害识别,以表格形式从4个方面进行辨识,即技术素质、安全素质、心理素质、身体素质。身体素质好,由于特种车辆在行驶及台上作业时劳动强度大、环境恶劣、连续工作时间长等特点,要求有强健的体魄;心理素质要好,特种车辆经常跑的是井排路及井场,路况差、环境恶劣,因此要求心理素质好;技术素质要高,是核心要素,特种车辆一般超长、超宽、超高,因此要求特种车辆驾驶员技术素质过硬;安全素质要好,只有始终绷紧安全这根弦,才能认真落实“三检制”以及各项安全制度,才能积极参与危害识别,搞好危害识别。

2. 特种车辆

基层领导要协同特种车辆驾驶员,根据不同的车型编制相应的安全检查评价表,安全检查表是一种能够直观、简捷、定性的评估、诊断和查明特种车辆隐患,进行全面系统事故分析的分析方法。表中一般以制动、传动、转向、灯光信号、台上等几部分为重要检查项目;根据技术标准及要求对所列项目进行检查分析,判断产生偏差时,可能产生后果的可能性和严重性,根据风险可能性判定准则及风险严重性判定准则确定风险度等级;对检查分析出的危险、隐患进行归纳、分类,确定可能发生的部位、条件及可能产生的后果,按风险度大小进行排序,制定相应的消减控制措施。让车管干部和特种车辆驾驶员清楚车辆隐患所在,消减控制隐患,确保车辆安全运行。

3. 经常行驶的道路和井场方面的影响因素

基层领导要协同特种车驾驶员熟悉村庄、学校、集市、交叉路口、弯道、井场等特殊环境,针对在正常天气、雨雪天气、雾天时可能出现的情况,以及在不同季节,如麦收、秋收、暑假、寒假、春节等特殊时间段可能出现的情况,制定出相应的安全防范措施,让驾驶员明白在每次所行驶道路的不同情况下该如何提前预防,确保交通安全。

4. 各项制度的建立和落实

车管干部协同特种车辆驾驶员利用表格形式,列出现有的管理制度条目,分析现有的制度是否符合当前的安全管理要求,对应的制度落实情况,修订安全管理制度,对落实不到位的找出原因,提出解决问题的办法。

第二章 修 井 机

随着油田井下作业技术的不断发展,相应地出现了各种类型的修井机,如拖拉式修井机、自行式修井机、电动修井机、液压和机械传动修井机、全液压修井机等。修井机是一套综合机组,是用来完成油田开发各项修井作业的专用机械,是完成起下管柱、抽汲提捞等施工的主要设备。在进行井下作业几大技术中,每一项施工都离不开修井机的使用。

第一节 概 述

一、修井机基本工作原理

修井机是以车载柴油机为动力,经变速箱、分动箱、正倒挡箱减速后带动绞车滚筒和一套安装在井架上的天车及游动系统,根据工作需要以不同的速度升降来完成各项修井作业。图 2-1 所示为修井机传动系统图。

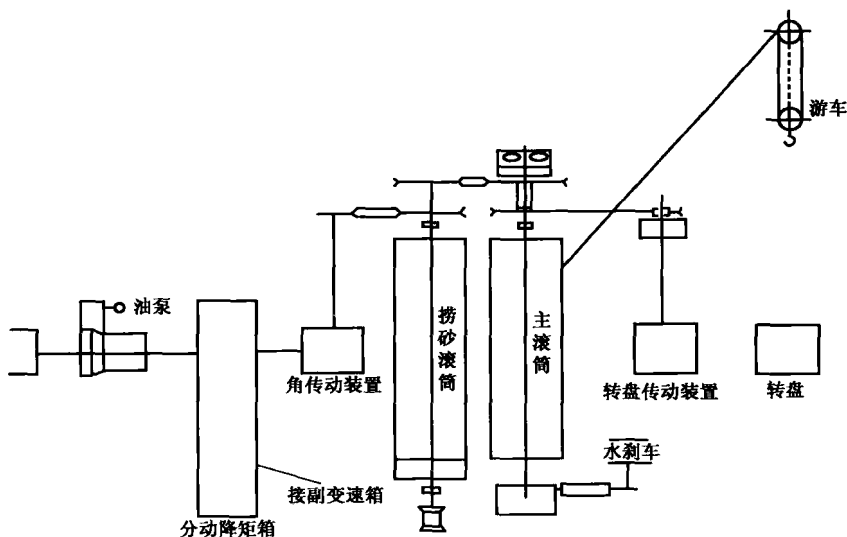


图 2-1 XJ80-1 修井机传动系统图

二、修井机应具备的基本能力

修井是在地面操作修井设备,对井下几百米甚至几千米的油、气、水井进行修理,如图 2-2 所示。在油(水)井维修中利用绞车、井架、游车大钩和其他工具起下油管、抽油杆和检泵、清砂等;在大修作业中,利用转盘、水龙头和井下工具进行侧钻加深、打捞解卡和套管修理等施工;在增产增注措施中,利用循环设备进行酸化压裂、找窜封窜、堵水等作业。此外,修井机必须适应野外工作。

综上所述,修井机应具备以下五个方面的能力,以满足井下作业的要求。

1. 起下钻具的能力

要求修井机的绞车具有一定的起重量和起升速度。

在动力机输出功率允许的工作范围内,通过游动系统最大限度地减轻绞车的载荷,以提升最大重量的管柱,并经过变速机构,改变绞车的转速,以满足各种起升速度的要求。

2. 循环冲洗的能力

要求修井机的循环冲洗设备和工具,在水泥车以及其他设备的配合下,形成一定压力和排量的液体,满足洗井、冲砂、挤注、循环等井下作业施工的要求。

3. 旋转钻进的能力

要求修井机的转盘、水龙头等设备和工具,给井下钻具提供一定的转矩和转速,进行钻、磨、套、铣等作业。

4. 行走的能力

要求修井机具有一定的机动行驶能力,能适应各种路面的行走,以满足井下作业时间短、搬迁频繁迅速、越野性强的特点。

5. 操作维修简便的能力

要求修井机的操作系统简单集中,便于记忆和操作;易损件位置设计合理,方便拆卸修理和更换,以满足石油矿场作业施工的要求。

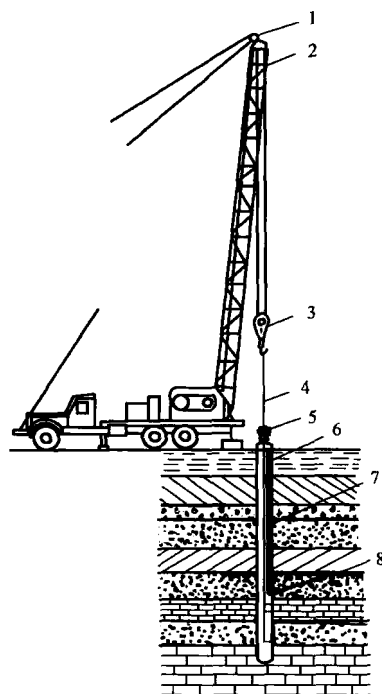


图 2-2 修井机示意图

1—天车;2—井架;3—游车大钩;
4—抽油杆;5—井口;6—套管;
7—油管;8—抽油泵

三、修井机的主要技术参数

修井机的主要技术参数是修井机工作能力的具体表现,包括以下内容。

1. 修井深度

修井机所适应的修井深度,一般分为工作井深和大修深度。修井深度是油田选择修井机的主要参数。

2. 动力机的转速和功率

修井机的动力设备——柴油机的功率和转速,一般指额定功率和最高转速。

3. 游车大钩的起重量与起升速度

游车大钩的起重量是指修井机工作时游车大钩所能提升的最大重量。起升速度为起下钻时游车大钩的提升速度。起升速度一般不直接给出,通过绞车各挡转速算出。

4. 井架的高度和最大载荷

井架的高度指从地面到天车的距离。由此可确定所起下管柱的长度和根数。最大载荷分为最大工作载荷和最大静载。最大工作载荷为起下钻时井架所承受的最大载荷;最大静载为游车大钩静止时井架所承受的最大载荷。最大工作载荷小于最大静载。

5. 转盘的转矩和转速

指由柴油机通过变速箱传给转盘的扭矩和转速,能满足旋转作业的要求。

6. 修井机的行驶速度和牵引力

修井机的行驶速度不可能太高,因为本身质量大,还要适应野外场地的要求。

综上所述,修井机的技术参数,主要由两个因素决定:一是柴油机的功率和转速,它可决定游车大钩的起重量和起升速度,关系到转盘的转矩和转速,决定修井机的行驶速度和牵引力;二是修井机零部件材料的性能与加工因素。可以看出,柴油机的功率和转速,是决定修井机工作能力的重要参数。

四、修井机的特点

由于井下作业施工和场地的特殊性,修井机表现出与一般普通机械不同的特点,概括起来有以下几个方面。

1. 修井机是一部大功率重型机械设备

为了完成井下作业各种工艺施工,修井机必须配装多种工作机,如绞车、井架、转盘、水龙头、动力钳等。因此,修井机的结构较为复杂和庞大,与一般机器比较,它是一部大功率重型机械设备。

2. 传动复杂,路线长

修井机的传动,采用了多种传动方法组合的混合传动,它除了有普通的机械传动外,还有液压传动、气压传动等。控制也采用了电、液、气、机械联合控制。从动力机到转盘,要经过变速箱、角传动箱、链条箱、传动轴,传动路线较长。

3. 越野性好

车装式修井机,能在正规的路面上行驶,但需要采用其他措施才能使其具备一定的越野性能,如小型车装修井机,采用前后桥三驱动;大型车装修井机,采用了前后桥四驱动,用来提高修井机的越野性能,以适应各种场地的运移。另外,还有沙漠修井机,沼泽地和海滩修井机等,以适应油田的特殊环境。

4. 自动化程度不高

由于修井机工作项目多,施工程序复杂,作业不规律,难以实现高度机械化和自动化,所以,目前我国现场使用的修井机自动化程度还不高。

五、修井机的组成

一部完整的修井机主要由行走底盘、柴油机、变速箱、绞车、游动系统、井架、水龙头和转盘等组成,如图2-3所示。

1. 动力驱动设备

动力驱动设备为修井机的各工作机(行走底盘、绞车、转盘、液压油泵等)提供动力(功率、转速、扭矩等)的设备,主要由柴油机、油箱、管线等组成。

2. 传动系统设备

传动系统设备是连接柴油机与绞车、转盘等工作机的设备,它将柴油机的功率和转速传递与分配给各工作机,同时承担变换速度的任务,主要由变速箱、分动箱、传动轴、齿轮、链条等组成。

3. 行走系统设备

行走系统设备是保证修井机搬迁、移动的运动设备,主要由行走底盘、驱动桥、驱动轮、转向机构、行走系统刹车和驾驶室等组成。

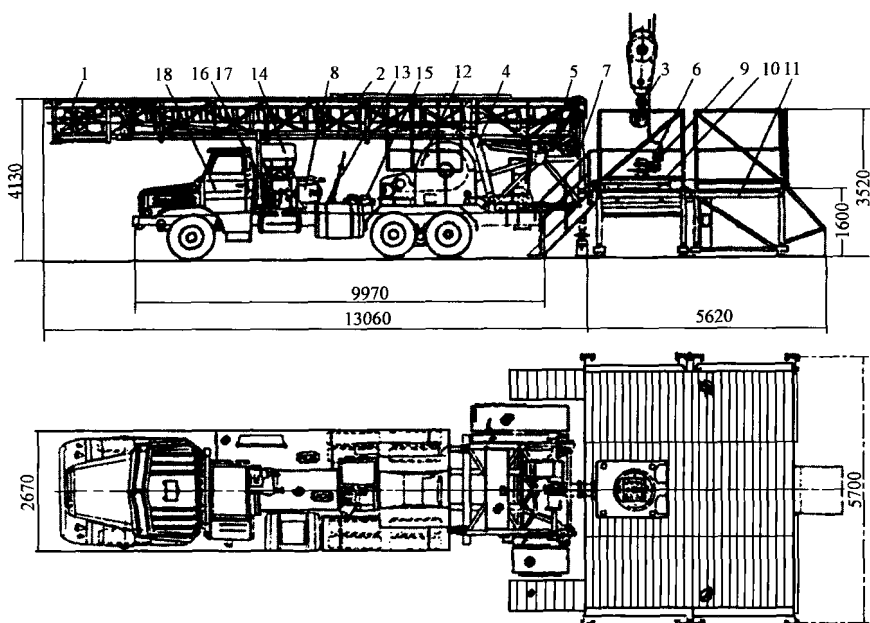


图 2-3 修井机的组成

- 1—天车;2—井架;3—游车大钩;4—起升油缸;5—猫头滚筒箱;6—液压油管钳;7—井架底座;
8—液压操纵系统;9—卡瓦;10—转盘;11—钻台;12—绞车总成;13—传压器总成;
14—泵组总成;15—电磁阀;16—带泵箱;17—分动箱;18—长轴距加固重卡车

4. 起升系统设备

起升系统设备是进行正常起下管柱、钻具和完成其他提升作业的设备,主要由绞车、井架、游动系统、绞车刹车、井口工具(吊环、吊卡、卡瓦)等组成。

5. 循环系统设备

循环系统设备是为完成冲砂、压井、洗井、封窜、堵水、酸化和压裂等施工而配备的专用设备 and 工具,主要由往复泵、水龙带、活动弯头、地面管线和其他配件组成,还有与其配合的其他设备,如水泥车、压裂车组、循环池、大罐等。

6. 地面旋转设备

地面旋转设备是为了转动井下钻具,进行侧钻、加深、套铣、磨铣、打捞修套等作业施工所配备的设备,主要由转盘、水龙头、水龙带及其他工具配件所组成。

7. 控制系统设备

控制系统设备是控制和操纵各工作机按指令完成规定的动作和准确地工作,主要由司钻操作台、驾驶室和各种操作手柄、踏板、开关、按钮、仪表、阀件、管线等组成。

以上七个系统设备组成了一部修井机,为了适应野外施工,还必须配备值班房、照明设备、消防设备等。

六、修井机的类型

由于各油田油层油藏的深度不同,其油(水)井的深浅不一,因此,各油田选用的修井机也不同。修井机的类型较多,有电动修井机、履带式修井机、车装式修井机、半拖和全拖式修井机、沙漠修井机、海洋修井机等。

(1)按移运方式分,有自走式修井机,车装式修井机,拖挂式修井机,撬装式修井机。