



高等院校石油天然气类规划教材

石油工程生产实习教程

采油分册

吴国云 罗晓惠 ◎ 主编

罗全民 ◎ 主审



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

高等院校石油天然气类规划教材

石油工程生产实习教程

采油分册

吴国云 罗晓惠 主编

罗全民 主审

石油工业出版社

内 容 提 要

本书以油气生产工艺流程为主线,详细介绍了油气生产安全基本知识,有杆泵采油基本工艺技术,其他机械采油工艺技术,油气水处理工艺技术,油气井测试工艺技术,油水井动态分析知识,井下作业工艺技术,天然气开采工艺技术等基本理论和操作技术。其中的操作项目按照人员要求及准备工作、操作步骤、技术要求、安全要求四个方面进行讲述。本书选用了大量的示意图,使读者能够更加直观地理解和领会相关工艺技术。

本书可作为石油工程专业学生校内、校外实训教材,也可作为石油工程技术人员、管理人员和操作人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

石油工程生产实习教程. 采油分册/吴国云,罗晓惠主编.
北京:石油工业出版社,2015.7

(高等院校石油天然气类规划教材)

ISBN 978-7-5183-0775-3

I. 石…

II. ①吴…②罗…

III. ①石油工程—实习—高等学校—教材

②石油开采—实习—高等学校—教材

IV. TE—45

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 138636 号

出版发行:石油工业出版社

(北京市朝阳区安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com

编辑部:(010)64523579 图书营销中心:(010)64523633

经 销:全国新华书店

排 版:北京乘设伟业科技有限公司

印 刷:北京中石油彩色印刷有限责任公司

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:14.25

字数:360 千字

定价:29.00 元

(如出现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

本书编审人员

- 主 编：** 吴国云 重庆科技学院
 罗晓惠 中石化河南油田分公司采油二厂
- 副主编：** 郭国杰 中石化河南油田分公司采油二厂
 贺亚维 延安大学
- 主 审：** 罗全民 中石化河南油田分公司新疆采油厂
- 参 编：**（按姓氏笔画排序）
- 王郑庠 重庆科技学院
 王俊奇 西安石油大学
 王德全 中石化河南油田分公司采油二厂
 冯红波 中石化河南油田分公司采油二厂
 权红梅 兰州城市学院
 朱厚明 西南油气田分公司重庆气矿
 刘 涛 中石化河南油田分公司采油二厂
 刘子胜 中石化河南油田分公司新疆采油厂
 李 栋 常州大学
 李 俊 重庆科技学院
 张利亚 重庆科技学院
 张荣立 中石化河南油田分公司采油二厂
 陈军斌 西安石油大学
 贾正舍 中石化河南油田分公司采油二厂
 徐春碧 重庆科技学院
 郭亚伟 中石化河南油田分公司采油二厂
 韩 进 延安大学
 景天豪 中石化河南油田分公司采油二厂

前 言

多年来,石油工程专业的在校大学生现场实习缺乏实用性强的指导书,导致实习效果不佳。为解决这一问题,2013年5月,由石油工业出版社牵头,五所石油院校和两个油田企业的学者、专家及技术骨干组成编写组,根据“石油工程与储运工程专业教学与教材规划研讨会第三次会议”的有关精神,结合国家应用型人才培养目标,编写了《石油工程生产实习教程 采油分册》。

本教材从采油(气)工程系统出发,以油气生产主要工艺流程或岗位为主线,以典型操作项目为切入点,阐述油气生产主要工艺技术和基本操作要领。理论知识简明扼要,操作项目常用典型,每一章节选用两个层次的操作项目,一是基本操作项目,二是较高层次操作项目。列选的操作项目执行行业《安全操作规程》的要求和规范。其目的是使读者能较快地对油气生产主要流程和工艺技术建立起清晰的印象。本教材充分发挥了高校理论知识强和企业生产经验丰富的优势,是校企教材编写合作的典范,充分体现了校企合作培养人才的“无缝”对接。

本教程具有以下特点:

(1)明确的针对性:适用于石油工程专业在校学生和新从事油气生产的技术员工。能有效提高学生的职业能力,使在校学生或新毕业生能快速实现由学生向行业人的角色转变。

(2)广泛的适用性:内容涵盖了油气生产的各阶段,突显现场常用的典型操作项目,既可以作为生产实习的指导书,也可以作为实用操作技能考核的参考书和刚从事石油工程行业人员的岗位培训教材。

(3)突出的应用性:本教材各章都编写有针对性较强的思考题,并附有参考答案,方便读者进一步理解相关知识。同时可以作为指导生产实习教员的参考教材。

(4)较强的直观性:选编了大量的示意图,流程图,便于读者更加直观形象地理解相关知识和工艺流程。特别适合对油气生产现场不够了解的读者使用。

本书由吴国云、罗晓惠担任主编,郭国杰、贺亚维担任副主编,罗全民担任主审。具体编写分工如下:前言由吴国云、郭国杰执笔;第一章由郭国杰、刘子胜执笔;第二章由吴国云、罗晓惠、景天豪、刘子胜执笔;第三章由李栋、罗晓惠、景天豪执笔;第四章由贺亚维、韩进、贾正舍、张荣立执笔;第五章由冯红波、王德全、吴国云执笔;第六章由陈军斌、景天豪、李俊执笔;第七章由刘涛、郭国杰、吴国云、张利亚、王郑库、权红梅执笔;第八章由王俊奇、吴国云、朱厚明、徐春碧执笔;图件扫描与编辑排版工作由吴国云、郭亚伟完成;全书由吴国云统稿。

本书在编写过程中,得到了中石化河南油田分公司采油二厂、中石化河南油田新疆采油厂、西南油气田分公司重庆气矿、重庆科技学院、西安石油大学、延安大学、常州大学、兰州城市学院等单位专家、学者的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中定有疏漏或不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2015年4月

目 录

第一章 油气生产安全知识	(1)
第一节 油气生产危害因素及防护	(1)
第二节 安全标志	(9)
思考题	(10)
第二章 有杆泵采油	(11)
第一节 井口流程与装置	(11)
第二节 三抽设备	(17)
第三节 计量站	(28)
思考题	(34)
第三章 其他机械采油	(35)
第一节 电潜泵	(35)
第二节 螺杆泵	(44)
思考题	(52)
第四章 油气水处理	(53)
第一节 联合站	(53)
第二节 原油脱水	(56)
第三节 原油稳定	(62)
第四节 油气田采出污水处理	(72)
第五节 注水站	(82)
思考题	(85)
第五章 油水井测试	(87)
第一节 油水井测试简介	(87)
第二节 测压	(89)
第三节 抽油机井示功图测试	(96)
第四节 抽油机井液面测试	(101)
第五节 注水井测试	(106)
思考题	(111)
第六章 油水井动态分析	(113)
第一节 概述	(113)
第二节 动态分析基础数据	(118)
第三节 油水井动态分析方法及步骤	(126)
第四节 应用实例	(128)
思考题	(141)

第七章 井下作业..... (143)

第一节 井下作业常用设备..... (143)

第二节 常见井下作业工具..... (150)

第三节 常见井下修井作业..... (160)

思考题..... (180)

第八章 天然气开采..... (182)

第一节 采气井井口装置..... (182)

第二节 采气井站工艺流程..... (189)

第三节 采气井站常见操作..... (197)

第四节 天然气净化..... (201)

思考题..... (208)

参考文献..... (209)

思考题参考答案..... (210)

第一章 油气生产安全知识

油气生产是一个复杂的系统工程,由多专业组成,各专业既独立又互相联系,有机地结合起来。生产过程采用多种机械和电气设备,生产场所环境因素复杂多变,了解和掌握油气生产基本安全知识,有助于预防各类人身伤害、环境污染、设备设施破坏等各类事故发生。

第一节 油气生产危害因素及防护

原油和天然气,具有易燃易爆、有毒有害等特性,生产过程中主要存在火灾、爆炸、机械伤害、物体打击、触电、中毒窒息、高处坠落、灼烫、淹溺等危害因素。

一、危害因素的分类及产生的原因

(一)危害因素的分类

GB 6441—1986《企业职工伤亡事故分类》将危害因素分为 20 类:(1)物体打击;(2)车辆伤害;(3)机械伤害;(4)起重伤害;(5)触电;(6)淹溺;(7)灼烫;(8)火灾;(9)高处坠落;(10)坍塌;(11)冒顶、片帮;(12)透水;(13)放炮;(14)火药爆炸;(15)瓦斯爆炸;(16)锅炉爆炸;(17)容器爆炸;(18)其他爆炸;(19)中毒窒息;(20)其他伤害。

(二)危害因素产生的原因

尽管所有危害因素表现形式不同,但从本质上讲,之所以能造成危害后果(发生伤亡事故、损害人身健康和造成物的损坏等),原因均可归结为存在能量、危害物质和危害物质失去控制两方面因素的综合作用,并导致能量的意外释放或危害物质泄漏、散发。故存在能量、危害物质失控是危害因素产生的根本原因。

失控主要体现在四个方面:

(1)设备故障(或缺陷)。设备故障(或缺陷)是指系统、设备、元件等在运行过程中由于性能(含安全性能)低下而不能实现预定功能(包括安全功能)的现象。

(2)人员失误。人员失误指不安全行为中产生不良后果的行为(即职工在劳动过程中,违反劳动纪律、操作程序 and 操作方法等具有危险性的做法)。人员失误在一定条件下,是引发危险、危害因素的重要因素。

(3)管理缺陷。职业安全卫生管理是为保证及时、有效地实现目标,在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作,是预防发生事故和人员失误的有效手段。管理缺陷是影响失控发生的重要因素。

(4)环境因素。温度、湿度、风雨雪、照明、视野、噪声、震动、通风换气、色彩等环境因素都会引起设备故障或人员失误,也是发生失控的间接因素。

二、火灾及预防

(一)火灾定义及分类

(1)火灾的定义:在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。

(2)物质燃烧的基本条件(三要素):可燃物、助燃物、火源。

(3)火灾的分类:火灾分为 A、B、C、D 四类。

A 类火灾:指固体物质火灾。这种物质往往具有有机物性质,一般在燃烧时能产生灼热的余烬。如木材、棉、毛、麻、纸张火灾等。

B 类火灾:指液体火灾和可熔化的固体火灾。如汽油、煤油、原油、甲醇、乙醇、沥青、石蜡火灾等。

C 类火灾:指气体火灾。如煤气、天然气、甲烷、乙烷、丙烷、氢气火灾等。

D 类火灾:指金属火灾。指钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金火灾等。

(二)火灾发生原因

(1)用火不慎。如乱丢未熄灭的火柴、烟头,火灰复燃等。

(2)违反操作规程。如焊接、烘烤、熬炼,或在禁止产生火花的场所穿带铁钉的鞋、敲打铁器,或在充满汽油蒸气、乙炔、氧气等气体的房间吸烟、使用明火等。

(3)电气设备安装、使用不当。如电气设备及其安装不符合规格、绝缘不良,超负荷,电气线路短路,在电灯泡上包纸和布等可燃物,乱接乱拉电线,忘记拉断电闸等。

(4)爆炸。火药爆炸、化学危险品爆炸、可燃粉尘纤维爆炸、可燃气体爆炸、可燃与易燃液体蒸气爆炸以及某些生产、电气设备爆炸,往往造成很大的火灾。

(5)自燃。浸油的棉织物,新割的干草、谷草,树叶,以及硝化纤维胶片、硫化亚铁、黄磷、磷化氢等,都易自燃。另外,有些物质如钾、钠、锂、钙等与水接触即起火;棉花、稻草、刨花与浓硝酸接触也易起火。有些化学产品,如高锰酸钾与甘油混合一起立即起火。

(6)雷击起火、静电放电。雷击容易起火,大家经常可以看到。但静电放电往往不太注意。例如,转动的皮带、沿导管流动的易燃液体、可燃粉尘等,都易产生静电。如没有导除静电的相应措施,静电放电极易产生火花造成火灾。

(三)火灾危害

火灾能烧掉人类经过辛勤劳动创造的物质财富,使工厂、仓库、城镇、乡村和大量的生产、生活资料化为灰烬,一定程度上影响着社会经济的发展和人们的正常生活。火灾还污染了大气,破坏了生态环境。火灾不仅使一些人陷于困境,它还涂炭生灵,夺去人的生命和健康,造成难以消除的身心痛苦。

(四)火灾预防

根据物质燃烧三要素和物质燃烧特性,采取相应的预防措施,预防火灾的发生。

(1)企业用火严格执行用火作业审批制度,杜绝违章用火。

(2)易燃易爆场所严格执行火种管理制度、静电管理制度和场站出入制度等。

(3)做好自燃物质、易燃易爆物质管理,控制燃烧爆炸条件的形成。

(4)严格执行电气设备管理制度,保障电气设备安全可靠运行。

(5)做好用火防火知识教育和培训,提高全员防火意识和技能。

三、爆炸及预防

(一)爆炸发生原因

本书所说的爆炸主要指锅炉爆炸、压力容器爆炸和石油天然气爆炸。

1. 锅炉爆炸原因

(1)超压破裂:锅炉运行压力超过最高许可工作压力,使元件应力超过材料的极限应力。超压工况常因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压报警装置失灵,严重缺水事故处理不当而引起。

(2)过热失效:钢板过热烧坏,强度降低而致元件破坏。通常因锅炉缺水干烧,结垢太厚,锅水中有油脂或锅筒内掉入石棉橡胶板等异物诸原因引起。

(3)腐蚀失效:因苛性脆化使元件强度降低。

(4)裂纹和起槽:元件受交变应力作用,产生疲劳裂纹,又经腐蚀综合作用,形成槽状减薄。

(5)水击破坏:因操作不当引起汽水系统水锤冲击,使受压元件受到强大的附加应力作用而失效。

(6)修理、改造不合理,造成锅炉爆炸的隐患。

(7)先天性缺陷:设计失误,结构受力、热补偿、水循环、用材、强度计算、安全设施等方面严重错误。制造失误,用错材料、不按图施工、焊接质量低劣、热处理、水压试验等工艺规范错误等引起。

2. 压力容器爆炸原因

压力容器爆炸与锅炉爆炸原因基本相同,主要是超压、超温、容器局部损坏、安全装置失灵等,这里不再赘述。

3. 石油天然气爆炸原因

(1)井喷或井喷失控引起火灾或爆炸。

(2)油气储罐超温超压引起着火或爆炸。

(3)油气泄漏引起着火或爆炸。

(4)压力容器过加热引起的压力突变导致爆炸或着火。

(5)物探或测井等过程中储存或使用的火工品爆炸等。

(二)爆炸危害

锅炉、压力容器和石油天然气爆炸,释放出巨大的能量,产生的冲击波伤人毁物,同时伴随着高温高压蒸气或可燃混合物的形成,甚至会产生二次爆炸和重大火灾,导致环境污染和人身伤害、财产损失,危害巨大。

(三)爆炸预防

1. 锅炉爆炸预防

(1)防止超压:合理设置,定期调校,正确维护安全阀、压力表、水位表。

(2)防止过热:合理设置、监视、维修、冲洗水位表,防止缺水,防止结垢和异物、油脂进入锅筒。

(3)防止腐蚀措施:水质指标应符合国家有关技术法规和标准,加强维修保养。

(4)防止槽裂:不骤冷骤热,减少交变应力,检查易起槽部位,及时修理。

(5)防止水击:注意汽水系统的疏水,保持水位稳定。无水位异常情况。

(6)加强设计审查、制造监检和修理、改造的审批工作,铲除事故隐患。

(7)加强锅炉安全操作知识教育和培训,提高操作人员安全技能和安全意识。

2. 压力容器爆炸预防

压力容器爆炸与锅炉爆炸原因基本相同,预防措施大同小异,这里不再赘述。

3. 石油天然气爆炸预防

- (1)做好井控工作,杜绝井喷事故发生。
- (2)做好油气储罐的维护保养和定期检验工作,储罐运行良好。
- (3)做好安全阀、压力表、呼吸阀等安全附件的定期检查和更换工作,保证安全附件完好有效。
- (4)加强油气储罐、油气场所巡回检查,杜绝油气泄漏等现象的发生。
- (5)加强油气安全知识教育和培训,提高操作人员安全技能和安全意识。

四、机械伤害及预防

(一)机械伤害发生原因

- (1)违章操作造成的人身伤害。
- (2)转动部分无保护装置或保护装置不合格。
- (3)未正确穿戴劳保用品。
- (4)由于设备零部件松动,造成人身伤害。
- (5)无安全标志。

(二)机械伤害危害

油气生产中使用的设备大多为大型设备,运转快、质量大、打击强度大、设备高度大,一旦发生机械伤害事故,将会造成严重的人员伤害甚至人员死亡,危害很大。

(三)机械伤害预防

- (1)对职工进行岗位培训,加强员工自我保护意识。
- (2)完善设备的保护装置和安全设施。
- (3)按要求正确使用劳保用品。
- (4)加强机泵的维护保养,定期巡护检查。
- (5)根据需要,设置必要的安全标志。
- (6)零部件的强度、刚度应符合安全要求,安装应牢固。
- (7)机械设备在运转时,严禁用手调整;不得用手测量零件或进行润滑、清扫杂物等操作。

五、触电及预防

(一)触电发生原因

- (1)私自拆装电器设备、电路。
- (2)临时用电线路不规范。
- (3)湿手湿脚动用电器设备开关,或用湿的物质去接触电器设备。
- (4)电器开关损坏漏电。
- (5)室内线路绝缘磨损、漏电。
- (6)漏电保护系统失灵。
- (7)设备线路短路,机壳带电。
- (8)电器设备在检修时,没有悬挂警示牌或无人看管配电开关,突然送电。

(二)触电危害

油气生产中有多多种电气设备,有的还是高压电气,一旦发生触电事故,直接造成人员伤亡、设备破坏和停止生产,甚至会引起火灾爆炸等二次事故发生,危害很大。

(三)触电预防

- (1)定期巡检确保电气仪表完好。
- (2)定期对电机进行检查、保养,测试线路电阻符合要求。
- (3)密封填料安装松紧度适当,严禁泵空转。
- (4)使用合格的防爆电器、防爆工具。
- (5)操作人员经过相关机构培训并取得操作资格证。
- (6)保证通风设施良好运行。
- (7)正确穿戴劳保用品。
- (8)严格按照操作规程操作,杜绝违章行为。

六、操作项目

(一)手持式干粉灭火器灭火

干粉灭火器用于扑救油类、可燃气体和电器设备火灾;碳酸氢钠干粉灭火器适用于易燃、可燃液体、气体及带电设备的初起火灾;磷酸铵盐干粉灭火器除可用于上述几类火灾外,还可扑救固体类物质的初起火灾,但都不能扑救金属燃烧火灾。

1. 人员要求及准备工作

- (1)操作人员 1 人,监护人 1 人,穿戴个人防护用品。
- (2)4kg 或 8kg 干粉灭火器 2~3 具。

2. 操作步骤

- (1)检查灭火器压力在规定范围。
- (2)检查灭火器瓶体是否完好,无严重锈蚀等破坏。
- (3)检查灭火器喷管是否完好,无老化破裂等现象。
- (4)检查灭火器保险销、铅封等是否完好。
- (5)手提灭火器的提把,迅速赶到着火地点。
- (6)在距离起火点 5m 左右处,放下灭火器,在室外使用时,应占据上风方向,除掉铅封,拔出保险销。
- (7)在距火焰 2m 的地方,一只手握住喷嘴,另一只用力压下压把,干粉便会从喷嘴喷射出来。干粉灭火器结构如图 1-1 所示。

3. 技术要求

- (1)灭火器压力必须在绿色范围内。
- (2)用干粉灭火器扑救流散液体火灾时,应从火焰侧面,对准火焰根部喷射,并由近而远,左右扫射,快速推进,直至把火焰全部扑灭。
- (3)配备足够数量的灭火器。
- (4)用干粉灭火器扑救容器内可燃液体火灾时,应从火焰侧面对准火焰根部,左右扫射。

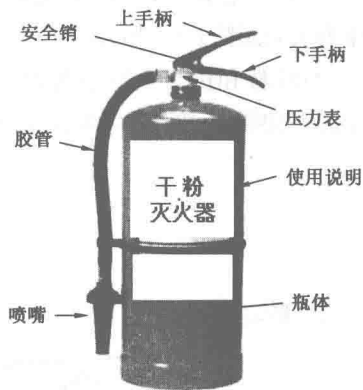


图 1-1 干粉灭火器结构示意图

当火焰被赶出容器时,应迅速向前,将余火全部扑灭。灭火时应注意不要把喷嘴直接对准液面喷射,以防干粉气流的冲击使油液飞溅,引起火势扩大,造成灭火困难。

(5)用干粉灭火器扑救固体物质火灾时,应使灭火器喷嘴对准燃烧最猛烈处,左右扫射,并应尽量使干粉灭火剂均匀地喷洒在燃烧物的表面,直至把火全部扑灭。

(6)使用干粉灭火器灭火过程中,应始终保持直立状态,不得横卧或颠倒使用,否则不能喷粉;同时注意干粉灭火器灭火后防止复燃,因为干粉灭火器的冷却作用甚微,在着火点存在着炽热物的条件下,灭火后易产生复燃。

4. 安全要求

(1)灭火时人员一定要站在上风口,且与着火点保持适当距离。

(2)在室内或相对封闭的空间内灭火时要配合使用必要的个人防护用品(如正压式空气呼吸器等),避免造成人员伤害。

(3)火势较大不能得到有效控制,一定要拨打 119 火警电话,请求支援。

(4)按操作规程操作,防止误操作引起伤害。

(二)现场心肺复苏术

心肺复苏开始越早存活率越高:在心脏停止跳动后 4min 内开始心肺复苏可能有一半人以上可救活;在心脏停止跳动后 4~6min 开始心肺复苏,仅 40%可以救活;超过 6min 开始复苏者,仅 20%可存活;10min 以上开始复苏者,几乎无存活可能。

1. 人员要求及准备工作

(1)操作人员 1 人,监护人 1 人,有正确判断患者伤情的基本技能。

(2)必要的通讯工具(固定电话或移动电话)。

2. 操作步骤

(1)判断意识:轻轻摇动患者肩部,高声叫喊:“喂!你怎么啦?”如无反应,表明患者的意识已经丧失,如图 1-2 所示。

(2)呼救和拨打 120 急救电话:确定患者意识丧失应大声呼救:“来人啊!救命”,招呼周围的人前来协助抢救,同时拨打 120 急救电话请求救护,如图 1-3 所示。



图 1-2 判断意识示意图



图 1-3 呼救示意图

(3)放置适当体位:使患者仰卧,头、颈与躯干平卧无扭曲,双手放于两侧躯干旁边。

(4)畅通呼吸道:抢救者将患者口腔打开,清理口腔异物;采用仰头抬颈方法打开呼吸道。

(5)评估患者呼吸:维持患者于开放气道位置,用耳听患者呼吸道有无气流通过的声音,面

部感觉患者呼吸道有无气体排出,头部侧向患者胸部,观察患者胸部有无起伏,确定患者有无自主呼吸。

(6)口对口人工呼吸:确认患者无自主呼吸,应立即给患者吹2口气。吹气方法为:操作者先深呼吸2次,吸一口气,嘴唇包着患者嘴唇用力吹气,吹气量为800~1200mL,如图1-4所示。



图 1-4 人工呼吸示意图

(7)评估患者生命体征:通过评估患者呼吸、对外界的条件反射以及进行紧急吹气后患者的呼吸是否恢复,结合抚摸患者颈总动脉和腕动脉,判断患者是否有脉搏。

(8)实施心肺复苏:通过对患者生命体征的评估,确定患者呼吸心跳已经停止,并且胸部无明显外伤和骨折,应立即实施心肺复苏。操作方法为:先吹2口气,胸外按压30次,依次进行。胸外按压方法如图1-5所示。

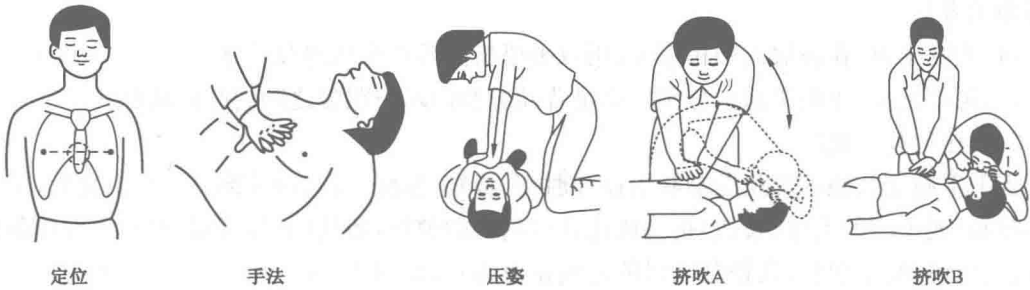


图 1-5 胸外按压示意图

3. 技术要求

(1)拨打120急救电话一定要简要说明患者伤害基本情况和具体位置或地址,如果在野外要说出周围有代表性的建筑物等。

(2)口对口吹气,操作者嘴巴与患者嘴巴一定要密封,同时捏住患者鼻子,确保把气体吹入患者肺部,吹气完毕,放松捏患者鼻子的手,以便患者从鼻孔呼气。

(3)胸外按压部位为两乳头水平连线与胸骨交界处。

(4)胸外按压手法为:将一手掌根部放在按压部位,另一手掌根部置于前一手背上,两手指交叉抬起,使手指脱离胸壁。

(5)胸外按压频率为100次/min,胸骨下压深度为4~5cm,按后放松臂力,但手掌不能离开胸骨,应紧贴在胸壁上。

(6)无论单人抢救还是双人抢救,均为按压胸部30次后吹气两口,即30:2,吹气时暂停胸外按压,且中途不能停止操作。

4. 安全要求

(1)实施心肺复苏前一定要把患者正确搬运到安全位置,避免二次受伤。

(2)抢救患者前,操作者一定要观察患者受伤原因,如果是触电或机械伤害等,一定要关闭电源或者关停机械设备等,避免二次事故发生。

(三)外伤止血技术

外伤出血常采用手指压迫、加压包扎、止血带(布条)等方法止血。

1. 人员要求及准备工作

(1)操作人员 1 人,能够正确判断出血特点,采取恰当的方法临时处置。

(2)消毒纱布或干净的毛巾、布块,橡皮管(止血带)或布条(三角巾、布带、毛巾、衣袖等)。

2. 操作方法

1)手指压迫止血法

只适用头、面、颈部及四肢的动脉出血,但时间不宜过长。

(1)头顶部出血:在受伤一侧的耳前,对准下颌耳屏(即耳廓前面的瓣状突起,俗称“小耳朵”)上前方 1.5cm 处,用拇指压迫颞浅动脉(太阳穴附近)。

(2)上臂出血:操作者一手抬高伤员患肢,另一手四个手指对准上臂中段内侧压迫肱动脉(即常规测血压的地方)。

(3)手掌出血:将患者上肢抬高,用两手拇指分别压迫患者手腕部的尺、桡动脉(即平时搭脉搏的地方)。

(4)大腿出血:在腹股沟中稍下方,用双手拇指向后用力压迫股动脉。

(5)足部出血:用两手拇指分别压迫足背动脉和内踝与跟腱之间的胫后动脉。

2)加压包扎止血法

当上下肢、肘、膝等部位的动脉出血和肘窝、腋窝、膝窝、腹股沟等部位受伤出血时,可采用消毒纱布(或干净的毛巾、布块)折叠成比伤口稍大的敷垫,盖住伤口,再用绷带(或折成条状的布带、三角巾)紧紧包扎,其松紧度以能达到止血为宜,如图 1-6 所示。

3)止血带止血法

四肢大动脉出血时,用橡皮管或布条缠绕伤口近心端部位,且松紧度要恰当,过松无止血作用,过紧会影响血液循环,易损伤神经,造成肢体坏死,如图 1-7 所示。

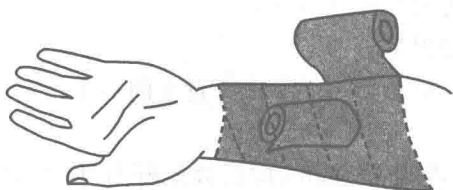


图 1-6 加压包扎止血示意图

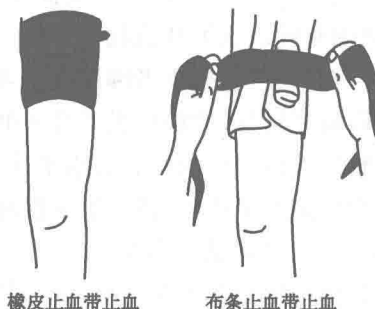


图 1-7 止血带止血示意图

3. 技术要求

- (1)有骨折、可疑骨折或关节脱位时,不宜使用加压包扎止血法。
- (2)止血带止血法操作时,使用的止血带上要标示开始使用时间。
- (3)止血带止血法操作时,使用止血带部位必须露出,以便观察患者情况。

4. 安全要求

- (1)止血带止血法操作时,不可贸然解开止血带,否则会使血液冲向伤口,造成内脏迅速失血而休克。
- (2)止血带止血法操作时,止血带使用时间不宜过久,2h 内尽快送往医院救治。
- (3)操作时要初步查明出血原因,根据现场情况,在安全位置操作,避免二次事故发生。

第二节 安全标志

安全标志是为了防止事故的发生,用形象而醒目的信息语言向人们提供表达禁止、警告、指令、提示等信息。了解它们所表达的安全信息含义对于我们在工作、生活中趋利避害、预防事故发生具有重要作用。

一、安全色

我国规定了红、蓝、黄、绿四种颜色为安全色。

(一)红色

红色的含义为禁止停止,主要用于禁止标志、停止信号,如机器上的紧急停止按钮以及禁止人们触动的部位。

(二)蓝色

蓝色的含义为指令必须遵守的规定,主要用于指令标志,如必须佩带个人防护用具、道路指引车辆和行人行走的方向的指令。

(三)黄色

黄色的含义为警告注意,主要用于警告标志、警戒标志,如厂内危险机器的坑池边周围的警戒线、安全帽等。

(四)绿色

绿色的含义为提示安全状态通行,主要用于提示标志,如车间内的安全通道、行人和车辆通行标志、消防装备和其他安全防护装置的位置。

二、安全标志

安全标志是由安全色、几何图形和图形符号所构成,用以表达特定的安全信息。安全标志的作用是引起人们对不安全因素的注意,防止事故发生,但不能代替安全操作规程和防护措施。安全标志分为禁止标志、提示标志、警告标志和指令标志四类。

(一)禁止标志

禁止标志表示不准或制止人们的某些行动。其几何图形为带斜杠的圆环,斜杠和圆环为红色,图形符号为黑色,其背景为白色,如彩图 1-8 所示(见封二)。

(二)提示标志

提示标志表示示意目标地点或方向。其几何图形为长方形,底色为绿色,图形符号及文字为白色,但消防的提示标志底色为红色。提示标志如彩图 1—9 所示(见封二)。

(三)警告标志

警告标志表示使人们注意可能发生的危险。其几何图形为正三角形,三角形的边框和图形符号为黑色,其背景色为具有警告含义的黄色,图形符号为白色,如彩图 1—10 所示(见封三)。

(四)指令标志

指令标志表示必须遵守,用来强制或限制人们的行为。其几何图形为圆形,其背景色为具有指令含义的蓝色,图形符号为白色,如彩图 1—11 所示(见封三)。

思 考 题

一、理论题

- 1—1 简述油气生产过程中的主要危害因素。
- 1—2 安全色分为哪几种?各表示什么含义?
- 1—3 安全标志分为哪几种?各表示什么含义?
- 1—4 触电发生的主要原因有哪些?
- 1—5 触电的预防措施主要有哪些?
- 1—6 火灾发生的原因是什么?
- 1—7 火灾的预防措施有哪些?
- 1—8 联合站内安全防火主要措施是什么?
- 1—9 联合站安全管理工作的重点是哪“五防”?
- 1—10 计量站主要存在哪些危害(危险)因素?

二、操作题

- 1—1 熟悉本章的操作项目。
- 1—2 简述佩戴正压式空气呼吸器操作步骤(以上海依格空气呼吸器为例)。