

野外作业 现场职业卫生及救护

(修订版)

主编 何旭辉

北京大学医学出版社

野外作业人员培训专用教材

野外作业现场职业卫生及救护

(修订版)

主 编 何旭辉

副主编 王 涛 赵文英

编 者 (以姓氏笔画为序)

冯可伟 刘长宇

张淑彦 钟志强

北京大学医学出版社

YEWAI ZUOYE XIANCHANG ZHIYE WEISHENG JI JIUHU

图书在版编目 (CIP) 数据

野外作业现场职业卫生及救护/何旭辉主编. —北京:
北京大学医学出版社, 2009

ISBN 978-7-81116-632-3

I. 野… II. 何… III. ①野外作业—劳动卫生—卫生管理—技术培训—教材 ②野外作业—工伤事故—救护—技术培训—教材 IV. R13 X928.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 152104 号

野外作业现场职业卫生及救护 (修订版)

主 编: 何旭辉

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京瑞达方舟印务有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 安 林 **责任校对:** 金彤文 **责任印制:** 张京生

开 本: 850mm×1168mm 1/32 **印张:** 5.75 **字数:** 124 千字

版 次: 2009 年 9 月第 1 版 2011 年 5 月修订版

2011 年 5 月第 2 次印刷 **印数:** 1-4000 册

书 号: ISBN 978-7-81116-632-3

定 价: 17.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前 言

本书为野外作业人员安全生产与现场救护的专项技术培训教材。主要讲述职业卫生与职业医学的基础知识、野外作业安全基础知识和基本防护措施、心肺复苏和创伤急救技术，全书分为职业卫生与职业医学的基础知识和野外作业现场救护及防护两部分。

本书在编写过程中，根据石油企业生产特点和野外作业现场工作实际，本着“安全第一，预防为主”的方针，结合多年培训经验，有针对性地讲述了油田生产中存在各类职业有害因素、野外作业过程可能出现的各类事故和意外伤害以及原因、症状、救护的基本知识、操作方法和操作步骤，并结合图示使其看起来更加直观，通俗易懂，操作性强，易于接受。本书适用于野外作业职工安全生产与现场救护的专项技术培训，也可作为野外作业事故现场救护与应急自救的参考用书。

目 录

职业卫生与职业医学基础知识·····	1
第一章 绪论·····	1
第二章 劳动过程的生理与心理·····	8
第三章 人体工效学原理与应用 ·····	15
第四章 毒物与职业中毒 ·····	21
第五章 粉尘与职业性肺部疾患 ·····	29
第六章 物理因素及其对健康的影响 ·····	37
第七章 职业性致癌因素与职业肿瘤 ·····	56
第八章 职业性有害因素的识别、评价与预测 ·····	63
第九章 石油企业的职业危害因素 ·····	72
野外作业现场救护及防护 ·····	83
一、症状篇 ·····	83
◇ 昏迷·····	83
◇ 头痛·····	85
◇ 眩晕·····	86
◇ 高热·····	88
◇ 休克·····	90
◇ 咯血·····	92
◇ 胸痛·····	93
◇ 晕厥·····	95

◇ 腹痛	97
◇ 呕血	101
◇ 低血糖	103
◇ 鼻出血	104
◇ 荨麻疹	105
二、急救基本技术	107
◆ 心肺复苏初级技术	107
◆ 现场急救技术	114
◇ 止血	114
◇ 包扎	116
◇ 固定	120
◇ 搬运	122
三、外伤篇	124
◇ 软组织损伤	124
◇ 骨折	125
◇ 关节脱位	127
◇ 蜇伤	128
◇ 火器伤	129
◇ 锐器伤	131
◇ 挤压伤	132
◇ 头颈部外伤	133
◇ 眼外伤	136
◇ 脸鼻部外伤	138
◇ 脊柱外伤	139
◇ 胸部外伤	140
◇ 腹部外伤	142
四、中毒	144

◇ 急性一氧化碳中毒	144
◇ 食物中毒	146
五、意外灾难.....	149
◇ 交通事故	149
◇ 火灾	150
◇ 雷电灾	152
◇ 水灾	154
◇ 电击	156
◇ 中暑	158
◇ 冻僵	161
◇ 多发性创伤	164

职业卫生与职业医学基础知识

第一章 绪 论

一、职业卫生与职业病学的概念、研究对象与任务

(一) 概念

职业卫生与职业病学 (Occupational Health and Occupational Medicine), 也可称劳动卫生与职业医学, 是预防医学的一个分支学科, 旨在研究劳动条件对健康的影响, 以及如何改善劳动条件, 创造安全、卫生、满意和高效的作业环境, 提高劳动者的职业生活质量 (quality of working life)。

(二) 研究对象

职业卫生与职业病学研究和服务对象应包括个体、人群及其所处环境。个体是群体的基础, 对职业人群中个体健康状况和异常发病现象的观察, 常能获得职业性有害因素对该人群潜在危害的证据。同时, 充分了解人群所处环境状况, 才能判断疾病与环境间的联系。所以, 对个体、群体和环境的研究, 三者缺一不可。

(三) 任务

职业卫生与职业病学的任务: 首先是识别、评价、预测

和控制不良劳动条件中存在的职业性有害因素，以防止其对劳动者健康的损害；其次是对职业性病损的受罹者进行早期检测、诊断和处理，促使其尽早康复。

随着医学模式的转变，人们逐步认识到，除传统的职业性有害因素外，社会心理因素、个人生活方式等，也可影响劳动者的健康及其职业生活质量。因此，广义的职业卫生与职业病学还应考虑职业性因素与非职业性因素的联合作用，从而采取综合干预措施，保护和促进劳动者的健康。

二、职业性有害因素与职业性病损

不同劳动条件存在各种职业性有害因素（occupational hazards），它们对健康的不良影响，可导致职业性病损。

（一）职业性有害因素及其来源

在生产过程、劳动过程和生产环境中存在的各种对职业人群健康有损害的因素统称为职业危害因素。它们对职业人群健康的影响，统称为职业性损害。职业性危害因素按其来源可分为下列三类：

1、生产工艺过程中产生的有害因素

（1）化学因素

有毒物质：如铅、汞、苯、氯、一氧化碳、有机磷农药等；

生产性粉尘：如矽尘、石棉尘、煤尘、有机粉尘等

（2）物理因素

异常气象条件：如高温、高湿、低温；

异常气压：如高压、低压；

噪声、振动。

非电离辐射：如可见光、紫外线、红外线、射频辐射、激光等；

电离辐射：如 X 射线、 γ 射线等。

(3) 生物因素

如附着在动物皮毛上的炭疽杆菌、甘蔗渣上的真菌、医务工作者可能接触到的生物传染性病原物等。

2、劳动过程中的有害因素

(1) 劳动组织和制度不合理，劳动作息制度不合理等；

(2) 精神（心理）性职业紧张；

(3) 劳动强度过大或生产定额不当，如安排的作业与劳动者生理状况不适应等；

(4) 个别器官或系统过度紧张，如视力紧张等；

(5) 长时间处于不良体位或使用不合理的工具等。

3、生产环境中的有害因素

(1) 自然环境中的因素，如炎热季节的太阳辐射；

(2) 厂房建筑或布局不合理，如有毒工段与无毒工段安排在一个车间；

(3) 由不合理生产过程所致环境污染。

在实际生产场所中，往往同时存在多种有害因素对劳动者的健康产生联合作用。

(二) 职业性病损

职业性有害因素所致的各种职业性损害，包括工伤（occupational injuries）和职业性疾患（occupational disorders）统称职业性病损，职业性疾患包括职业病和工作有关疾病两大类。

1、职业病

当职业性有害因素作用于人体的强度与时间超过一定限度时，人体不能代偿其所造成的功能性或器质性病理改变，从而出现相应的临床征象，影响劳动能力，这类疾病通称职业病（occupational diseases）。

医学上所称的职业病泛指职业性有害因素所引起的疾病，而在立法意义上，职业病却有其特定的范围，即指政府所规定的法定职业病。凡属法定职业病的患者，在治疗和休息期间及在确定为伤残或治疗无效而死亡时，均应按劳动保险条例有关规定给予劳保待遇。

2、工作有关疾病（职业性多发病）

工作有关疾病（work-related diseases）与职业病有所区别。广义上讲，职业病是指与工作有关并直接与职业性有害因素有因果关系的疾病。

工作有关疾病与职业病相比，具有三个特点：

（1）职业因素是该病发生和发展的诸多因素之一，但不是唯一的直接因素；

（2）职业因素影响了健康，从而促使潜在的疾病显露或加重已有疾病的病情；

（3）通过控制和改善劳动条件，可使所患疾病得到控制或缓解。

常见的工作有关疾病有：矿工的消化性溃疡；建筑工的肌肉骨骼疾病（如腰背痛）；与职业有关的肺部疾病等。

三、职业性病损的致病条件与职业病特点

职业性有害因素是引发职业性病损的病原性因素，但这

些因素是否一定使接触者（机体）产生职业性病损，还取决于若干作用条件。只有当有害因素、作用条件和接触者个体特征三者联在一起，符合一般疾病的致病模式，才能造成职业性病损。

（一）致病条件

1、接触机会 如在生产工艺过程中，经常接触某些有毒有害因素。

2、接触方式 经呼吸道、皮肤或其他途径可进入人体或由于意外事故造成病伤。

3、接触时间 每天或一生中累计接触的总时间。

4、接触强度 指接触浓度或水平。

后两个条件是决定机体接受危害剂量的主要因素，常用接触水平（exposure level）表示，与实际接受量有所区别。据此，改善作业条件，控制接触水平，降低进入机体的实际接受量，是预防职业性病损的根本措施。

5、个体危险因素。

在同一作业条件下，不同个体发生职业性病损的机会和程度也有一定的差别，这与以下因素有关：

（1）遗传因素 患有某些遗传性疾病或存在遗传缺陷（变异）的人，容易受某些有害因素的作用。

（2）年龄和性别差异 包括妇女从事接触对胎儿、乳儿有影响的工作，以及未成年和老年工人对某些有害因素作用的易感性。

（3）营养不良 如不合理膳食结构，可致机体抵抗力降低。

（4）其他疾病 如患有皮肤病，降低皮肤防护能力，肝

病影响对毒物解毒功能等。

(5) 文化水平和生活方式 如缺乏卫生及自我保健意识, 以及吸烟、酗酒、缺乏体育锻炼、过度精神紧张等, 均能增加职业性有害因素的致病机会和程度。

以上这些因素统称个体危险因素 (host risk factors), 存在这些因素者对职业性有害因素较易感, 故称易感者 (vulnerable group) 或高危人群 (high risk group)。

充分识别和评价各种职业性有害因素及其作用条件, 以及个体特征, 并针对三者之间的内在联系, 采取措施, 阻断其因果链, 才能预防职业性病损的发生。

(二) 职业病的特点

职业病具有下列五个特点:

1、病因明确, 病因即职业性有害因素, 在控制病因或作用条件后, 可消除或减少发病。

2、所接触的病因大多是可检测的, 需达到一定的强度 (浓度或剂量) 才能致病, 一般存在接触水平 (剂量)-效应 (反应) 关系。

3、在接触同一因素的人群中常有一定的发病率, 很少只出现个别病人。

4、大多数职业病如能早期诊断、处理, 康复效果较好, 但有些职业病 (例如矽肺), 目前尚无特效疗法, 只能对症综合处理, 故发现越晚, 疗效越差。

5、除职业性传染病外, 治疗个体无助于控制人群发病。

从病因学上说, 职业病是完全可以预防的, 故必须强调“预防为主”, 着重抓好第一级和第二级预防。

职业性疾病可累及各器官、系统, 涉及临床医学的各个

分科，如内科、外科、神经科、皮肤科、眼科、耳鼻喉科等。所以，需要牢固掌握和充分运用临床多学科的综合知识和技能，处理职业性疾病的早期诊断、治疗、康复，以及就业禁忌证、劳动能力鉴定等问题。

（王涛）

第二章 劳动过程的生理与心理

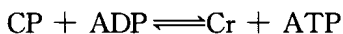
一、体力劳动时的能量代谢

人类的劳动是脑力劳动与体力劳动相结合的生产活动过程，当社会发展到高级阶段，脑力与体力劳动可能达到理想的分配比例，但现阶段仍有所偏重。由于骨骼肌约占体重的40%，故以其活动为主的体力劳动消耗的能量较大。在一般营养条件下，一个人每天摄入约20000kJ的能量，除基础代谢（约8000kJ）及业余活动等所需能量外，供劳动消耗的能量约为10000kJ。

（一）肌肉活动时的能量来源

1、ATP—CP 系列（三磷酸腺苷—磷酸肌酸）

供给肌肉收缩与松弛活动的能量，首先是由肌细胞中的三磷酸腺苷（ATP）迅速分解提供的（式2-1），并由磷酸肌酸（CP）及时分解补充能量。



注：ADP为二磷酸腺苷，Pi为磷酸根，Cr为肌酸。

肌肉中CP的浓度约为ATP的5倍，但其贮量甚微，只能供肌肉活动几秒至1分钟之用。故需从糖类、脂肪和蛋白质分解来提供再合成ATP的能量。正常情况，一般不动

用蛋白质。

2、需氧系列

中等强度肌肉活动，ATP 以中速分解，糖和脂肪通过氧化磷酸化过程提供能量来合成 ATP，在开始阶段利用的糖类较多，但随着活动时间的延长，利用脂肪的比例增大，脂肪即成为主要的能源。该过程需要氧的参与才能进行，故称需氧系列。

此时，1 摩尔葡萄糖或脂肪能相应地形成 38 或 130 分子 ATP，能使活动经济持久地进行。一升氧在呼吸链氧化葡萄糖可产生 6.5 毫摩尔 ATP，而氧化脂肪则产生 5.6 毫摩尔 ATP，故糖类作为肌肉活动的能源比脂肪更经济。但人体内糖类的贮存远比脂肪少。

3、乳酸系列

大强度活动时，ATP 分解非常迅速，需氧系列受到供氧能力的限制，形成 ATP 的速度不能满足肌肉活动的需要。此时，需靠无氧糖酵解产生乳酸的方式来提供能量，称乳酸系列。

1 摩尔葡萄糖只能形成 2 分子 ATP，但速度较需氧系列快 32 倍，故能迅速提供较多的 ATP 供肌肉活动之用。其缺点是需动用大量的葡萄糖，产生的乳酸有致疲劳作用，故不经济，也不能持久。

(二) 作业时氧消耗的动态

氧需 (oxygen demand)：劳动 1min 所需要的氧量。

氧上限 (maximum oxygen uptake)：血液在 1min 内能供应的最大氧量。

氧债 (oxygen debt)：氧需和实际供氧不足的量。

劳动时人体所需要的氧量取决于劳动强度，强度愈大，需氧量也愈多。氧需能否得到满足主要取决于循环系统的功能，其次为呼吸器官的功能。成年人的氧上限一般不超过 3L，有锻炼者可超过 4L。在作业开始 2~3min 内，呼吸和循环系统的活动尚不能满足氧需；肌肉活动所需的能量是在缺氧条件下产生的。其后，当呼吸和循环系统的活动逐渐加强，氧的供应得到满足，即进入稳定状态下工作，这样作业一般能维持较长的时间。若劳动强度较大，氧需超过氧上限，机体处于供氧不足的状态下工作，肌肉内的贮能物质（主要指糖原）迅速消耗，作业就不能持久。作业停止后的一段时间内，机体需要继续消耗较安静时为多的氧以偿清氧债，非乳酸氧债即恢复 ATP 血红蛋白、肌红蛋白等所需的氧可在 2~3min 内得到补偿；而乳酸氧债则需较长时间才能得到完全补偿。有时部分氧债也可在作业的稳定状态期间得到补偿。恢复期一般需数十余分钟，也可长达 1h 以上。

（三）作业的能消耗量与劳动强度分级

作业时的能消耗量是全身各器官系统活动能消耗量的总和。由于最紧张的脑力劳动的能消耗量不会超过基础代谢的 10%，而肌肉活动的能消耗量却可达基础代谢的 10~25 倍，故传统上用能消耗量或心率来划分劳动强度（intensity of work），它只适用于以体力劳动为主的作业，一般分为三级（中等强度作业、大强度作业、极大强度作业）。

二、体力劳动时机体的调节与适应

在劳动过程中，机体通过神经—体液的调节来实现能量供应和各器官系统之间的协调，以适应生产劳动的需要。劳