

● SHIYOUANQUANGONGCHENG ● SHIYOUANQUANGONGCHENG ●

中国石油天然气总公司 编



石油安全工程 **初级本**

石油工业劳动卫生



石油工业出版社

石油安全工程

初级本

石油工业劳动卫生

中国石油天然气总公司 编

石油工业出版社

△ (京) 新登字 082 号

DP36/04
内 容 提 要

本书是《石油安全工程》(初级本) 11 个分册之一, 介绍石油工业的劳动卫生知识。内容包括石油工业生产过程中的主要职业性危害, 生产性毒物、粉尘、噪声、振动、放射性、高频、微波、高温、寒冷等因素导致的职业性危害的安全卫生防护。

本书可供石油企事业单位广大职工阅读, 可作为岗位工人、基层干部、基层卫生人员和石油卫生学校学生的安全卫生教育用书。

石 油 安 全 工 程
初 级 本

石油工业劳动卫生
中国石油天然气总公司 编

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
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

*

850×1168 毫米 32 开本 $4\frac{3}{8}$ 印张 105 千字 印 1—12 000

1993 年 10 月北京第 1 版 1993 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5021-0971-4 / TE · 905

定价: 4.60 元

《石油安全工程》系列书 编委会

主任：王 涛

副主任：周永康 李虞庚

委员（按姓氏笔画排列）：

万仁溥 马兴峙 王文达 王镜心 尹道墨 吕德本 任荣堂
辛一平 李允子 李克向 李昭仁 李章亚 张玉良 张江一
张兴儒 张树明 沈裕祖 邱贤明 何富荣 金国梁 苗成武
杨景民 杨 震 钟辛生 郝敦典 陶景明 钱棣华 章贻俊
康书丛 谢国光 蒋学明 潘家华

特约委员（按姓氏笔画排列）：

马骥祥 王思文 王季明 刘万宝 刘荫藩 孙燕文 张会智
张载褒 林运根 周学厚 杨 录 胡廷尧 咸雪峰 顾汝杰

《石油安全工程》(初级本)

编 审 组

主 编: 李虞庚
副 主 编: 张兴儒 张玉良
责任编辑: 刘良坚 李 丰

《石油安全工程》(初级本) 《石油工业劳动卫生》分册编写及审稿人员名单

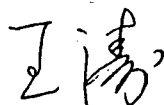
章	编写人	审稿人	主编单位
1	李允成 (玉门石油管理局)	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">陶才元</div> 李允成 礼 新	总公司 劳资局
2	沈善康 (江汉石油管理局)		
3	付学礼 (大庆石油管理局)		
4	邵洪 (辽河石油勘探局)		
5	乔东亮 (胜利石油管理局)		
6,7	袁宗信 (石油管道局)		

王涛总经理为《石油安全工程》 (中级本)所作序言

为了加强石油工业安全教育，总公司组织编写了《石油安全工程》系列书。这套丛书分初、中、高3种读本，分别适应不同层次读者的需要。现在中级本首先与广大职工见面，必将推动石油企业安全教育工作的开展。

加强劳动保护，搞好安全生产，保障职工安全和健康，是我们党和国家的一贯方针，是社会主义企业管理的一项基本原则。石油企业作业环境艰苦，原油、天然气都是易燃易爆产品，生产过程中的危险性比较大，保障安全生产尤为重要。多年来经验说明，安全生产必须从预防入手，而预防又必须从教育抓起。提高广大石油职工的安全意识和安全技能，是搞好安全生产的根本保证。

《石油安全工程》系列书，概括了40年来石油工业安全生产的基本经验，并总结了一些重大事故中所得到的教训，是加强安全教育、传授安全知识的很好教材。石油企业各级干部要认真阅读，安全部门同志更要把它作为必读书，并组织广大职工进行学习。各石油院校要结合不同的专业，传授书中有关的安全知识。我希望，通过这套丛书的出版，进一步普及石油生产安全知识，提高安全工作管理水平，把石油企业安全工作搞得更好。



1991年7月

前 言

生产中的安全卫生是人类进行生产活动的客观需要，是文明进步的必然趋势。“安全第一，预防为主”是我国经济发展和生产建设必须遵循的基本方针。健康不单纯是发展生产的手段，而且是发展生产的目的。健康的身心是劳动者生活幸福的首要条件。作为社会主义国家，我们既要使卫生工作为发展生产服务，也要对人民群众的健康负责。既要重视生产投资，也要重视健康投资。

劳动卫生学是现代预防医学中的一个分支，它是在“预防为主”的方针指导下，从卫生学方面研究如何改善和创造良好的劳动条件，保护和增强劳动者健康，控制和防止职业病的发生，提高劳动生产率，促进生产发展。

石油企业作业环境艰苦，原油、天然气易燃、易爆，生产过程中存在着许多有害因素，危害职工的健康，必须注意防护。

安全生产必须从安全教育入手，普遍提高广大石油职工的安全意识和安全素质。为了加强对广大石油职工的安全教育，中国石油天然气总公司组织编写了《石油安全工程》系列书作为石油企业安全教育的主要教材。这套丛书包括初、中、高级本，分别适用于不同对象的安全教育。石油安全工程初级本劳动卫生分册适用于广大安全工作干部、工会劳保干部、劳动卫生人员、职业病防治人员、石油企业基层卫生人员及不同岗位的干部、工人和石油卫生学校的学生。本书力求深入浅出，使上述人员能掌握石油企业的劳动卫生基础知识，提高自我保健的能力，控制职业危害的产生，创造和保持符合卫生要求的生产环境。

参加本书编写的同志来自我国各个石油企业，多年从事石油劳动卫生工作，具有较丰富的实践经验。本书的内容立足于我国

的石油工业，按生产过程介绍主要职业性危害的种类、来源、危害及其防护措施。

由于编者的水平有限，编写经验不足，可能有错误和不妥之处，敬请广大石油职工和读者批评指正。

《石油工业劳动卫生》分册编写组

1992年7月

目 录

第一章 石油工业劳动卫生概述	(1)
第一节 劳动卫生与职业危害	(1)
一、基本概念	(1)
二、职业性疾病	(1)
三、有害因素侵入人体的途径	(3)
四、职业病诊断及处理原则	(4)
五、劳动卫生与职业病工作内容	(5)
六、职业病预防原则及措施	(7)
第二节 石油工业主要生产过程中的职业危害	(9)
一、石油勘探钻井过程中的主要职业危害	(9)
二、油气田开发生产过程中的主要职业危害	(10)
三、油气储运过程中的主要职业危害	(11)
四、石油机械加工过程中的主要职业危害	(11)
第二章 生产性毒物	(13)
第一节 概述	(13)
一、生产性毒物的来源与存在状态	(13)
二、毒物进入人体的途径和转归	(14)
三、影响毒物作用的因素	(15)
四、生产性毒物的最高容许浓度和有毒作业分级	(16)
五、急性职业中毒的现场抢救	(17)
第二节 天然气和油田气	(18)
一、理化特性	(19)
二、接触机会	(19)
三、主要危害	(19)
四、防护原则	(19)

第三节 石油及其产品	(20)
一、原油	(20)
二、汽油和乙基汽油	(21)
三、煤油和柴油	(23)
四、沥青	(24)
五、液化石油气	(26)
第四节 苯及其同系物	(27)
一、苯 (C_6H_6)	(27)
二、甲苯 ($C_6H_5CH_3$)	(29)
三、二甲苯 [$C_6H_4(CH_3)_2$]	(30)
第五节 窒息性气体	(31)
一、硫化氢 (H_2S)	(31)
二、一氧化碳 (CO)	(33)
三、氟化物	(34)
第六节 刺激性气体	(35)
一、氢氟酸 (HF)	(35)
二、二氧化硫 (SO_2)	(36)
三、氨 (NH_3)	(37)
第七节 金属	(37)
一、铅 (Pb)	(38)
二、汞 (Hg)	(39)
第三章 生产性粉尘	(41)
第一节 概述	(41)
一、来源分类与理化特性	(41)
二、对人体健康的影响	(44)
三、对生产的影响	(45)
四、对大气的污染	(46)
第二节 尘肺	(46)
一、矽肺	(47)
二、水泥尘肺	(48)

三、炭黑尘肺	(48)
四、滑石肺	(49)
五、电焊工尘肺	(49)
六、尘肺的诊断	(50)
七、尘肺的治疗	(51)
八、尘肺患者的安置	(51)
第三节 预防措施	(52)
一、组织措施	(53)
二、技术措施	(53)
三、卫生保健措施	(55)
第四章 噪声与振动	(58)
第一节 噪声	(58)
一、声波的基本概念	(58)
二、噪声及其评价	(60)
三、油田生产噪声	(62)
四、噪声危害	(64)
五、工业企业噪声控制标准要求	(67)
六、噪声控制原理及基本方法	(68)
七、保健措施	(70)
第二节 振动	(70)
一、振动的基本概念	(70)
二、生产性振动	(72)
三、生产性振动对人体的影响	(73)
四、振动的 <u>评价标准</u>	(76)
五、振动控制	(76)
六、保健措施	(77)
第五章 放射卫生	(78)
第一节 放射性的基本概念	(78)
一、什么是放射性	(78)
二、放射性核素的衰变类型	(78)

三、放射性核素的衰变规律	(79)
第二节 放射线与物质的相互作用	(79)
一、带电粒子与物质的相互作用	(80)
二、 γ 射线与物质的相互作用	(80)
三、中子与物质的相互作用	(81)
四、辐射剂量学中的基本单位	(81)
五、放射性的应用	(83)
第三节 放射性对人体的危害	(83)
一、作用于人体的放射性	(83)
二、放射性对人体的危害	(85)
第四节 放射性的卫生防护	(87)
一、放射卫生防护标准	(88)
二、我国的放射防护规定	(90)
三、放射卫生防护的基本原则	(94)
第六章 高频与微波	(96)
第一节 高频	(96)
一、基本概念	(96)
二、高频作业范围	(97)
三、高频的生物效应	(98)
四、高频对人体的影响	(98)
五、高频防护措施	(100)
第二节 微波	(100)
一、基本概念	(100)
二、微波作业范围	(102)
三、微波的生物效应	(103)
四、微波对人体的危害	(104)
五、微波致病的治疗	(105)
六、微波防护措施	(105)
第七章 高温与寒冷	(107)
第一节 高温	(107)

一、高温作业的概念及内容	(107)
二、高温作业对人体的影响	(107)
三、中暑	(108)
第二节 寒冷	(111)
一、寒冷对人体的影响	(112)
二、冻伤	(113)
三、冻僵	(113)
四、治疗	(114)
五、防护措施	(115)
附录一 车间空气卫生标准	(117)
附录二 职业病名单	(121)
参考文献	(125)

第一章 石油工业劳动卫生概述

第一节 劳动卫生与职业危害

一、基本概念

劳动卫生学：是研究劳动条件对劳动者健康的影响，识别、评价、控制和改善劳动卫生条件及进行科学管理的学科。

职业病学：是研究不良的劳动条件下的各种职业有害因素对劳动者所引起的疾病，研究这些疾病的发生，转归、治疗及预防的学科。

职业禁忌症：指因接触某种职业性有害因素而使原病情加重，或因对某种职业性有害因素敏感而易发生职业病，以至使部分人不宜从事某种具有职业性危害的作业的疾病。例如：矽尘作业工人就业禁忌症有：①活动性肺结核；②慢性肺疾病，严重的上呼吸道或支气管疾病；③显著影响肺功能的胸膜、胸廓疾病；④严重的心血管系统疾病。

职业性有害因素：在生产过程中产生的对劳动者健康和劳动能力具有不良影响的生产性因素（分类见表 1.1.1），所引起的不良影响称为职业性疾病。

有害作业场所：泛指存在有害因素发生源的工人作业地带。

二、职业性疾病

职业性疾病包括职业病、职业性多发病及工伤，所以又称广义的职业病。

职业病（法定职业病又称狭义的职业病）系政府主管部门明文规定的职业病，一般应具备三个条件：

①疾病与职业性有害因素关系密切；

②接触有害因素剂量（浓度或强度）足以导致疾病的发生；

③必须区别职业性与非职业性病因所起的作用，前者的可能性必须大于后者。

1987年卫生部、劳动人事部、财政部、中华全国总工会联合签发的（87）卫防字第60号文，颁发了职业病名单，共有九类职业病，总病种99种，其中①职业中毒51种，②尘肺12种，③物理因素职业病6种（其中放射性疾病又分为四个亚种），④职业性传染病3种，⑤职业性皮肤病7种，⑥职业性眼病3种，⑦职业性耳鼻喉病2种，⑧职业性肿瘤8种，⑨其它职业病7种（见附录二）。

职业性多发病：职业性多发病与职业病的不同点在于职业性有害因素不是职业多发病直接的致病因素，但是职业性有害因素可以促进这种疾病的发生或使病情加重，易造成某工种某种疾病患病率增高，如野外作业工人的胃病等。

工伤：在研究人与机器设备及环境之间相互关系（称为工效学）时，在人机系统中，人是主导因素，由于人体解剖生理学特点，在劳动过程中，其调节及适应是有一定限度的，如果超过此限度，人体会出现疲劳，易发生工伤。

引起疲劳常见原因：①劳动强度过大，节奏单调或不良体位等；②劳动组织不合理，如劳动持续时间过长或轮换制度不合理等；③环境因素，作业场所毒物、高温、噪声等有害因素不符合卫生要求，机器设备及生产工具不符合劳动者的生理特点等；④个体因素，如作业工人的身体健康状况等。例如：长时间在噪声环境下工作，如抽油杆锻造过程，工人易烦躁，头脑反应迟钝，易发生手部的打伤等工伤。

职业性疾病发生的三个环节：①有害因素，②人体，③环境。有害因素是造成职业性疾病的必须条件，人体因素则影响人体对有害因素的应答程度，环境因素影响有害因素对人体作用的程度，见图1.1.1及表1.1.1。

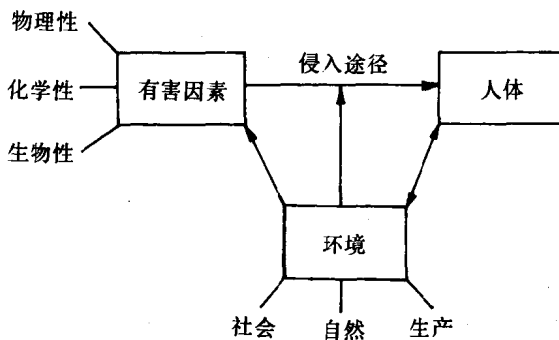


图 1.1.1 有毒因素、人体、环境的相互关系

表 1.1.1 有害因素、人体、环境主要内容

有害因素	1.物理性: 高、低温, 高、低气压, 高湿 电离辐射, 如X射线, γ 射线等 非电离辐射, 如紫外线, 红外线, 高频, 微波等 噪声, 振动, 超声波 2.化学性: 粉尘: 砂尘、煤尘、水泥尘、炭黑尘等 毒物: 铅、汞、苯、锰、汽油、二氧化硫等 3.生物性: 炭疽杆菌、布氏杆菌、森林脑炎病毒
人体	1.年龄, 性别 2.生理状态: 疲劳, 怀孕, 哺乳, 营养, 患病等 3.免疫状况: 过敏, 免疫功能低下 (或缺陷) 4.就业前疾患: 职业禁忌症等疾病 5.个人行为: 卫生习惯, 吸烟, 饮酒, 生产操作熟练程度, 劳保用具使用, 休息情况
环境	1.社会: 领导重视程度, 规章制度, 安全教育, 监督机构等 2.自然: 海拔高度, 气温, 气湿等 3.生产: 工艺, 通风, 照明, 厂房布局等

三、有害因素侵入人体的途径

1. 粉尘

粉尘粒子由口、鼻吸入，经过呼吸道层层阻留清除，可使尘粒97%~99%被排出体外，而滞留于肺组织仅是1%~3%。

2. 毒物

毒物经呼吸道、消化道、皮肤均可侵入人体，但以呼吸道为主。

①呼吸道：毒物由鼻、口吸入，通过气管及支气管到达肺泡，因肺泡总面积大（约 100m^2 ），肺泡壁又薄（约 $1\sim 4\text{mm}$ ）肺泡间又有丰富的毛细血管，因此，毒物很容易溶于血液中，不经过肝脏解毒直接进入大循环。

②皮肤：毒物可通过表皮进入血循环。

③消化道：是次要的，多是由于个人卫生习惯不好而食入的。

3. 物理因素

有害物理因素侵入人体大多是通过全身性作用方式。

四、职业病诊断及处理原则

职业病诊断是一项政策性强，技术要求高的细致工作，应由职业性诊断专门组织去进行，经集体讨论得出结论，在诊断前应由职业病专业机构收集下列三方面资料：

①职业史：应详细询问患者过去及现在从事的工种及时间，接触有害因素种类及程度，劳保护具发放及使用情况等，计算出接触有害因素的专业工龄。职业史调查是十分重要的，无有害因素接触史就不能诊断职业病，为了使职业史无误，须经患者单位人事部门签章。

②有害作业场所的劳动卫生条件：了解生产工艺过程，历年以来有害因素的浓度（强度），操作方式等。

③患者的临床资料：除了对患者进行一般临床检查外，还需