

中国石化员工培训教材

钻井生产安全官



ZUANJING SHENGCHAN
ANQUANGUAN

中国石化员工培训教材编审指导委员会 组织编写
本书主编 孙清德

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

中国石化员工培训教材

钻井生产安全官

中国石化员工培训教材编审指导委员会 编

本书主编 孙清德

中国石化出版社

内 容 提 要

《钻井生产安全官》为《中国石化员工培训教材》系列之一,该书以提升钻井生产安全官履职能力为目标,重点介绍了安全官在履行 HSE 监督过程中必须掌握的有关安全管理、应急管理、职业健康和环境保护等方面的重点知识与技术要求。

本书是钻井生产安全管理人员进行员工岗位技能培训的必备教材,也是专业技术人员必备的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钻井生产安全官 / 孙清德主编. —北京: 中国石化出版社, 2013. 12
中国石化员工培训教材
ISBN 978-7-5114-2505-8

I. ①钻… II. ①孙… III. ①油气钻井-安全生产-技术培训-教材 IV. ①TE28

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 275869 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 10.5 印张 253 千字

2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

定价:32.00 元

中国石化员工培训教材

编审指导委员会

主任：李春光

委员：戴 铤 谭克非 章治国 初 鹏

吕长江 张卫东 吕永健 徐 惠

张吉星 雍自强 寇建朝 张 征

蒋振盈 齐学忠 翟亚林 耿礼民

吕大鹏 郭安翔 何建英 石兴春

王妙云 徐跃华 孙久勤 吴文信

王德华 亓玉台 周志明 王子康

序

中国石化是上中下游一体化能源化工公司，经营规模大、业务链条长、员工数量多，在我国经济社会发展中具有举足轻重的作用。公司的发展，基础在队伍，关键在人才，根本在提高员工队伍整体素质。员工教育培训是建设高素质员工队伍的先导性、基础性、战略性工程，是加强人才队伍建设的重要途径。

当前，我们已开启了建设世界一流能源化工公司的新航程，加快转变发展方式的任务艰巨而繁重，这对进一步做好员工教育培训工作提出了新的更高要求。我们要以中国特色社会主义理论为指导，紧紧围绕企业改革发展、队伍建设和员工成长需要，以提高思想政治素质为根本，以能力建设为重点，积极构建符合中国石化实际的培训体系，加大重点和骨干人才培训力度，深入推进全员培训，不断提高教育培训的质量和效益，为打造世界一流提供有力的人才保证和智力支持。

培训教材是员工学习的工具。加强培训教材建设，能够有效反映和传递公司战略思想和企业文化，推动企业全员学习，促进学习型企业建设。中国石化员工培训教材编审指导委员会组织编写的这套系列教材，较好地反映了集团公司经营管理目标要求，总结了全体员工在实践中创造的好经验好做法，梳理了有关岗位工作职责和 workflows，分析研究了面临的新技术、新情况、新问题等，在此基础上进行了完善提升，具有很强的实践性、实用性和较高的理论性、思想性。这套系列培训教材的开发和出版，对推动全体员工进一步加强学习，进而提高全体员工的理论素养、知识水平和业务能力具有重要的意义。

学习的目的在于运用，希望全体员工大力弘扬理论联系实际的优良学风，紧密结合企业发展环境的新变化、新进展、新情况，学好用好培训教材，不断提高解决实际问题、做好本职工作的能力，真正做到学以致用、知行合一，把学习培训的成果切实转变为推进工作、促进改革创新的实际行动，为建设世界一流能源化工公司作出积极的贡献。



二〇一二年七月十六日

前 言

根据中国石化发展战略要求,为加强培训资源建设、推进全员培训的深入开展,集团公司人事部组织梳理了近些年培训教材开发成果,调研了企业培训教材需求,开展了中国石化员工培训课程体系研究。在此基础上,按职业素养、综合管理、专业技术、技能操作、国际化业务、新员工等六类,组织编写覆盖石油石化主要业务的系列培训教材,初步构建起中国石化特色的培训教材体系。这套系列教材围绕中国石化发展战略、队伍建设和员工成长的需要,以提高全体员工履行岗位职责的能力为重点,把研究和解决生产经营、改革发展面临的新挑战、新情况、新问题作为重要目标,把全体员工在实践中创造的好经验好做法作为重要内容,具有较强的实践性、针对性。这套培训教材的开发工作由中国石化员工培训教材编审指导委员会组织,集团公司人事部统筹协调,总部各业务部门分工负责专业指导和质量把关,主编单位负责组织培训教材编写。在培训教材开发和编写的过程中,上下协同、团结合作,各级领导给予了高度重视和支持,许多管理专家、技术骨干、技能操作能手为培训教材编写贡献了智慧、付出了辛勤的劳动。

《钻井生产安全官》教材编写借鉴了国际通用的 HSE 管理模式,吸取了集团公司国内外各油田钻井安全生产 HSE 管理经验,以钻井作业活动以及直接作业环节等作业风险控制为重点内容编写,具有一定的前瞻性和较强的实用性,全书共分为 10 章,每章开篇都有主要内容、教学目标,便于学员准确把握学习要点,明确学习目标;并以安全官现场监督要点作为核心内容,突出重点;每章的案例分析和思考题,能够帮助学员对学习内容加深理解,提高思考、分析和解决问题的能力。

《钻井生产安全官》教材由集团公司石油工程管理部、油田勘探开发事业部和中原油田负责编写,主编孙清德、副主编胡群爱,参加编写人员有王力耕、王永亮、王会建、王媛、付明文、刘昌魁、李逢川、李焕成、李深江、李新功、李霞、张玉峰、张成敏、张国顺、张玉峰、张荣梅、赵玉红、娄京伟、黎真龙。本教材已经中国石油化工集团公司人事部审定通过,主审邓剑波,参加审定的人员有吕世民、刘吉伟、常云跃、刘涛,审定工作得到了胜利油田的大力支持,

中国石化出版社对教材的编写和出版工作给予了通力协作和配合，在此一并表示感谢。

由于本教材涵盖的内容较多，不同企业之间也存在着差别，编写难度较大，加之编写时间紧迫，不足之处在所难免，敬请各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

目 录

第1章 安全生产管理理论	(1)
1.1 安全生产管理基本概念	(1)
1.1.1 安全生产与安全生产管理	(1)
1.1.2 事故与事故隐患	(1)
1.1.3 危险与危险源	(1)
1.1.4 安全与本质安全	(2)
1.2 安全生产管理原理	(2)
1.2.1 系统原理	(2)
1.2.2 人本原理	(3)
1.2.3 预防原理	(3)
1.2.4 强制原理	(4)
1.3 事故致因理论	(4)
1.3.1 海因里希事故因果连锁理论	(4)
1.3.2 能量意外释放理论	(5)
1.3.3 系统安全理论	(6)
1.4 风险管理	(6)
1.4.1 危害识别	(6)
1.4.2 风险评价	(7)
1.4.3 危害分析方法	(9)
1.4.4 风险控制	(9)
第2章 HSE 法律法规	(12)
2.1 HSE 法律法规体系构成	(12)
2.2 我国安全生产监督管理的基本原则	(12)
2.3 HSE 法律法规相关知识	(12)
2.3.1 《中华人民共和国宪法》相关知识	(12)
2.3.2 《中华人民共和国安全生产法》相关知识	(13)
2.3.3 《中华人民共和国职业病防治法》相关知识	(14)
2.3.4 《中华人民共和国环境保护法》相关知识	(14)
2.3.5 《中华人民共和国劳动法》相关知识	(15)
2.3.6 《生产安全事故报告和调查处理条例》相关知识	(15)
2.3.7 《中华人民共和国工伤保险条例》相关知识	(16)
2.3.8 中国石化集团公司规章制度有关知识	(17)
第3章 基础安全	(20)
3.1 岗位要求	(20)
3.1.1 任职资格	(20)

3.1.2	岗位职责	(20)
3.1.3	安全官日常检查路线	(21)
3.1.4	安全官日检表	(21)
3.1.5	交接班	(22)
3.2	HSE 培训	(22)
3.2.1	对象	(22)
3.2.2	要求	(22)
3.2.3	培训档案	(23)
3.3	HSE 检查	(23)
3.3.1	管理检查	(23)
3.3.2	现场检查	(23)
3.3.3	现场检查表	(23)
3.3.4	隐患整改监督要点	(24)
3.4	HSE 会议	(24)
3.4.1	月度 HSE 会议	(24)
3.4.2	周 HSE 会议	(24)
3.4.3	班前班后会	(24)
3.4.4	特殊作业 HSE 会	(25)
3.5	安全活动	(25)
3.5.1	“周一”安全活动	(25)
3.5.2	“七想七不干”提示卡	(25)
3.5.3	HSE 观察	(25)
3.6	主要生产环节安全风险与控制	(26)
3.6.1	搬迁、安装、拆卸作业	(26)
3.6.2	穿大绳、倒换大绳作业	(27)
3.6.3	起、放井架作业监督要点	(27)
3.6.4	井口安装与拆卸作业监督要点	(27)
3.6.5	起下钻作业监督要点	(27)
3.6.6	取心作业监督要点	(28)
3.6.7	电测作业监督要点	(28)
3.6.8	下套管作业监督要点	(28)
3.6.9	固井作业监督要点	(29)
3.6.10	甩钻具作业监督要点	(29)
3.6.11	管形材料摆放的监督要点	(29)
3.6.12	非常规井作业监督要点	(29)
3.7	合作方、承(分)包商监督要点	(30)
3.8	安全官资料管理(供参考)	(31)
第4章	作业许可	(32)
4.1	高处作业	(32)
4.1.1	基本概念	(32)

4.1.2	高处作业分级	(32)
4.1.3	防坠落管理要求	(33)
4.1.4	坠落防护措施	(33)
4.1.5	高处作业许可程序	(33)
4.1.6	高处作业的防坠落分类	(35)
4.1.7	防落物管理	(36)
4.2	起重作业	(40)
4.2.1	基本概念	(40)
4.2.2	起重作业事故类型	(40)
4.2.3	起重作业环境的检查要点	(40)
4.2.4	起重设备检查监督要点	(40)
4.2.5	吊索具检查要点	(41)
4.2.6	吊装作业监督要点	(41)
4.2.7	起重作业“十不吊”	(42)
4.2.8	吊装作业许可证	(42)
4.3	临时用电	(43)
4.3.1	基本要求	(43)
4.3.2	许可证办理	(44)
4.3.3	作业安全措施	(44)
4.3.4	管理要求	(45)
4.4	进入受限空间	(46)
4.4.1	主要危害	(46)
4.4.2	许可证办理	(46)
4.4.3	管理要求	(47)
4.5	用火作业	(48)
4.5.1	主要危害	(48)
4.5.2	用火作业分级及审批	(48)
4.5.3	许可证办理	(49)
4.5.4	中国石化用火作业许可证	(50)
4.5.5	管理要求	(50)
4.6	破土作业	(52)
4.6.1	作业危害	(52)
4.6.2	许可证办理	(52)
4.6.3	管理要求	(53)
4.7	交叉作业安全	(53)
4.7.1	主要危害	(53)
4.7.2	管理要求	(54)
第5章	专业安全技术	(55)
5.1	井控	(55)
5.1.1	井控方式	(55)

5.1.2	井控工作的指导方针	(55)
5.1.3	井控装备	(55)
5.1.4	钻井井控基本要求	(55)
5.1.5	井控装置安装监督要点	(56)
5.1.6	井控装置的试压监督要点	(56)
5.1.7	井控坐岗监督要点	(57)
5.2	硫化氢防护	(57)
5.2.1	硫化氢(H_2S)的性质	(57)
5.2.2	硫化氢(H_2S)的来源	(58)
5.2.3	硫化氢对人体的危害及早期抢救措施	(58)
5.2.4	含硫地区钻井作业的安全措施	(59)
5.3	消防管理	(62)
5.3.1	火灾的定义与分类	(62)
5.3.2	钻井队常见火灾主要原因	(62)
5.3.3	常用灭火器	(63)
5.3.4	灭火器的设置原则	(64)
5.3.5	消防设备的配备和安装	(64)
5.3.6	消防设施的配置要求	(65)
5.3.7	消防设施、器材的检查与监督	(65)
5.3.8	井场防火安全要求	(66)
5.4	电气安全	(67)
5.4.1	钻井系统用电的特点	(67)
5.4.2	管理要求	(67)
5.4.3	触电防护技术	(68)
5.4.4	电气火灾的预防	(71)
5.4.5	防爆电气安全	(71)
5.5	金属焊接与切割	(73)
5.5.1	危害因素	(73)
5.5.2	管理要求	(73)
5.5.3	气焊与气割安全要求	(74)
5.6	安全设施	(75)
5.6.1	管理要求	(75)
5.6.2	气体检测报警器	(75)
5.6.3	防碰天车装置	(75)
5.6.4	安全阀	(76)
5.6.5	漏电保护器	(77)
5.6.6	洗眼器	(79)
5.6.7	正压式空气呼吸器	(79)
5.6.8	二层台逃生装置	(80)
5.6.9	攀升保护器	(81)

5.6.10	高空作业防坠落装置(速差防坠器)	(81)
5.6.11	电子点火装置	(81)
5.7	设备隔离保护	(82)
5.7.1	基本定义	(82)
5.7.2	管理要求	(83)
5.7.3	机械设备的隔离	(83)
5.7.4	电器设备隔离	(84)
5.7.5	其他隔离	(85)
5.8	锁定和标识	(85)
5.8.1	基本定义	(86)
5.8.2	管理要求	(86)
5.8.3	现场应用	(86)
5.9	危险化学品	(88)
5.9.1	MSDS 简介	(88)
5.9.2	氧气	(89)
5.9.3	乙炔	(89)
5.9.4	氢氧化钠	(90)
5.9.5	柴油	(90)
5.9.6	汽油	(91)
5.9.7	天然气	(91)
5.9.8	工业酒精	(92)
5.10	交通安全管理	(93)
5.10.1	值班车辆管理	(93)
5.10.2	场内机动车辆管理	(93)
5.10.3	外来车辆管理	(94)
第6章	现场标准化管理	(96)
6.1	现场标准化	(96)
6.1.1	井场布置	(96)
6.1.2	设备的布置	(97)
6.1.3	设备的颜色	(98)
6.1.4	现场目视化管理	(99)
6.2	安全标志与标识	(105)
6.2.1	概述	(105)
6.2.2	标志类型	(105)
6.2.3	设置原则	(106)
6.2.4	设置标准	(106)
6.2.5	设置要求	(107)
6.2.6	管理维护	(107)
6.3	工具管理	(108)
6.3.1	管理要求	(108)

6.3.2	手工具	(108)
6.3.3	电动工具	(109)
6.3.4	气动工具	(109)
6.3.5	井口工具	(109)
6.3.6	气动绞车监督要点	(110)
6.3.7	液压猫头主要监督要点	(111)
第7章	公共安全	(112)
7.1	基本概念	(112)
7.2	管理体制与机制	(112)
7.2.1	预警机制	(112)
7.2.2	应急机制	(112)
7.2.3	中石化境外公共安全管理体制	(112)
7.3	境外公共安全风险评估及管理	(113)
7.3.1	主要风险类型	(113)
7.3.2	境外公共安全风险评估等级	(113)
7.3.3	风险评估报告分类	(114)
7.3.4	风险评估内容	(114)
7.3.5	风险因素的识别	(114)
7.3.6	作业现场的公共安全管理的运行	(114)
7.4	应对境外突发事件	(115)
7.4.1	境外突发事件遵从六项工作原则	(115)
7.4.2	境外突发事件的类型	(115)
7.4.3	境外突发事件分级	(115)
7.4.4	遇到室内抢劫安全注意要点	(115)
7.4.5	遇到室外抢劫安全注意要点	(115)
7.4.6	遇到交通事故安全注意要点	(115)
7.4.7	遇到绑架安全注意要点	(116)
7.4.8	遇到恐怖袭击安全注意要点	(116)
7.5	个人安全的七项原则	(117)
7.6	出行安全的十点注意事项	(117)
第8章	应急与现场急救	(119)
8.1	应急管理	(119)
8.1.1	应急事件的分类	(119)
8.1.2	管理要求	(119)
8.1.3	钻井队应急预案编写方法	(120)
8.1.4	应急程序	(122)
8.1.5	应急演练	(124)
8.2	现场急救	(126)
8.2.1	现场救护程序	(126)
8.2.2	现场心肺复苏(CPR)技术	(127)

8.2.3 现场创伤救护技术 (127)

8.2.4 常见意外伤害的救护 (131)

第9章 职业健康 (135)

9.1 职业健康定义 (135)

9.2 职业健康管理主要任务与监督职责 (135)

9.2.1 主要任务 (135)

9.2.2 监督职责 (135)

9.3 基础资料及管理 (135)

9.3.1 职业健康监护及档案 (135)

9.3.2 职业卫生教育培训档案 (136)

9.3.3 个体防护用品发放登记档案 (136)

9.4 职业危害与个人防护 (136)

9.4.1 职业(病)危害因素分析 (136)

9.4.2 个人防护用品管理 (137)

9.5 现场医疗管理要求 (138)

9.6 饮食卫生管理要求 (138)

9.7 心理健康初步 (138)

9.7.1 心理健康的重要性 (139)

9.7.2 心理压力整体疏导理念 (139)

9.8 应急管理要求 (139)

9.9 其他管理要求 (139)

第10章 现场环境管理 (141)

10.1 基本概念 (141)

10.2 钻井施工过程中影响环境的主要类型及控制措施 (142)

10.2.1 防止水污染措施 (142)

10.2.2 防止空气污染措施 (142)

10.2.3 防止噪声污染措施 (142)

10.2.4 防止钻井液、钻屑及废油对土壤的污染措施 (142)

10.2.5 完井后的环境保护措施 (143)

10.3 环境监测 (143)

10.3.1 环境监测及目的 (143)

10.3.2 环境监测的任务 (143)

10.3.3 水体污染常规监测项目 (143)

10.3.4 噪声测定 (144)

10.4 土壤监测 (144)

10.5 钻井泥浆“四级净化” (144)

10.6 泥浆药品存放与配制的管理 (144)

10.7 钻井队生活区环境管理 (144)

10.8 废弃钻井泥浆再利用的主要方法 (145)

10.9 环保督查 (145)

10.10 清洁生产	(146)
10.10.1 清洁生产的内容	(146)
10.10.2 清洁生产的主要途径	(146)
10.10.3 清洁生产的程序	(146)
10.10.4 管理与监督	(147)
附录	(149)
参考文献	(153)

第1章 安全生产管理理论

主要内容

介绍安全生产管理的基本概念、管理原理、事故致因理论以及风险管理。

培训目标

1. 掌握安全生产管理的基本知识。
2. 正确运用安全管理基本知识，为钻井生产服务。

1.1 安全生产管理基本概念

1.1.1 安全生产与安全生产管理

(1) 安全生产：为了使生产过程在符合物质条件和工作秩序下进行的，防止发生人身伤亡和财产损失等生产事故，消除或控制危险有害因素，保障人身安全与健康、设备和设施免受损坏、环境免遭破坏的活动的总称。

(2) 安全生产管理：对安全生产工作进行的计划、组织、协调与控制。

安全生产管理的目标是减少和控制危害及事故，尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染和其他损失。安全生产管理包括安全生产法制管理、行政管理、监督检查、工艺技术管理、设备设施管理、作业环境和条件管理等。

1.1.2 事故与事故隐患

(1) 事故：是指造成死亡、疾病、伤害、损坏或其他损失的意外情况。

企业工伤事故分为20类，分别为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、瓦斯爆炸、火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒、窒息及其他伤害等。

(2) 事故隐患：是指可导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为和管理上的缺陷。

1.1.3 危险与危险源

(1) 危险：是指系统中存在导致发生不期望后果的可能性超过了人们的承受程度。危险是人们对事物的具体认识，必须指明具体对象，如危险环境、危险条件、危险状态、危险物质、危险场所、危险人员、危险因素等。

一般用危险度来表示危险的程度。在安全生产管理中，危险度用生产系统中事故发生的可能性与严重性给出，即

$$R=f(F, C) \quad (1-1)$$

式中 R ——危险度；

F ——发生事故的可能性；

C ——事故的严重性。

(2) 危险源：是指可能造成人员伤害、疾病、财产损失、作业环境破坏或其他损失的根源或状态。危险源可以是一次事故、一种环境、一种状态的载体，也可以是可能产生不期望后果的人或物。

1.1.4 安全与本质安全

1.1.4.1 安全

安全是指免除了不可接受的风险状态。

1.1.4.2 本质安全

本质安全是指通过设计等手段使生产设备或生产系统本身具有安全性，即使在误操作或发生故障的情况下也不会造成事故。具体包括以下两方面内容：

(1) 失误—安全功能。指操作者即使操作失误，也不会发生事故或产生伤害，或者说设备、设施和技术工艺本身具有自动防止人的不安全行为的功能。

(2) 故障—安全功能。指设备、设施或生产工艺发生故障或损坏时，能暂时维持正常工作或自动转变为安全状态。

1.2 安全生产管理原理

安全生产管理原理是从生产管理的共性出发，对生产管理中安全工作的实质内容进行科学分析、综合、抽象与概括所得出的安全生产管理规律。

安全生产管理作为管理的重要组成部分，既服从管理的基本原理与原则，又有其特殊的原理与原则。

1.2.1 系统原理

1.2.1.1 系统原理的含义

系统原理是现代管理学的一个最基本原理，是指人们在从事管理工作时运用系统理论、观点和方法，对管理活动进行充分的系统分析，以达到管理的优化目标，即用系统论的观点、理论和方法来认识和处理管理中出现的问题。

安全生产管理系统是生产管理的一个子系统，包括各级安全管理人员、安全防护设备与设施、安全管理规章制度、安全生产操作规范和规程以及安全生产管理信息等。安全贯穿于生产活动的方方面面，安全生产管理是全方位、全天候且涉及全体人员的管理。

1.2.1.2 运用系统原理的原则

(1) 动态相关性原则。构成管理系统的各要素是运动和发展的，它们相互联系又相互制约。显然，如果管理系统的各要素都处于静止状态，就不会发生事故。

(2) 整分合原则。高效的现代安全生产管理必须在整体规划下明确分工，在分工基础上有效综合。企业管理者在制定整体目标和进行宏观决策时，必须将安全生产纳入其中，在考虑资金、人员和体系时，都必须将安全生产作为一项重要内容考虑。

(3) 反馈原则。反馈是控制过程中对控制机构的反作用。成功、高效的管理，离不开灵活、准确、快速的反馈。企业生产的内部条件和外部环境在不断变化，所以必须及时捕获、反馈各种安全生产信息，以便及时采取行动。