

石油化工厂安全必读系列丛书

石油化工厂 生产操作安全必读

朱以刚 编著



中国石化出版社

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

石油化工厂安全必读系列丛书

石油化工厂生产操作安全必读

朱以刚 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书阐述在石油化工厂内进行生产作业的现场安全控制方法。全书主要内容包括:生产现场管理安全、生产操作安全、生产泄压排放安全、液体产品装卸车安全、生产储罐区安全、生产电气防爆安全、投料试车安全方案以及危险化学品仓库区安全等方面内容。

本书语言简练,内容充实,是现场直接经验的科学总结,适合于作业人员、管理人员以及有关领导作为培训学习、现场安全管理之用,也可石化企业制定安全规章制度提供參考。

图书在版编目(CIP)数据

石油化工厂生产操作安全必读/朱以刚编著. —北京:
中国石化出版社, 2008.
(石油化工厂安全必读系列丛书)
ISBN 978-7-80229-539-1

I. 石… II. 朱… III. 石油化工厂-安全生产
IV. TE687

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 036379 号

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.cn

北京红光制版公司排版

北京科信印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 32 开本 5.125 印张 112 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

定价:15.00 元

前 言

企业没有安全，就没有效益，也谈不上生存与发展。我们必须牢固树立“安全第一”的思想观念。

石油化工厂，具有规模大型化、工艺流程复杂化、技术含量高、自动化程度高、生产连续性强、高温高压、有毒有害、易燃易爆易污染环境的特点，容易导致发生事故；尤其是容易发生重特大火灾爆炸、人身伤亡事故。正因如此，做好生产现场安全工作，十分重要，同时，也给安全管理人员、生产作业人员提出了新的、更高的要求。

据分析，目前很多事故的发生，是由生产现场不安全引起的。究其原因，一方面，从客观上看，厂内的作业环境、作业内容确实存在较大的危险性；但主要原因在于另一个方面，即现场设施存在安全隐患，现场人员作业过程存在不安全行为，现场监督管理不到位。原因的产生，对于管理层、作业层人员来说，有安全意识和责任心不强的问题，也有安全知识和技能不足的问题。

现场生产作业，如果人员缺少安全知识和安全技能，可谓处处有危险！只要有一点思虑不足，就会导致事故发生，全盘皆输。出于以上原因，编写本书，旨在提高安全管理人员、生产人员的现场安全知识和安全技能水平。

本书语言简练，内容充实，紧贴实际，阐述了石油化工厂生产储存罐区、生产泄压排放、生产电气防爆、生产操作、危险化学品储运、液体产品装卸、投料试车等方面生产

现场的安全控制方法。主要是针对危险作业所涉及的每一个作业步骤、每一项作业内容以及生产设施，提出存在的安全风险和应采取的安全措施；针对现场存在的人的不安全行为、物的不安全状态，提出应如何注意防止事故的发生。

本书由中国石化茂名分公司注册安全工程师朱以刚编著，该作者长期在生产一线从事安全管理工作，书中所述内容为作者实践经验与理论知识的完美结合。该书在编写过程中得到了中国石化茂名分公司各位专家领导的大力支持，特别是杨文德、钟向宏、孟庆立、杜丕祥对全书进行了认真审阅并提出了许多宝贵意见，在此深表感谢！

目 录

第一章 生产现场安全	(1)
第一节 生产现场施工安全	(1)
第二节 生产现场消防、气防及职业卫生安全 ...	(3)
第三节 生产现场标识安全	(7)
第四节 生产现场防护安全	(11)
第五节 生产现场设施表象安全	(13)
第六节 生产现场防雷防静电及平面布置安全 ...	(16)
第二章 生产操作过程安全	(19)
第一节 重要操作安全	(19)
第二节 生产过程发生燃烧爆炸的条件	(24)
第三章 生产泄压排放安全	(32)
第一节 安全阀	(32)
第二节 爆破片	(38)
第三节 呼吸阀	(39)
第四节 火炬系统	(40)
第四章 储罐区安全	(44)
第一节 可燃液体地上储罐区消防安全	(44)
第二节 液化烃地上储罐区消防安全	(50)
第三节 在储罐区设置低倍数泡沫灭火系统的 安全要求	(52)
第四节 在储罐区设置水喷淋灭火系统的 安全要求	(55)

第五节	储罐区防雷安全	(56)
第六节	储罐区防静电安全	(60)
第七节	储罐区安全管理	(67)
第五章	液体产品罐车装卸安全	(73)
第一节	汽车罐车液体产品装卸作业安全	(73)
第二节	火车罐车液体产品装卸作业安全	(81)
第六章	生产电气防爆安全	(83)
第一节	爆炸性混合物	(83)
第二节	爆炸性危险场所分区	(86)
第三节	防爆电气设备类型	(87)
第四节	防爆电气设备的分类、分级、分组	(90)
第五节	防爆电气设备的适用性	(92)
第六节	防爆电气设备通用技术要求	(93)
第七节	常用防爆电气设备安全技术要求	(100)
第七章	建设工程投料试车安全方案	(108)
第一节	安全组织措施	(108)
第二节	安全管理措施	(112)
第三节	职业安全卫生设施及装备试车方案	(121)
第八章	危险化学品仓库区安全	(128)
第一节	库区人员安全管理	(128)
第二节	危险化学品储存安全管理	(129)
第三节	危险化学品装卸、运输安全管理	(130)
第四节	库区设备设施安全管理	(131)
第五节	库区消防气防安全管理	(131)
第六节	进出危险化学品库区安全管理	(132)
第七节	放射源保管安全管理	(133)
第八节	叉车安全管理	(134)

第九节 防爆叉车选型安全管理	(135)
第十节 气瓶检查安全管理	(137)
第十一节 废油保管安全管理	(142)
第十二节 过氧化物保管安全管理	(144)
附录	(147)
参考文献	(156)

第一章 生产现场安全

生产现场管理是安全管理的重要组成部分，也是安全管理的最基础工作之一。生产现场管理内容包括诸多方面，如果这项工作做得好，就能避免很多安全事故的发生。

第一节 生产现场施工安全

一、施工机具安全

(1) 焊接机具、施工机具，不能擅自带进装置、罐区内。

(2) 施工机具、配电箱不能靠近没有经过严密覆盖的污水井存放。

(3) 施工临时用电源线，架空高度要高于 2.5m，跨越道路要高于 6m；电源线跨路面敷设，要有套管、槽钢保护，并有固定措施，防止在套管端口、槽钢边缘处出现电缆磨损；埋地电缆，要求埋深达 0.7m，并设沙层，面上有电缆走向标识及安全警示标识。

(4) 临时用电，现场实际用电设备容量要与用电作业许可证允许使用容量相适应，不能超负荷使用设备。

二、施工设施安全

(1) 搭设脚手架，脚手架不能对仪表、设备、管线造成

危险挤压及变形。

(2) 在用脚手架，要有验收牌；当可能有物件坠落时，在脚手架下，应设有警戒线。

(3) 搭、拆脚手架以及拆除工程，如果施工点靠近人行处，应设置有防护网。

(4) 临时开挖坑、池、井、沟，要设置警戒线。

(5) 搭设防火墙，不能有孔洞，不能使用易燃材料，要牢固。

(6) 在池、沟、危险设备内作业，要有救生通道，人员要系好救生绳。

三、施工现场安全

(1) 拆开的罐、塔、管线、换热设备及机泵设备等，如果内部有易于自燃的硫化亚铁、聚合物、过氧化物，现场要落实监护人员，定期检查温度，准备水源，喷淋增湿。

(2) 作业完成后，要求：熄灭现场火种；切断现场电源；拆除用电线路；配电箱、电焊机、乙炔瓶、氧气瓶、用电设备撤出现场；清理安全隔离、防护、警戒设施以及临时安全标识。

(3) 施工检修现场，要求：地面没有油污；必要时，地面要加防护垫，用于放置工具、零件；根据需要，在现场准备沙子、棉纱头、装油桶，用于吸油、清理油污和装废油；废水、废油不能乱排至地沟、污井和地面。

(4) 施工用料，摆放整齐，不能乱摆乱放；施工完成，余料、施工垃圾、油泥残渣要及时清走。

(5) 现场临时堆放材料、预制品、半成品，要支撑牢固，不滚动；在高空存放工具、未固定材料、配件及设备，

要有防坠落措施。

(6) 保温保冷用材料，如保温棉等要收集并整齐堆放，要控制现场存放总量，遮盖完整，防止雨水淋湿，防止粉尘微粒到处飞扬。

(7) 断电作业，在开关处，要挂“禁止合闸 有人工作”标志牌。

(8) 不能没有经过批准，在施工中，擅自使用消防水。

(9) 吊装司机、司索、指挥人员，要有相应作业资格证，指挥人员要佩戴袖标。

(10) 动火现场，要求地沟、地漏、污井封堵完好。

(11) 用火作业、进入受限空间作业，要求：监护人员坚守在现场，佩戴监火人袖标，持有上岗证；作业许可证齐全；现场预备灭火器材。

(12) 在生产现场用火作业，或者进入受限空间内作业，要落实好各项安全措施，办理相应的作业许可证。票证形式可参照书后附录。在票证上，系统地列举了用火作业、进入受限空间内作业，应注意落实并确认的安全措施，以供安全管理部门及人员参照使用。

第二节 生产现场消防、气防 及职业卫生安全

一、消防安全

(1) 保持消防道路畅通，没有车辆、物料阻塞，净空高度以下没有障碍物。

(2) 消防喷淋水喷头正确对准设备、阀门、法兰等重点

保护部位。

(3) 消防器材箱内灭火器齐全，有检查卡片，定期检查合格，高层平台上的消防器材箱有固定措施；消防器材箱门完好，没有缺失。

(4) 在一个消防器材箱内，要有 2 个灭火器；消防器材箱摆放间隔距离，符合相应规范要求；灭火器使用灭火剂，符合灭火要求。

(5) 设备、框架、支腿上防火涂料没有剥落、开裂。

(6) 按要求配备消防蒸汽，消防蒸汽管要接好胶管，消防蒸气胶管扎有硬竹杆，处于备用状态。

(7) 二氧化碳灭火器，每半年称重检查一次。

(8) 消防水带与喷枪、泡沫水带与泡沫枪之间，要绑扎牢固，金属绑带、绑扎钢丝不能有明显腐蚀。

(9) 消防栓扣盖、密封垫圈齐全，不漏水，消防栓接管卡口完整。

(10) 泡沫站有灭火剂标识牌、防区标识牌、操作流程图中、开阀扳手。

(11) 消防水带、蒸汽管、泡沫带不能有裂纹、穿孔、严重老化现象。

(12) 消防栓、消防水炮、泡沫栓、泡沫炮及泡沫半固定接头，不能被阻隔、圈占，出口方向不能被遮挡，如果安装在易受车辆碰撞的位置，要有防护栏。

(13) 灭火器材箱内水带、枪头、接头、扳手齐全。

(14) 泡沫竖管、喷淋水竖管排渣口不能常开。

(15) 在罐区、装置，不能被树木影响消防操作。

(16) 罐区隔堤、防火堤没有孔洞、裂缝，排水阀处于常闭状态，当雨天时，及时切换，打开阀门，雨后再关阀。

· (17) 车辆、设备、材料占用道路，或者挖断、围占道路，要有消防队审批凭证。

· (18) 在报警仪处，不能有蒸汽排出，避免造成检测不准确。

二、气防管理现场安全

(1) 在有毒有害物的生产场所，要配备气防柜，在柜内应配备有空气呼吸器、消毒酒精、救生绳，并定期检查。

(2) 接触硫化氢、氯、一氧化碳、氮、高浓度氨作业，如采样、脱水、排凝等，要佩戴隔离式防护器具，有人监护作业。

(3) 在使用空气呼吸器前，认真检查面罩、导管、气瓶压力、报警压力、呼吸阀，确保正常。

(4) 在现场使用供风式防护面具，使用时压力应保持在 0.2~0.5MPa 范围内，若压力低于 0.2MPa，人员要撤出作业；供风用的空气压缩机，应置于毒源上风向。

(5) 现场使用过滤式防毒面具，一是要根据作业现场不同种类的有毒有害气体，选择相应的滤毒罐；二是要在使用前认真检查面罩、导管、滤毒罐，确保其完好，不漏气、不失效；三是要求使用环境氧含量不低于 20%，有毒气体浓度不大于 1%。

(6) 气防器具，至少每月要检查一次，做好记录。

三、高毒物场所安全

(1) 高毒物场所，要与其他场所分开，或者有效隔离，防护距离要符合国家相关标准要求。

(2) 设置应急撤离通道，必要时设置泄险区。

(3) 设置通信、报警装置。

(4) 设置风向标、警戒线、警示标志和文字说明。

(5) 高毒物场所的安全设施、设备，要定期检查、定期校验，确保正常投用。

(6) 至少每月要对高毒物场所进行一次职业中毒危害因素检测，每年进行一次职业中毒危害控制效果评价。

四、在高毒物场所作业安全

(1) 在作业现场设有监护人员，必要时，要安排气防、医护及相应专业人员监护。

(2) 保持现场通风良好。

(3) 在作业前要做有毒物浓度检测。

(4) 做好作业人员个人防护工作。如佩戴空气呼吸器、穿防护服、系救生绳等。

(5) 在现场配备应急设备、设施，并事前认真检查应急设备、设施是否齐全、完好，保证作业人员懂得使用应急设备、设施。

(6) 事前拟定应急处置方法，必要时，先演练，后作业。

(7) 作业人员要经培训，能够熟练操作和管理高毒物，并按国家要求取得作业资格证。同时，在作业前，还要进行安全教育。

五、职业卫生防护现场安全

(1) 对于可能产生职业病危害的岗位，要在现场醒目的位置设置警示标志，并用文字说明危害种类、后果、预防及应急救治措施。

(2) 对于可能发生急性职业危害的有毒有害场所，要设置警示标志、报警装置、冲洗设施、防护急救器具专柜和应急撤离通道，必要时，还要设置泄险区。同时，做好定期检查和记录工作。

(3) 有毒有害物的生产现场，设置有毒有害物质监测牌，按期更新数据，标明监测日期。

(4) 人员进入有毒有害物的场所，要按规定佩戴耳具、眼镜、口罩、防护手套等护具。同时，在有毒有害物的场所，设置内容为人员必须穿戴卫生防护用具的指令标志牌。

(5) 洗眼器、淋浴器没有漏水，出水清洁，布局合理，便于应急取用。

(6) 现场卫生设施，不能擅自停用、拆除，要定期检查，确保完好。

第三节 生产现场标识安全

在生产现场，采用安全色、对比色、标准色作为安全标识，安全色包括红色、黄色、蓝色、绿色、红色与白色相间隔的条纹、黄色与黑色相间隔的条纹、蓝色与白色相间隔的条纹；对比色包括白色和黑色。标准色是通过在管线、设备上刷不同的颜色，用以标识不同的介质。

一、红色

标示禁止、停止、消防、危险。如：

(1) “禁止吸烟”标志，用红色图形。

(2) 交通禁令标志，“禁止非机动车辆通行”标志，用

红色图形。

(3) 消防设备、消防管线，刷红色。

(4) 设备停止按钮，停车、刹车、紧急切断装置的操作手柄。

(5) 仪表刻度盘内的极限位置。

(6) 机器转动部件的裸露部分。

(7) 液化气车辆罐体的色带及文字。

二、黄色

标示注意、警告。如：

(1) “当心火灾”标志牌。

(2) 道路交通施工标志。

(3) 道路交通路面标志。

(4) 皮带轮及其防护罩的内壁。

(5) 砂轮机罩内壁。

(6) 楼梯第一级及最后一级的踏步。

(7) 防护栏杆。

三、蓝色

标示指令、必须遵守的规定。如：

(1) “必须戴安全帽”标志。

(2) 机动车通行车道标志。

四、绿色

标示可以通行、安全和提供信息。如：

(1) 机器启动按钮。

(2) 表示可以通行的道路。

五、红色与白色相间隔的条纹

该标志比单纯红色更醒目，标示禁止通行，禁止跨越。如：

- (1) 道路交通防护栏。
- (2) 道路交通隔离墩。

六、黄色与黑色相间隔的条纹

该标志比单纯黄色更醒目，标示注意。

- (1) 流动式起重机车前排障器（车前保险杠）、外伸支腿、回转平台的后部、起重臂端部、起重吊钩、配重。
- (2) 动滑轮组侧板。
- (3) 门式起重机门架下端。
- (4) 塔式起重机的起重臂端部、起重吊钩、配重。
- (5) 平板拖车的车前排障器（车前保险杠）、车侧面护栏。
- (6) 坑口防护栏杆。
- (7) 剪板机压紧装置。
- (8) 安装在低处的管道，防止拌脚。
- (9) 提示注意碰头。

七、蓝色与白色相间隔的条纹

该标志比单独使用蓝色更为醒目，表示指示方向，用于交通上的指示性导向标志。

八、安全色的使用要求

- (1) 使用安全色，不能替代其他安全措施，即根据需