



高等院校石油天然气类规划教材

石油工程HSE风险管理

主 编 李文华

副主编 龙政军 徐春碧

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 HSE 风险管理

主 编 李文华
副主编 龙政军 徐春碧

石油工业出版社

内 容 提 要

本书以 HSE 管理体系为指引,以事故预防理论为基础,系统地介绍了石油企业 HSE 风险辨识、风险评价和风险控制措施。通过“两书一表”,阐述了基层组织实施 HSE 风险控制的具体操作要求。

本书可作为高等院校石油工程专业教材,亦可作为石油工程安全管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

石油工程 HSE 风险管理/李文华主编.

北京:石油工业出版社,2008.11

高等院校石油天然气类规划教材

ISBN 978-7-5021-6793-6

I. 石…

II. 李…

III. 石油工程-风险管理-高等学校-教材

IV. TE

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 148741 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

编辑部:(010) 64523579 发行部:(010) 64523620

经 销:全国新华书店

印 刷:中国石油报社印刷厂

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:11

字数:280 千字

定价:18.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

党和政府高度重视安全生产工作，近年来采取了一系列强有力的措施，先后颁布实施了《中华人民共和国安全生产法》等一系列安全生产法律法规。2004年1月发布并实施的《国务院关于加强安全生产工作的决定》，使安全生产工作逐步进入法制化和规范化轨道。

我国安全生产状况总体稳定，趋于好转，但形势依然严峻。每年发生各类生产安全事故约70万起，死亡近11万人。亿元GDP死亡率、百万吨煤死亡率、万车死亡率等安全指标均高于世界平均水平，有的指标甚至是发达国家的几倍、十几倍甚至几十倍。

国家安全生产监督管理局制定的《安全生产“十一五”规划》指出：“安全生产事关国家和人民利益，是国民经济稳定运行的重要保障，是社会文明与进步的重要标志，是落实科学发展观的必然要求，是构建和谐社会的重要内容。”

石油天然气是国家重要的战略资源，石油天然气行业是资金密集、技术密集的高风险行业。加强对石油工程相关专业学生和工程从业人员的安全教育和培训，是实现石油人“奉献能源，创造和谐”美好前景的必然要求。

本书是石油行业本科规划教材，全书共十章，由李文华担任主编，龙政军、徐春碧担任副主编。参加编写的人员有：西南石油大学何沙（绪论、第十章），西安石油大学李琪（第一章），中国石油大学（华东）步玉环（第七章），重庆科技学院李文华（第二、四章），大庆石油学院范洪富（第六章），长江大学王长建（第五章第一、二节），重庆科技学院徐春碧（第五章第三节、第九章），重庆科技学院龙政军（第八章），重庆科技学院刘菊梅（第三章）。

由于编者水平所限，书中错误和遗漏在所难免，敬请读者批评指正。

编 者
2008年5月于重庆

目 录

绪论	1
第一节 我国安全生产面临的严峻形势	1
第二节 石油天然气生产作业特点	1
第三节 石油企业建立和实施 HSE 管理体系的目的和意义	2
第四节 HSE 管理体系的核心——风险管理	3
思考题	3
参考文献	3
第一章 HSE 管理体系基础知识	4
第一节 HSE 管理体系与标准介绍	4
第二节 HSE 管理体系的策划与建立	6
第三节 HSE 管理体系文件的编写与开发	8
第四节 HSE 管理体系的运行与持续改进	10
思考题	11
参考文献	12
第二章 事故预防理论基础	13
第一节 安全科学理论的发展	13
第二节 事故相关基本概念	13
第三节 事故致因理论	14
第四节 事故预防	17
思考题	23
参考文献	23
第三章 石油工程 HSE 风险识别	24
第一节 风险识别方法	24
第二节 钻井作业 HSE 风险识别	33
第三节 井下作业风险识别	37
第四节 油气采输作业风险识别	40
思考题	42
参考文献	42
第四章 石油工程 HSE 风险评价	43
第一节 HSE 风险评价内容和分类	43
第二节 常用 HSE 风险评价方法介绍	45
第三节 石油工程作业 HSE 风险评价方法选择	58
思考题	66
参考文献	67

第五章 石油工程 HSE 风险控制措施	68
第一节 钻井作业风险削减与控制措施	68
第二节 井下作业风险削减与控制措施	75
第三节 油气开采风险削减与控制措施	81
思考题	86
参考文献	87
第六章 石油工程“三防”技术	88
第一节 防火防爆技术	88
第二节 预防中毒技术	105
思考题	108
参考文献	109
第七章 海洋石油工程 HSE 风险管理	110
第一节 海洋石油工程特殊 HSE 风险识别	110
第二节 海洋石油工程 HSE 风险控制措施	116
思考题	124
参考文献	125
第八章 石油工程作业项目 HSE“两书一表”的编制	126
第一节 概述	126
第二节 HSE 作业指导书的编制	127
第三节 HSE 作业计划书的编制	129
第四节 HSE 现场检查表的编制	134
思考题	135
参考文献	135
第九章 事故应急救援与应急预案	139
第一节 概述	139
第二节 应急预案的策划与编制	146
第三节 应急预案的演练	159
第四节 应急设备与资源	160
思考题	163
参考文献	163
第十章 石油企业安全文化	164
第一节 企业安全文化概述	164
第二节 石油企业安全文化的范畴	166
第三节 石油企业安全文化建设的原则	167
第四节 国外石油公司安全文化建设经历	169
思考题	170
参考文献	170

绪 论

2004年9月19日中国共产党第十六届四中全会通过的《中共中央关于加强党的执政能力建设的决定》，要求“重视计划生育、节约资源、保护环境和安全生产，大力发展循环经济，建设节约型社会”，把安全生产摆在了与人口、资源、环保等基本国策同等重要的位置。安全生产事关国家和人民利益，是国民经济稳定运行的重要保障，是社会文明与进步的重要标志，是落实科学发展观的必然要求，是构建和谐社会的重要内容。我国目前正处于经济社会转型期，受生产力发展总体水平的影响和制约，安全生产基础薄弱，安全生产形势严峻。

第一节 我国安全生产面临的严峻形势

图0-1为1995—2004年全国各类事故死亡人数统计图。从图中可以看出，全国各类事故死亡人数从1995年的103543人上升到2002年的139393人，年平均增长率约为3.1%。这10年间，全国每年平均发生各类事故高达70多万起，死亡约12万人。

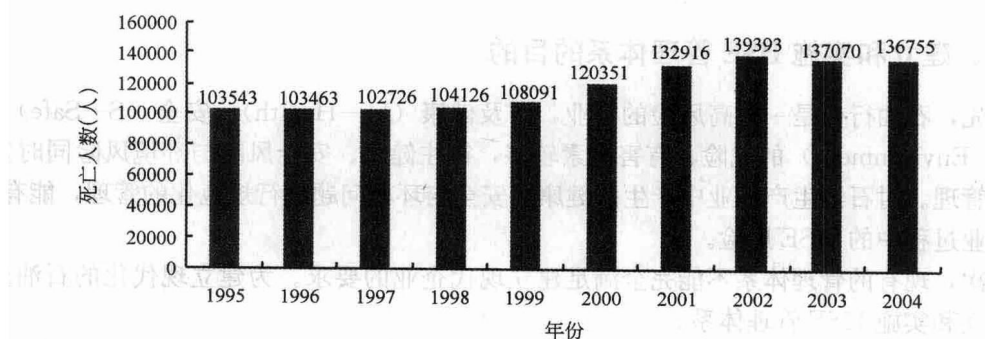


图0-1 1995—2004年全国各类事故死亡人数

2006年全国共发生各类事故627158起，累计死亡112822人，同比减少14267人，下降11.2%。亿元GDP生产安全事故死亡率0.558，比2005年下降20.3%；工矿商贸十万从业人员事故死亡率3.33，下降13.5%；道路交通万车死亡率6.2，下降18.4%；煤矿百万吨死亡率2.041，下降27.4%。

2006年我国亿元GDP事故死亡率为0.558，是美国、法国、澳大利亚的10倍，是日本的11.1倍，英国的27.9倍。

以上这些分析表明我国安全生产形势严峻：各类事故总量大，特大事故频发，职业危害严重，重点行业和领域安全生产问题突出。

第二节 石油天然气生产作业特点

一、系统生产的连续性

石油天然气生产作业涉及钻井、完井、采油、采气和站场集输处理等环节。这些环节构

成了一个庞大、复杂且危险的生产系统。任何一个环节出现故障或发生事故，都会对整个系统构成威胁，甚至对整个油田的生产产生影响。因此，生产中必须保证系统处于正常生产状态，以保持系统生产的连续性。

二、工艺技术的复杂性

我国中东部油气田采出程度较高，大多进入开发后期，有的油田含水率高达 90% 以上，油气水分布规律性差。我国西部油气田和海上油气田自然环境恶劣，生产条件受限。钻井和开采难度越来越大，工艺技术也越来越复杂。生产作业中稍有不慎，就会引发生产安全事故。

三、生产介质的危害性

(1) 易燃易爆：由于石油天然气主要由易燃气体、易燃液体和可燃液体组成，加之高温高压（有的气井井口压力超过 50MPa），因此石油天然气开采业是易发生火灾爆炸的行业之一。

(2) 有毒有害：石油天然气中除含有各种烃类物质外，还含有 H_2S 、 CO_2 等有毒有害物质，在油气钻井、油气开采中还会使用各种化学剂，这些都会对人体和环境构成威胁。

第三节 石油企业建立和实施 HSE 管理体系的目的和意义

一、建立和实施 HSE 管理体系的目的

首先，石油行业是一种高风险的行业，涉及健康（H—Health）、安全（S—Safe）与环境（E—Environment）的危险、有害因素较多，往往健康、安全风险与环境风险同时发生，应同时管理。对石油生产作业中产生的健康、安全与环境问题进行规范化的管理，能有效地降低作业过程中的 HSE 风险。

其次，现有的管理体系不能完全满足建立现代企业的要求。为建立现代化的石油企业，必须建立和实施 HSE 管理体系。

第三，HSE 管理体系是国际石油天然气行业通行的管理体系。它集各国同行管理经验之大成，体现了当今石油企业在大市场环境下的规范运作。建立和实施 HSE 管理体系是与国际市场接轨的需要，也是企业参与国际市场竞争的基本条件之一。

二、建立和实施 HSE 管理体系的意义

(1) 有效地减少事故和职业危害，降低生产作业风险。

(2) 可以系统地进行安全管理，用最少的投资达到最佳的安全效果。

(3) 建立优秀的企业文化，树立良好的社会形象，提高企业声誉。

(4) 获得在产品促销中的优势，因为消费者和经销商越来越多地从对社会负责的供应商和生产者处购买产品。

(5) 可以改善企业与公众、政府及民间组织的关系，从而为企业的可持续发展创造条件。

(6) 提高生产率。一个具有良好的社会形象和工作环境的企业可以有效地吸引人才，并使员工发挥出较高的绩效。

(7) 优化与企业客户的关系，创造稳定持久的交易关系。

(8) 能提高企业经济效益，增强国际竞争力，促进企业参与国际竞争。

第四节 HSE 管理体系的核心——风险管理

建立和实施 HSE 管理体系，其根本目的在于降低和控制作业过程中的 HSE 风险。早期风险管理的倡导者詹姆斯·奎斯提认为：风险管理是企业或组织控制偶然损失的风险，以保全盈利的能力。近代风险管理学者赫利克斯·克莱蒙认为：风险管理的目标是保存其组织前进的能力，并对顾客提供产品与服务以保全公司的人力与物力，保护企业的盈利能力。而现代风险管理是指生产施工作业中对可能遇到的风险进行预测、识别、分析、评估，并在此基础上有效地应对风险，以最低成本实现最大安全保障的科学管理方法和手段。也就是识别出系统存在的危险（危害），并进行定性和定量分析，对得出系统发生风险的可能性及其后果严重程度进行评价。根据评价结果，对危害（尤其是重大危害）因素制定风险控制与削减措施，以实现对风险及其影响的控制和管理。

风险管理包括风险评价和风险控制的全过程，它是一个以最低成本最大限度地降低系统风险的动态过程。风险管理的基础范畴包括风险识别、风险评估、风险控制与削减。风险管理流程如图 0-2 所示。

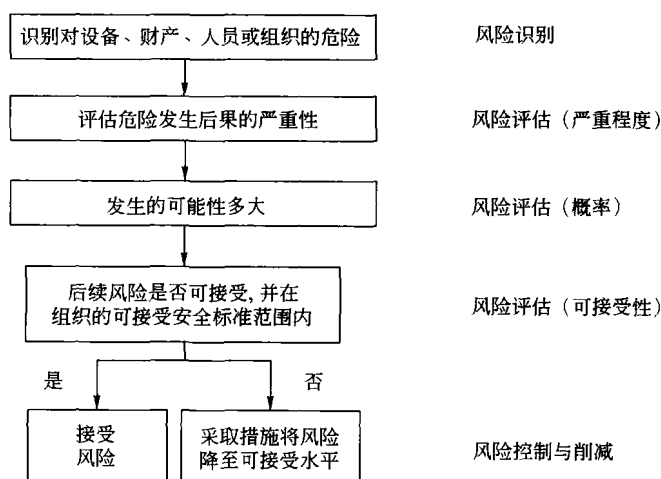


图 0-2 风险管理流程图

本教材以 HSE 管理体系知识为基础，以石油工程 HSE 风险为主线，介绍 HSE 风险管理基本知识与方法。

思考题

1. 导致我国安全生产形势严峻的主要因素有哪些？
2. 石油天然气生产特点对安全生产管理有何影响？
3. 风险管理包括哪些内容？

参考文献

- [1] 国家安全生产监督管理总局. 安全生产“十一五”规划. 北京：中国法制出版社，2006.
- [2] 中国石油天然气集团公司 HSE 指导委员会. 健康、安全与环境管理体系基础知识. 北京：石油工业出版社，2001.

第一章 HSE 管理体系基础知识

第一节 HSE 管理体系与标准介绍

一、HSE 管理体系的概念

石油企业现行的 HSE 管理体系是 20 世纪 90 年代国际上一些大石油公司在石油勘探开发多年管理工作经验积累基础上形成的，体现了完整的一体化管理。

HSE 管理体系是指实施健康、安全与环境管理的组织机构、职责、做法、程序、过程和资源等构成的系统。它由许多要素构成，这些要素通过科学的运行模式有机地融合在一起。它们相互关联、相互作用，形成一套结构化动态管理系统。从其功能上讲，HSE 管理体系是一种事前进行风险分析，确定其自身活动可能发生的风险和后果，从而采取有效的防范手段和控制措施防止事故发生，以便减少可能引起的人员伤害、财产损失和环境污染的有效管理措施。它应用美国著名管理学家戴明提出的 PDCA（即“策划—实施—检查—改进”）运行模式，突出强调了事前预防和持续改进，具有自我约束、自我完善、自我激励机制，是一种符合现代企业管理要求的一种模式，是现代石油企业制度的重要组成部分。HSE 管理体系是三位一体的管理体系。由于健康、安全与环境管理在石油勘探开发活动中有着密不可分的联系，因此把健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）形成一个整体的管理体系，是现代石油企业环境管理、安全生产管理发展的必然。

二、HSE 管理体系的发展历程

1. HSE 管理体系的开端

1974 年，石油工业国际勘探开发论坛（E&P Forum）成立，设立专题工作组从事健康、安全与环境管理体系的开发。1985 年，英荷皇家壳牌石油公司首次在石油勘探开发领域提出了强化安全管理（Enhance Safety Management）的构想和方法。1986 年，在强化安全管理的基础上，形成手册，以文件的形式确定下来，HSE 管理体系初现端倪。

2. HSE 管理体系的开创发展期

20 世纪 80 年代后期，国际石油工业的几次重大事故对 HSE 工作的深化发展与完善起了巨大的推动作用。如 1987 年发生在瑞士的 SANDEZ 大火，1988 年英国北海油田的帕玻尔·阿尔法平台事故，以及 1989 年的 EXXON 石油公司 VALDEZ 泄油事故等引起了国际石油工业界的普遍关注。大家都深深认识到，石油作业是高风险作业，必须进一步采取更有效、更完善的健康、安全、环境管理系统以避免重大事故的发生。1991 年，在荷兰海牙召开了第一届油气勘探开发工业健康、安全、环保国际会议，HSE 这一概念逐步为大家所接受。许多大石油公司相继提出了自己的 HSE 管理体系。如壳牌公司，1990 年制定出自己的安全管理体系（SMS）；1991 年，颁布健康、安全与环境（HSE）方针指南；1992 年，正

式出版安全管理体系标准 EP92—01100；1994 年，正式颁布健康、安全与环境管理体系导则。

3. HSE 管理体系的蓬勃发展期

1994 年油气勘探开发工业安全、环保国际会议在印度尼西亚的雅加达召开。由于这次会议由 SPE（国际石油工程协会）发起，并得到一些国际石油社团组织的支持，影响面很大，全球各大石油公司和服务公司积极参与，HSE 的活动在全球范围内迅速展开。1996 年 1 月，ISO/TC 67 的 SC6 分委会发布 ISO/CD 14690《石油和天然气工业健康、安全与环境管理体系》标准草案，成为 HSE 管理体系在国际石油界普遍推行的里程碑，HSE 管理体系在全球范围内进入了一个蓬勃发展时期。

三、我国 HSE 管理体系现状

20 世纪 90 年代，在与国际石油公司的合作交流中，国外石油企业先进的 HSE 管理体系给我们带来了很大的影响和震动。国内石油企业逐步认识到了 HSE 管理体系的重要性、科学性和先进性，逐步开始引入并实施 HSE 管理体系。1997 年，将 ISO/CD14690《石油和天然气工业健康、安全与环境管理体系》标准草案进行了翻译和转化，1997 年 6 月 27 日作为中华人民共和国石油天然气行业标准 SY/T 6276—1997《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》正式颁布。该标准自 1997 年 9 月 1 日起实施，标志着我国石油行业 HSE 管理体系步入了大范围的推广实施阶段。近十几年来，我国三大石油公司都根据各自的特点，先后颁布了自己本企业的 HSE 管理体系企业标准。

1. 中国石油天然气集团公司的 HSE 管理体系

中国石油天然气集团公司（以下简称“中石油”）从 1997 年即按照石油行业标准 SY/T 6276—1997《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》开始建立与实施 HSE 管理体系的系统工程。在 1999 年发布了《中国石油天然气集团公司 HSE 管理体系管理手册》，标志着中石油 HSE 管理体系全面推行。目前在勘探开发、工程技术服务、炼化、油品销售等各专业领域的石油企业都已全面实施 HSE 管理体系，在基层实施加强风险管理的“两书一表”（HSE 作业指导书、HSE 作业计划书、HSE 检查表）管理模式，并在实践过程中形成了一些具有中石油特色的惯例和做法。2007 年 8 月 20 日，中石油发布了最新的《健康、安全与环境管理体系》标准 Q/SY 1002.1—2007，该标准融合了职业健康安全管理体系（GB/T 28001—2001《职业健康安全管理体系 规范》）和环境管理体系（GB/T 24001—2004《环境管理体系要求及使用指南》）的要素，拓展了 SY/T 6276—1997《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》已有的技术内容。

2. 中国石油化工集团公司的 HSE 管理体系

中国石油化工集团公司（以下简称“中石化”）在 2001 年依据石油行业标准 SY/T 6276—1997《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》的基础上，制定发布了该公司的 HSE 管理体系规范标准 Q/SHS 0001.1—2001《中国石油化工集团公司安全、环境与健康（HSE）管理体系》，并按照炼油化工企业、油田勘探开发企业、施工企业、勘察设计企业等四个不同专业分别制定了 HSE 管理体系实施指南，并要求其所属企业建立和实施 HSE 管理体系。

3. 中国海洋石油总公司的 HSE 管理体系

中国海洋石油总公司（以下简称“中海油”）的 HSE 管理体系更多地体现了满足法规的要求。由于海洋石油的特点，海洋石油设施应按照国际海事组织的有关公约、规则、标准等运作。中海油根据国际海事组织 1993 年发布的《国际船舶安全营运和防止污染管理规则》（国际安全管理规则或称为 ISM 规则）所要求的实施安全（HSE）管理体系的要求，在 1997 年发布了《中国海洋石油总公司安全（HSE）管理体系原则及文件编制指南》，阐明有关 HSE 管理体系建立和实施的政策。目前，中海油参考 OGP（国际石油天然气生产者协会）和 API（美国石油学会）的有关 HSE 管理体系指南，进一步改进其体系，逐步形成以安全评价为基础的海洋石油作业 HSE 管理体系。

四、标准介绍

SY/T 6276—1997《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》是一项关于组织内部健康、安全与环境管理体系的建立、实施与审核的通用标准。内容包括标准的范围、引用标准、定义、总则、指南和附录等。

标准 SY/T 6276—1997 的基本框架包括 7 大要素和 26 个二级要素，7 大要素分别是：领导和承诺；方针和战略目标；组织结构、资源和文件；评价和风险管理；规划（策划）；实施和监测；审核和评审。

7 大要素中，领导和承诺是核心，方针和战略目标是方向，组织机构、资源和文件作为支持，评价和风险管理是重点，规划、实施和监测、审核和评审是 PDCA（计划、实施、检查、改进）循环的过程。

在标准 SY/T 6276—1997 基础上，我国又先后制定了石油相关作业的 HSE 管理规范及指南，用于指导石油作业活动的 HSE 管理。主要有 SY/T 6280—1997《石油地震队健康、安全与环境管理规范》、SY/T 6283—1997《石油天然气钻井健康、安全与环境管理体系指南》、SY/T 6361—1998《采油采气注水矿场健康、安全与环境管理体系指南》、SY/T 6362—1998《石油天然气井下作业健康、安全与环境管理体系指南》、SY/T 6606—2004《石油工业工程技术服务承包商健康安全环境管理基本要求》和 SY/T 6609—2004《环境、健康和安全（HSE）管理体系模式》等。

第二节 HSE 管理体系的策划与建立

一、建立 HSE 管理体系的程序

HSE 管理体系是个动态的、需要不断发展和完善的体系。建立 HSE 管理体系的主要程序如图 1-1 所示。由图可以看出，建立 HSE 管理体系首先要进行领导决策和准备工作；其次要进行初始风险和影响评价工作，切实搞清本企业在 HSE 方面的主要风险及其影响、以往管理方面的缺陷等内容，做到有的放矢；第三，要进行很好的体系策划和设计工作，制定具体目标，明确组织机构，确定实现目标采取的措施，配备必要的资源；在上述工作完成后，第四步是 HSE 管理体系文件的编制；最后则是对体系的实施、监测以及审核。

二、领导决策和准备

领导决策主要指最高管理者的决策、制定 HSE 承诺以及任命 HSE 管理者代表。一个企业或组织应明确各级领导 HSE 管理责任，保障 HSE 管理体系的建立与运行。最高管理者应对企业建立、实施、保持和持续改进 HSE 管理体系提供强有力的领导和明确的承诺，建立和维护组织的 HSE 文化。组织应在最高管理层中指定一名成员作为专门的管理者代表，以确保 HSE 管理体系的有效实施，并在组织内推行各项要求。组织的管理者代表，无论是否还负有其他方面的责任，应有明确的 HSE 管理的作用、职责和权限。

HSE 管理体系的准备工作包括提供资源保障以及 HSE 培训。这里所指的资源，主要是指基础设施、专项技能、人力资源、技术资源、财力资源和信息资源。为了确保提供的资源适合于组织的活动、产品或服务的性质和规模以及 HSE 风险控制的需要，应该考虑来自各级管理者和 HSE 专家的意见，且定期评审资源的适宜性。对于其工作可能产生 HSE 风险和影响的所有人员，应具有相应的工作能力。在教育、培训和（或）经历方面，组织应对其能力作出适当的规定，并对员工完成工作的能力进行定期评估。

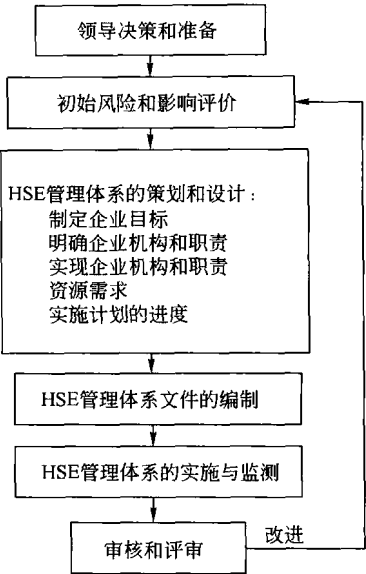


图 1-1 建立 HSE 管理体系的程序

三、初始风险和影响评价

在建立 HSE 管理体系开始阶段，企业应当进行一次 HSE 初始评价。所谓 HSE 初始评价，是指企业确定其现有的 HSE 状况，或者说，在企业建立 HSE 管理体系之前，对本企业的 HSE 问题、HSE 危险有害因素、HSE 影响、HSE 行为及有关管理和控制活动所进行的初始综合分析和系统评价。企业的 HSE 初始评价，目的在于确定其现有的 HSE 状况。

企业进行 HSE 初始评价的范围与建立 HSE 管理体系的实施覆盖范围紧密相关。在保证覆盖范围的前提下，应重点关注那些产生重大危险、危害、环境影响和在未来体系中具有关键功能的 HSE 因素、部门和岗位。

评价组既可由企业自身的员工组成，也可聘请外部咨询人员组建，或由双方共同组成。现场评审前的准备工作主要有收集与评估数据和信息、HSE 初始评价方法的选择、制定计划。危害和影响可能来自日常的活动，也可能来自使用的材料、设备、设施和过程。风险可用定性的方法或定量的方法确定，但不管是定性还是定量，首先必须确定可能产生危害或产生影响的初始事件或威胁所在。

评价的基本过程可分为了解风险、识别可能出现的问题、进行分析研究和评价、找出解决办法并实施和对结果进行监测等过程。评价结束后应完成 HSE 初始评价报告的编写。

四、HSE 管理体系的策划和设计

在组织领导和资源保障确定的前提下，依据初始风险评价制定 HSE 承诺，确定 HSE

方针和战略目标，最后建立 HSE 体系的总体设计方案、落实 HSE 组织机构和部门职责。

初始风险评价是建立 HSE 管理体系的基础。评价人员应对企业过去和现在的 HSE 管理信息和状态进行收集、了解和分析，获取和识别现有的适用于企业的职业安全卫生、环境的法律、法规和其他要求，识别并评价环境因素、危险因素和有害因素及其影响。这些结果将作为建立和评审企业的 HSE 承诺、HSE 方针，制定目标、指标，编制体系文件和建立体系的基础。

企业应在进行 HSE 法规、政策调研，掌握国家法律、法规和技术标准的基础上，确定企业的 HSE 方针和战略目标，由企业的最高管理者制定和发布。方针和战略目标应形成文件，简单明确并具有激励性，战略目标应高度概括高层管理者对 HSE 管理体系的要求和期望。根据企业 HSE 管理实际，HSE 管理体系的建立总体设计方案如下——

(1) 准备阶段：包括学习标准、HSE 初始风险评价、设计调研、确定原则四个方面内容。

(2) 文件设计：包括文件的层次设计和文件开发两方面内容。

(3) 设计评审：包括方案初审、方案修订、复审批准三方面内容。

(4) 体系文件编写：包括管理手册编写、程序文件编写、作业文件编写、“两书一表”编写、HSE 记录编写五个方面内容。

(5) 审核和评审：包括 HSE 管理体系内部审核和管理评审两方面内容。

各企业可在现有组织机构的职能调研的基础上，依据调查结果与标准，对原有相关机构（如原有的安全机构、环保机构和卫生防疫机构等）进行必要的调整、合并和改造，建立 HSE 组织机构。由上层职能部门根据其工作性质和涉及的 HSE 要素规定，明确所有部门和岗位应承担的 HSE 责任，并形成书面文件。各部门的主管领导对管辖范围内的 HSE 事项负主要责任。

第三节 HSE 管理体系文件的编写与开发

HSE 管理体系文件应包括：承诺；方针、目标和指标；对 HSE 管理体系覆盖范围的描述；对 HSE 管理体系主要要素及其相互作用的描述，相关文件的查询途径；为确保对涉及危害因素的过程进行有效策划、运行和控制所需的文件和记录；HSE 管理体系所要求的其他文件（包括记录）。

一、HSE 管理体系文件的设计

依据 HSE 管理体系文件设计应依据相关标准及国家有关的政策、法律、法规和技术标准，结合组织的财力、物力、现有技术水平、人员素质及生产经营的实际情况进行体系设计；依据 HSE 初始评价报告，以及对内部管理、危险因素、有害因素和污染源的调查，在掌握企业健康、安全与环境现状的基础上进行体系设计。

文件的层次基本分为政策性文件（即管理手册）、程序文件和作业性文件及“两书一表”。为了既与国际惯例接轨，又方便管理、便于操作，HSE 管理体系文件层次如图 1-2 所示。

图 1-2 所示的 HSE 管理手册为政策性文件，描述企业的 HSE 管理的承诺、方针和目标，组织对健康、安全与环境管理的主要控制环节、控制程序；程序文件是组织内部管理的具体运作程序，规定组织内部对健康、安全与环境的具体管理程序和控制要求；作业文件是程序文件的补充和支持，是管理行为的指南；“两书一表”是指 HSE 作业计划书、HSE 作业指导书和 HSE 现场检查表。它们都是指导基层现场作业的工作指南性文件，规定现场作业的具体工作办法。

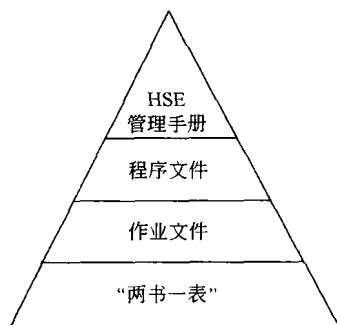


图 1-2 HSE 管理体系文件
层次示意图

二、HSE 管理体系文件的开发

1. HSE 管理手册的开发

HSE 管理手册作为政策性文件，是对组织的 HSE 管理体系的全面描述。它是全部体系文件的“索引”，描述组织 HSE 管理体系的承诺、方针和目标、主要控制环节、控制程序。在确定 HSE 管理体系文件的详尽程度时，应根据组织的具体情况和实际需要，要考虑充分精炼，最好取得系统评审专家的帮助。

手册发布前，手册编写责任人应对手册的风格、内容、格式、职责与接口进行审查，各部门最高管理者会签，以确认手册中规定的职责、权限、接口方式和活动原则；应由最高管理者对其进行最终的审查，也可请预定使用者对手册的可行性进行评定和评论，然后批准发行，并在所有文件中标出批准的识别标记。经批准的手册发放办法应保证所有使用者都能及时获得和适当使用，可按序列号为接受者提供文本，并保证合理发放和控制。管理部门应保证企业内每个使用者都熟悉手册中与其有关的内容。

手册编制、控制和更改协调的办法应明确规定。文件发行和更改手册内容应经严格审批。

2. 程序文件的开发

在书面或文件化的程序中，通常包括活动的目的和范围：做什么和谁来做，何时、何地以及如何做，应采用什么材料、设备和文件，如何对活动进行控制和记录。其内容是描述实施 HSE 管理体系所涉及的各职能部门的活动。

程序文件包括领导和承诺，方针和目标，组织结构、资源和文件，评价和风险管理，规划，实施与监测，审核与评审等文件。程序文件是对那些产生 HSE 影响的活动进行策划和管理所用的基本文件，是管理手册的支持性文件。每一个程序文件都应包含 HSE 管理体系中的一个逻辑上独立的内容。它可能是标准的一个要素，或要素中的一个部分，或是几个要素相关要求的一组活动等。程序文件的数量、内容、格式和外观由公司自行确定，程序文件一般不应涉及纯技术性的细节，细节通常在作业指导书中规定。程序文件的有效实施才能体现 HSE 管理体系的功能。因此，程序文件的内容和要求要密切结合实际情况。程序文件展开的深度和广度，取决于企业任务的复杂性、采用的工作方法、活动内容和对执行活动人员的水平、能力、技术与培训所达到的程度。程序文件实质是企业管理中科学的管理制度。它是法规性文件，要强制执行。因此，程序文件应有可操作性和可检查性。

程序文件发布前，统稿人应对程序文件的风格、内容、格式、职责与接口进行审查；各

部门最高管理者会签，以确认程序文件中的职责、权限、接口方式和活动原则；最高管理者进行最终审查，批准发行；在所有文件中标出批准的识别标记，加盖“受控文件”标识。经批准的程序文件的发放办法应保证所有使用者都能适当使用，按序列号为接受者提供文本，能保证合理发放和控制，管理部门应保证组织内每一个使用者都熟悉程序文件中与其有关的内容。

3. 作业文件的开发

程序文件主要任务是解决部门之间的业务接口和业务管理程序问题，它突出的是规定清楚由哪个部门或哪几个部门按什么程序，先干什么，后干什么，如何干，怎样能较好完成该任务，侧重于理顺业务上的部门交叉关系。如果在程序文件中把每一项业务应干到什么程度，由谁来干都写进去，容易造成管理程序不清。在这种情况下，就需要开发第三层次文件——作业文件。从不同角度出發，作业文件可按以下几种方法分类：

(1) 按归口管理部门分类。因作业文件是对程序文件中某个程序或某些条款的细化及补充，由作业文件明细表指出各作业文件应归属哪些部门负责制定。所以，作业文件即可按其归属部门划分类别。

(2) 按生产装置分类。企业可根据基层组织的具体情况，把关键装置和要害部位的作业文件归属一类，其他生产装置及部门的作业文件归属另一类。

(3) 按作业性质分类。根据作业性质不同，作业文件可划分为特种作业作业文件和一般作业作业文件。

(4) 按项目作业类别分类。根据作业项目的具体情况，作业文件可分为通用类作业文件和专用类作业文件。

作业文件必须操作性强，并得到本作业相关部门负责人的同意和接受，以及有关部门对接口关系的认可，经过审批后实施。

4. 记录

记录是 HSE 管理体系文件的一部分，HSE 管理的全过程需要大量的记录做支持。记录不仅是预防和纠正措施的依据，也为审核和评审提供依据。记录是为企业实行有效的管理提供信息、记载过程状态和过程结果的文件，是体系有效运行的客观证据，是采取预防和纠正措施的依据。

记录的种类包括：培训记录、检查记录、会议记录、技术性监测记录、投诉记录、事故报告记录、应急反应演习记录、审核和评审记录、其他相关信息记录。

第四节 HSE 管理体系的运行与持续改进

一、HSE 管理体系的运行

HSE 管理体系的运行就是按所建立的 HSE 管理体系手册、程序文件及技术规程等文件的要求，整体协调运行，规范作业活动，控制 HSE 风险。为了有效地实施 HSE 管理体系，在实践中检验 HSE 管理体系的符合性、适用性和有效性，通过 HSE 管理体系的三级监控机制，即进行定期和不定期地对企业 HSE 管理体系实施和执行情况进行“测量和监测”

(即检查)、“审核”、“评审”，以三种方式、三个层次来监控 HSE 管理体系运行情况，及时发现问题、分析问题，找出问题的根源，纠正不符合，并对体系进行修订（包括文件修订），以便持续改进，不断提高企业 HSE 管理水平和绩效。

二、HSE 管理体系的内部审核

组织应建立相应的审核方案和程序，并确保按照计划的间隔开展审核。目的主要有以下两点：

(1) 确定 HSE 管理体系是否符合 HSE 管理工作的策划安排，满足要求；是否得到了恰当的实施和保持；是否有效地满足组织的方针和目标。

(2) 向管理者报告审核的结果。

审核方案应包括日程安排，应基于组织活动的风险评价结果和以往的审核结果。审核程序应包括审核的准则、范围、频次、方法和能力要求，以及实施审核和报告审核结果的职责和要求。

审核员的选择和审核的实施均应确保审核过程的客观性和公正性。

三、HSE 管理体系的管理评审

组织的最高管理者应按规定的时间间隔对 HSE 管理体系进行评审，以确保其持续适宜性、充分性和有效性。评审应包括评价改进的机会和对 HSE 管理体系进行修改的需求。管理评审过程应确保收集到必要的信息，以提供给管理者进行评价。管理评审的记录应保存好。管理评审的内容应包括但不限于：

- (1) 内部审核和合规性评价的结果；
- (2) 和外部相关方的交流信息（包括投诉）；
- (3) 组织的 HSE 绩效；
- (4) 目标和指标的实现程度；
- (5) 纠正措施和预防措施的状况；
- (6) 以前管理评审的后续措施；
- (7) 客观因素的变化（包括与组织有关的法律法规和其他要求的发展变化）；
- (8) 改进建议。

管理评审的结果应包括为实现持续改进的承诺而做出的决策和行动；与 HSE 方针、目标以及其他要素的修改有关的决策和行动。

评审过程中应确保收集足够的信息，以避免得出片面的结论。应定期进行评审，以适应企业内、外条件的变化，及时对方针、目标和其他要素进行修正。评审过程应形成文件，其结果应记录，以利于今后的变更。

思 考 题

1. 简述 HSE 管理体系建立的基本程序。
2. 简述 HSE 管理体系文件包括的内容。
3. 简述程序文件的内容和要求。
4. 简述 HSE 管理体系内部审核的目的与管理评审的内容。