

安全工程师 任职资格培训教材

高等学校安全工程学科教学指导委员会 编
中国职业安全健康协会

Anquan Gongchengshi
Renzhi Zige Peixun Jiaocai

中国石化出版社

安全工程师 任职资格培训教材

高等学校安全工程学科教学指导委员会
中国职业安全健康协会 编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书是专门为申报安全工程专业中、高级技术职称人员编写的教材,其内容按照人事部颁布的《安全工程专业中、高级技术资格评审条件(试行)》对评审安全工程专业中、高级技术职称任职资格人员应当掌握的公共专业基础理论方面知识的要求进行编写,包括安全学原理、安全系统工程学、安全人机工程学、安全管理学等四部分,力求通俗易懂,特别适合于广大安全生产管理和安全工程技术工作者。

本书作为申报安全工程专业中高级技术职称任职资格人员的专用教材,也可供高等学校的师生、安全生产监督检查、安全生产管理等相关人员作为参考书。

图书在版编目(CIP)数据

安全工程师任职资格培训教材/高等学校安全工程学科教学
指导委员会,中国职业安全健康协会编.

—北京:中国石化出版社,2005

ISBN 7-80164-795-5

I.安… II.中… III.安全工程-工程技术人员-
资格考核-自学参考资料 IV.X93

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 030393 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

北京精美实华图文制作中心排版

河北天普润印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 22 印张 533 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

定价:65.00 元

《安全工程师任职资格培训教材》

编 委 会

主 任 孙华山

副 主 任 黄玉治 吴宗之

委 员 张平远 崔慕晶 尚文启 杨书宏

李永红 杜乐清

编写人员 张景林 林伯泉 吴 穹 廖可兵

前 言

安全生产关系人民群众的生命财产安全，关系改革发展和社会稳定大局。搞好安全生产工作是“三个代表”重要思想的具体实践；是顺应人民群众的意愿和呼声、切实维护最广大人民群众根本利益的必然要求；是贯彻落实科学发展观，构建社会主义和谐社会的重要举措。党中央、国务院高度重视安全生产工作，相继采取一系列重大举措，不断加强安全生产法制、体制、机制和队伍建设，为安全生产工作指明了方向。

坚持“安全第一，预防为主”的基本方针，全面推进安全文化、安全法制、安全责任、安全科技、安全投入“五要素”的落实，是建立安全生产长效机制的根本手段。这就要求必须加大“科技兴安”、“人才兴安”的力度，采取综合有效的措施，切实改进和加强“安全工程”专业的学历教育与继续教育，不断培养一大批具有专业知识的安全管理、技术人才。因此，根据人事部颁布的《安全工程专业中、高级技术资格评审条件(试行)》，我们组织编写了《安全工程师任职资格培训教材》，为帮助广大安全工程技术人员较全面、系统地掌握专业基础理论，满足安全工程专业中、高级技术资格评审条件，提供了教材保障。

本书包括安全学原理、安全系统工程学、安全管理学、安全人机工程学等安全工程专业公共基础理论。

- 安全学原理，是学习和了解安全工程知识的入门课程。通过该部分的学习，使读者在掌握安全学基本原理的基础上，树立正确的安全观，运用正确的安全方法指导开展安全领域的科学研究、工程技术实践，为后续专业课程的学习奠定基础。

- 安全系统工程学，是安全科学的重要分支。该部分以安全学、系统工程学为基础，介绍了安全系统的基本概念、安全分析方法、事故树分析方法和系统安全评价等基本内容，概览了国内外的成熟技术及最新成果。

- 安全人机工程学，是运用人机工程学的原理和方法，解决人、机和人机结合面之间关系的新兴学科。该部分重点阐述在实现一定的生产效率的同时，人机间应保持何种关系才能最大限度地保障人的安全健康与舒适愉快。

- 安全管理学，属于安全科学的应用理论。该部分以管理学为基础，应用系统工程的原理和方法，通过政策、法律、经济、教育、文化等手段，从计划、

组织、指挥、协调和控制等方面进行系统、综合地研究预防事故发生的科学。该部分涵盖了安全管理概念及事故预防与控制、事故统计分析、事故调查及处理等方面的内容。

20世纪50年代,我国开始建立安全工程学科、专业方面的三级学位教育,在党和各级政府的关心、支持和广大安全工作者的努力下,目前已经具有一定规模。据不完全统计,截至2004年底,已有68所高等学校开设了安全工程专业本科教育,33所高等学校开设了安全技术及工程学科、专业的硕士研究生教育,11所高等学校开设了博士研究生教育,初步形成了比较完整的安全工程学科、专业教育体系。

但是,相对于其他传统学科而言,接受安全工程学科教育群体的规模还非常小,90%以上从事安全生产工作的人员毕业于非安全工程专业,没有系统地接受安全工程专业的高等教育,缺乏对安全工程专业基础理论的学习。希望本书能够为促进高素质安全工程师队伍的建立和发展,弥补当前安全生产工作者安全基础理论的缺陷,提高全社会的安全健康水平,实现党和政府提出的安全生产战略目标,保障人民群众的生命财产安全,有所作为。

本书的编写中,得到了有关领导和专家的大力支持,在此一并表示感谢。

国家安全生产监督管理局 副局长 孙华山
高等学校安全工程学科教学指导委员会 主任

目 录

第一篇 安全学原理

第一章 绪论	(3)
第一节 安全的基本概念及特征	(3)
一、安全科学的概念及其认识	(4)
二、安全的基本特征	(6)
第二节 安全科学的学科体系及其与相关学科的关系	(8)
一、安全科学的学科体系	(8)
二、安全科学的学科分类	(10)
三、安全科学的主要研究内容	(11)
四、安全科学与其他相关学科的关系	(11)
第三节 安全科学的发展	(12)
一、安全科学的由来	(12)
二、安全科学的发展	(13)
第四节 安全科学的研究对象	(15)
思考题	(16)
第二章 安全观	(17)
第一节 安全科学的指导思想	(17)
第二节 安全本质及安全第一原理	(18)
一、安全的本质	(18)
二、安全的规律	(19)
三、安全第一原理	(21)
第三节 安全价值观	(22)
第四节 大安全观	(23)
一、树立科学大安全观的时代背景	(24)
二、科学大安全观的内容	(25)
三、大安全学科体系	(26)
思考题	(28)
第三章 安全认识论	(29)
第一节 安全的自然属性和社会属性、安全与事故的关系	(29)
一、安全的极向性	(29)
二、避免事故或危害有限性	(30)
第二节 事故的基本特征	(30)
一、事故的因果性	(30)

二、事故的偶然性、必然性和规律性·····	(30)
三、事故的潜在性、再现性、预测性和复杂性·····	(31)
第三节 事故模式理论 ·····	(31)
一、事故及其影响因素·····	(31)
二、事故模式理论·····	(34)
第四节 事故的预防原则 ·····	(37)
一、事故法则·····	(37)
二、事故的预防原则·····	(37)
思考题 ·····	(39)
第四章 安全方法论 ·····	(40)
第一节 本质安全化方法 ·····	(40)
一、降低事故发生概率的措施·····	(40)
二、降低事故严重度的措施·····	(41)
第二节 人机匹配法 ·····	(42)
一、防止人的不安全行为·····	(42)
二、防止物的不安全状态·····	(42)
三、人机相互匹配·····	(43)
第三节 生产安全管理一体化方法 ·····	(44)
一、全面安全目标管理·····	(44)
二、全员安全管理·····	(45)
三、全过程安全管理·····	(45)
四、全部工作安全管理·····	(45)
第四节 系统方法 ·····	(46)
一、系统·····	(46)
二、系统工程·····	(46)
三、采用系统工程的方法解决安全问题的理由·····	(48)
第五节 安全教育方法 ·····	(48)
一、安全教育的原则和作用·····	(49)
二、安全教育的方法·····	(50)
第六节 安全经济方法 ·····	(52)
一、研究安全经济的基本方法·····	(52)
二、安全经济的特点·····	(52)
第七节 高技术系统安全管理方法 ·····	(53)
思考题 ·····	(54)
第五章 安全社会原理 ·····	(55)
第一节 安全文化与企业安全文化 ·····	(55)
一、安全文化·····	(55)
二、企业安全文化·····	(62)

三、公共安全文化·····	(72)
第二节 安全法规与法制 ·····	(75)
一、安全法规·····	(76)
二、安全法制·····	(80)
三、安全生产及基本要求·····	(85)
思考题 ·····	(85)

第二篇 安全系统工程学

第一章 绪论 ·····	(89)
第一节 基本概念 ·····	(89)
一、系统、系统工程·····	(89)
二、可靠性、可靠度、可靠性工程·····	(90)
三、安全系统与安全系统工程·····	(90)
第二节 安全系统工程的研究对象和研究内容 ·····	(95)
一、安全系统工程的研究对象·····	(95)
二、安全系统工程的研究内容·····	(95)
三、安全系统工程的方法论·····	(96)
第三节 安全系统工程的产生与发展 ·····	(97)
第四节 安全系统工程的科学性与实用性特点 ·····	(99)
一、系统性·····	(99)
二、预测性·····	(99)
三、层序性·····	(99)
四、择优性·····	(100)
五、技术与管理的融合性·····	(100)
思考题 ·····	(100)
第二章 系统安全分析 ·····	(101)
第一节 概述 ·····	(101)
一、系统安全分析的内容和方法·····	(101)
二、系统安全分析方法的选择·····	(102)
第二节 安全检查及安全检查表 ·····	(103)
一、安全检查·····	(103)
二、安全检查表·····	(103)
第三节 预先危险性分析 ·····	(105)
一、预先危险性分析程序·····	(106)
二、应用实例·····	(107)
第四节 故障类型和影响分析 ·····	(108)
一、故障类型·····	(108)
二、分析程序·····	(109)
三、应用实例·····	(111)

四、故障类型和影响、危险度分析·····	(112)
第五节 事件树分析·····	(113)
一、分析原理·····	(113)
二、分析步骤·····	(113)
三、应用举例·····	(113)
思考题·····	(114)
第三章 事故树分析 ·····	(115)
第一节 事故树分析概述·····	(115)
一、事故树分析的基本概念·····	(115)
二、事故树分析步骤·····	(115)
三、事故树的符号及其意义·····	(116)
第二节 事故树的编制·····	(118)
一、人工编制·····	(119)
二、计算机辅助编制·····	(119)
三、编制举例·····	(120)
第三节 事故树定性分析·····	(123)
一、结构函数·····	(123)
二、最小割集·····	(125)
三、最小径集·····	(132)
四、最小割集和最小径集在事故树分析中的作用·····	(134)
第四节 事故树定量分析·····	(135)
一、基本事件的发生概率·····	(135)
二、顶事件发生概率的计算·····	(139)
思考题·····	(145)
第四章 系统安全评价 ·····	(147)
第一节 安全评价概述·····	(147)
一、风险的定义·····	(147)
二、安全评价的概念·····	(148)
三、安全标准·····	(148)
四、安全评价原理·····	(150)
五、安全评价程序·····	(150)
六、安全评价方法分类·····	(151)
第二节 概率评价法·····	(151)
一、元件的故障概率及其求法·····	(152)
二、元件的联接及系统故障(事故)概率计算·····	(153)
三、系统故障概率的计算举例 ·····	(154)
第三节 指数评价法·····	(156)
一、美国道化学公司火灾爆炸指数评价法·····	(156)

二、英国帝国化学公司蒙特法	(163)
第四节 单元危险性快速排序法	(168)
一、单元划分	(168)
二、确定物质系数和毒性系数	(168)
三、计算一般工艺危险性系数	(169)
四、计算特殊工艺危险性系数	(169)
五、计算火灾、爆炸指数	(171)
六、评价危险等级	(171)
第五节 生产设备安全评价方法	(171)
一、设备安全评价要点	(171)
二、操作运转	(173)
三、环境	(173)
四、维护检修	(173)
第六节 安全管理评价	(173)
一、概述	(173)
二、安全管理评价内容	(174)
三、评价方法	(175)
第七节 系统安全综合评价法	(175)
一、概述	(175)
二、评价模式	(176)
三、评价标准	(176)
第八节 安全评价方法应用实例	(177)
思考题	(182)

第三篇 安全人机工程学

第一章 概论	(185)
第一节 人机工程学	(185)
一、人机工程学的定义	(185)
二、人机工程学研究的目的与内容	(185)
第二节 安全人机工程学	(186)
一、安全人机工程学的定义	(186)
二、安全人机工程学的研究对象	(186)
三、安全人机工程学的任务与研究范围	(187)
四、安全人机工程学的诞生与展望	(187)
思考题	(189)
第二章 人体的人机学参数	(190)
第一节 常用人体测量数据	(190)
一、中国成年人的身体结构尺寸	(190)
二、中国成年人身体动态尺度	(192)

第二节 人体部分参数的推算	(194)
一、用人体身高尺寸计算人体各部分尺寸	(194)
二、用人体体重计算人体体积和表面积	(194)
三、用身高、体重、表面积求算有关人机学参数	(195)
第三节 人体尺度在工程设计中的应用	(195)
一、人体尺度应用的原则	(195)
二、人体尺寸的应用方法和程序	(197)
三、人体数据应用举例	(198)
四、人体身高在设计中的应用方法	(198)
思考题	(199)
第三章 人的生理和心理及生物力学特性	(200)
第一节 人的生理特性与安全	(200)
一、人的感知特性	(200)
二、人的反应时间	(204)
三、人体活动过程的生理变化与适应	(205)
四、环境因素的生理效应	(206)
第二节 人的心理特性与安全	(211)
一、心理特性与安全	(211)
二、颜色的心理作用	(215)
第三节 人体生物力学	(216)
一、人体各部分的操纵力	(216)
二、人体活动的速度与准确度	(219)
三、影响人体作用力的因素	(220)
第四节 疲劳与恢复	(221)
一、概述	(221)
二、影响疲劳的因素	(222)
三、疲劳的改善与消除	(223)
思考题	(224)
第四章 安全人机功能匹配	(225)
第一节 人机特性比较	(225)
一、人的主要功能	(225)
二、机的主要功能	(226)
三、人机特性比较	(226)
第二节 人机的功能分配	(227)
一、人机功能分配的一般原则	(227)
二、人机功能匹配对人机系统的影响	(227)
三、人机分工不合理的表现	(228)
四、人机功能分配应注意问题	(229)

第三节 人机系统的安全可靠性	(229)
一、人的可靠性问题	(229)
二、人机系统的可靠度计算	(231)
三、提高人机系统安全可靠性的途径	(234)
思考题	(236)
第五章 人机系统的安全设计	(237)
第一节 岗位设计	(237)
一、工作空间设计	(237)
二、座椅的设计	(245)
第二节 显示器设计	(246)
一、视觉显示器的设计	(246)
二、听觉显示器的设计	(249)
第三节 控制器的设计	(251)
一、控制器设计的安全人机工程学原则	(251)
二、设计控制器时应考虑的因素	(252)
三、典型控制器的设计	(254)
四、控制器的选择	(256)
五、显示器和控制器的配置设计	(257)
第四节 作业环境设计	(258)
一、温度环境	(258)
二、光环境	(259)
三、色彩环境	(261)
四、有害物质环境	(262)
五、振动与噪声环境	(264)
六、其他环境	(265)
第五节 安全防护装置设计	(266)
一、安全防护装置的作用与分类	(266)
二、安全防护装置的设计原则	(267)
三、典型安全防护装置的设计举例	(267)
思考题	(270)

第四篇 安全管理学

第一章 概论	(273)
第一节 安全管理的定义及概念	(273)
一、安全的定义及概念	(273)
二、职业安全卫生、安全生产与劳动保护	(274)
三、安全、安全性与系统安全	(275)
第二节 安全管理及基本概念	(276)
一、安全管理的定义	(276)

二、安全管理的重要性及作用·····	(276)
三、安全管理发展历史及现状·····	(277)
思考题·····	(278)
第二章 事故统计及分析 ·····	(279)
第一节 事故的基本概念 ·····	(279)
一、事故的定义与基本特性·····	(279)
二、伤亡事故·····	(281)
三、事故的分类·····	(281)
四、事故的直接原因和间接原因·····	(282)
第二节 事故统计与分析 ·····	(284)
一、事故统计方法及主要指标·····	(284)
二、事故经济损失统计方法及主要内容与指标·····	(288)
思考题·····	(290)
第三章 事故调查及处理 ·····	(291)
第一节 事故调查的目的及意义 ·····	(291)
一、事故调查与安全管理·····	(291)
二、事故调查的目的·····	(292)
三、事故调查对象·····	(292)
第二节 事故调查的准备 ·····	(292)
一、事故调查计划·····	(293)
二、事故调查人员·····	(293)
三、事故调查的物质准备·····	(294)
第三节 事故调查的基本步骤 ·····	(294)
一、事故现场处理·····	(294)
二、事故现场勘查·····	(295)
第四节 事故分析与验证 ·····	(296)
一、现场分析·····	(297)
二、事后深入分析·····	(297)
第五节 事故处理与事故调查报告 ·····	(298)
一、伤亡事故的处理与结案·····	(298)
二、事故调查报告·····	(298)
三、事故资料归档·····	(299)
思考题·····	(300)
第四章 事故预防与控制 ·····	(301)
第一节 事故预防与控制的基本原则 ·····	(301)
第二节 安全技术对策 ·····	(301)
一、安全技术对策的基本原则·····	(301)

二、安全技术对策的基本手段·····	(302)
第三节 安全教育对策 ·····	(309)
一、安全教育的意义·····	(309)
二、安全教育的内容·····	(310)
三、安全教育的形式和方法·····	(311)
第四节 安全管理对策 ·····	(313)
一、安全检查·····	(313)
二、安全审查·····	(315)
三、安全评价·····	(316)
四、安全目标管理·····	(316)
第五节 灾难性事件及应急管理 ·····	(317)
一、灾难性事件定义及分类·····	(318)
二、灾难性事件与安全管理·····	(319)
第六节 保险与事故控制 ·····	(320)
一、保险与风险·····	(321)
二、保险的分类·····	(321)
三、企业职工工伤保险·····	(322)
思考题 ·····	(323)
 第五章 安全法规与安全管理制度 ·····	(324)
第一节 中国安全管理体制 ·····	(324)
一、国家监察·····	(324)
二、行业管理·····	(324)
三、企业负责·····	(325)
四、群众监督·····	(325)
五、劳动者遵章守纪·····	(325)
第二节 安全法规 ·····	(326)
一、安全法规的制订依据·····	(326)
二、安全法规的规范性文件·····	(326)
第三节 安全生产责任制度 ·····	(327)
一、企业各级领导的责任·····	(327)
二、生产操作工人的安全生产职责 ·····	(327)
第四节 安全技术措施计划 ·····	(328)
一、编制安全技术措施计划的原则·····	(328)
二、安全技术措施计划的范围·····	(328)
第五节 职业健康安全管理体系 ·····	(329)
一、职业健康安全管理体系的要素·····	(329)
二、现代职业健康安全管理体系的特征·····	(330)
思考题 ·····	(331)
参考文献 ·····	(332)

第一篇 安全学原理

