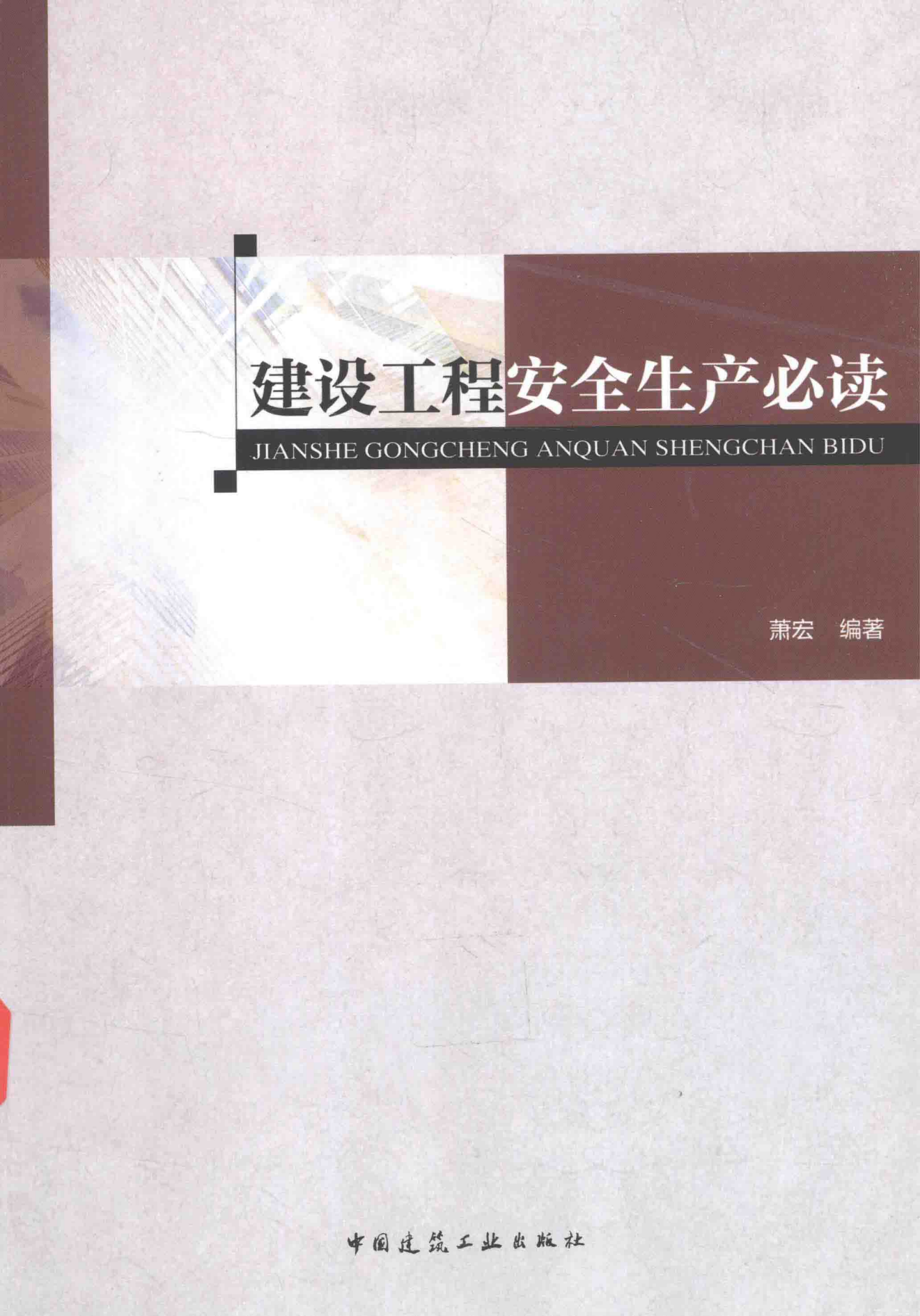




建设工程安全生产必读

JIAN SHE GONG CHENG AN QUAN SHENG CHAN BI DU

萧宏 编著

中国建筑工业出版社

建设工程安全生产必读

萧 宏 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程安全生产必读/萧宏编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 3

ISBN 978-7-112-20377-2

I. ①建… II. ①萧… III. ①建筑工程-安全生产-教材 IV. ①TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 023519 号

本书内容共八章, 包括建设工程生产安全事故致因; 建设工程安全生产相关法律法规; 安全生产工作; 安全生产科学技术; 生产安全事故应急救援; 建设工程绿色施工; 生产安全事故现场急救 (院前急救); 劳动防护用品。

本书适用于建筑施工企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员 (合称“安管人员”) 等相关管理人员法律法规、安全生产工作、安全专业技术知识综合能力的学习、提高需求及安全生产继续教育培训。

责任编辑: 张 磊 曾 威

责任设计: 李志立

责任校对: 焦 乐 刘梦然

建设工程安全生产必读

萧 宏 编著

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京佳捷真科技发展有限公司制版

北京建筑工业出版社印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 30 $\frac{3}{4}$ 字数: 747 千字

2017 年 2 月第一版 2017 年 2 月第一次印刷

定价: 70.00 元

ISBN 978-7-112-20377-2

(29921)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

作者介绍

萧宏，男，1959 年生于北京市，高级工程师、安全工程师；主要从事建筑电气工程科技及建筑施工安全工作及研究。

尊崇自主之精神、理性之思想；奉行客观、验证为基础的专业主义。

参编、审查多部国家、行业、地方建筑工程安全、技术、质量标准规范。

主编安全生产教育、电气工程专业技术培训教材多部；主编多部职业资格、特种作业教材等。

担任北京市“长城杯”、国家“优质工程质量奖”及“绿色文明施工奖”现场复查组专家。

担任北京市工程技术类中、高级职称评审专家，北京市安全生产评估、电气工程质量安全事故调查、应急救援专家组专家等。



前 言

在深重的生死悲痛面前，一切精神和物质财富均将黯然失色。生命、职业健康无价，尊重生命、职业健康尊严是安全生产的基础。

凡事预则立，不预则废，灾难反省无法改变灾难后果，事前预防才是良药。面对患者，医者要抽丝剥茧洞察主因，对症治疗、方可治愈；面对安全生产工作若良医治病，有的放矢、方见成效。

全面掌控、洞察动态发展的安全生产基本规律并非难事，但掌握由浅至深层面的安全工作规律也并非易事。无数生产安全事件昭示，生产事件的直接、间接因素看似简明，实则与安全文化、体制机制、潜在各方利益等诸多因素密切相关。

参与安全生产活动的决策者及各级从业人员要用以人为本的意识和社会良知，建设敬畏生命、职业健康的安全文化、完善安全生产体制及预防机制；以安全生产法律、标准规范为基础，将现代安全生产工作、科技手段有机结合，消除生产全过程人的不安全行为、物的不安全状态；为从业人员提供符合生命安全、职业健康标准的作业环境和条件。

从业人员素质、生产作业环境和条件缺陷是客观存在，降低生产安全事件概率关键在于安全生产法律、标准规范、责任制制度的落实执行，持续改进、力避形式是最基本、最有效的工作方法。安全生产工作止于至善，一事精致、足以动人，足以改变安全生产状态。

本书依据国家、行业、地方相关法律法规、标准规范，以科学、专业、标准、系统化思维，将安全工作理论与实践相结合，创见、补遗、厘定事故致因、安全工作、安全科技、劳动防护等内容，力求前瞻性、实用性、可操作性，摒弃非理性、惯性安全生产工作思维。

道行于世、实为心传，予人玫瑰、手有余香；探索生产安全事件致因，揭示安全生产工作基本规律，提升生产过程生命安全、职业健康保障水平是编纂本书的主要目的之一。

本书适用于建安施工企业主要负责人、项目负责人、专职安全生产管理人员（合称“安管人员”）等相关管理人员法律法规、安全生产工作、安全科技知识等综合能力的学习提高及安全生产继续教育培训。

本书编写过程中，得到土建、电气、机械、安全等业内专家建设性意见，在此表示由衷感谢！

知天外有天，方晓沧海之阔。囿于个体相关安全知识视野、视角、深度因素，难免出现认知偏差及盲点，望参阅者，对本书任何不足、相异之处，闻过则喜，敬请赐教；本书将根据相关安全信息、标准规范变化定期进行修订完善，任何意见和建议请发送至邮箱：aqbd59@126.com，在此表示诚挚谢意！

本书小贴士（small tips），目的是为读者提供小知识兼提示、建议、补充、说明之用。

寄语：天下之事有难易乎？为之，则难者亦易矣；不为，则易者亦难矣！

人之为学有难易乎？学之，则难者亦易矣；不学，则易者亦难矣！

目 录

第一章 建设工程生产安全事故致因	1
第一节 典型生产安全事故致因理论	3
一、事故频发倾向理论	3
二、海因里希 (W. H. Heinrich) 事故因果连锁理论	3
三、轨迹交叉理论	4
四、能量意外释放理论	4
五、系统安全理论	5
第二节 生产安全事故动态综合致因理论	6
一、生产安全事故动态综合致因因素	6
二、生产安全事故动态综合致因分类	11
第三节 生产安全事故预防对策	12
一、安全生产文化对策	13
二、法律法规对策	22
三、安全生产管理对策	24
四、安全生产科技对策	51
五、职业健康对策	55
第二章 建设工程安全生产相关法律法规	59
第一节 《中华人民共和国刑法》安全生产相关规定	60
第二节 《中华人民共和国安全生产法》(自 2014 年 12 月 1 日起施行)	
安全生产相关规定	62
一、总则	63
二、生产经营单位的安全生产保障	64
三、从业人员的安全生产权利义务	67
四、安全生产监督管理	68
五、生产安全事故的应急救援与调查处理	70
六、法律责任	71
第三节 《中华人民共和国建筑法》安全生产相关规定	75
一、建筑安全生产管理	75
二、法律责任	76
第四节 《中华人民共和国消防法》安全生产相关规定 (2008 年 10 月 28 日修订)	76
一、总则	76
二、火灾预防	76
三、灭火救援	77
四、法律责任	77

第五节 《中华人民共和国职业病防治法》(2016 修订版) 安全生产相关规定	78
第六节 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号) 安全生产相关规定	
规定	81
一、《建设工程安全生产管理条例》立法目的	81
二、建设单位安全责任	81
三、监理单位安全责任	81
四、设施设备安装单位安全责任	82
五、施工单位安全责任	82
六、生产安全事故的应急救援和调查处理	85
七、法律责任	85
第七节 《安全生产许可证条例》 安全生产相关规定	87
第八节 《中华人民共和国劳动合同法》 安全生产相关规定	88
第九节 《中华人民共和国工会法》 安全生产相关规定	90
第十节 《中华人民共和国环境保护法》 施工环境相关规定	90
第十一节 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号)	
安全生产相关规定	91
一、事故分级要素	91
二、事故分级	91
三、事故报告	92
四、事故调查	92
五、事故处理	93
六、法律责任	93
第十二节 《〈生产安全事故报告和调查处理条例〉生产安全事故罚款处罚规定	
(试行)》国家安全生产监督管理总局令第 77 号	94
第十三节 《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》建质 [2009] 87 号	97
一、危险性较大的分部分项工程方案编制规定	97
二、危险性较大的分部分项工程方案编制内容	98
三、危险性较大的分部分项工程方案论证规定	98
四、危险性较大的分部分项工程方案实施	99
附件一 危险性较大的分部分项工程范围	100
一、基坑支护、降水工程	100
二、土方开挖工程	100
三、模板工程及支撑体系	100
四、起重吊装及安装拆卸工程	100
五、脚手架工程	100
六、拆除、爆破工程	100
七、其他	100
附件二 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围	101
一、深基坑工程	101
二、模板工程及支撑体系	101

三、起重吊装及安装拆卸工程	101
四、脚手架工程	101
五、拆除、爆破工程	101
六、其他	102
第三章 安全生产工作	103
第一节 安全生产工作基本内容	106
一、建安行业施工特点及影响安全生产的因素	106
二、职业伤害事故类型	108
三、安全生产工作原则	109
四、安全生产工作主要任务	111
五、安全生产工作目标	111
六、安全生产工作主要方法	111
七、建安工程费及绿色施工资金知识	112
八、《职业健康安全管理体系 要求》GB/T 28001—2011	113
九、工伤认定及工伤保险理赔	117
十、从业人员八项权利	120
十一、各施工阶段及季节生产安全事故预防要点	120
第二节 施工单位安全生产工作体系	121
一、施工单位安全生产工作体系的目的和运行	121
二、施工单位安全生产组织体系	121
第三节 企业安全生产管理制度	125
一、安全生产责任制度	125
二、安全生产教育培训制度	129
三、安全生产科技工作制度	136
四、安全生产检查、事故隐患排查制度	138
五、安全生产评价制度	148
六、重大危险源管理制度	151
七、特种作业人员管理制度	154
八、安全生产奖励和惩罚制度	155
九、生产安全事故报告和处理制度	157
十、劳动防护用品配备和发放制度	164
第四节 企业安全文化建设	166
一、企业安全文化建设的作用	166
二、企业安全文化建设的基本要求	166
三、企业安全文化阶段	168
四、企业安全文化建设	169
五、企业安全文化建设误区	173
第五节 安全生产标准化管理	174
一、安全生产标准化的定义	174
二、安全生产标准化的目的	175

三、安全生产标准化的内容	176
四、安全生产标准化的特点	181
五、安全生产标准化的实施	181
第六节 生产安全危险因素的辨识	183
一、生产安全事故危险因素辨识	183
二、施工现场重大危险源控制	185
第七节 施工安全信息模型 (CSIM) 管理技术	187
一、施工安全信息模型 (CSIM) 简介	187
二、施工安全信息模型 (CSIM) 在施工现场安全生产工作过程中的作用	188
三、施工安全信息模型 (CSIM) 建立的基本条件	189
四、施工安全信息模型 (CSIM) 在安全生产过程中的应用	189
第八节 建设工程施工安全管理资料	191
一、建设工程施工安全管理资料的作用	191
二、建设工程施工安全管理资料的综合要求	191
三、建设工程施工安全管理资料的管理职责	192
四、建设工程施工安全管理资料的内容与要求	192
五、施工现场安全管理资料的组卷原则和基本要求	201
第九节 预防生产安全事故工作专家要点提示	202
第四章 安全生产科学技术	203
第一节 施工机械设施设备安全生产科学技术	205
一、塔式起重机安全基本要求	205
二、施工升降机安全技术基本要求	218
三、物料提升机安全技术基本要求	221
四、高处作业吊篮安全技术基本要求	223
五、轮胎式起重机安全技术基本要求	226
六、履带式起重机安全技术基本要求	227
七、门式、桥式起重机与电动葫芦安全技术基本要求	228
八、钢筋机械安全技术基本要求	229
九、混凝土机械安全技术基本要求	231
十、土方机械安全技术基本要求	233
十一、桩工机械安全技术基本要求	235
十二、中小型机械和施工机具安全技术基本要求	235
十三、施工机械生产安全事故防控技术措施专家要点提示	237
第二节 施工用电安全生产科学技术	238
一、现场施工用电安全基本要求	238
二、现场电源及配电系统安全技术基本要求	243
三、配电设施设备安全技术基本要求	252
四、现场供、配电线路敷设安全技术基本要求	262
五、施工用电设施设备电气安全技术基本要求	266
六、现场照明安全技术基本要求	271

七、外电架空线路安全防护设施(架)安全防护基本要求	277
八、现场设施设备防雷安全基本技术要求	279
九、施工用电防电击安全技术	283
十、施工用电防火安全技术基本要求	294
十一、施工用电生产安全事故防控技术措施专家要点提示	296
第三节 钢管脚手架、模板支架等设施安全生产科学技术	297
一、钢管脚手架、模板支架等设施安全管理基本要求	297
二、扣件式钢管脚手架安全技术基本要求	299
三、碗扣式钢管脚手架安全技术基本要求	307
四、门式钢管脚手架安全技术基本要求	311
五、模板工程安全技术基本要求	316
六、钢管脚手架及模架生产安全事故因素及预防措施	319
七、脚手架、模架生产安全事故防控技术措施专家要点提示	322
第四节 危险性较大的分部分项工程安全生产科学技术	323
一、《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》(建质〔2009〕87号)相关规定	323
二、危险性较大的分部分项工程范围	325
三、高大模板支撑系统的搭设	327
第五节 基坑、槽、坑、沟、大孔径桩、扩底桩工程安全生产科学技术	328
一、基坑、槽、坑、沟作业安全技术基本要求	328
二、大孔径桩、扩底桩作业安全技术基本要求	331
三、基坑、槽、坑、沟坍塌生产安全事故防控技术措施专家要点提示	332
第六节 现场消防安全生产科学技术	333
一、现场消防安全管理基本要求	333
二、施工现场消防安全技术基础知识	338
三、现场消防安全技术基本要求	342
四、现场消防生产安全事故防控技术措施专家要点提示	358
第七节 高处作业安全生产科学技术	359
一、现场洞口、临边、操作平台、通道等高处作业安全防护技术基本要求	359
二、洞口安全防护技术基本要求	360
三、高处作业安全防护技术基本要求	362
四、临边作业安全防护技术基本要求	363
五、施工通道安全防护技术基本要求	364
六、悬挑式操作平台安全防护技术基本要求	365
七、高处作业生产安全事故防控技术措施专家要点提示	368
第八节 有限空间安全生产科学技术	368
一、有限空间作业的定义及特性	368
二、有限空间危险因素辨识及管控重点	369
三、有限空间作业安全管理	369
四、有限空间作业危害的特点、危害物质及环境条件	373
五、有限空间作业安全技术操作程序规定	374

六、有限空间作业生产事故应急救援处置	378
七、有限空间作业生产安全事故防控技术措施专家要点提示	379
第九节 拆除工程安全生产科学技术	380
一、建筑工程、设施设备拆除作业安全管理规定	380
二、建筑工程、设施设备拆除作业安全技术基本要求	381
第五章 生产安全事故应急救援	384
第一节 生产安全事故应急救援概述	385
一、应急救援目的	385
二、应急救援原则	385
三、应急救援特性	385
四、应急救援阶段划分	386
五、编制应急救援预案的范围	387
第二节 生产安全事故应急救援工作要求	387
第三节 生产安全事故应急救援行为准则	388
一、应急救援行为要以人为本	388
二、应急救援行为要科学有效	389
三、应急救援行为要以基本保障为基础	389
四、应急救援行为要以医疗保障为基础	389
五、应急救援过程及时发布真实事故信息	389
六、妥善处置事故后续工作	389
第四节 项目工程生产安全事故应急救援预案（案例）	390
一、生产安全事故应急救援预案编制依据	390
二、生产安全事故应急救援预案编制原则	390
三、生产安全事故应急救援风险分析、识别	390
四、生产安全事故应急救援准备	390
五、生产安全事故应急救援响应	391
六、生产安全事故应急救援恢复	391
七、生产安全事故应急救援演练培训	391
第六章 建设工程绿色施工	392
第一节 绿色施工概述	393
一、绿色施工的概念	393
二、绿色施工的原则	393
三、绿色施工责任主体	393
第二节 绿色施工总体框架	393
一、施工管理	394
二、环境保护	395
三、节材与材料资源利用	399
四、节水与水资源利用	401
五、节能与能源利用	402
六、节地与施工用地保护	404

第三节 采用新技术、新设备、新材料及新工艺实现绿色施工	405
第四节 绿色施工	405
一、施工现场绿色施工基本要求	405
二、办公区、生活区基本要求	407
第七章 生产安全事故现场急救（院前急救）	411
第一节 急救的基本概念	411
一、急救阶段定义	411
二、现场急救（院前急救）的特点	412
三、现场急救（院前急救）的目的	412
第二节 现场急救（院前急救）原则及程序	412
一、现场急救（院前急救）原则	412
二、现场急救（院前急救）程序	413
第三节 现场急救（院前急救）技术	414
一、心肺复苏术（CPR）	414
二、创伤人员现场急救（院前急救）要点	418
三、骨折伤员现场急救（院前急救）要点	420
四、颅脑损伤现场急救（院前急救）要点	421
五、胸部创伤现场急救（院前急救）要点	421
六、昏迷伤员现场急救（院前急救）要点	421
第四节 事故类别现场急救（院前急救）要点	422
一、高处坠落现场急救（院前急救）要点	422
二、物体打击伤害的现场急救（院前急救）要点	422
三、接触电击现场急救（院前急救）要点	423
四、机械伤害现场急救（院前急救）要点	424
五、埋压事故现场急救（院前急救）要点	424
六、中毒窒息现场急救（院前急救）要点	425
七、中暑现场急救（院前急救）要点	425
八、烧伤现场急救（院前急救）要点	425
九、食物中毒现场急救（院前急救）要点	426
十、复合创伤现场急救（院前急救）要点	426
十一、拨打 120 医疗急救指挥中心电话注意事项	426
第八章 劳动防护用品	428
第一节 劳动防护用品作用	429
第二节 劳动防护用品分类	429
一、按防护作用划分	429
二、按防护部位划分	430
第三节 劳动防护用品配备	430
一、按作业环境配备	430
二、按工种配备	431
第四节 劳动防护用品使用	433

一、安全帽	433
二、安全带	435
三、安全网	437
附录一 安全生产工作基本术语	440
附录二 《施工用电安全管理协议》范例	442
一、施工用电安全管理协议依据	443
二、施工用电安全管理协议目的	443
三、施工用电安全指标	443
四、施工用电系统（区域）安全管理责任划分（施工现场根据实际情况三选一）	443
五、施工用电安全管理规定	444
六、施工用电安全技术管理规定	445
七、协议有效期	447
附录三 《施工用电组织方案》范例	448
一、编制依据	450
二、工程概况	450
三、施工用电组织管理体系	450
四、施工用电容量计算（校核）	451
五、施工供配电、用电系统设计	453
六、施工用电安全管理措施	455
七、施工用电安全技术措施	455
八、施工用电防火措施	457
九、绿色施工用电措施	458
十、施工用电资料管理	458
十一、施工用电配电系统图	459
十二、施工现场配电平面布置图	459
附录四 建筑材料及制品燃烧性能分级新旧标准比照、对应表	461
附录五 I 类、II 类、III 类工具的安全防护措施	462
附录六 建筑物的耐火等级划分	463
附录七 风速、风级对照表及停止作业项目	464
附录八 IP 防护等级数字含义及灯具的防触电保护分类	465
附录九 施工安全警示标语集锦	466
附录十 安全生产教育复习 120 题	468
安全生产教育 120 题标准答案	477
参考文献	478

第一章 建设工程生产安全事故致因

本章引言

2016 年某地发生 11·24 特别重大生产安全事故，死亡 74 人，事故发生后，××立即启动应急救援预案、主要领导及相关部门负责人组成救援指挥部；救援人员第一时间赶到现场展开救援；××成立了善后工作组对遇难和伤者家属开展一对一家属接待、安抚工作；痛定思痛，举一反三，认真落实安全生产责任制，吸取深刻教训，实行最严格的问责制；×××开展地毯式安全隐患排查治理，全面排查整治安全隐患；全面加强督查落实。事隔不到 10 天，某地发生 12.03 特别重大生产安全事故，死亡 32 人。

选对努力方向远比努力做事重要，做对的事情远比把事情做对重要；降低生产安全事件概率首要安全生产工作是清晰根本性事故致因，治标必先治本，标本兼治，才是解决安全生产问题的正确途径。

生产安全事件本身因其多元动态特性具有不确定性，要超越事件本身反思，以人、物、环为基础的生产安全事件致因外，实践证明与安全文化、体制机制、资源配置、行业管理、利益博弈等因素密切相关。

安全生产工作在知更在行，知行合一；可能性和危害性构成安全风险，其中任何一项降解为零，风险即为零；生产安全事件风险的核心解决方案是强化以人为本的安全文化理念、切实完善行业体制机制，推进安全文化、法律法规、安全管理、安全科技、健康五大安全生产对策，有效管控不安全行为、不安全状态。

现代医学研究发现，人体内癌细胞是客观存在的，癌细胞像种子，人体似土壤；种子发芽成长与否，重要的因素在于种子，更重要的因素是土壤。健康体魄、良好生活方式癌细胞就无法在身体环境中生长。在生产过程中生产安全事故隐患是客观存在的，生产安全隐患是否发展、成长为事故，取决于企业安全生产文化。

现代文明需要生命安全、职业健康的安全文化，安全文化的本质不是强制别人服从、遵守，而是从业人员发自内心认同、自觉践行敬畏生命安全、职业健康认知。安全文化犹如芝兰之室或鲍鱼之肆，环境被渲染和熏陶。优良的安全生产文化在消除安全事故隐患的同时，可以最大限度地铲除生产安全事故隐患存在的土壤。

在市场秩序条件下，法律法规与安全规则不可或缺，强化人们社会或经济活动行为规则是法律所具有的重要功能。安全生产应严格遵守“法治化”（Rule of Law：法律规则具有最高的权威，无人例外）管理，而非“法制化”（Rule by law：法律规则具有最高权威，制定者例外）管理，安全生产的规章制度、责任制、权利义务、约束与惩罚要人人平等，从管理者（领导）到从业人员均应严格遵守，无人例外。现实社会行业环境及参差不齐的从业人员素质等因素，给安全生产管理带来挑战，在安全生产行为失范的情况下，法律法

规的明示告知作用、警示预防作用、强制矫正作用，促使从业人员在生产过程中自觉调节和控制从业人员的行为，起到有令必行、有禁必止、规矩方圆的作用。

生产安全事件是可以预防而未预防、可以控制而未有效控制造成的，科学化、专业化、精细化安全管理正是为其量身定做。

主观判断受制于固有思维模式、分析判断能力、生理心理承受能力、实践经验等诸多因素的制约，特定条件、特定时刻知识和能力所不及的失误难免，预设安全科技措施是预防生产安全事件必不可少的重要手段，如采用行程限位开关、红外安全格栅、物体进近感应器等安全装置等。

生理健康、心理健康、道德健康和社会适应能力直接影响安全生产行为，均衡营养、健康心理、适当运动、良好生态环境是预防疾患、保持健康的四大法宝，当身体出现病变时，生化治疗是必要的，必须抓住病因及时、针对性治疗，减少药品此起彼伏的“不良反应”。

疾病尤其传染性疾病可以通过接种疫苗、获得免疫力来预防，疫苗的研制属于事后措施，即病毒出现后进行研制，由于难以克服的研制时滞，病毒可能已出现变异，减损了疫苗的有效性，这意味着人类在抵御疾病方面的被动和无助。

安全工作需要结合环境因素不规则演变的现实，用系统化科学思维不断总结规律，并付诸行动，愿望与现实差距自然渐近。

2014 年年初，京津冀地区大气环境持续大气污染，人们的身心健康甚至生命受到巨大的威胁。有关部门迅速行动起来，立即发布大气污染橙色预警，制订了多达几十项大气污染治理的办法，结果大气污染 132 小时岿然不动，2014 年 2 月 26 日夜间，一股较强冷空气入京，地面明显偏北风并伴有降水，空气质量逐步改善，清晨持续大气雾霾重污染过程终于结束，重见天日。

2015 年年初，某地区环保局人员“突击检查和强行关闭”了多家腊肉工厂，原因是熏制腊肉是当地空气重度污染的“罪魁祸首。”经检测，腊肉工厂 PM2.5 的影响范围≤50m，熏制腊肉如何成为雾霾污染的元凶？

人们不难发现，一个治理流程前置性问题困扰着政府和公众，要有效治理大气雾霾污染，首要的问题要清楚雾霾污染的雾霾污染源在哪里？

某地区大气雾霾污染源解析版本（本数据摘录时间 2014 年 2 月 28 日）表 1-1

数据来源地	数据时间	本地污染源(PM2.5)					外来污染源
		机动车污染	燃煤污染	工业污染	扬尘污染	其他	
某地区环保监测中心	不详	22.2%	16.7%	16.3%	15.8%	4.5%	24.5%
××院大气物理所“大气灰霾追因与控制”专题组	2013.3	约 25%	约 19%	不详	不详	不详	约 20%
××院大气物理研究所“灰霾控制”课题组	2013.11	4%	18%	25%	15%	38%	不详
国家级环保部门	2014.2	不详	不详	不详	不详	不详	不详

数据来源：http://finance.qq.com/a/20140301/002775.htm?pgv_ref=aio2012&-ptlang=2052

若良医疗病，病万变药亦万变，欲有效治理大气雾霾污染，必须理清产生大气雾霾的根源，对症下药。暂且抛开各类长期监测点位、外场观测和数值模拟在内的方式样本、样

品分析数据的偏差争议,缺乏科学定量、定性大气污染源解析数据、结论支持,把熏制腊肉、家庭厨房烹饪作为雾霾治理的主要对象是盲人摸象,针对性治理措施南辕北辙,效果自然无从谈起。

治理空气污染首先需要厘清致因,其次精准决策、重点防范,不仅需要采取能源结构改善、大气雾霾污染区域联合防治等多重措施,还需要完善市场化治理机制、治理方式。

以生产安全事故为对象,通过各因素之间的因果关系研究、分析,掌握生产安全事故的发生机理、规律,为预防生产安全事故提供有效的基础性、针对性决策依据。为了解答生产安全事故发生的原因是什么?预防和防止生产安全事故发生的对策是什么?事故致因理论为此存在、发展。

第一节 典型生产安全事故致因理论

自 20 世纪初至今,事故致因理论内容不断延伸发展,下面主要介绍五个典型的事故致因理论。

一、事故频发倾向理论

1939 年法默和查姆勃等人提出了事故频发倾向单因素理论。事故频发倾向指在同一个工作环境条件下,做同样的工作内容,群体中的某个个体发生事故的概率比其他人大得多,这个个体视为事故频发倾向者。这类人群并非随机分布,他们的性格具有明显有别于他人的特点,在事故的过程中起一定的促进作用,往往是导致事故发生的直接原因。

理论认为少数事故频发倾向者的存在,是事故发生的主要原因。如果企业能够减少事故频发倾向者,就可以减少生产安全事故的发生。事故频发倾向理论也称事故频发倾向单因素理论。

二、海因里希 (W. H. Heinrich) 事故因果连锁理论

(一) 海因里希 (W. H. Heinrich) 事故因果连锁理论的意义

海因里希 (W. H. Heinrich) 事故因果连锁理论的核心思想是伤亡事故的发生不是一个孤立的事件,而是一系列原因事件相继发生的结果,即伤害与各原因之间具有连锁关系。

海因里希认为,企业安全工作的中心就是要移去中间的骨牌(原因)来防止人的不安全行为,消除机械或物质的不安全状态,从而中断事故连锁的进程,避免伤害事故的发生。

(二) 生产安全事故因果连锁关系

海因里希 (W. H. Heinrich) 把工业生产伤害事故发生的过程描述为具有一定因果关系事件的连锁,生产安全事故因果连锁关系用 5 块多米诺骨牌来形象比喻(见图 1-1)。如果第一块骨牌倒下(第一原因),则发生连锁反应,后面的骨牌相继被碰倒(持续发生);如果移去因果连锁中的任一块骨牌,则连锁反应将被破坏,事故过程将被中止。

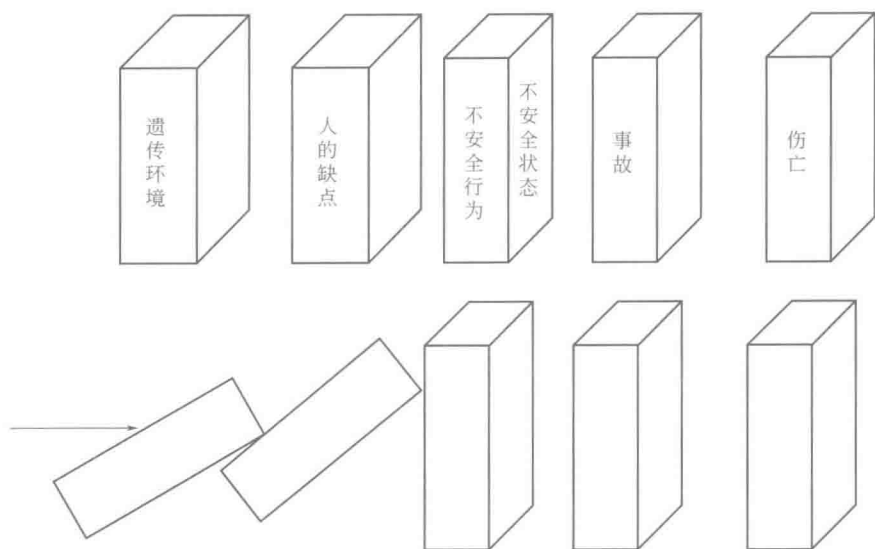


图 1-1 因果连锁理论

三、轨迹交叉理论

轨迹交叉理论认为，在事故发展进程中，人的因素运动轨迹与物的因素运动轨迹的交点，就是事故发生的时间和空间，即人的不安全行为和物的不安全状态在同一时间、同一空间相遇，此时间或空间将发生事故。如图 1-2 所示。

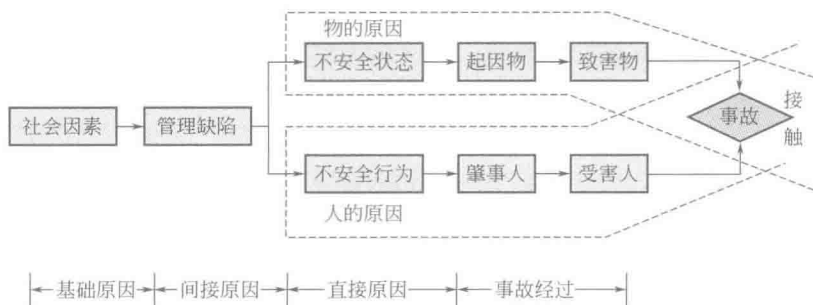


图 1-2 轨迹交叉理论

轨迹交叉理论强调人的因素、物的因素在事故致因中占有同样重要的地位。可以通过避免人与物两种因素运动轨迹交叉，避免人的不安全行为和物的不安全状态同时、同地出现，来预防事故发生。

四、能量意外释放理论

1961 年吉布森 (Gibson) 提出，事故是一种不正常的或不希望的能量释放，意外释放的各种形式的能量是构成伤害的直接原因。

(一) 能量意外释放理论的提出

在正常生产过程中，人类利用能量做功以实现生产目的，能量是不可缺少的。能量受