

建筑施工企业“安管人员”培训系列教材

# 建设工程 安全生产管理 知识

(建筑施工企业项目负责人)

中国建设教育协会继续教育委员会 组织编写

中国建筑工业出版社

建筑施工企业“安管人员”培训系列教材

# 建设工程安全生产管理知识

(建筑施工企业项目负责人)

中国建设教育协会继续教育委员会 组织编写

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

建设工程安全生产管理知识(建筑施工企业项目负责人)/中国建设教育协会继续教育委员会组织编写. —北京:中国建筑工业出版社, 2018. 3

建筑施工企业“安管人员”培训系列教材

ISBN 978-7-112-21848-6

I. ①建… II. ①中… III. ①建筑工程-安全生产-生产管理-岗位培训-教材 IV. ①TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 033381 号

本书依据住房和城乡建设部《建筑施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定》(住房和城乡建设部令第 17 号)和《住房和城乡建设部关于印发〈建筑施工企业主要负责人 项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定〉实施意见的通知》(建质[2015]206 号)等规定编写。主要包括建设工程安全生产管理的基本理论知识, 工程建设各方主体的安全生产法律义务和法律责任, 建筑施工企业、工程项目的安全生产责任制, 建筑施工企业、工程项目的安全生产管理制度, 危险性较大的分部分项工程, 施工现场安全检查及隐患排查以及事故应急救援和事故报告、调查与处理等有关内容。

本书可用于建筑业企业各类“安管人员”、施工管理人员和建筑安全监管机构有关人员的业务培训和指导参加考核。

责任编辑: 朱首明 李明 李阳 赵云波

责任设计: 王国羽

责任校对: 李美娜

建筑施工企业“安管人员”培训系列教材

建设工程安全生产管理知识

(建筑施工企业项目负责人)

中国建设教育协会继续教育委员会 组织编写

\*

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

北京红光制版公司制版

大厂回族自治县正兴印务有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 字数: 496 千字

2018 年 3 月第一版 2018 年 3 月第一次印刷

定价: 49.00 元

ISBN 978-7-112-21848-6

(31782)

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)

# 《建筑施工企业“安管人员”培训系列教材》

## 编 委 会

主 任：高延伟 张鲁风

副主任：邵长利 李 明 陈 新

成 员：（按姓氏笔画为序）

王兰英 王学士 王建臣 王洪林 王海兵 王静宇

邓德安 汤玉军 李运涛 易 军 赵子萱 袁 渊

韩 冬 熊 涛

## 编 写 组

主 编：王静宇

副主编：袁 渊

成 员：（按姓氏笔画为序）

于 强 王春勇 邓 勇 刘卫权 刘冲尧 闫志国

鱼晓凯 夏军利 黄 凯

# 前 言

为了加强房屋建筑和市政基础设施工程施工安全监督管理,提高建筑施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员(以下合称“安管人员”)的安全生产管理能力,根据《建筑施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定》(住房城乡建设部令第17号)、《住房城乡建设部关于印发〈建筑施工企业主要负责人 项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定〉实施意见的通知》(建质[2015]206号)及附件“安全生产考核要点”和《住房城乡建设部关于印发工程质量安全提升行动方案的通知》(建质[2017]57号)等法律法规规定,从事房屋建筑和市政基础设施工程施工活动的建筑施工企业的“安管人员”,必须参加安全生产考核,履行安全生产责任,以及对其实施安全生产监督管理。

本书编写过程中,以工程实践内容为主导思想,与现行法律法规、规范标准相结合,从工程项目实践出发,重点加强建筑施工企业项目负责人的安全管理能力。本系列教材的编写工作,得到了中国建筑股份有限公司和中国建筑第一工程局有限公司、中国建筑二局集团有限公司、中国建筑第三工程局有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、北京康建安建筑工程技术研究有限责任公司以及有关方面专家们的大力支持,分别承担和完成了本系列教材的各书编写工作。特此一并致谢!

本系列教材主要用于建筑业企业各类“安管人员”、施工管理人员和建筑安全监管机构有关人员的业务培训和指导参加考核,也可作为专业院校和培训机构作施工安全教学用书。本书虽经反复推敲,仍难免有不妥之处,敬请广大读者提出宝贵意见。

# 目 录

<b>第一章 建设工程安全生产管理的基本理论知识</b> .....	1
一、建筑施工安全生产管理的基本理论知识.....	1
二、工程项目施工安全生产管理的基本理论知识.....	6
<b>第二章 工程建设各方主体的安全生产法律义务和法律责任</b> .....	10
一、建设单位的安全生产法律义务和责任 .....	10
二、勘察设计监理的安全生产法律义务和责任 .....	12
三、机械设备、施工机具、自升式架设设施及检验检测机构等的安全生产法律义务 和责任 .....	15
四、施工单位的安全生产法律义务和责任 .....	18
五、政府主管部门的监督管理 .....	34
<b>第三章 建筑施工企业、工程项目的安全生产责任制</b> .....	38
一、建筑施工企业的安全生产责任制 .....	38
二、工程项目的安全生产责任制 .....	41
三、安全生产责任制的组织落实 .....	43
<b>第四章 建筑施工企业、工程项目的安全生产管理制度</b> .....	45
一、安全生产保证体系 .....	45
二、安全生产资质资格管理 .....	47
三、安全生产费用及工伤保险管理 .....	49
四、安全生产教育培训及考核管理 .....	51
五、机械设备管理 .....	53
六、安全生产防护用品管理 .....	56
七、安全生产评价考核管理 .....	58
八、施工现场文明施工管理 .....	59
九、施工现场消防安全管理 .....	60
十、施工现场临建设施管理 .....	62
十一、职业健康安全管理 .....	63
<b>第五章 危险性较大的分部分项工程</b> .....	66
一、危险源辨识 .....	66

二、安全专项施工方案和技术措施 .....	74
三、安全技术交底 .....	80
四、安全技术资料管理 .....	82
五、其他安全技术管理 .....	86
<b>第六章 施工现场安全检查及隐患排查 .....</b>	<b>89</b>
一、施工现场安全生产标准化及考评 .....	89
二、场地管理与文明施工 .....	118
三、模板支撑工程安全技术要点 .....	129
四、脚手架工程安全技术要点 .....	134
五、土方基坑工程安全技术要点 .....	143
六、起重吊装工程安全技术要点 .....	157
七、建筑起重与升降机设备使用安全技术要点 .....	170
八、施工临时用电安全技术要点 .....	174
九、高处作业安全技术要点 .....	187
十、电气焊（割）作业安全技术要点 .....	195
十一、现场防火安全技术要点 .....	205
十二、季节性施工安全技术要点 .....	215
十三、组织工程项目安全检查、隐患排查和消除事故隐患 .....	222
<b>第七章 事故应急救援和事故报告、调查与处理 .....</b>	<b>228</b>
一、事故应急救援预案的编制、演练和实施 .....	228
二、事故发生的组织救援和救护 .....	231
三、事故报告和事故调查处理 .....	235
<b>附录一 有关国家建筑施工安全生产管理介绍 .....</b>	<b>243</b>
<b>附录二 管理人员安全考核表格 .....</b>	<b>251</b>
<b>附录三 建筑施工安全检查表格 .....</b>	<b>266</b>

# 第一章 建设工程安全生产管理的基本理论知识

## 一、建筑施工安全生产管理的基本理论知识

### (一) 安全管理的基本概念

#### 1. 安全及安全管理的定义

“无危则安，无损则全”。一般来说，安全就是使人保持身心健康，避免危险有害因素影响的状态。

《现代汉语词典》中对安全的解释是：“没有危险；不受威胁；不出事故”。国际民航组织则认为安全是一种状态，即通过持续的危险识别和风险管理过程，将人员伤害或财产损失的风险降低并保持在可接受的水平或以下。总的来说，安全是一个相对的概念，是指客观事物的危险程度能够为人们普遍接受的状态。

安全管理是管理科学的一个重要分支。它是为实现安全目标而进行的有关决策、计划、组织和控制等方面的活动；主要运用现代安全管理原理、方法和手段，分析和研究各种不安全因素，从技术上、组织上和管理上采取有力的措施，解决和消除各种不安全因素，防止事故的发生。

#### 2. 安全管理的基本原理

安全管理是一门综合性的系统科学，主要是遵循管理科学的基本原理，从生产管理的共性出发，通过对生产管理中安全工作的内容进行科学分析、综合、抽象及概括而得出的安全生产管理规律，对生产中一切人、物、环境实施动态的管理与控制。

##### (1) 系统原理

系统原理是人们在从事管理工作时，运用系统的观点、理论和方法对管理活动进行充分的分析，以达到优化管理的目标，即从系统论的角度来认识和处理管理中出现的问题。运用系统原理进行安全管理时，主要依据以下四个原则：

1) 整分合原则。在整体规划下明确分工，在分工基础上有效综合，从而实现高效的现代安全生产管理。

2) 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。

3) 封闭原则。任何一个管理系统内部，其管理手段、管理过程都必须构成一个连续封闭的回路，方能形成有效的管理活动。

4) 动态相关性原则。任何企业管理系统的正常运转，不仅要受到系统本身条件的限制和制约，还要受到其他有关系统的影响和制约，并随着时间、地点以及人们的努力程度而发生变化。

## (2) 人本原理

在管理中必须把人的因素放在首位,体现以人为本的指导思想,这就是人本原理。运用人本原理进行安全管理时,主要依据以下四个原则:

1) 动力原则。人是进行管理活动的基础,管理必须有能够激发人的工作能力的动力。动力主要包括物质动力、精神动力和信息动力。

2) 能级原则。现代管理学认为,单位和个人都具有一定能量,并可按照能量的大小顺序排列,形成管理的能级。在管理系统中建立一套合理能级,根据单位和个人能量的大小安排其工作,发挥不同能级的能量,能够保证结构的稳定性和管理的有效性。

3) 激励原则。利用某种外部诱因的刺激调动人的积极性和创造性,以科学手段激发人的内在潜力,使其充分发挥出积极性、主动性和创造性,就是激励原则。人的工作动力主要来源于内在动力、外部压力和工作吸引力。

4) 行为原则。行为是指人们所表现出来的各种动作,是人们思想、感情、动机、思维能力等因素的综合反映。运用行为科学原理,根据人的行为规律来进行有效管理,就是行为原则。

## (3) 预防原理

安全管理工作应当做到预防为主,通过有效的管理和技术手段,减少和防止人的不安全行为和物的不安全状态,从而使事故发生概率降到最低。运用预防原理进行安全管理时,主要依据以下三个原则:

1) 偶然损失原则。事故后果及后果的严重程度都是随机的,难以预测的。反复发生的同类事故并不一定产生完全相同的后果。

2) 因果关系原则。事故的发生是许多因素互为因果连续发生的最终结果,只要诱发事故的因素存在,发生事故是必然的。

3) 3E 原则。造成人的不安全行为和物的不安全状态的原因,主要是技术原因、教育原因、身体原因、态度原因以及管理原因。针对这些原因,可采取 3 种预防对策:工程技术(Engineering)对策、教育(Education)对策和法制(Enforcement)对策,即 3E 原则。

## (4) 强制原理

采取强制管理的手段控制人的意愿和行为,使个人的活动、行为等受到安全生产管理要求的约束,从而实现有效的安全生产管理。这主要依据以下两个原则:

1) 安全第一原则。安全第一就是要求在进行生产和其他工作时应把安全工作放在首要位置。当其他工作与安全发生矛盾时,要以安全为主,其他工作要服从于安全。

2) 监督原则。在安全工作中,必须明确安全生产监督职责,对企业生产中的守法和执法情况进行监督,使安全生产法律法规得到落实。

## (二) 事故及事故致因理论

### 1. 事故的基本概念

#### (1) 事故的定义

事故,一般是指造成死亡、疾病、伤害、损坏或者其他损失的意外情况。在事故的种种定义中,伯克霍夫(Berckhoff)的说法较著名。他认为,事故是人(个人或集体)在

为实现某种意图而进行的活动过程中，突然发生的、违反人的意志的、迫使活动暂时或永久停止，或迫使之前存续的状态发生暂时或永久性改变的事件。

## (2) 未遂事故

未遂事故是指有可能造成严重后果，但由于偶然因素，事实上没有造成严重后果的事件。

1941年海因里希(W. H. Heinrich)对55万起机械事故进行了调查统计，发现其中死亡及重伤事故1666件，轻伤事故48334件，其余为未遂事故。可以看出，在机械事故中，伤亡、轻伤和未遂事故的比例为1:29:300，即每发生330起事故，有300起没有产生伤害，29起造成轻伤，1起引发重伤或死亡，这就是海因里希法则，又叫作事故法则，如图1-1所示。

## 2. 事故致因理论

事故的发生都是有其因果性和规律特点的，要想对事故进行有效的预防和控制，必须以此为基础，制定相应措施。这种阐述事故发生的原因和经过，以及预防事故发生的理论，就是事故致因理论。具有代表性的事故致因理论如下：

### (1) 海因里希事故因果连锁理论

1931年海因里希第一次提出了事故因果连锁理论。他认为，事故的发生不是个单一的事件，而是一连串事件按照一定顺序相继发生的结果。他将事故发生过程概括为：1) 遗传及社会环境。遗传因素及社会环境是造成人性格上缺点的原因。遗传因素可能造成鲁莽、固执等不良性格；社会环境可能妨碍教育、助长性格上的缺点发展。2) 人的缺点。人的缺点是使人产生不安全行为或造成机械、物质不安全状态的原因。3) 人的不安全行为或物的不安全状态。这是指那些曾经引起过事故，或可能引起事故的人的行为或机械、物质的状态。它们是造成事故的直接原因。4) 事故。事故是由于物体、物质、人或放射线的作用或反作用，使人员受到伤害或可能受到伤害的、出乎意料的、失去控制的事件。5) 伤害。直接由事故产生的人身伤害。

海因里希用多米诺骨牌来形象地描述这种事件的因果连锁关系(图1-2)。在多米诺骨牌系列中，一块骨牌被碰到了，将发生连锁反应，使其余的几块骨牌相继被推倒。因此，

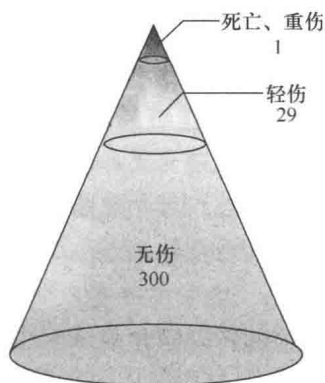


图 1-1 海因里希法则

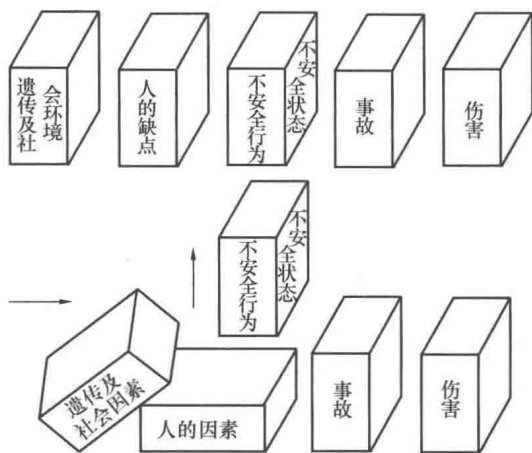


图 1-2 海因里希事故因果连锁理论事故模型

海因里希的事故因果连锁理论也称为多米诺骨牌理论 (The dominoes theory)。

该理论认为如果移去因果连锁中的任意一个骨牌,都能够破坏连锁,进而预防事故的发生。他特别强调防止人的不安全行为和物的不安全状态,是企业安全工作的重点。

### (2) 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,各种形式的能量释放是构成伤害的直接原因。1966年哈登(Haddon)对能量意外释放理论作了进一步研究,提出“人受到伤害的原因只能是某种能量的转移”,并将伤害分为两类:第一类是由于施加了局部或全身性损伤阈值的能量引起的;第二类是由影响了局部或全身性能量交换引起的,主要指中毒窒息和冻伤。

能量意外释放理论认为,在一定条件下,某种形式的能量能否产生造成人员伤亡事故的伤害取决于能量大小、接触能量时间长短和频率以及力的集中程度。因此,可以利用屏蔽措施阻断能量的释放而防止事故发生。

美国矿山局的札别塔基斯(Micllael Zabetakis)依据能量意外释放理论,建立了新的事故因果连锁模型(图1-3)。

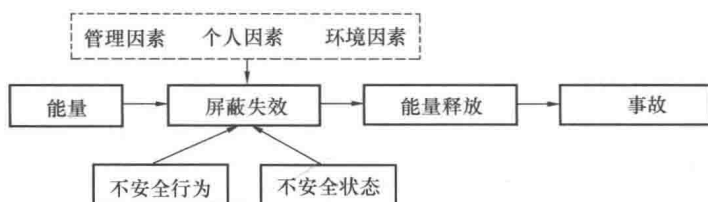


图 1-3 能量意外释放理论事故模型

1) 事故。事故是能量或危险物质的意外释放,是伤害的直接原因。

2) 不安全行为和不安全状态。人的不安全行为和物的不安全状态是导致能量意外释放的直接原因。

3) 基本原因。基本原因包括三个方面的问题:①企业领导者的安全政策及决策。它涉及生产及安全目标,职员的配置,信息利用,责任及职权范围,职工的选择、教育训练、安排、指导和监督,信息传递,设备、装置及器材的采购,正常时和异常时的操作规程,设备的维修保养等。②个人因素。包括:能力、知识、训练,动机、行为,身体及精神状态,反应时间,个人兴趣等。③环境因素。

### (3) 轨迹交叉理论

轨迹交叉理论是基于事故的直接原因和间接原因提出的,认为在事故的发展进程中,人的不安全行为与物的不安全状态一旦在时间、空间上发生运动轨迹交叉,就会发生事故(图1-4)。轨迹交叉理论将人的不安全行为和物的不安全状态放到了同等重要的位置,即通过控制人的不安全行为、消除物的不安全状态,或避免二者的运动轨迹发生交叉,都可以有效地避免事故发生。

轨迹交叉理论将事故的发生发展过程描述为:基本原因→间接原因→直接原因→事故→伤害。这样的过程被形容为事故致因因素导致事故的运动轨迹,包括了人的不安全行为运动轨迹和物的不安全状态运动轨迹。

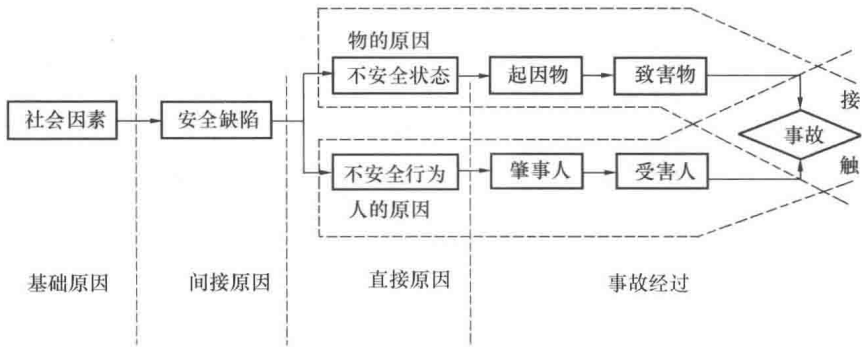


图 1-4 轨迹交叉理论事故模型

人的不安全行为基于如下几个方面而产生：1) 生理、先天身心缺陷；2) 社会环境、企业管理的缺陷；3) 后天的心理缺陷；4) 视、听、嗅、味、触等感官能量分配上的差异；5) 行为失误。

在物的运动轨迹中，生产过程各阶段都可能产生不安全状态：1) 设计上的缺陷，如用材不当、强度计算错误、结构完整性差；2) 制造、工艺流程的缺陷；3) 维修保养的缺陷，降低可靠性；4) 使用的缺陷；5) 作业场所环境的缺陷。

但是，很多时候人和物互为因果，即人的不安全行为可能促进物的不安全状态的发展，也可能引起新的不安全状态，而物的不安全状态也可能导致人的不安全行为。因此，事故发生的轨迹是一个复杂、多元的过程，并不是单一的人或物的轨迹，需要根据实际情况作具体分析。

### (三) 系统安全理论

#### 1. 系统安全的定义

系统安全是指在系统生命周期内应用系统安全工程和系统安全管理方法，识别危险源并最大限度地降低其危险性，使系统在规定的功能、时间和成本范围内达到最佳的安全程度。系统安全是人们为解决复杂系统的安全性问题而开发、研究出来的安全理论、方法体系，是系统工程与安全工程的有机结合。

按照系统安全的观点，世界上不存在绝对安全的事物。任何人类活动都潜伏着危险因素。系统安全的基本原则是在一个新系统的构思阶段就必须考虑其安全性的问题，制定并执行安全工作规划（系统安全活动），属于事前分析和预先的防护，与传统的事后分析并积累事故经验的思路截然不同。系统安全活动贯穿于整个系统生命周期，直到系统终结为止。

#### 2. 系统安全分析的基本内容及方法

系统安全分析是从安全角度对系统中的危险因素进行分析，通常包括以下内容：(1) 对可能出现的初始的、诱发的及直接引起事故的各种危险因素及其相互关系进行调查和分析；(2) 对与系统有关的环境条件、设备、人员及其他有关因素进行调查和分析；(3) 对能够利用适当的设备、规程、工艺或材料控制或根除某种特殊危险因素的措施进行分析；(4) 对可能出现的危险因素的控制措施及实施这些措施的最优方法进行调查和分

析；(5) 对不可能根除的危险因素失去或减少控制可能出现的后果进行调查和分析；(6) 对危险因素一旦失去控制，为防止伤害和损害的安全防护措施进行调查和分析。

常用的系统安全分析方法，可分为归纳法和演绎法。归纳法是从原因推导结果的方法，演绎法则是从结果推导原因的方法。在实际工作中，多把两种方法结合起来使用。常用的系统安全分析方法主要有：(1) 安全检查表法；(2) 预先危险性分析法；(3) 故障类型和影响分析；(4) 危险性和可操作性研究；(5) 事件树分析；(6) 事故树分析；(7) 因果分析。

## 二、工程项目施工安全生产管理的基本理论知识

### (一) 风险控制理论及方法

#### 1. 风险、隐患及危险源的定义

##### (1) 风险的定义

风险是指在某一特定环境下，在某一特定时间段内，事故发生的可能性和后果的组合。风险主要受两个因素的影响：一是事故发生的可能性，即发生事故的概率；二是事故发生后产生的后果，即事故的严重程度。

工程项目一般投资大、周期长、环境复杂、技术难度高，且在施工过程中不确定性因素较多，在工程施工的整个生命周期中将不可避免地面临多种风险，需要综合考虑风险的不确定性和危险性。

工程风险就是在工程建设过程中可能发生，并影响工程项目目标——费用（资金）、进度（工期）、质量和安全——实现的事件。要控制工程风险的发生，应对产生工程风险的原因及其导致的后果有清晰认识。工程风险来自于具体的隐患或危险源。

##### (2) 隐患的定义

隐患是指在生产经营活动中存在可能导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态或者管理上的缺陷。

安全生产事故隐患，是指生产经营单位违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定，或者因其他因素在生产经营活动中存在可能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。

事故隐患分为一般事故隐患和重大事故隐患。一般事故隐患，是指危害和整改难度较小，发现后能够立即整改排除的隐患。重大事故隐患，是指危害和整改难度较大，应当全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理方能排除的隐患，或者因外部因素影响致使生产经营单位自身难以排除的隐患。

##### (3) 危险源的定义

危险源是指可能导致人身伤害和（或）健康损害的根源、状态或行为，或其组合。广义的危险源，包括危险载体和事故隐患。狭义的危险源，是指可能造成人员死亡、伤害、职业病、财产损失、环境破坏或其他损失的根源和状态。

危险源是事故发生的根本原因。它是一个系统中具有潜在能量和物质释放危险的，可造成人员伤害、财产损失或环境破坏的，在一定的触发因素作用下可转化为事故的部位、

区域、场所、空间、岗位、设备及其位置。危险源存在于确定的系统中。不同的系统范围，其危险源的区域也不同。在工程项目中，某个生产环节或某台机械设备都可能是危险源。一般来说，危险源可能存在事故隐患，也可能不存在事故隐患；对于存在事故隐患的危险源一定要及时排查整改，否则随时都可能导致事故。

## 2. 危险源的分类

安全科学理论把危险源划分为两大类，即第一类危险源和第二类危险源。

### (1) 第一类危险源

在生产过程或系统中存在的，可能发生意外释放的能量或危险物质称作第一类危险源。在实际工作中，往往把产生能量的能量源或拥有能量的能量载体看作是第一类危险源，如高温物体、使用中的压力容器等。

### (2) 第二类危险源

导致能量或危险物质约束、限制措施失效或破坏的各种不安全因素，称作第二类危险源。它包括人、物、环境三个方面的问题。在生产活动中，为了利用能量并让能量按照人们的意图在生产过程中流动、转换和做功，必须采取屏蔽措施约束或限制能量，即必须控制危险源。

第一类危险源的存在是第二类危险源出现的前提。第二类危险源的出现是第一类危险源导致事故的必要条件。第二类危险源出现得越频繁，发生事故的可能性越大。

我国的《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861—2009中，将生产过程中的危险、有害因素分为6类：1) 物理性危险、有害因素；2) 化学性危险、有害因素；3) 生物性危险、有害因素；4) 心理、生理性危险、有害因素；5) 行为性危险、有害因素；6) 其他危险、有害因素。

在《企业职工伤亡事故分类》GB 6441—1986中，则将事故分为16类：1) 物体打击；2) 车辆伤害；3) 机械伤害；4) 起重伤害；5) 触电；6) 淹溺；7) 灼烫；8) 火灾；9) 意外坠落；10) 坍塌；11) 放炮；12) 火药爆炸；13) 化学性爆炸；14) 物理性爆炸；15) 中毒和窒息；16) 其他伤害。

## 3. 风险管理的主要方法

风险管理是指如何在项目或者企业一个肯定有风险的系统中把风险减至最低的管理过程。它是通过对风险的认识、衡量和分析，选择最有效的方式，主动地、有目的地、有计划地处理风险，以最小成本争取获得最大安全保证的管理方法。在实际工作中，对隐患的排查治理总是同一定的风险管理联系在一起。简言之，风险管理就是识别、分析、消除生产过程中存在的隐患或防止隐患的出现。

风险管理主要包括以下四个基本程序：

### (1) 风险识别

风险识别是单位和个人对所面临的以及潜在的风险加以识别，并确定其特性的过程。

风险辨识的方法主要有以下几种：1) 安全检查表法。将系统分成若干单元或层次，列出各单元或层次的危险源，确定检查项目，按照相应顺序编制检查表，以现场询问或观察的方式确定检查项目的状况，并填写表格。2) 现场观察。对作业活动、设备运转或系统活动进行观察，分析存在的风险。3) 座谈。召集安全管理人员、专业技术人员、操作人员等，对生产经营活动中存在的风险进行分析。4) 作业条件风险性评价。对具有潜在

风险的作业环境或条件,采用半定量的方式评价其风险性。5)预先危险性分析。新系统、新设备、新工艺在投入使用前,预先对可能存在的危险源及其产生条件、事故后果等情况进行类比分析。

### (2) 风险分析

风险分析是指在风险识别的基础上,通过对所收集的资料加以分析,运用概率论和数理统计,估计和预测事故发生的概率和事故的后果。

根据控制措施的状态(M)和人体暴露的时间(E)可以确定事故发生的概率(L),即 $L=ME$ 。根据事故发生的概率和事故的后果(S),可以确定风险程度(R):1)发生人身伤害事故时, $R=MES$ ;2)发生财产损失事故时, $R=MS$ 。

### (3) 风险控制

风险控制是根据风险分析的结果,制定相应的风险控制措施,并在需要时选择和实施适当的措施,以降低事故发生概率或减轻事故后果的过程。

风险控制主要包括以下几种方法:1)风险回避,是指生产经营主体有意识地消除危险源,以避免特定的损失风险。2)损失控制,是指通过制定计划和采取措施的方式,降低事故发生的可能性或者减轻事故后果。3)风险转移,是指通过契约,将让渡人的风险转移给受让人承担的行为,主要形式是合同和保险。4)风险隔离,是指通过分离或复制风险单位,使风险事故的发生不至于导致所有财产损毁或灭失。

### (4) 风险管理效果评价

风险管理效果评价,是通过分析、比较已实施的风险控制措施的结果与预期目标的契合程度,以评判管理方案的科学性、适应性和收益性。

在风险评估人员、风险管理人員、生产经营单位和其他有关的团体之间,就与风险有关的信息和意见进行相互交流和反馈,从而对已实施的措施进行优化。

## (二) 重大危险源辨识理论

### 1. 重大危险源的定义

重大危险源,是指长期或者临时生产、搬运、使用或者储存危险物品,且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元(包括场所和设施)。所谓临界量,是指对某种或某类危险物品规定的数量,若单元中的危险物品数量等于或者超过该数量,则该单元应定为重大危险源。临界量是确定重点危险源的核心要素。

建设工程重大危险源是指在建设工程施工过程中,风险属性(风险度)等于或超过临界量,可能造成人员伤亡、财产损失、环境破坏的施工单元,如危险性较大的分部分项工程。

### 2. 重大危险源控制的主要方法

重大危险源控制的目的是,不仅是预防重大事故的发生,而且要做到一旦发生事故能将事故危害降到最低程度。由于建设工程施工的复杂性,有效地控制重大危险源需要采用系统工程的思想和方法,建立起一个完整的控制系统(图1-5)。

#### (1) 重大危险源辨识

要防止事故发生,必须先辨识和确认重大危险源。重大危险源辨识,是通过系统的分析,界定出系统的哪些区域、部分是危险源,其危险的性质、程度、存在状况、危险源

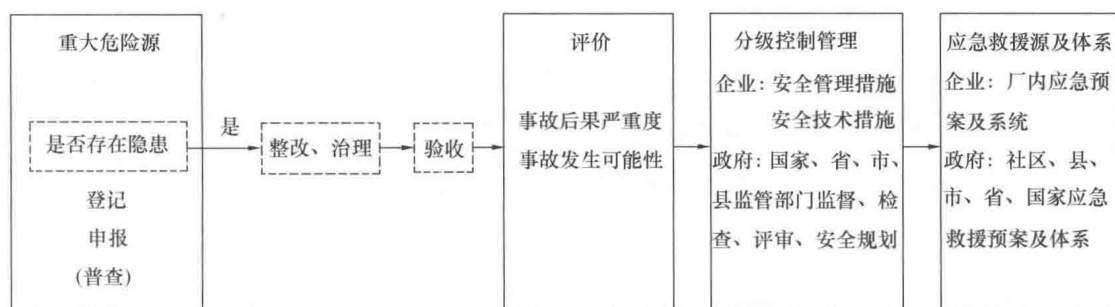


图 1-5 重大危险源控制系统

能量、事故触发因素等。重大危险源辨识的理论方法主要有系统危险分析、危险评价等方法和技术。

## (2) 重大危险源评价

重大危险源辨识确定后，应进行重大危险源安全评价。安全评价的基本内容是，以实现系统安全为目的，按照科学的程序和方法，对系统中存在的危险因素、发生事故的可能性及其损失和伤害程度进行调查研究与分析论证，从而确定是否需要改进技术路线和防范措施，整改后危险性将怎样的控制和消除，技术上是否可行，经济上是否合理，以及系统是否最终达到社会所公认的安全指标。

一般来说，安全评价包括下面几个方面：1) 分析各类危险因素及其存在的原因；2) 评价已辨识的危险事件发生的概率；3) 评价危险事件的后果，估计发生火灾、爆炸或毒物泄漏的物质数量，事故影响范围；4) 进行风险评价与分级，即评价危险事件发生概率与发生后果的联合作用，将评价结果与安全目标值进行比较，检查风险值是否达到可接受水平，是否需进一步采取措施，以降低风险水平。

常用的评价方法有安全检查及安全检查表，预先危险性分析，故障类型和影响分析，危险性和可操作性研究，事故树分析等。

## (3) 重大危险源分级管控

在对重大危险源进行辨识和评价的基础上，应对每一个重大危险源制定出一套严格的安全管理制度，通过安全技术措施（包括设施设计、建造、安全监控系统、维修以及有关计划的检查）和组织措施（包括对人员培训与指导，提供保证安全的设施，工作人员技术水平、工作时间、职责的确定，以及对外部合同工和现场临时工的管理），对重大危险源进行严格控制和管理。

## (4) 重大危险源应急救援预案及体系

应急救援预案及体系是重大危险源控制系统的重要组成部分之一。企业应负责制定现场应急救援预案，并且定期检查和评估现场应急救援预案和体系的有效程度，在必要时进行修订。