

第一章 安全管理基础

【教学目标】



知识目标

1. 理解安全、事故（隐患）、危险（源）等安全基本概念；
2. 掌握两类危险源的相互关系及分类方法；
3. 熟悉风险评价与风险控制策略；
4. 了解造成事故的主要影响因素；
5. 了解安全生产管理理论、现状、体系及特点；
6. 了解安全文化的概念、作用与建设内容；
7. 了解企业安全管理与现场安全管理的主要内容；
8. 熟悉常用劳动防护用品及其使用要求。



素质与能力目标

1. 树立系统的安全观；
2. 能对工作环境开展危险识别与风险评价；
3. 具备开展班组安全管理的基本素养。

安全是一个非常广泛的概念，除了生产安全外，还包括国家安全、政治安全、金融安全、公共安全和社会治安等。这些方面的安全与生产安全性质不同，管理的制度、方法、手段也有很大不同。本书所述的安全均指生产安全。

安全是人类生存与发展最基本的需求，没有安全一切都无从谈及，安全也是一个企业发展永恒的追求。同时，安全又是一项复杂的系统工程，想要有效地减少人的不安全行为与物的不安全状态，有效地控制环境的不安全因素，减少事故隐患，实现安全有序可控目标，就需要依据相应的法律、法规与各类安全技术规章，不断完善与持续改进安全生产管理的各项措施。了解与掌握安全生产的有关概念及安全管理的相关知识，是学好规章、用好规章的重

要基础，也是开展安全教育的重要内容。

第一节 安全基础知识

一、安全基本概念

1. 安全

安全是指免除了不可接受的损害风险的状态。

“不可接受的损害风险”，应用于生产安全领域主要包括三个层面的含义：一是国家层面，以法律法规的形式明确了不可接受的损害风险，代表了广大人民群众对安全的共同要求，体现了国家意志，具有最广泛的适应性，如《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)、《铁路运输安全保护条例》等法律法规就是从国家层面对安全生产提出的要求，各行各业均必须遵守这些规定，满足这些要求；二是企业层面，以企业的方针、目标及企业组织所规定的各项要求明确企业不可接受的损害风险；三是个体层面，体现的是人们普遍不可接受的损害风险程度。

安全又是一个相对的概念，世上没有绝对安全的事物，任何事物都包含有不安全因素，具有一定的危险性。当这种危险性所造成的损害超出了法规、组织或人们普遍可以接受的程度时，就是不安全的。对这些不安全的因素，需要采取相应的安全控制措施，将其可能产生的损害降低至可以接受的程度，也就是免除了“不可接受的损害风险的状态”，使之处于一种相对安全的状态。

生产过程中的安全常指不发生工伤事故、职业病、设备或财产损失等。

2. 安全生产

安全生产是指在符合物质条件和工作秩序下进行的生产过程中，防止发生人身伤亡和财产损失等生产事故，消除或控制危险、有害因素，保障人身安全与健康，使设备和设施免受损坏、环境免遭破坏的总称。

3. 安全生产管理

安全生产管理就是针对人们在生产过程中的安全问题，通过决策、计划、组织和控制等活动，实现生产过程中人与机器设备、物料、环境的和谐，达到安全生产的目标。

安全生产管理的目标：减少和控制危害，减少和控制事故，尽量避免生产过程中由于事故所造成的人身伤害、财产损失、环境污染及其他损失。安全生产管理包括安全生产法制管理、行政管理、监督检查、工艺技术管理、设备设施管理、作业环境和条件管理等。

安全生产管理的基本对象是企业的员工，同时还涉及企业中的设备设施、物料、环境、

财务、信息等各个方面。安全生产管理的内容包括安全生产管理机构的设置与运作、安全生产责任制、安全生产管理制度、安全生产策划、安全培训教育、安全生产档案等。

4. 事 故

事故是指在生产活动过程中，由于人们受到科学知识和技术力量的限制，或者由于认识上的局限，当前还不能防止，或能防止但未能有效控制而发生的违背人们意愿的事件。

“违背人们意愿的事件”可以指迫使正常运行的系统暂时或较长时地中断运行，也可指造成人员伤亡、职业病、财产损失、设备损坏、环境破坏或其他损失的意外事件。事故具有以下基本属性：

(1) 事故具有危害性。据相关文献资料显示，在世界范围内每年有 400 余万人死于各种意外事故，其中有 200 万人死于工伤和职业病，近百万人死于交通事故。意外事故如同“无形的战争”，成为除自然死亡以外威胁人类生产、生活的第一杀手。

(2) 事故具有因果性。事故的发生都是有原因的，这些原因就是潜伏的危险因素，有的已经认识，有的尚未认识，有的可以预防，有的还无能为力。事故的因果性表明事故的原因是多层次的，有的原因与事故直接有关，有的则为间接联系。一般不会是某个单一的原因造成事故，而往往是诸多不利因素相互作用发生系列连锁反应的结果。

(3) 事故具有随机性。导致事故发生的原因非常复杂，往往是由许多偶然因素造成的，因而事故具有随机性。事故发生的时间、空间和严重程度在发生前往往是不确定的。但是，这种随机性又蕴藏着必然性，必然性是通过偶然事件表现出来的。

根据事故造成的人员伤亡或直接经济损失的严重程度，事故一般分为特别重大事故、重大事故、较大事故和一般事故四级。

5. 事故隐患

事故隐患是指组织或个人违反安全生产法律、法规、规章、标准、规程和安全生产管理制度的规定，通常表现为人的不安全行为、物的不安全状态与管理缺陷等。综合事故性质分类和行业分类：考虑事故起因，可将事故隐患归纳为 21 类，即火灾、爆炸、中毒和窒息、水害、坍塌、滑坡、泄漏、腐蚀、触电、坠落、机械伤害、煤与瓦斯突出、公路设施伤害、公路车辆伤害、铁路设施伤害、铁路车辆伤害、水上运输伤害、港口码头伤害、空中运输伤害、航空港伤害和其他类隐患。

隐患一旦在外部条件下被触发，就可能導致事故，造成人员伤亡、设备损坏、财产损失或环境破坏等，所以为“患”；同时又因为它具有很强的隐蔽性，易被忽视，难以被发现，隐患作为一种潜在的危險，其造成的后果具有很大的不确定性和难以预测性。因此，对待事故隐患要坚持“隐患险于明火，防范胜于救灾”的原则，高度重视对各类隐患的排查，及时消除隐患。

6. 危 险

危险是指可能导致伤害的潜在根源 (GB/T 16856.1—2008、ISO14121-1: 2007) 与可能导致事故的状态 (GJB/Z99—97)。危险事件出现的概率和严重程度的综合, 就是危险的表征, 称为风险。所有的风险都是由危险导致的, 危险是风险的前提。一般用风险度来表示危险的程度。在安全生产管理中, 风险度用生产系统中事故发生的可能性与严重性的结合来表示, 即

$$R = f(F, C)$$

式中 R ——风险;

F ——发生事故的可能性;

C ——事故的严重性。

危险与安全是相对的概念, 按照系统安全工程的观点, 无论安全还是危险, 都是相对的, 安全性与危险性互为补数。

7. 危险源

危险源是指产生和释放有害物质及能量的设备、设施及场所等, 它是危险物质及其载体类的实体。危险源决定了发生事故的严重程度, 通常称为第一类危险源。它们具有的能量越多, 发生事故的后果可能越严重。同样, 它们包含的有害物质越多, 发生事故的危险性也就越大。

8. 危险因素

危险因素是指使人造成伤亡, 对物造成突发性损坏, 或影响人的身体健康, 导致疾病, 对物造成慢性损坏的因素, 是诱发能量物质及其载体造成事故的致因, 通常称为第二类危险源。危险因素包括人的不安全行为、物的故障、环境因素和管理因素四个方面。危险因素往往是一些围绕危险源而随机发生的现象, 它们出现得越频繁, 发生事故的可能性就越大。

二、危险识别

危险识别是指识别危险源的存在并确定其特性的过程, 是加强安全管理的最基本活动。预防事故要从危险的认识和分析入手, 才能有的放矢。对系统进行危险识别和分析, 就是对系统的危险源和危险因素进行识别和分析, 也就是对系统的能量物质及其载体 (即第一类危险源, 指设备、设施和场所等), 如何在各种危险因素 (即第二类危险源, 指物的不安全状态、人的不安全行为、恶劣的环境和不善的管理) 诱发下导致事故的过程进行识别和分析。它们之间的关系如图 1-1 所示。

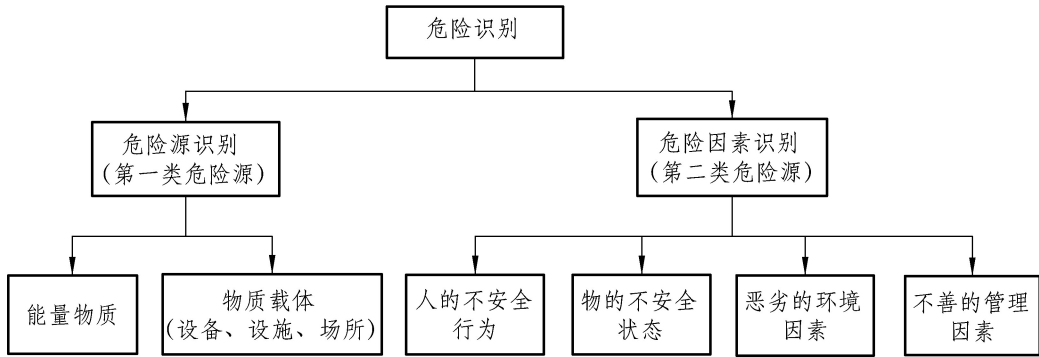


图 1-1 危险、危险源、危险因素识别之间的关系

(一) 危险源的类别

为便于危险的识别、评价与控制，通常将危险源分为两大类。

1. 第一类危险源

将存在于系统中、可能发生意外释放的能量物质及其载体称为第一类危险源，也称为第一类危险。一般来说，能量具有做功的本领，但能量又是无形的，只有在其做功时才能显露出来。因此，在实际工作中往往将产生能量的物质或其载体作为第一类危险源来处理，如行驶的车辆、带电的导体等。常见的危险源有：

(1) 提供能量的设备和设施，即能量源，如变电所、供热锅炉等。

(2) 能量载体，即拥有能量的人或物，如运行中的车辆、机械的运动部件、带电的导体等。

(3) 使人体或物体具有较高势能的设备、设施和场所，如起重机、提升设备、高差较大的场所等。

(4) 一旦失控可能产生巨大能量的设备、设施和场所，如具有强烈放热反应的化工装置、充满爆炸性气体的空间等。

(5) 一旦失控可能发生能量蓄积或突然释放的设备、设施和场所，如各种压力容器、受压设备、容易发生静电蓄积的装置等。

(6) 各种危险物质，除了干扰人体与外界能量交换的有害物质以外，也包括具有化学能的有害物质，如各种有毒、易燃和易爆的物质等。

(7) 生产、加工和储存危险物质的设备、设施和场所，这些物质可能起火、爆炸或泄漏，如炸药的生产加工和储存设施、石油化工的生产装置等。

(8) 人体一旦与之接触，则会导致人体能量意外释放的物体，如物体的棱角、工件的毛刺、锋利的刃边等，一旦运动的人体与之接触，则会造成人体动能意外释放而遭受伤害。

由此可见，第一类危险（危险源）都是实体，大多指物质、设备、设施和场所等。它们具有的能量越多，发生事故的后果可能越严重；它们包含的有害物质越多，其危险性越大。

2. 第二类危险源

第一类危险源是指系统中的危险物质、设备、设施和场所，如果这类危险源的状态保持在安全限度以内，即危险物质（易燃品、易爆品和有毒物等）的状态（如温度、压力和毒性等）保持在临界值（燃点、引爆点和规定的毒性等）以内；设备、设施具有很高的可靠性；操作人员的行为正确，没有误操作等。也就是说，不具有诱发事故的危险因素，则第一类危险源一般不会导致事故。可见，危险源导致事故除了有第一类危险源以外，还必须具有使危险物质及其能量受到约束、限制的措施失效或破坏的因素（简称危险因素），称之为第二类危险源，也称之为第二类危险。第二类危险源通常包括人、物、环境和管理四个方面，主要危险因素如表 1-1 所示。

表 1-1 导致事故的主要危险因素

大类	中类	小类	细类
人的因素	心理、生理性危险因素	负荷超限	体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限、其他负荷超限
		健康状况异常	
		从事禁忌作业	
		心理异常	情绪异常、冒险心理、过度紧张、其他心理异常
		辨识功能缺陷	感知推迟、辨识错误、其他辨识功能缺陷
		其他心理、生理性危险因素	
	行为性危险因素	指挥错误	指挥失误、违章指挥、其他指挥错误
		操作错误	误操作、违章作业、其他操作错误
		监护失误	
		其他行为性危险因素	
物的因素	物理性危险因素	设备、设施、工具、附件缺陷	强度不够，刚度不够，稳定性差，密封不良，应力集中，外形缺陷，外露运动件，操作器缺陷，制动器缺陷，控制器缺陷，其他设备、设施、工具、附件缺陷
		防护缺陷	无防护，防护装置、设施缺陷，防护不当，支撑不当，防护距离不够，其他防护缺陷
		电伤害	带电部位裸露，漏电、雷击、静电、电火花、其他电伤害
		噪声	机械性噪声、电磁性噪声、流体动力性噪声、其他噪声
		振动危害	机械性振动、电磁性振动、流体动力性振动、其他振动危害
		电磁辐射	电离辐射：X 射线、 γ 射线、 α 粒子、 β 粒子、质子、中子、高能电子束等；非电离辐射：紫外线、激光、射频辐射、超高压电场等

		运动物伤害	抛射物, 飞溅物, 坠落物, 反弹物, 土、岩滑动, 料堆(垛)滑动, 气流卷动, 冲击地压, 其他运动物伤害
		明火	
		高温物质	高温气体、高温液体、高温固体、其他高温物质
		低温物质	低温气体、低温液体、低温固体、其他低温物质
		信号缺陷	无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准、其他信号缺陷
		标志缺陷	无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、其他标志缺陷
		作业环境不良	基础下沉、安全过道缺陷、有害光照、通风不良、缺氧、空气质量不良、给排水不良、气温过高、气温过低、自然灾害等
		粉尘与气溶胶	不包括爆炸性、有毒性粉尘与气溶胶
		有害光照	
		其他物理性危险因素	

续表

大类	中类	小类	细类
物的因素	化学性危险因素	易燃易爆性物质	易燃易爆性气体、易燃易爆性液体、易燃易爆性固体、易燃易爆性粉尘与气溶胶等
		自燃性物质	
		有毒品	有毒气体、有毒液体、有毒固体、有毒粉尘与气溶胶等
		腐蚀品	腐蚀性气体、腐蚀性液体、腐蚀性固体等
		其他化学性危险因素	
	生物性危险因素	致病微生物	细菌、病毒、真菌、其他致病微生物
		传染病媒介物	
		致害动物	
		致害植物	
		其他生物性危险因素	
环境因素	室内作业场所环境不良	室内地面湿滑	
		室内作业场所狭窄	
		室内作业场所杂乱	
		室内地面不平	
		室内梯架缺陷	
		地面、墙和天花板上的开口缺陷	
		存在有害物内部通道和地面区域	
		房屋基础下沉	
		室内安全通道缺陷	

		房屋安全出口缺陷	
		采光照明不良	
		作业场所空气不良	
		室内温度、湿度、气压不适	
		室内给、排水不良	
		室内涌水	
		室内物料储存方法不安全	
		其他室内作业场所环境不良	
	室外作业 场地环境 不良	恶劣气候与环境	
		作业场地和交通设施湿滑	
		作业场地狭窄	
		作业场地杂乱	
		作业场地不平	
		航道狭窄, 有暗礁和险滩	
		脚手架、阶梯和活动梯架缺陷	
地面开口缺陷			

续表

大类	中 类	小 类	细 类
环境 因素	室外作业 场地环境 不良	存在有害物的交通和作业场地	
		建筑物和其他结构缺陷	
		门和围栏缺陷	
		作业场地基础下沉	
		作业场地安全通道缺陷	
		作业场地安全出口缺陷	
		作业场地光照不良	
		作业场地空气不良	
		作业场地温度、湿度、气压不适	
		作业场地涌水	
		植物伤害	
		其他作业场地环境不良	
	地下 (含水下) 作业环境 不良	隧道/矿井顶面缺陷	
		隧道/矿井正面或侧壁缺陷	
		隧道/矿井地面缺陷	
		地下作业面有害气体超限	
		地下作业面通风不良	
		水下作业供氧不当	
		支护结构缺陷	

		非正常地下火	
		非正常地下水	
		其他地下作业环境不良	
	其他作业环境不良	强迫体位	
		综合性作业环境不良	
		其他作业环境不良	
管理因素	组织机构不健全		
	责任制度未落实		
	管理规章制度不完善	建设项目“三同时”制度未落实	
		操作规程不规范	
		事故应急预案及响应缺陷	
		培训制度不完善	
		其他管理规章制度不健全	
	投入不足		
管理不完善			
其他管理因素缺陷			

(1) 人为因素。人为因素常用术语“人的不安全行为”描述，是指人的行为偏离了预定的标准。人的不安全行为可能直接破坏对第一类危险（即危险源）的控制，导致能量或危险物质的意外释放。例如，合错了开关，使正在检修的线路带电；误开阀门，使有毒气体泄放等。人的不安全行为也可能造成物的故障，进而导致事故。例如，超载起吊重物，造成钢丝绳断裂，发生重物坠落事故。

(2) 物的因素。物的因素可以概括为物的故障，是指物的性能低下，不能实现预定的功能。物的不安全状态可以看成是一种故障状态，它可能直接使约束、限制能量或危险物质的措施失效而发生事故。例如，电线绝缘损坏发生漏电、管路破裂使其中有害物质泄漏等。有时，一种物质的故障可能导致另一种物质的意外释放。例如，压力容器的泄压装置故障，使容器内的介质压力升高，最终导致容器破裂。物的故障有时也会诱发人的不安全行为；人的不安全行为有时也会造成物的故障。

(3) 环境因素。环境因素主要是指系统运行的自然环境与工作环境，包括环境温度、压力、湿度、照明、粉尘、通风换气、噪声、振动等物理环境。不良的物理环境会引起物的故障或人的不安全行为。例如，潮湿的环境会加速金属腐蚀，而降低结构或容器的强度；工作场所的强烈噪声会影响人的情绪，分散人的注意力，而引发人的不安全行为。

(4) 管理因素。显然，管理因素也是导致事故的重要因素，企业管理制度、人际关系或社会、企业环境等管理因素都可能影响人的不安全行为和物的不安全状态。管理因素包括安