

石油化工工程建设 典型事故案例图解与分析

中国石化集团公司安全环保局
中国石化集团公司工程企业管理部

组织编写



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

责任编辑：许 倩
责任校对：吕 宏
封面设计：七星博纳



ISBN 978-7-5114-0068-0



定价：45.00 元

石油化工工程建设 典型事故案例图解与分析

中国石化集团公司安全环保局
中国石化集团公司工程企业管理部 组织编写

中国石化出版社

内 容 提 要

本书收集、整理、归纳了国内石油化工工程建设企业近十年来的典型事故案例 70 余起。包括高处坠落、物体打击、触电、起重吊装、火灾烧伤、机械伤害、坍塌倒塌、中毒窒息等多种类型事故。为了更加形象地说明事故的经过和原因，书中选取了 200 多张与事故有关的图片或示意图，直观、形象，便于读者阅读。

本书为石油化工工程建设行业普及性的事故教育读物，适用于石油化工企业安全管理人员参考学习，可作为石油化工企业基层职工安全培训教材，也可供职工自学、自测安全知识之用。

图书在版编目 (CIP) 数据

石油化工工程建设典型事故案例图解与分析/中国石化集团公司安全环保局，中国石化集团公司工程企业管理部组织编写. —北京：中国石化出版社，2009
ISBN 978-7-5114-0068-0

I. 石… II. ①中…②中… III. 石油化工-化学工程-工程事故-事故分析-中国 IV. TE687

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 159426 号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

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

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 13 印张 317 千字

2009 年 11 月第 1 版 2009 年 11 月第 1 次印刷

定价：45.00 元

《石油化工工程建设典型事故案例图解与分析》

编 委 会

主 任：徐 钢 朱海兴

副主任：李友生 寇建朝

委 员：王子宗 金 敏 周成平 何建波 唐明智
彭卫权 衣 浩 王存庭 俞茂富 高 伟
张 毅 纪宝来 金江川 陈 放 杨继民

主 编：刘建雄

副主编：杜红岩 隋显波 张苏济

序

党中央、国务院历来高度重视安全生产工作。党的十六大以来，以胡锦涛同志为总书记的党中央以科学发展观统领经济社会发展全局，坚持以人为本、安全发展，在法制、体制、机制和投入等方面采取一系列措施加强安全生产工作，全国安全生产形势呈现了总体稳定、趋于好转的良好态势。

作为国有特大型企业集团，中国石化始终坚持“安全第一、预防为主、全员动手、综合治理”的安全生产方针，始终把安全工作放在一切生产经营工作的首位，加大隐患治理力度，强化现场安全监督管理，实现了安全生产的总体稳定。但是，由于石化行业具有高温高压、易燃易爆、有毒有害、连续作业、链长面广的行业特点，以及一些企业存在管理滑坡、员工安全意识淡薄等问题，导致安全事故还时有发生。

对石油化工工程建设企业而言，工程建设及检维修任务非常繁重，集中了建筑业、石油化工两个行业所具有的潜在风险。从中国石化历年来上报事故分析，发生在工程建设、检维修现场的事故占到了41%，安全监督管理工作任务十分繁重。

为深刻吸取事故教训，防范类似事故重复发生，中国石化集团安全环保局、工程企业管理部组织编写了《石油化工工程建设典型事故案例图解与分析》一书。该书用图解形式对以往发生的典型事故进行了剖析，对事故原因和造成的危害进行了深入分析，同时针对每一类事故提出了相应防范措施，具有很强的针对性、实用性和警示性。本书的出版，对于提高石油化工建设企业安全管理干部及广大从业人员的安全意识和业务技能，防范类似事故的重复发生具有重要作用。

中国石油化工股份有限公司副董事长、总裁

前言

安全多下“及时雨”，事故少放“马后炮”。这句话强调的是安全管理要以预防为主，开展事前策划，进行安全培训，识别作业风险，实施过程监督，不要等出了事故之后再做“事后诸葛亮”。

然而从事故管理的角度分析，“事后诸葛亮”也是非常有必要的。如果出了事故之后，不认真分析原因，不深刻吸取教训，连“马后炮”都不愿放，事故很可能就会接踵而至。因为细小的漏洞不补，事故的洪流难堵。

我们编写本事故案例图解与分析的目的就是请大家都来当一次“事后诸葛亮”，都来放一放“马后炮”。

本书共分九章。第一章从事故预防、事故报告、调查、处理、工伤保险、三基工作等方面对事故预防管理进行了综合阐述。第二章至第九章是对八类典型事故的描述和分析。每一章的内容，我们均分为以下四个部分：

第一节是事故案例列举，用图片、示意图等说明每起事故的经过、原因。每起事故后，我们用打油诗的形式对该事故进行了总结概括。

第二节是分析该类事故的类型、特点、成因和预防措施。

第三节是安全管理焦点引伸。针对每一类事故中存在的一两个共性问题，我们重点阐述与此相关的安全管理思想和方法，希望引起大家的深入思考。与此相对应，在这些章节，我们还介绍了一些企业安全管理、特别是事故管理或班组安全管理的好经验、好做法，供大家参考借鉴。

第四节是安全自测题。针对该类事故所涉及的施工作业，我们编辑了一部分选择题和判断题，便于职工阅读后对事故进行反思，对自己掌握的安全知识进行评测，也活泼了本书的形式，增强了互动性。

本书力求既有正面典型，也有反面案例；既有原因分析，也有预防措施；既有一般性措施，也有专题性方案。尽量做到系统全面、易读易懂。

在编写本书时，我们力求图文并茂、形式活泼、内容简明、发人深省。为此加进了多种元素：文字、图片、示意图、表格、数据图、流程图、打油诗、顺口溜儿、警示标志、鱼刺图、违章图等等，目的是让基层员工爱读、能读。

目 录

第一章 事故预防管理	(1)
第一节 事故管理, 预防为主	(1)
第二节 工伤事故管理	(4)
第三节 工伤保险管理	(12)
第四节 事故预防, “三基”当先	(15)
第五节 自测题	(19)
附录一	(24)
第二章 高处坠落事故图解与分析	(26)
第一节 高处坠落典型事故案例	(26)
第二节 高处坠落类事故的特点及预防	(64)
第三节 自测题	(69)
附录二	(72)
第三章 物体打击事故图解与分析	(73)
第一节 物体打击典型事故案例	(73)
第二节 物体打击类事故的特点及预防	(82)
第三节 从物体打击事故看安全帽和工具的正确使用	(84)
第四节 自测题	(88)
附录三	(92)
第四章 触电事故图解与分析	(93)
第一节 触电典型事故案例	(93)
第二节 触电类事故的特点及预防	(99)
第三节 从触电事故看触电后的急救措施	(102)
第四节 自测题	(107)
附录四	(113)
第五章 起重吊装事故图解与分析	(118)
第一节 起重吊装典型事故案例	(118)
第二节 起重吊装类事故的特点及预防	(122)
第三节 从起重吊装事故看起重工机具安全	(125)

第四节 自测题	(128)
附录五	(131)
第六章 火灾烧伤事故图解与分析	(135)
第一节 火灾烧伤典型事故案例	(135)
第二节 火灾烧伤事故的特点及预防	(140)
第三节 从火灾烧伤事故看动火作业的 10 种科学思维	(145)
第四节 自测题	(147)
附录六	(151)
第七章 机械伤害事故图解与分析	(155)
第一节 机械伤害典型事故案例	(155)
第二节 机械伤害类事故的特点及预防	(158)
第三节 从机械伤害事故看吊篮安全把住“五关”	(161)
第四节 自测题	(163)
附录七	(165)
第八章 坍塌倒塌事故图解与分析	(167)
第一节 坍塌倒塌典型事故案例	(167)
第二节 坍塌倒塌类事故的特点及预防	(170)
第三节 从坍塌倒塌事故看拆除工程的坍塌预防	(171)
第四节 自测题	(174)
附录八	(177)
第九章 中毒窒息事故图解与分析	(179)
第一节 中毒窒息典型事故案例	(179)
第二节 中毒窒息类事故的特点及预防	(183)
第三节 从中毒窒息事故看施救不当和受限空间作业安全流程	(187)
第四节 自测题	(190)
附录九	(192)
常用安全警示标志	(193)

第一章 事故预防管理



安全多下“及时雨”，事故少放“马后炮”。这句话强调的是安全管理要以预防为主，开展事前策划，进行安全培训，识别作业风险，实施过程监督，不要等出了事故之后再做“事后诸葛亮”。然而在事故管理中，“事后诸葛亮”这个角色必须要当，并且必须要当好，对事故一定要“四不放过”。

在事故管理中，我们一定要坚持：

- 事故原因要水落石出；
- 吸取教训要刻骨铭心；
- 事故处理要切肤之痛；
- 事故整改要举一反三。

据有关部门对国内石油化工工程建设行业近十年来发生的事故进行的不完全统计，高处坠落、物体打击、触电伤害这三类事故一直高发，占据了各类事故的前三位。见表 1-1 和图 1-1。

表 1-1 国内石油化工工程建设行业近十年典型事故统计

事故类型	高处坠落事故	物体打击事故	触电事故	起重吊装事故	火灾爆炸事故	机械伤害事故	坍塌倒塌事故	中毒窒息事故	其他事故
所占比例	37.9%	13.8%	10.3%	6.9%	6.9%	6.9%	5.2%	5.2%	6.9%

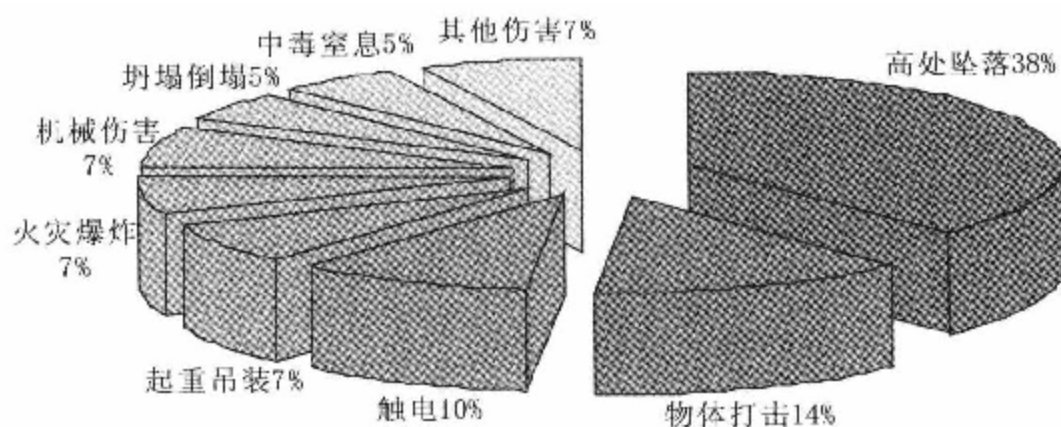


图 1-1 国内石油化工工程建设行业各类事故发生比例

第一节 事故管理，预防为主

错误观点或模糊认识

事故管理就是发生事故后的报告、调查、处理

“安全第一，预防为主，综合治理”是我国的安全生产方针。其中“预防为主”贯穿于安全管理的始终，同样适用于事故管理。事故预防是事故管理的组成部分，是事故管理的关键

和根本。

事故管理也要体现“预防为主”，就是说对安全生产的管理，主要不是在发生事故后如何去组织抢救，如何进行事故调查、处理和分析；而是按照系统化、科学化的管理思想，按照事故发生的规律和特点，千方百计预防事故的发生，做到防患于未然，将事故消灭在萌芽状态。虽然人类在生产活动中还不可能完全杜绝安全生产事故的发生，但只要思想重视，预防措施得当，事故是可以大大减少，甚至是可以避免的。

一、事故预防对策的原则

事故预防对策即危险危害因素控制，事故预防对策等级顺序即技术措施见图 1-2，事故预防对策的原则见图 1-3。

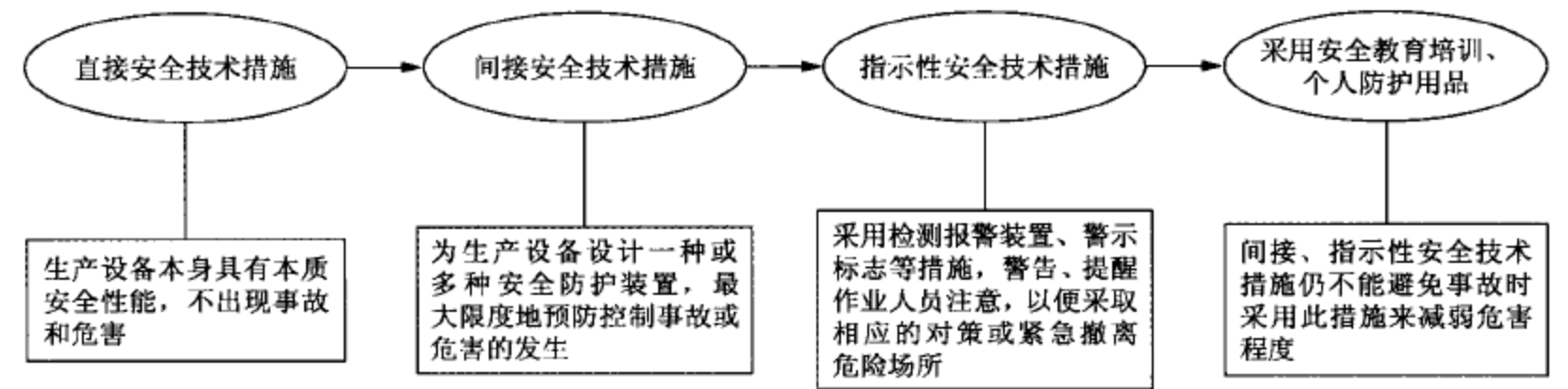


图 1-2 事故预防对策等级顺序(技术措施)

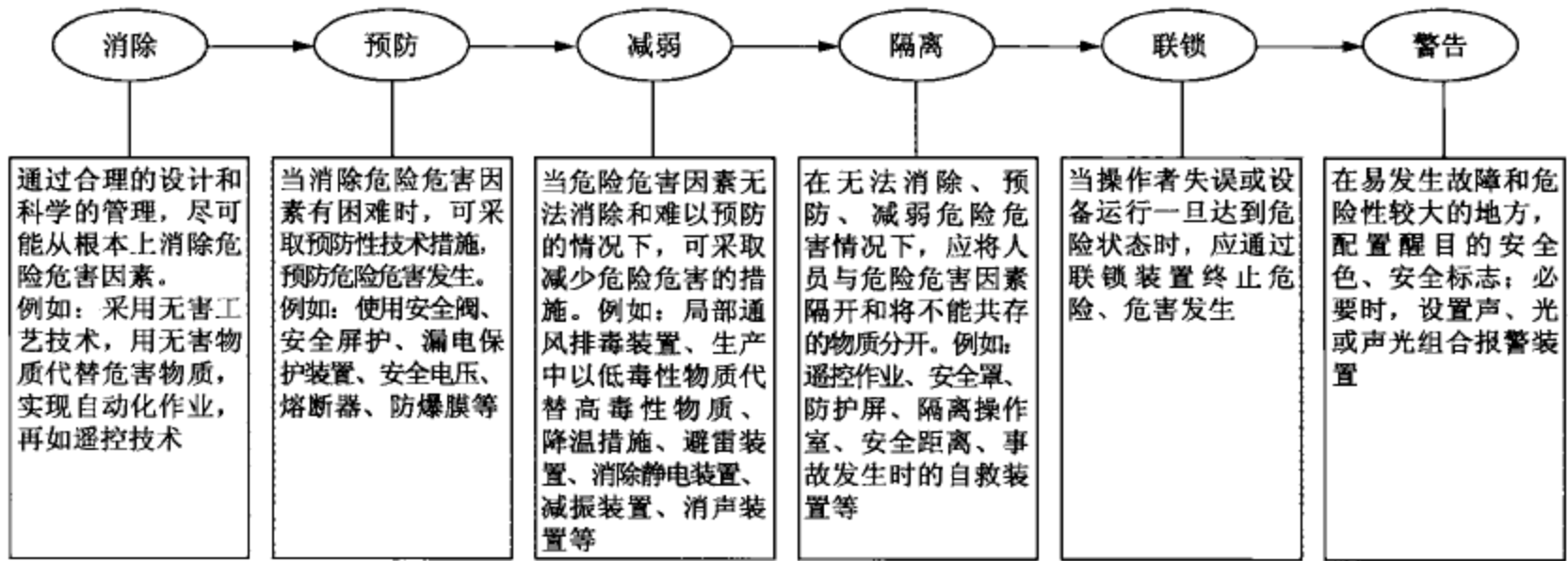


图 1-3 事故预防对策的原则(控制危险危害因素的原则)

二、控制危险、有害因素的对策措施

根据预防伤亡事故的原理，几项行之有效的、基本的控制危险、有害因素的对策措施情况见表 1-2。

表 1-2 危险有害因素控制对策

序号	对策措施	具体对策
1	改进生产工艺过程，实行机械化、自动化生产	机械化、自动化的生产不仅是发展生产的重要手段，也是安全技术措施的根本途径。机械化，减轻劳动强度；自动化，消除人身伤害的危险
2	设置安全装置	包括防护装置、保险装置、信号装置、危险牌示和识别标志

序号	对策措施	具体对策
3	机械强度试验	机械强度受到许多因素的影响,如磨损、锈蚀、温度、反复应力等。如果不能及时发现机械强度的问题,就可能造成设备事故以至人身事故 试验方法:每隔一定时期对应试验的对象承受比工作负荷高的试验负荷
4	电气安全对策	(1)安全认证 (2)备用电源 (3)防触电 (4)电气防火防爆 (5)防静电措施
5	机器设备的维护保养和计划检修	使其经常保持良好状态,以延长使用期限,充分发挥作用,预防设备事故和人身事故的发生
6	工作地点的布置与整洁	布置:按照人机工程学要求使职工有最适宜的操作位置,保持通道畅通,保持安全距离等 整洁:如清除废屑、堆放整齐、修复损坏的地面等
7	个人防护用品	(1)毒性较大的工作环境中使用的个人防护用品应统一洗涤、消毒、保管 (2)必须选用合格的劳动保护用品 (3)特种劳动防护用品应有检验、维护、修理措施

三、预防事故的安全技术

事故管理如何做到“预防为主”呢?以下简单从“安全技术”的层面上介绍一下防止事故发生的安全技术和减少事故损失的安全技术。

1. 防止事故发生的安全技术

防止事故发生的安全技术是指为了防止事故的发生,采取的约束、限制能量或危险物质,防止其意外释放的技术措施。常用防止事故发生的安全技术见表1-3。

表1-3 常用防止事故发生的安全技术

序号	主要技术手段或方法	
1	消除危险源	消除系统中的危险源,可以从根本上防止事故的发生。但是,按照现代安全工程的观点,彻底消除所有危险源是不可能的。因此,人们往往首先选择危险性较大、在现有技术条件下可以消除的危险源,作为优先考虑的对象。可以通过选择合适的工具、技术、设备、设施等,选择无害、无毒或不能致人伤害的物料来彻底消除某种危险源
2	限制能量或危险物质	限制能量或危险物质可以防止事故的发生,如:减少能量或危险物质的量,防止能量蓄积,安全地释放能量等
3	隔离	采取隔离技术,既可以防止事故的发生,也可以防止事故的扩大,减少事故的损失
4	故障-安全设计	在系统、设备、设施的一部分发生故障或破坏的情况下,在一定时间内也能保证安全的技术措施称为故障-安全设计。通过设计,使得系统、设备、设施发生故障或事故时处于低能状态,防止能量的意外释放
5	减少故障和失误	通过增加安全系数、增加可靠性或设置安全监控系统等来减轻物的不安全状态,减少物的故障或事故的发生
6	告警	包括视觉告警、听觉告警、嗅觉告警、触觉告警、味觉告警

2. 减少事故损失的安全技术

防止意外释放的能量引起人的伤害或物的损坏，或减轻其对人伤害或对物破坏的技术称为减少事故损失的安全技术。

在事故发生后，迅速控制局面，防止事故扩大，避免引起二次事故发生，从而减少事故造成的损失。

常用的减少事故损失的安全技术见表 1-4。

表 1-4 常用的减少事故损失的安全技术

序号	主要技术手段或方法	
1	隔离	作为减少事故损失的隔离，是把被保护对象与意外释放的能量或危险物质等隔开。隔离措施按照被保护对象与可能致害对象的关系可分为隔开、封闭和缓冲等
2	个体防护	把人体与意外释放能量或危险物质隔离开，是一种不得已的隔离措施，但却是保护人身安全的最后一道防线
3	设置薄弱环节	利用事先设计好的薄弱环节，使事故能量按照人们的意图释放，防止能量作用于被保护的人或物。如锅炉上的易熔塞、电路中的熔断器等
4	避难与救援	设置避难场所，当事故发生时人员暂时躲避，免遭伤害或赢得救援的时间。事先选择撤退路线，当事故发生时，人员按照撤退路线迅速撤离。事故发生后，组织有效的应急救援力量，实施迅速的救护，是减少事故人员伤亡和财产损失的有效措施

第二节 工伤事故管理

错误观点或模糊认识

事故发生运气论：谁出事故是谁的命不好！

事故发生受害人责任论：受害人违章了才出事故！

未遂事故论：谢天谢地，没伤到人，是未遂事故！

一、事故的定义和分类

1. 事故和事故隐患

事故：在生产过程中，事故是指造成人员死亡、伤害、职业病、财产损失或其他损失的意外事件。包括两个条件：一是意外事件，该事件是人们不希望发生的；二是该事件产生了违背人们意愿的后果。

事故隐患：泛指生产系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。

2. 事故分类

参照《企业职工伤亡事故分类》，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故分为 20 类，见表 1-5。

表 1-5 事故分类

序号	事故类别	说 明
1	物体打击	指物体在重力和其他外力的作用下产生运动, 打击人体造成人身伤亡事故
2	车辆伤害	指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故
3	机械伤害	指机械设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害
4	起重伤害	指各种起重作业中发生的挤压、坠落、物体打击和触电事故
5	触电	指电流流经人体, 造成生理伤害的事故, 包括雷击伤亡事故。如人体接触设备带电导体裸露部分或临时线; 接触绝缘破损外壳带电的手持电动工具; 起重作业时, 设备误触高压线, 或感应带电体; 触电坠落; 电烧伤等
6	淹溺	包括高处坠落淹溺
7	灼烫	指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤、物理灼伤
8	火灾	指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害
9	高处坠落	指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。适用于在脚手架、平台、陡壁等高于地面的施工作业的场合; 同时也适用因地面作业踏空失足坠入洞、坑、沟、升降口、漏斗等情况
10	坍塌	指物体在外力或重力作用下, 超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故
11	冒顶片帮	矿井工作面、巷道侧壁在矿山压力作用下变形、破坏而脱落的现象称为片帮; 顶板失控而自行冒落的现象称为冒顶, 二者常同时发生人身伤亡事故, 统称为冒顶片帮
12	透水	指矿山、地下开采或其他坑道作业时, 意外水源带来的伤亡事故
13	爆破	指爆破作业中发生的伤亡事故
14	火药爆炸	指火药、炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故
15	瓦斯爆炸	指可燃气体瓦斯、煤尘与空气混合, 浓度达到一个新的水平爆炸极限的混合物, 接触明火时, 引起化学性爆炸事故
16	锅炉爆炸	指锅炉发生的物理性爆炸事故。适用于使用工作压力大于 0.7 大气压、以水为介质的蒸汽锅炉
17	容器爆炸	指压力容器超压而发生的爆炸
18	其他爆炸	指凡不属于火药爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸的爆炸事故
19	中毒和窒息	包括中毒、缺氧窒息、中毒性窒息
20	其他伤害	除上述以外的危险因素, 如摔、扭、挫、擦、刺、割伤和非机动车碰撞、轧伤

3. 建筑施工五大伤害

在工程建设施工中, 伤亡事故主要发生在高处坠落、物体打击、触电、机械伤害和坍塌等五个类别, 称之为“建筑施工五大伤害”。

高处坠落: 指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。适用于脚手架、平台、陡壁等高于地面的施工作业的场合; 同时也适用因地面作业踏空失足坠入洞、坑、沟、升降井、漏斗等情况。高处坠落事故发生的主要地点或部位有: 从临边、洞口, 包括屋面边、楼板边、阳台边、预留洞口、电梯井口、楼梯口等处坠落; 从脚手架上坠落; 在龙门架(井字架)、物料提升机、塔吊安装、拆除过程坠落; 混凝土构件浇注时因模板支撑失稳倒塌, 及安装、拆除模板时坠落; 结构和设备吊装时坠落等。

触电事故指电流流经人体, 造成生理伤害的事故。如人体接触设备带电导体裸露部分或临时线; 接触绝缘破损外壳带电的手持电动工具; 起重作业时, 设备误触高压线, 或感应带电体; 触电坠落; 电烧伤等。

物体打击事故指物体在重力和其他外力的作用下产生运动,打击人体造成人身伤亡事故。包括发生在同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处坠落物体的打击。

机械伤害事故指机械设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。包括发生在垂直运输机械设备、吊装设备、各类桩机等的伤害。

坍塌事故指物体在外力或重力作用下,超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。随着建筑物的高度从高层到超高层,其地下室亦从一层至二层或三层,土方坍塌事故增多,特别是在城市里见缝插针的建设住宅或公用设施等,拆除工程增多,因此在原“四大伤害”的基础上增加了坍塌事故。

二、事故管理

1. 事故的“四不放过”

指事故发生后,为吸取事故教训,防止事故重复发生而要求的“事故原因不清不放过,未采取防范措施不放过,责任者和群众未受到教育不放过,事故责任者未处理不放过”。

2. 事故现场保护

为了保证事故调查、取证客观公正地进行,事故发生后,职工对事故现场要进行保护。事故现场的处理至少应当做到:

- (1)事故发生后,应救护受伤害者,采取措施制止事故蔓延扩大。
- (2)认真保护事故现场,凡与事故有关的物体、痕迹、状态,不得破坏。
- (3)为抢救受伤者需要移动现场某些物体时,必须做好现场标志。
- (4)保护事故现场区域,不要破坏现场,除非还有危险存在。

3. 事故材料收集

发生事故后,职工要配合事故调查组收集、提供如下事故软硬件材料:

- (1)现场物证包括:破损部件、碎片、残留物、致害物的位置等。
- (2)在现场搜集到的所有物件均应贴上标签,注明地点、时间、管理者。
- (3)所有物件应保持原样,不准冲洗擦拭。
- (4)对健康有害的物品,应采取不损坏原始证据的安全防护措施。
- (5)受害人和肇事者的姓名、性别、年龄、文化程度、职业、技术等级、工龄、本工种工龄、支付工资的形式等。
- (6)出事当天,受害人和肇事者什么时间开始工作、工作内容、工作量、作业程序、操作时的动作或位置等。
- (7)受害人和肇事者过去的事故记录。
- (8)事故发生前设备、设施等的性能和质量状况。
- (9)使用的材料,必要时进行物理性能或化学性能实验与分析。
- (10)关于工作环境方面的状况,包括照明、湿度、温度、通风、声响、色彩度、道路、工作面情况以及工作环境中的有毒、有害物质取样分析记录。
- (11)个人防护措施状况,应注意它的有效性、质量、使用范围。
- (12)出事前受害人和肇事者的健康状况。

(13)其他可能与事故致因有关的细节或因素。

4. 事故原因分析

一般从直接原因和间接原因两个方面来分析。直接原因指机械、物质或环境的不安全状态和人的不安全行为；间接原因指管理失误或不到位。

(1)直接原因中“机械、物质或环境的不安全状态”分析见表1-6。

表1-6 直接原因中“机械物质或环境的不安全状态”分析

总序	不安全状态	分序	具体分类	子序	具体表现
1	防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷	(1)	无防护	①	无防护罩
				②	无安全保险装置
				③	无报警装置
				④	无安全标志
				⑤	无护栏或护栏损坏
				⑥	电气未接地
				⑦	绝缘不良
				⑧	局部通风机无消音系统、噪声大
				⑨	危房内作业
				⑩	未安装防止“跑车”挡车器或挡车栏
		(2)	防护不当	①	防护罩未在适当位置
				②	防护装置调整不当
				③	坑道掘进、隧道开凿支撑不当
				④	防爆装置不当
				⑤	采伐、集材作业安全距离不够
				⑥	放炮作业隐蔽所有缺陷
				⑦	电气装置带电部分裸露
2	设备、设施、工具、附件有缺陷	(1)	设计不当、结构不合安全要求	①	通道门遮挡视线
				②	制动装置有缺欠
				③	安全间距不够
				④	拦车网有缺欠
				⑤	工件有锋利毛刺、毛边
				⑥	设施上有锋利倒棱
		(2)	强度不够	①	机械强度不够
				②	绝缘强度不够
				③	起吊重物的绳索不合安全要求
		(3)	设备非正常状态下运行	①	设备带“病”运转
				②	超负荷运转
		(4)	维修、调整不良	①	设备失修
				②	地面不平
				③	保养不当、设备失灵

续表

总序	不安全状态	分序	具体分类	子序	具体表现
3	个人防护用品缺少或有缺陷	(1)	无个人防护用品		
		(2)	所用的防护用品用具不合安全要求		
4	生产(施工)场地环境不良	(1)	照明光线不良	①	照度不足
				②	作业场地烟雾尘弥漫视物不清
				③	光线过强
		(2)	通风不良	①	无通风
				②	通风系统效率低
				③	风流短路
				④	停电停风时爆破作业
				⑤	瓦斯排放未达到安全浓度爆破作业
				⑥	瓦斯超限
		(3)	作业场所狭窄		
		(4)	作业场地杂乱	①	工具、制品、材料堆放不安全
				②	无“安全通道”或通道杂乱被堵占
				③	迎门树、坐殿树、搭挂树未作处理
		(5)	交通线路的配置不安全		
		(6)	操作工序设计或配置不安全		
		(7)	地面滑	①	地面有油或其他液体
				②	冰雪覆盖
				③	地面有其他易滑物
		(8)	储存方法不安全		
		(9)	环境温度、湿度不当		

(2)直接原因中“人的不安全行为”原因分析见表1-7。

表1-7 直接原因中“人的不安全行为”原因分析

总序	不安全行为分类	分序	不安全行为具体内容
1	操作错误, 忽视安全, 忽视警告	(1)	未经许可开动、关停、移动机器
		(2)	开动、关停机器时未给信号
		(3)	开关未锁紧, 造成意外转动、通电或泄漏
		(4)	忘记关闭设备
		(5)	忽视警告标志、警告信号
		(6)	操作错误(指按钮、扳手、把柄等的操作)
		(7)	奔跑作业
		(8)	送料或送料速度过快
		(9)	机械超速运转