

安全工程师：安全事故的构成因素安全工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/645/2021\\_2022\\_\\_E5\\_AE\\_89\\_E5\\_85\\_A8\\_E5\\_B7\\_A5\\_E7\\_c62\\_645717.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/645/2021_2022__E5_AE_89_E5_85_A8_E5_B7_A5_E7_c62_645717.htm)

一、事故的“人”的因素 大量实践表明，由于管理部门缺乏监督检查，在生产中人的麻痹大意、失职、差错、技术、精神等方面的原因，造成的事故占了极大的比重。不容置疑，事故中存在着人的因素。人的因素，大致表现为如下四个方面：管理、违章、知识与素质。现分述如下：（一）管理 就大的方面来说，建立安全监察机构，制定各种法规，定期开展安全活动（如安全月），定期进行安全检查，定期召开安全工作会议，交流经验，提出问题，确定一段时期内安全工作的重点，是“管”。就小的方面而言，在厂矿企业内部，明确各级领导直到每个工人的安全职责，设立必要的安全机构（如安全技术科），在车间一级设立专职的安全员，定期进行安全检查，消除隐患，定期对职工进行安全技术教育等等，也是“管”。（二）违章 按其程度可分为错、违、蛮三种。错是过失，违是有章不循；蛮是胡作非为。错 按错了电钮；拉错了电闸；该开甲阀而开了乙阀；该关的反而开了；该开的反而关了；该往设备内通风以保证在容器内检修工人的安全，而误送了氮气，导致窒息死亡；用错了焊条；上错了垫片；阀装反；线接错；国外一染料厂生产染料中间体时，应添加烧碱，而误加入了硫化钠，使反应釜的温度和压力急骤上升无法控制而爆炸；广州一家药店把硼酸当硼砂出卖，等等，都是错的实例。导致出错的原因：（1）主观上，没有专心致志，麻痹大意，或急躁慌张，或判断失误。（2）客观上，易出错误

的地方，都有某种相似处。一组并排相同的按钮，一排几何形状相同的阀门，外观相近的材料、药品，在标记、符号、颜色不清的情况下，往往容易搞混。（3）人们在相互联系时，使用语言、手势不准确。比如在电话里通知对方“提氧”，对方很可能听成“停氧”。一个“提”，一个“停”，相去远矣！有时使用手势联系，手势错误或者不清，也是出错的一个原因。某单位在吊装作业中，负责传递信号的两个人，忽然争吵起来，其中一个作了个向上的手势，开卷扬机的人远远看见，误认为是启动信号，开动了卷扬机，结果把一个正在处理故障的人手指压断。违 这里主要探讨一下违章的原因：（1）懒 图省事、怕麻烦。化工设备停车时不按程序进行，停车后该置换的不置换，该上盲板的地方不堵盲板，人为留下许多隐患。开车前不作周密细致的检查，准备工作不扎实，升温、升压、升速，不按规定步骤进行。不给运转设备的润滑点加油就急于开车。在正常生产中，不进行巡回检查，甚至在岗位上睡觉，或者“串岗”、“脱岗”，生产中的隐患不能及时发现。在登高作业中，为了省事，不搭脚手架，随便在高空的管道上爬来爬去，在高层楼上清理脚手架和杂物，随便往下扔。（2）赶 赶时间、抢任务。设备有了问题，凑合着使用（赶进度）；明知容器内部温度尚高（降温要时间），明知设备内有可燃易爆气体（置换费时间），不采取严密的措施，就命工人冒险作业，或者是对周围情况心中无数，盲目工作。（3）习惯 把日常生活中的习惯带到工作上。在多数化工厂一个平时吸烟问题，一个在检修期戴安全帽问题，似乎成了老大难。再如留长辫、穿裤头、背心、高跟鞋上班……（4）遗忘和大意 有个炼油厂停车检

修时，用蒸汽扫线，把蒸汽管线和油品管线联通的那个阀门打开了。扫完线后，此阀忘记关闭，待再次开车时，油品通过此阀流入蒸汽系统而导致火灾，后来又用油品污染过的蒸汽灭火，等于“火上浇油”扩大了事态。

蛮（1）不知利害乱动机器设备。（2）充英雄好汉。明明知道容器内有毒气偏要“我进去试试看”。还有这样一件可笑的悲剧：两个青年人在锻压机旁开玩笑，一个说“我把头放上去你敢踩闸？”一个说：“敢。”一个真的垫上了头，一个也真的踩了闸（这里指开关）……某矿山放炮，有位青年不隐蔽，声称要看“天女散花”，结果被炸身亡。（3）不讲科学。如某化肥厂领导，不听工人劝阻，强行把一个常压的碳铵结晶器，改为在七个压力下使用。加压时法兰漏气，顶盖变形鼓起，于是就把顶盖焊死，在顶盖上加一根槽钢补强，工人不敢操作，工段长和一名副班长亲自开车，结果，在爆炸声中两人同归于尽。

（三）知识和技能

- 1) 对生产中使用的各种物质组成、性质等基本知识无知。
- 2) 缺乏普通的和专业的安全知识。不采取任何措施，直接救护触电者或中毒者，结果是“泥菩萨过河”自身难保。叼着烟卷乱倒石油液化气，导致“引火烧身”。把安全带挂在一头悬空的毛竹上，自欺欺人。不知农药和大多数有毒物质可以通过皮肤进入人体，接触和使用这些药物时，只穿裤头背心，袒胸露体。
- 3) 缺乏专业知识和生产技能。企业管理人员对专业知识掌握的深度和操作工人技术熟练程度，直接影响生产工艺的稳定，影响对事故的分析判断和处理。
- 4) 缺乏对周围环境的了解。比如你工作的周围有没有缺盖子的阴井？你的头顶上会不会落下什么物件？你所踩的架杆牢固不牢固？合不合规范？你要按

电钮的那台机器上还有没有人在工作？你要开的这个阀门，对下一道工序会有什么影响？如果对这次情况不了解，那就千万别动手。

5) 缺乏严密的施工方案。犯经验主义。犯经验主义的人只知按经验办事，对事物的认识往往主观片面：只注意大的，忽略小的，事故偏偏就出在细枝末节上；注意难的，忽略容易的，事故往往发生在某些常见的事情上；注意开头，忽略收尾，事故偏偏就出在快要竣工的时刻。

6) 固步自封，人为制造障碍。某个厂设备无专人管理，今天你管，明天他管，大家都不负责，台帐不清，稀里糊涂。有的工人不认真交接班或不等接班者到岗就提前走了。有的人，不学习、不动脑，只知其一，不知其二，满足于一知半解，甘与愚昧同伍。

(四) 素质

思想素质 指挥者的官僚主义，独断专行，违章指挥；操作者的不负责任，擅离职守或违章操作，不是直接酿成事故，便是播下了事故的种子。隐瞒事故真象，知情不报，弄虚作假。

精神素质 (1) 失常。酒后工作，神经失常。(2) 心情。闷闷不乐，神思恍惚飘移，思想不集中。过于兴奋，得意忘形。(3) 思想疲劳。执行一项预知危险性很大的工作任务，起初高度重视，异常小心，思想一直处于高度紧张状态，当工程快到收尾时，回头一想，觉着也就是这么一回事，一下子由极度紧张降到极度松弛，思想解除武装，事故多是在这种情况下发生。

身体素质 (1) 疲劳。疲劳时大脑处于抑制状态，指挥失调，不是出错，就是力不从心，勉强工作最易出事。有个青年工人早八时下班后，到未婚妻家叫上他的女朋友上街置办结婚用具，一直忙到晚上九时。休息了两个小时又上夜班，由于过度疲劳，上班十分钟以后，掉到原矿翻板机中，接着滚落到破碎机

里被活活绞死！（2）残疾。老弱病残者，自然是不宜在生产第一线工作的。二、事故的“机”的因素车、铣、刨、钻、炉、塔、罐、釜以及液压、电动、风动、机械等专用工器具，在事故学中被划归为“机”的范畴。因为事故是由“机”的本身发生的，所以一般可归纳为如下六种原因：虚、实、泄、塞、串、“咬”。（一）虚虚者，非实也。凡因设备强度不够，部件不齐，重心不稳，仪表不灵，或其本身就是薄壁容器（如大型油罐），或是如玻璃制品、细小的仪表管线，属易碎的制品，带来的灾害都属“虚”。强度不够那是因为：1）材料不符合要求。2）先天缺陷：裂纹、砂眼、夹渣等。3）紧固件松动，如螺丝没把紧或经过长期运行受震动而松动。4）焊缝没焊透。5）设计失误安全系数选择过小。部件不齐有如下情形：1）裸露的转动部分（如皮带轮、靠背轮、滚筒）没有防护罩。2）缺保安装置。如高压容器上缺安全阀、爆破板，高转速的透平机上缺超速脱扣装置等。3）缺紧固件。4）缺监视仪器和检测仪器。重心不稳有如下情形：1）汽车吊不伸支腿或转臂倾角过大。2）脚手架梯子一类架设不牢，安放不妥。3）地基下沉基础倾斜。4）高速行驶的汽车急拐弯。5）不能正确使用千斤顶。仪表不灵有如下情形：1）线路接点因锈蚀或其他原因接触不好。2）取压管、风管、液位计的小阀门因积水、积渣、积油堵塞。3）调节阀的膜片坏或阀头卡涩。（二）实 超载、残留、腐蚀、相碰为实。超载。包括超温、超压、超速、超装以及失去控制的化学反应。残留。（1）虽经卸压排空，但生产系统中还有少量残留物存在。近年来发生过的所谓空苯罐爆炸事故和停用了三年的废硫酸罐爆炸事故，就是因为有苯和酸

的残留所致。（2）虽无残留物，但容器内的温度尚高。如某厂干馏炉，置换合格后，工人进去清理，铲下来的油泥在高温下析出大量一氧化碳，清扫的工人被中毒致死。（3）虽无残留物，也无“温度”，但工作过程会产生新的有害物质。这可认为是一种意外的残留。如在容器内进行氩弧焊，会产生紫外线等多种有害射线。介质腐蚀。介质对设备的腐蚀是引起化工厂换热器管板及列管泄漏的主要原因，腐蚀会使高压容器壁厚减薄，强度降低，导致在正常工作压力下发生爆炸。在交变应力的作用下，腐蚀危害更大，能使机体龟裂损坏。不该接触的部位相摩擦。缺润滑油烧坏轴瓦（轴和弹子直接摩擦），一些离心泵叶轮和壳体摩擦（因背帽螺丝松动或间隙太小）不是烧毁电机，就是打坏机壳。（三）泄 1）泄者，物质外溢也。2）垫片毛刺、焊缝漏，阀门填料坏，导致跑、冒、滴、漏。3）受压容器爆破，物料大量扩散往往造成灾难。4）在石油化工企业里未加盖板或密封不严的废水沟、管沟、5）阴井等，往往有易燃易爆物扩散。一些无法进行密闭的或是间歇式的生产过程，如矿山、水泥生产、轻纺等部门，常常伴有粉尘的扩散，因粉尘发生爆炸的例子也时有发生。裸露的导线，绝缘不好的用电工具漏电。如手电钻、电动砂轮，震捣器及家用电器的外壳带电。泄漏是造成多人中毒、大面积火灾及环境污染的主要原因。（四）塞 1）工艺管线冻堵和结晶。2）设备内部防腐的漆皮脱落，触媒结块，作为填料的瓷环破碎，阀芯脱落都能造成工艺管线或设备的出入口堵塞。3）工艺介质中杂质含量高，在生产系统中积累过多，造成机泵入口过滤器堵塞。4）气阻。某些离心泵往往会因泵体内有气相存在而打不上量。5）该

开的阀没有打开，设备上的安全阀定压太高，或是锈死，到了规定压力不能起跳。生产过程中，在某些条件下，因发生副反应而生成某种固相，把整个反应釜堵死。如我国几个大化肥厂，生产尿素过程中使用由法国引进的二段蒸发分离器及其后面的升压器常因形成的缩二尿的大量积聚而堵塞。（五）串串者，互通也。抚顺石油三厂保健站一名女工，在厂区厕所内，被通过地下水管串出来的硫化氢活活熏死。某炼油厂水串到了高温热油中，等于往油中投了一颗重型炸弹水会迅速汽化而导致容器超压爆炸。浙江某厂空气串到合成氨的工艺气中，便发生了一起我国化工史上多台容器爆炸事故。还有，太原某化肥厂尿素车间开工时，稀硝酸串到蒸汽系统，所有蒸汽管线腐蚀报废，等等。在化工生产系统中，工艺管线错综复杂，甲设备连着乙，乙连着丙，丙又和甲相通，往往存在着许多暗桥，或因阀门漏，或因调阀失灵，或没有采取隔离措施，或因设计不合理，都可能导致互串。（六）“咬”“咬”者，机械伤害也。大致有如下三种情形：1）打。高速旋转的飞轮破裂，受压容器爆破，拉紧的钢绳突然断裂……2）砸。吊车倾翻、抱杆倒塌、物体高空坠落、塌方、使用榔头敲打失误……3）挤。齿轮咬伤，皮带绞伤，电梯挤伤……

### 三、事故的“物”的因素

深水可以溺人，煤气可以使人中毒，汽油可以着火，强酸、强碱可以破坏皮肤，这都是人们所熟知的。但是在科学技术迅猛发展的今天，“物”的危害也变得更严峻、更离奇了。关于“物”对人类的危害，在浩如烟海的物质面前，这里也只能是作个轮廓性介绍。（一）毒害类

- 1）剧毒型。金属汞、氰化物、农药、煤气等，毒性都非常大。
- 2）窒息型。二氧化碳、氮气属窒

息性的气体，因为它们的存在人们会因缺氧而死亡。3) 腐蚀型。某些强酸、强碱属此类。

(二) 着火、爆炸类 快型。炸药爆炸，汽油着火燃烧，氢气、石油液化气等可燃性气体同空气混合到一定的比例形成的爆炸性混合气体的空间爆炸，都发生在一瞬间。除此以外，现在人们还逐渐认识到：1) 浓硝酸和甲醇相遇会爆炸；2) 高纯度的氧或氯酸钾漏进油箱会发生爆炸；3) 磷与浓硫酸相遇会因剧烈化学反应而燃烧；4) 无水酒精遇到高锰酸钾会迅速燃烧。“快型”类物质造成的灾害，因为其快，人们防不胜防，危害极大。

“慢型。所谓的”慢型“危害是这样：该物质或是因为不稳定自行分解，或是慢慢聚合，或是同另一种物质发生化学反应，最终导致着火爆炸。这种现象因其进程缓慢，象一颗定时炸弹，对人类构成威胁。

(三) 高能与低能类 高温。蒸汽、熔融的金属、弧光等可致烧伤。高速型。高速砂轮破裂的碎块，高压水枪及由高压管线、设备泄漏处刺出的高压流体，高空坠落物，子弹、弹片、高速车辆等。锋利型。车屑、刀具、钻头、玻璃等伤害。低能型。液氧、液氨干冰等可致冻伤。

(四) 粉尘类 在工业生产中不可避免地要遇到各种粉尘。采煤作业中的煤粉，矿山打眼放炮中的石英粉；生产绝缘材料要遇到云母粉；橡胶生产中的碳黑粉；纸厂要接触石灰粉；生产石棉制品的石棉粉；卷烟厂的烟草灰；化肥生产中的尿素粉；电解铝过程中会产生含氟烟尘；各种工业部门都离不开电焊作业，而电焊作业中又必然会遇到“电焊烟尘”；工艺美术厂玉器抛光作业中会遇到白泥浆粉尘，等等。

(五) 有害射线及波 本文来源:百考试题网 放射性。放射性物品按其物理状态的不同有固体、晶体、粉末、液体和气体；

按其品种有放射性同位素、放射性化学制剂和化工制品、放射性矿石和矿砂、涂有放射性发光剂的工业成品。随着原子能的开发，放射性同位素在科研、教学、医药、采矿等部门中的应用越来越广，因此对防止放射性物质的伤害应提到劳动保护的议事日程上来。近年来，在美国发生过原子反应堆放射性泄漏事故。我国某科研单位和某工厂，发生过丢失放射源的事故，并由此而造成伤亡。

**红外线。**在冶金、机械、陶瓷、玻璃等行业中，生产工人经常接触炉、窑等高温热源，这些场合正是产生大量红外线的源泉。由于红外线不能被人们的肉眼观察到，也不易引起急性眼疾，所以它往往被人所忽视。红外线对人眼会产生慢性损伤，轻则引起早期老花眼，重则有失明危险。来源：[www.examda.com](http://www.examda.com)

**紫外线。**工业上电焊、气焊、氩弧焊、熔断金属，可产生紫外线，它的主要危害一是引起皮肤过敏反应，一是引起急性电光性眼炎。来源：考试大的美女编辑们

**激光。**随着激光技术的发展，激光装置被广泛用于科研、医疗和生产。激光是由光量子形成的电磁能。激光对人体造成的危害，其主要机理是来自于激光的热效应。伤害的主要部位一般是皮肤和眼睛。皮肤吸收激光后会立即发红并失去知觉，这种现象可持续数天，有时会被激光灼伤结痂。激光对人眼的危害，比对人的皮肤伤害严重，主要是损坏视网膜。防护办法是：激光装置上，配备光束档、安全罩、联锁装置、穿防护服、戴防护镜。

**噪声。**噪声是一种高频的声波。化肥厂、热电厂大型的蒸汽透平、大型电动马达、水泵；高压放空气流及风动工具等，都是巨大噪声的源泉。噪声对人体最明显的作用是对听觉器官的损害，轻则听力下，重则造成耳聋。在噪声下长期工作，会使

人心烦意乱，头晕脑胀。防止噪声危害的主要办法是利用消音装置或隔音装置。隔音装置如用隔音材料把机器的声源部分罩起来，在噪声污染的空间单独设置隔音室，使用防护耳罩等。

**次声波。**和噪声不同，次声波是一种低频波，它的波段在人的正常听觉波段以下。功率很强的次声波，能把耳膜“刺”破，能把人致死。现代科学发现：海啸、雪崩、地震都会产生较强的次声波。

**高频电场。**在强电磁场作用下，可引起神经衰弱症候群和植物神经功能紊乱，突然表现出头晕头胀，失眠多梦，记忆力减退，女工会引起月经不调。随着工农业生产、科学技术、医疗卫生和国防现代化，广播、电视、通讯、雷达、理疗等方面无线电技术的应用与日俱增，电磁波的污染也日益严重，而且因为它看不见、闻不到，极不易觉察，所以至今没有被人们重视。高频电磁场对人的危害也表现为热作用。这种危害具有可逆性，当人们不再接触高频后，健康状况仍可恢复。

**微波。**微波技术广泛应用于军事、科研和农业。微波对人体的危害主要表现在两个方面：热效应，可引起体温增高；非热效应，可引起消化系统溃疡和微波白内障等。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)