

基础性的危险源辨识和风险评估方法

课程内容：2023下半年考前辅导入门知识和基础知识

主办单位：万佳标准认证（湖北）有限公司

协办单位：中十国际认证（湖北）有限公司 中标长红（北京）认证有限公司 江苏恒德通达检测认证有限公司
青岛标认检验认证有限公司 三信国际检测认证有限公司 山东世认认证服务有限公司
北京中认世检认证有限公司 秉奕国际认证有限公司 北京中认纵横认证有限公司
(注：以上排名不分先后)

本课程与45001考试大纲的关系

掌握基础性的危险源辨识、风险评价方法

基础性的危险源辨识、风险评价技术是指借助法律法规、标准、实践经验等，开展危险源辨识和风险评价过程的方法。例如：现场观察，工作分析，检查表，LEC(格雷厄姆)风险评价法等。

危险源

可能导致伤害和健康损害(3.18)的来源。

注1:危险源可包括可能导致伤害或危险状态的来源,或可能因暴露而导致伤害和健康损害的环境。

危险源辩识 (GB/T28001) 识别危险源的存在并确定其特性的过程

伤害和健康损害

对人的生理、心理或认知状况的不利影响。

注1:这些不利影响包括职业疾病、不健康和死亡。

注2:“伤害和健康损害”意味着存在伤害和(或)健康损害

危险源的分类

根据危险源在事故发生、发展中的作用，把危险源划分为两大类。

第一类危险源

和

第二类危险源

危险源辨识、风险评价

第一类危险源

事故发生的内因

在生产现场，产生能量的能量源或拥有能量的能量载体，以及载有有害物质的载体属于第一类危险源。

- 第一类危险源的危险性，与有害物质数量的多少、能量强度的大小有密切关系。
- 第一类危险源具有的有害物质或能量越多，一旦发生事故其后果越严重，相反，当其处于低能量状态时比较安全。

危险源辨识、风险评价

常见的
第一类
危险源

- ①产生、供给能量的装置、设备；
- ②使人体或物体具有较高势能的装置、设备或场所；
- ③有害物质和能量载体；
- ④一旦失控可能产生巨大能量的装置、设备、场所；
- ⑤一旦失控可能发生巨大能量蓄积或突然释放的装置、设备或场所；
- ⑥危险物质；
- ⑦生产、加工、储存危险物质的装置、设备或场所；
- ⑧人体一旦与之接触，将导致能量向人体意外释放的物体。

危险源辨识、风险评价

第二类危险源

事故发生的外因

导致约束、限制能量的措施（屏蔽）失控、失效或破坏的各种不安全因素称为第二类危险源。

- 一般认为，人的不安全行为和物的不安全状态是造成有害物质或能量意外释放的直接原因。
- 从系统安全的观点考察，使有害物质或能量的约束、限制措施失效、破坏的原因包括人、机（物）、环境和管理缺陷4个方面的因素。

危险源辨识、风险评价

- 第一类危险源和第二类危险源总是同时出现的。第一类危险源是事故发生的内因，没有第一类危险源，第二类危险源就无从谈起；第二类危险源是事故发生的外因，没有第二类危险源，第一类危险源就处于相对安全的状态。在事故发生、发展过程中，必然是两类危险源相互依存，相辅相成的结果，也就是内因通过外因的触发导致事故。
- 第一类危险源在事故时，释放出的有害物质或能量导致人员伤亡或财产损失。有害物质的数量和能量强度，决定事故的严重程度；第二类危险源（人失误、物故障、环境不良、管理缺陷）出现的难易，决定事故发生的可能性大小。两类危险源共同决定了危险源的危险性。

危险源辨识、风险评价

I 危险源的表现形式

在进行危险源辨识时，应充分考虑：

- 火灾和爆炸；
- 中毒、窒息；
- 冲击与撞击；物体打击，高处坠落，机械伤害；
- 触电及辐射（电磁辐射、同位素辐射）；
- 暴露于化学性危害因素和物理性危害因素的工作环境；
- 人机工程因素（比如工作环境条件或位置的舒适度、重复性工作等）；
- 设备的腐蚀、焊接缺陷等；
- 有毒有害物料、气体的泄露；
- 可能造成环境污染和生态破坏的活动、过程、产品和服务。

危险源辨识、风险评价

II 危险源辨识的范围

- 1) 规划、设计和建设、投产、运行等阶段；
- 2) 常规和非常规活动；
- 3) 事故及潜在的紧急情况；
- 4) 所有进入作业场所人员的活动；
- 5) 原材料、产品的运输和使用过程；
- 6) 作业场所的设施、设备、车辆、安全防护用品；
- 7) 丢弃、废弃、拆除与处置；
- 8) 企业周围环境；
- 9) 气候、地震及其他自然灾害等。

宗旨：横向到边，纵向到底，不留死角

危险源辨识、风险评价

II 危险源辨识的范围

常规活动：

是按组织策划的安排在正常状态下实施的活动。如出料、切换、清罐（塔、器）、加料、提（降）负荷及重要参数的调整、巡检和作业现场清理等按既定要求和计划实施的生产运行活动以及按计划的安排进行的设备设施的维护保养活动等。

非常规活动：

是组织在异常和紧急情况下实施的临时抢修、突然停电、水、气（汽）的处理等活的活动。如生产设备出现故障而进行动。



从预防工伤事故的角度 第一种方法 按GB6441 进行识别和分类

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

人、机（物）、环境、管理缺陷

人的失误可能直接破坏对第一类危险源的控制，人失误也可能造成物的故障，进而导致事故发生。

GB6441-86《企业职工伤亡事故分类标准》为13大类：

- | | |
|--------------------------------|---------------|
| 1. 操作错误、忽视安全、忽视警告 | 2. 造成安全装置失效 |
| 3. 使用不安全设备 | 4. 用手代替工具操作 |
| 5. 物体（成品、材料、工具等）存放不当 | 6. 冒险进入危险场所 |
| 7. 攀、坐不安全位置 | 8. 在起吊物下作业、停留 |
| 9. 机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作 | 10. 有分散注意力行为 |
| 11. 在必须使用个人防护用品用具的作业或场合中，忽视其使用 | 12. 不安全装束 |
| 13. 对易燃易爆等危险物品处理错误 | |

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

人、机（物）、环境、管理缺陷

物的故障指由于性能低下而不能实现预定功能的现象。物的不安全状态，就是某种故障状态。物的故障可使约束、限制有害物质或能量的措施失效而发生事故。人的失误会造成物的故障，物的故障也可能诱发人的失误。

GB6441-86《企业职工伤亡事故分类标准》为4大类：

1. 防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷；
2. 设备、设施、工具、附件有缺陷；
3. 个人防护用品用具——防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器官护具、听力护具、安全带、安全帽、安全鞋等缺少或有缺陷；
4. 生产（施工）场地环境不良。

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

人、机（物）、环境、管理缺陷



环境因素主要指系统运行的环境因素，如温（湿）度，照明、粉尘、通风、噪声和振动等物理环境，企业和设备等软环境等。

不良的物理环境，会引起物的不安全状态或人的不安全行为。例如，潮湿的环境会使绝缘体的绝缘强度下降；工作场所强烈的噪声影响人的情绪，分散人的注意力而发生人的失误。

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

人、机（物）、环境、管理缺陷

管理缺陷实际是指在人-机（物）-环境的安排上出现失误。在硬件上不能使机和环境保障人的安全；在软件上没有制定人-机（物）的交互规则或制定的规则被违反而不能实施，不能消除机对人的伤害。管理缺陷属于导致事故发生的间接原因，但管理缺陷这个间接原因又是促成人失误、机（物）故障、环境不良这些导致事故发生直接原因的原因。

- ①工程设计使用的材料有问题，未达到质量要求等，造成物的不安全状态。
- ②安全管理不科学，安全组织不健全，安全生产责任制不明确或贯彻不力。
- ③安全工作流于形式，出了事故抓一抓，上级检查抓一抓，平常无人负责。安全措施不落实，不认真贯彻安全生产的方针。
- ④对职工不进行思想教育，劳动纪律松弛。
- ⑤忽略防护措施，机器设备无防护保险装置，安全信号失灵，通风照明不合要求，安全工具不齐全，存在的隐患没有及时消除。
- ⑥分配工人工作缺乏适当程序，用人不当。
- ⑦安全教育和技术培训不足或流于形式，对新工人的安全教育不落实。
- ⑧安全规程、劳动保护法规实施不力，贯彻不彻底，没有作到横向到底，纵向到底。
- ⑨事故应急预案不落实，对事故报告不及时，调查、处理不当，法制观念不强，执法不严等。

从预防工伤事故的角度 第二种方法 按GB/T13861 进行识别和分类

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

1 按GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》，将生产过程的危险与有害因素分为4类：

人的因素

- 心理、生理性危险和有害因素
- 行为性危险和有害因素

环境因素

- 室内作业场所环境不良
- 室外作业场地环境不良
- 地下（含水下）作业环境不良

物的因素

- 物理性危险和有害因素
- 化学性危险和有害因素
- 生物性危险和有害因素

管理因素

- 职业安全卫生组织机构不健全
- 职业安全卫生责任制未落实
- 职业安全卫生管理规章制度不完善等

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

1 按GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》，将生产过程的危险与有害因素分为4类：

1. 人的因素

1.1 心理、生理性危险和有害因素

- (1) 负荷超限 (2) 健康状况异常 (3) 从事禁忌作业
- (4) 心理异常 (5) 辨识功能异常 (6) 其他心理、生理性危险和有害因素

1.2 行为性危险和有害因素

- (1) 指挥错误 (2) 操作错误 (3) 监护失误 (4) 其他行为性危险和有害因素 @ba

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

1 按GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》，将生产过程的危险与有害因素分为4类：

2. 物的因素

2.1 物理性危险和有害因素

(1) 设备、设施、工具、附件缺陷 (2) 防护缺陷 (3) 电伤害 (4) 噪声 (5) 振动危害
(6) 电离辐射 (7) 非电离辐射 (8) 运动物伤害 (9) 明火 (10) 高温物质 (11) 低温物质
(12) 信号缺陷 (13) 标志缺陷 (14) 有害光照 (15) 其他物理性危险和有害因素

2.2 化学性危险和有害因素

(1) 爆炸品 (2) 压缩气体和液化气体 (3) 易燃液体 (4) 易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品
(5) 氧化剂和有机过氧化物 (6) 有毒品 (7) 放射性物品 (8) 腐蚀品 (9) 粉尘与气溶胶
(10) 其他化学性危险和有害因素

2.3 生物性危险和有害因素

(1) 致病微生物 (2) 传染病媒介物 (3) 致害动物 (4) 致害植物 (5) 其他生物性危险和有害因素

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

1 按GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》，将生产过程的危险与有害因素分为4类：

3. 环境因素

3.1 室内作业场所环境不良（15小类）

3.2 室外作业场地环境不良（18小类）

3.3 地下（含水下）作业环境不良（9小类）

3.4 其他作业环境不良（3小类）

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

1 按GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》，将生产过程的危险与有害因素分为4类：

4. 管理因素

- 4.1 职业安全卫生组织机构不健全
- 4.2 职业安全卫生责任制未落实
- 4.3 职业安全卫生管理规章制度不完善
- 4.4 职业安全卫生投入不足
- 4.5 职业健康管理不完善
- 4.6 其他管理因素缺陷

从预防 职业病 的角度

第一种方法

按 《职业病危害因素分类目录》

2015进行识别和分类

危险源辨识、风险评价

III 危险源类别

3 卫生部《关于印发<职业病危害因素分类目录>的通知》（卫法监发[2002]第63号）将职业病危害因素分为十类：

— 粉尘类

— 放射性物质类（电离辐射）

— 化学性物质类

— 物理因素

— 生物因素

— 导致职业性皮肤病的危害因素

— 导致职业性眼病的危害因素

— 导致职业性耳鼻喉口腔疾病的危害因素

— 职业性肿瘤的职业病危害因素

— 其他职业病危害因素

关于印发《职业病危害因素分类目录》的通知

2015年11月17日

国卫疾控发〔2015〕92号文件

国家卫生计生委 人力资源社会保障部

安全监管总局 全国总工会

现将《职业病危害因素分类目录》印发给你们

（可从国家卫生计生委网站下载），从即日起

施行。2002年3月11日原卫生部印发的《职业

病危害因素分类目录》同时废止。

从预防 职业病 的角度
第二种方法 （建筑施工行业）
按 《建设项目职业病危害风险分
类管理目录》 2021年
进行识别和分类

▶ 建设项目职业病危害风险分类管理目录

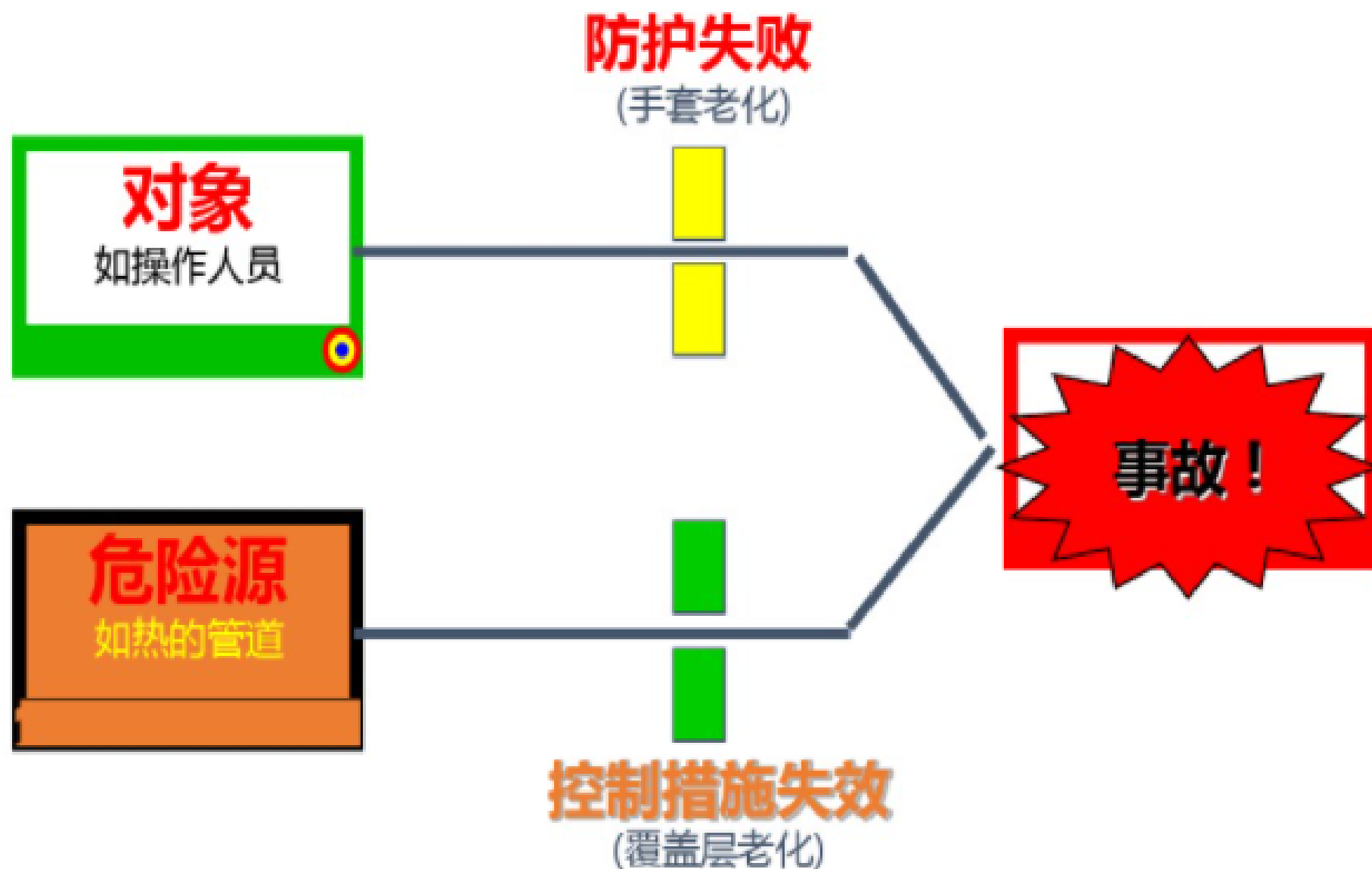
▶ 2021年3月12日

▶ 国卫办职健发【2021】5号文件

▶ 国家卫生健康委办公厅

▶ 《目录》自公布之日起施行，原国家安全生产监督管理总局2012年5月31日公布的《建设项目职业病危害风险分类管理目录（2012年版）》（安监总安健〔2012〕73号）同时废止。

IV 危险源与事故模型



危险源辨识、风险评价

危险源辨识过程中的要点

危险源的辨识要防止遗漏，不仅要分析正常生产、操作时的危险因素，更重要的是要充分考虑3种时态和3种状态下潜在的各种危险，分析约束失效，设备、装置破坏及操作失误可能产生严重后果的危险因素。

即危险源辨识应考虑以下几个方面的内容：

- 三种状态：正常、异常、紧急；
- 三种时态：过去、现在、将来；
- 七种安全危害：机械能、电能、热能、化学能、放射性、生物因素、人机工程因素（生理、心理）。
- 七种环境因素：大气、水体、土壤、噪音、废物、资源和能源、其他。

危险源辨识、风险评价

危险源辨识步骤

第一步

- 识别出本岗位涉及的所有设备设施、作业活动，并进行详细分类、记录；

第二步

- 识别出每项活动可能发生的事故类别；

第三步

- 针对识别出的每项事故类别，辨识出可能造成此类事故的危险源，并详细记录；

职业健康安全风险:与工作相关的危险事件或暴露发生的可能性与由危险事件或暴露而导致的伤害和健康损害的严重性的组合。

风险评价，又称安全评价：是指在风险识别和估计的基础上，综合考虑风险发生的概率、损失幅度以及其他因素。得出系统发生风险的可能性及其程度，并与公认的安全标准进行比较（风险评价的准则），确定企业的风险等级，由此决定是否需要采取控制措施，以及控制到什么程度。风险识别和估计是风险评价的基础。只有在充分揭示企业所面临的各种风险和风险因素的前提下，才可能作出较好的评价

评价方法：作业条件危险性评价法（LEC）

对已识别的危险源可能发生事故的风险大小和发生事故的后果严重性进行分析和评价，确定每个危险源的风险等级（危险程度）。

评价的因素包括：

- L：事故发生的可能性；
- E：人暴露于危险环境的频繁程度；
- C：事故后果的严重性。

风险评价的计算公式： $D=L \times E \times C$
(式中：D代表风险值)

- LEC法可用来计算每一项危险源所带来的风险
- 风险评价的参数见表1、表2、表3、表4。

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

表1：L值的记分准则

L值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

表2：E值的记分准则

E值	人暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见地暴露

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

表3：C值的记分准则

C值	可能出现的后果
	伤亡人数
100	大灾难，死亡10人以上
40	灾难，死亡3至9人
15	非常严重，死亡1人
7	多人中毒或重伤
3	至少1人致残
1	轻伤

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

表4：D值的评价准则

D值	风险等级（危险程度）	等级
> 320	不可容许风险	一级
160 ~ 320	不可容许风险	二级
70 ~ 160	不可容许风险	三级
20 ~ 70	可容许风险	四级
< 20	可容许风险	五级

风险级别	风险级别的含义
一级风险 (不可容许风险)	事故潜在危险性很大，并难以控制，发生事故的可能性极大，一旦发生事故将会造成多人伤亡的风险。不能进行作业，需要立即停业整顿。
二级风险 (不可容许风险)	事故潜在危险性较大，较难控制，发生频率较高或可能性较大，容易发生重伤或多人伤害或者会造成多人伤亡，但事故发生可能性一般的风险。需要立即整改。粉尘、噪声、毒物作业危险程度分级达Ⅲ、Ⅳ级者。
三级风险 (不可容许风险)	虽然导致重大伤害事故的可能性小，但经常发生事故或未遂过失，潜伏有伤亡事故发生的危险。需要整改。粉尘、噪声、毒物作业危险程度分级达Ⅰ、Ⅱ级者，高温作业危害程度分级达Ⅲ、Ⅳ级者。
四级风险 (可容许风险)	具有一定危险性，虽然重伤可能性极小，但有可能发生一般伤害事故的风险。高温作业危害程度分级达Ⅰ、Ⅱ级者；或粉尘、噪声、毒物作业危险程度分级为安全作业，但对职工休息和健康有影响者。需要加以注意。
五级风险 (可忽略风险)	危险性小，不会伤人的风险。可以忽略。

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

- 一级风险D值 >320 ，为极其危险，需要立即停产；
 - 二级风险D值160-320，为高度风险，需要限期停产整改；
 - 三级风险D值70-160，为显著危险，需制定管理方案；
 - 四级风险D值20-70，为一般风险，制定管理制度，加强员工培训，配备并使用防护用品，日常需注意；
 - 五级风险D值 <20 ，为稍有风险，可以接受。
-
- 一级、二级、三级风险均属于不可容许风险
 - 三级以上的风险针对具体的项目制定应急预案并定期演习

危险源辨识、风险评价

风险评价

风险分级

风险控制对策策划

各等级风险需要采取的控制对策包括：

- a) 对员工教育培训；
- b) 制定目标并执行管理方案，实施整改；
- c) 制定执行管理规定；
- d) 制定应急预案；
- e) 发放并使用防护用品；
- f) 其他；

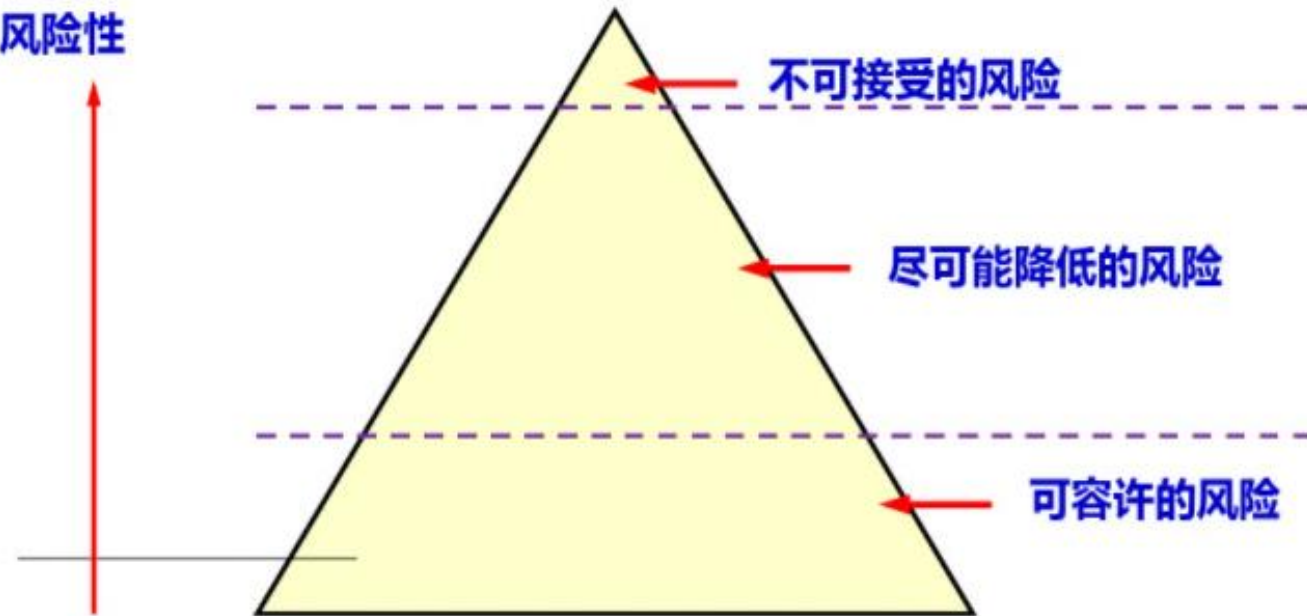
风险评价

风险分级

风险控制对策策划

风险水平示意

风险性



根除危害的措施

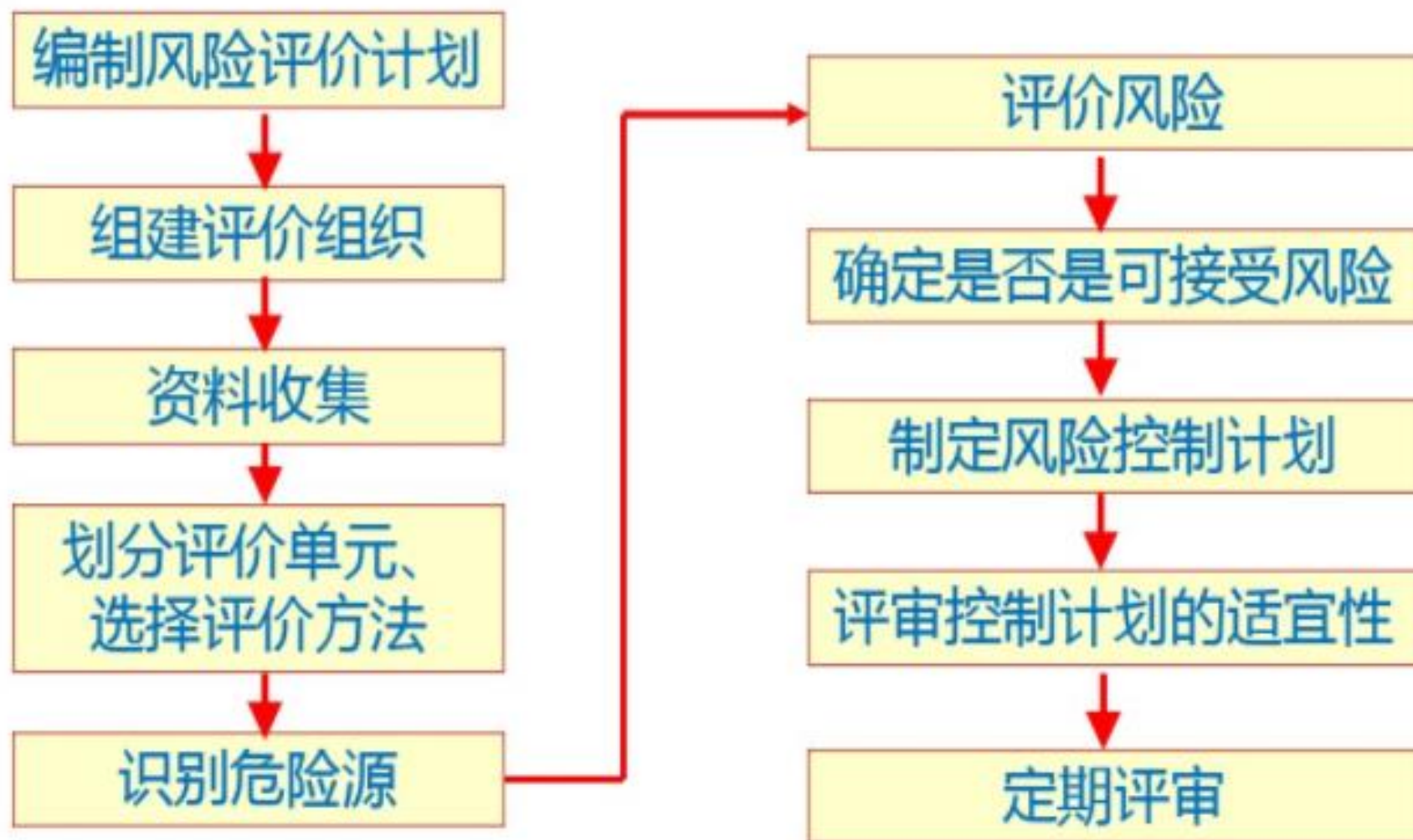
降低或减少后果的措施

减少发生的**可能性**到可以容忍
或可忽略的水平

在确定控制措施或考虑变更现有控制措施时，应按如下顺序考虑降低风险：

- a) **消除**----停止使用有害物料、不安全的操作工艺；
- b) **替代**----以低危害物料取代等方式；
- c) **工程控制措施**----通风、防护罩、隔音墙等方式；
- d) **标志、警告和（或）管理控制措施**----安全规定、重新、工作许可、培训等方式；
- e) **个人防护装备**----口罩、耳塞等。

危险源辨识、风险评价的一般程序



采用D=LEC 作业条件危险性分析法

对以下物业公司有可能产生的风险进行打分，并评价等级

楼梯间的清扫和拖地

L=3 可能，不经常发生 摔倒，滑落

E=6 每天在工作时间内处于这个环境中

C=1 轻伤

D=18 D值 <20 可接受 可忽略风险

- 一级风险D值>320，为极其危险，需要立即停产；
- 二级风险D值160-320，为高度风险，需要限期停产整改；
- 三级风险D值70-160，为显著危险，需制定管理方案；
- 四级风险D值20-70，为一般风险，制定管理制度，加强员工培训，配备并使用防护用品，日常需注意；
- 五级风险D值<20，为稍有风险，可以接受。

采用D=LEC 作业条件危险性分析法

对以下物业公司有可能产生的风险进行打分，并评价等级

对公共照明灯具进行维修作业

L=6 相当可能，发生 摔倒、高处跌落、触电的机率较大

E=6 每天在工作时间内处于这个环境中

C=3 至少1人伤残

D=108 D值 <70-160 不可接受风险 三级风险

制订管理方案 （ 管理制度 防护用品 培训 ）

- 一级风险D值>320，为极其危险，需要立即停产；
- 二级风险D值160-320，为高度风险，需要限期停产整改；
- 三级风险D值70-160，为显著危险，需制定管理方案；
- 四级风险D值20-70，为一般风险，制定管理制度，加强员工培训，配备并使用防护用品，日常需注意；
- 五级风险D值<20，为稍有风险，可以接受。

- ▶ **作业条件危险性评价(LEC 法)** LEC 法是一种简单易行的、评价员工在具有潜在危险性环境中作业时危险性的半定量评价方法。它是由美国格雷厄姆(K.J.Graham) 和金尼(G.F.Kinney)提出的。
- ▶ **重大危险源是指长期地或临时地生产、使用、储存或经营危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。**
- ▶ **按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）标准辨识确定，生产、储存、使用或者搬运危险化学品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。**
- ▶ **根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第八条的规定，重大危险源根据其危险程度，分为一级、二级、三级和四级，一级为最高级别**

- ▶ **能量和危险物质的存在是危害产生的最根本的原因，通常把可能发生意外释放的能量（能量源或能量载体）或危险物质称作第一类危险源。（第二类危险源是第一类危险源导致事故的必要条件。）**
- ▶ **第一类危险源：是指生产过程中存在的，可能发生意外释放的能量，包括生产过程中各种能量源、能量载体或危险物质。第一类危险源决定了事故后果的严重程度，它具有的能量越多，发生事故后果越严重。**
- ▶ **第二类危险源：造成约束、限制能量和危险物质措施失控的各种不安全因素称作第二类危险源。**
- ▶ **包括：1、物的不安全状态。2、人的不安全行为。3、管理缺陷。**
- ▶ **表现形式：1、人失误 2、物故障 3、不良环境(物理环境、软环境)**

感谢您参加本期 有问题？请联系15327270208，易兵
“认证咨询师能力提升课程”
也欢迎您继续参加下期课程！

主办单位：万佳标准认证（湖北）有限公司

协办单位：中十国际认证（湖北）有限公司 中标长红（北京）认证有限公司 江苏恒德通达检测认证有限公司

青岛标认检验认证有限公司 三信国际检测认证有限公司 山东世认认证服务有限公司

北京中认世检认证有限公司 秉奕国际认证有限公司 北京中认纵横认证有限公司

(注：以上排名不分先后)