

团 体 标 准

T/COSHA 004—2020

危险源辨识、风险评价和控制措施策划 指南

Hazard identification, risk assessment and plan of control measures—Guidance

2020-11-26 发布

2020-12-01 实施

中国职业安全健康协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 危险源辨识	3
4.1 活动划分	3
4.2 危险源辨识方法	4
5 风险评价	4
5.1 评价方法	4
5.2 风险分级	4
5.3 确定不可接受风险	5
6 风险控制措施策划	5
6.1 控制层级	5
6.2 不可接受风险控制	5
6.3 可接受风险控制	6
6.4 风险控制措施的评审	6
6.5 风险控制保障	6
7 危险源辨识、风险评价和控制措施策划的更新	6
附录 A (资料性) 危险源辨识示例	7
A.1 作业活动划分示例	7
A.2 危险源分类示例	7
A.3 关于危险源描述的说明	13
A.4 作业活动危险源辨识示例	14
A.5 管理职能缺陷辨识示例	15
附录 B (资料性) 风险评价示例	17
B.1 风险矩阵分析 (LS) 及应用示例	17
B.2 作业危险分析 (MES) 及应用指南	20
B.3 确定不可接受风险示例	23
附录 C (资料性) 风险控制措施策划示例	25
C.1 消除危险源和降低风险的措施	25
C.2 治理方案中的措施示例	25
C.3 关于运行管理的说明	25
C.4 不可接受风险控制方式选择示例	26

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国职业安全健康协会提出并归口。

本文件起草单位：中国航天科工动力技术研究院，应急管理部研究中心，中粮集团有限公司，内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司，鞍矿集团有限公司，首钢京唐钢铁联合有限责任公司，甘肃省建设投资（控股）集团总公司。

本文件主要起草人：宋大成，李传贵，高宏，陈志刚，马献军，张占庭，黄典剑，李兴隆，李锁林，卓超群，刘红军，尹斌华，黄后杰，何有忠，王海明，王颖河。

危险源辨识、风险评价和控制措施策划 指南

1 范围

本文件提供了危险源辨识、风险评价和风险控制措施策划的指导。
本文件适用于用人单位的安全生产风险管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 23694—2013 风险管理 术语

GB/T 45001—2020 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

3 术语和定义

GB/T 23694—2013 和GB/T 45001—2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

组织 organization

为实现目标，由职责、权限和相互关系构成自身功能的一个人或一组人。

注：用人单位是一种组织。

3.2

相关方 interested party

可影响决策或活动、受决策或活动所影响，或自认为受决策或活动影响的个人或组织（3.1）。

3.3

工作人员 worker

在用人单位控制下开展工作或与工作相关的活动的人员。

注：工作人员包括最高管理者、管理类人员和非管理类人员。

3.4

参与 participation

参加决策。

3.5

协商 consultation

决策前征询意见。

3.6

法律法规要求和其他要求 legal requirements and other requirements

用人单位必须遵守的法律法规要求，以及用人单位必须遵守或选择遵守的其他要求。

注：在本文件中，法律法规要求和其他要求指的是那些与安全生产相关的要求。

3.7

作业活动 work activity

特定工作系统为完成特定任务而进行的活动。

注：在特定工作系统中，人在机械、工具等的帮助下，在一个他或他们所处的工作地点的环境中，通过使用资源和管理（方法、程序、劳动组织等），来完成特定任务。

3.8

伤害和健康损害 injury and ill health

对人的生理、心理或认知状况的不利影响。

注：这些不利影响包括职业疾病、不健康和死亡。

3.9

事件 incident

因工作引起的或在工作过程中发生的可能或已经导致伤害和健康损害(3.8)、财产损失或其他损失的情况。

注1：事故是已经导致伤害和健康损害、财产损失或其他损失的事件。

注2：未发生但有可能发生伤害和健康损害、财产损失或其他损失的事件通常称为“未遂事件”。

[来源：GB/T 45001—2020，3.35，有修改]

3.10

危险源 hazard

可能导致伤害和健康损害(3.8)、财产损失或其他损失的来源。

注：危险源包括不安全状态、不安全行为和安全管理缺陷。不安全状态是使事件(3.9)能发生的不安全的物体条件、物质条件和环境条件。不安全行为是违反安全规则或安全原则，使事件(3.9)有可能或有机会发生的行为。

安全管理缺陷是管理人员在履行其安全生产管理职能方面的缺陷。

[来源：GB/T 45001—2020，3.19，有修改]

3.11

风险 risk

不确定性的影响。

注 1：影响是指偏离预期。

注 2：通常，风险以某事件的后果及其发生的可能性的组合来表述。

3.12

安全生产风险 work safety risk

与工作相关的事件或暴露发生的可能性和由事件或暴露而导致的伤害和健康损害(3.8)、财产损失或其他损失的严重性的组合。

[来源：GB/T 45001—2020, 3.21, 有修改]

3.13

可接受风险 acceptable risk

依据用人单位法律义务和其安全生产方针认为可以容许的安全生产风险(3.12)。

[来源：GB/T 23694—2013, 4.7.1.6, 有修改]

3.14

风险管理 risk management

在风险(3.11)方面，指导和控制用人单位的协调活动。

注：安全生产风险管理指在安全生产风险(3.12)方面，指导和控制用人单位的协调活动。

3.15

风险评价 risk assessment

对危险源导致的安全生产风险(3.12)进行评估并确定其是否可接受的过程。

[来源：GB/T 23694—2013, 4.7.1, 有修改]

3.16

文件 document

用人单位需要控制并保持的信息及其载体。

4 危险源辨识

4.1 活动划分

4.1.1 活动

用人单位的生产或工作系统是由过程组成的，过程是利用输入实现预期结果的相互关联或相互作用的一组活动。

危险源存在于活动中，危险源辨识的对象是活动。

活动包括常规和非常规的活动，包括作业活动和管理职能活动。

活动也包括不受用人单位直接控制的地点的活动。

4.1.2 作业活动划分

对于有先后次序步骤的作业活动，宜依次列出作业步骤。

对于没有先后次序步骤的作业活动，宜列出作业内容。

所划分出的每个作业活动不宜包含过多的作业步骤或作业内容，且彼此相对独立。

作业活动的上个层次，可称为作业类别。作业类别还可能有其上个层次。层次的多少依用人单位的实际情况而定。

作业活动划分示例见 A. 1。

4.1.3 管理职能活动划分

管理职能活动包括设计、工艺、设备、劳动组织、采购、人力资源等的管理及对相关方的监督管理。宜列出每个管理职能活动中与安全生产有关的内容。

4.2 危险源辨识方法

4.2.1 危险源分类

用人单位宜了解危险源的分类。

危险源分类示例见 A. 2。

4.2.2 危险源的描述

描述宜说明导致可能的事件的原因。

描述宜具体。

关于危险源描述的说明，见 A. 3。

4.2.3 辨识方法

针对作业活动所包含的作业内容或作业步骤，辨识不安全状态和不安全行为。

针对管理职能活动中与安全生产有关的内容，辨识管理职能的缺陷。

作业活动危险源辨识示例见 A. 4。

管理职能缺陷辨识示例见 A. 5。

4.2.4 考虑法律法规要求和其他要求及以往事故

对照适用本单位的法律法规要求和其他要求的所有强制性规定，凡未做到的，或未能保持的，都是危险源，宜予辨识。

本单位以往事故的原因，凡未消除的，都是危险源，宜予辨识。

5 风险评价

5.1 评价方法

对辨识出的每个危险源，分别评价导致事件发生的可能性及事件的严重程度，并将两者组合。

伤害和健康损害发生的可能性，取决于控制措施的有效性和人体暴露的时间。

注 1：对于作业活动，可以选择风险矩阵分析（LS），或作业条件危险性分析（LEC），或作业危险分析（MES）。用人单位根据自身情况，也可以选择其他评价方法，包括定量评价方法。对于管理职能活动，可以选择风险矩阵分析（LS）。

注 2：风险矩阵分析（LS）及应用示例见 B. 1。作业危险分析（MES）及应用指南见 B. 2。

5.2 风险分级

用人单位宜根据评价结果，将安全生产风险分为若干个级别。

5.3 确定不可接受风险

5.3.1 考虑法律法规要求和其他要求

危险源本身违反适用本单位的法律法规要求和其他要求的强制性规定，且可能导致的事件后果严重的，其造成的安全生产风险列为不可接受风险。

5.3.2 考虑以往事故

危险源曾导致死亡、重伤、职业病，或重大财产损失或其他重大损失（如重大社会影响），或多次轻伤，其造成的安全生产风险列为不可接受风险。

注：“重伤”、“轻伤”的确定见最高人民法院、最高人民检察院、公安部等发布的《人体损伤程度鉴定标准》。

轻伤的次数，由用人单位根据行业危险性和自身对安全生产绩效的追求规定。

5.3.3 考虑风险级别

宜将级别较高的安全生产风险列为不可接受风险。

把哪级或哪几级安全生产风险列为不可接受风险，取决于用人单位对安全生产风险管理绩效的追求，这受到以下因素的影响：

- 用人单位最高管理者的价值观；
- 用人单位的经济技术实力；
- 用人单位所处的社会环境，影响用人单位安全生产的内部和外部的正面和负面因素；
- 工作人员及其他相关方的需求和期望。

根据 5.3.1、5.3.2、5.3.3 确定不可接受风险的示例见 B.3。

6 风险控制措施策划

6.1 控制层级

为控制安全生产风险，宜首先考虑消除危险源，其次考虑降低风险，最后考虑个体防护。

消除危险源的措施有改变工艺或设计、改变作业条件、停止某些作业等。

降低风险的措施有替代、工程控制和管理控制等。

注：消除危险源和降低风险的措施的示例见 C.1。

当无立即可行的消除危险源或降低风险的措施时，提供适当的个体防护装备并确保正确使用。

6.2 不可接受风险控制

6.2.1 概述

不可接受风险控制，可采取下述 6.2.2 或 6.2.3 方式。对于某些不可接受风险，可能需要采取两种方式。

6.2.2 治理方案

需要采取工程控制措施或改变工艺、技术、材料、设备的措施，宜制订治理方案。

治理方案宜明确下述内容：所针对的不可接受风险，措施及步骤，资金预算，主管部门、责任部门、相关部门，进度计划，验收要求等。

治理方案中的措施示例见 C. 2。

6.2.3 运行管理

不需要采取 6.2.2 所述的措施，而采取其他控制措施，宜在相关的文件中明确规定所采取的措施，并落实。

关于运行管理的说明见 C. 3。

不可接受风险控制方式选择的示例见 C. 4。

6.3 可接受风险控制

对于可接受风险，除可忽略的风险之外，宜保持原有控制措施，并体现在相关的文件中。

6.4 风险控制措施的评审

选择的风险控制措施宜在实施前予以评审，评审时考虑：

- 是否能将风险降低到或维持在可接受的程度；
- 是否会产生新的风险；
- 是否易被操作者接受；
- 是否被纳入生产过程；
- 其有效性与成本之比是否最佳或较好。

6.5 风险控制保障

用人单位需提供下列安全生产风险控制保障，并在相关文件中体现：

- 安全生产风险管理责任，尤其是领导作用；
- 安全生产风险管理所需的资源；
- 与安全生产风险管理相关的培训和教育；
- 与工作人员和其他相关方之间关于安全生产风险管理相关信息的及时、有效的沟通，重要的安全生产风险管理决策之前与工作人员的协商，工作人员对安全生产风险管理决策的参与。

7 危险源辨识、风险评价和控制措施策划的更新

危险源辨识、风险评价和控制措施策划宜定期更新，遇重要变化及时更新，以应对：

- 用人单位内部、外部各种相关因素的变更，包括用人单位安全生产风险管理绩效的提升；
- 风险控制措施的实施过程、检查过程以及事件调查发现的控制措施的有效性、充分性和适宜性的问题；
- 风险管理评审确认的危险源辨识、风险评价和控制措施策划的合理性、充分性和适宜性的问题。

附录 A

(资料性)

危险源辨识示例

A.1 作业活动划分示例

A.1.1 某转炉炼钢厂作业活动划分

某转炉炼钢厂的作业类别有：生产准备；石灰焙烧、检验；转炉炼钢；钢渣水淬；连铸准备；方坯制作（连铸）；板坯制作（连铸）；铸坯精整；天车运行与维护；电气系统运行与维护；水系统运行维护及烟气处理；质量检验；检查维修。

对每个作业类别，划分出若干种作业活动。例如，作业类别“板坯制作（连铸）”的作业活动有：4#铸机大包浇注，4#铸机结晶器液面自动控制，4#铸机快换水口，3#铸机液压操作，3#铸机切割，3#铸机现场清理，小板中包浇注，小板切割等。

对每个作业活动，划分出作业内容。例如，作业活动“小板中包浇注”有以下作业内容（步骤）：烘烤水口；塞引锭；中包浇注；中包烧眼；换中包、水口；捞渣；加渣；换渣；封顶；堵眼；转中包；开中包车。

A.1.2 某工业和民用建筑企业作业活动划分

某工业和民用建筑企业将其工程项目分为如下几个施工阶段：施工准备，土方工程，地基与基础工程，主体工程，装饰、装修、楼地面、屋面工程，安装工程。对每个施工阶段，划分为若干种作业类别；对每个作业类别，划分出若干种作业活动。

例如，“主体工程”阶段中的作业类别有主体钢筋工程、主体模板工程、主体混凝土工程、临边和洞口作业、塔吊施工、落地式脚手架施工，…辅助设施搭设等。其中，“落地式脚手架施工”的一个作业活动是“脚手架搭设”，其作业内容有：基础处理，架体搭设，架体与建筑物连接，安全防护设施设置与验收。

A.1.3 某电力工程监理公司一个现场监理活动的内容

某电力工程监理公司的一个作业类别是“汽轮发电机本体安装现场监理”，“现场检查”、“旁站监理”是其中的两个作业活动。“现场检查”的内容有：设备质量情况，基础复查找正，汽缸转子安装，中心找正及间隙调整，定子就位；“旁站监理”的内容有：汽缸扣盖，汽机甩负荷试验，动平衡试验。

A.2 危险源分类示例

A.2.1 不安全状态分类示例

机械加工不安全状态分类，见表 A.1。

表 A.1 机械加工不安全状态分类

分类号	分类项目	说明	
1		物体本身的缺陷	
	11	设计不良	例如功能上有缺陷，强度不够，没用的零件突出，该有的联结装置没有等 用人单位自己容易做到的防护装置（如动力传导设备的护罩）没有，不属此类，属第二大类
	12	构成的材料不合适	
	13	废旧、疲劳、过期	
	14	出故障未修理	
	15	维修不良	
	16	其他	
2		安全装置、防护措施的缺陷	
	21	没有安全防护装置	包括取下来放着没用的情况 设计不良情况除外
	22	安全防护装置不完善	对机械的危险而言，设计不良除外
	23	没有接地或绝缘、接地或绝缘不充分	
	24	没有屏蔽、屏蔽不充分	对热、放射线而言
	25	间隔、标识的缺陷	对危险物等而言
	26	其他	
3		工作场所的缺陷	场所环境不属此类，属第5大类
	31	没有确保安全通道	
	32	工作场所间距不足	对于人的工作活动或对物的移动而言
	33	机械、装置、用具、日常用品配置的缺陷	
	34	物体放置的位置不当	放在不应放的地方
	35	物体堆积方式不当	
	36	对意外的摆动防范不够	
37	其他		
4		个人防护用品、用具的缺陷	包括防护服、安全鞋、护目镜、面罩、手套、安全帽、呼吸器官护具、听力护具等缺陷
	41	缺乏必要的个人防护用品、用具	不是必要的不算
	42	防护用品、用具不良	
	43	没有指定使用或禁止使用某用品、用具	如没有指定使用安全鞋，没有禁止使用手套等
	44	其他	
5		作业环境缺陷	
	51	照明不当	照度不够或刺眼等
	52	通风换气差	

表 A.1 机械加工不安全状态分类 (续)

分类号	分类项目	说明	
	53	道路、交通的缺陷	设施条件不好, 交通标志缺陷等 仅限于作业环境的交通
	54	噪音超标	
	55	温度不当	
	56	自然危险	风、雨、雷、电、野兽、地形等 仅限于作业环境
	57	其他	包括影响作业场所的其附近的环境缺陷
6	其他不安全状态	不能归于上述各类者 包括用人单位自身不能控制的缺陷	

A.2.2 不安全行为分类示例

机械加工不安全行为分类, 见表 A.2。

表 A.2 机械加工不安全行为分类

分类号	分类项目	说明	
01		不按规定的方法操作	
	011	用没有规定的方法使用机械、装置等	除去 03 的内容
	012	使用有毛病的机械、工具、用具等	是标有缺陷的或缺陷明显的
	013	选择机械、装置、工具、用具等有误	用错
	014	离开运转着的机械、装置等	
	015	机械运转超速	
	016	送料或加料过快	
	017	机动车超速	
	018	机动车违章驾驶	除去 017 的内容
	019	其他	
02		不采取安全措施	
	021	不防止意外危险	如开关、阀门上锁, 机械部分的固定等
	022	不防止机械装置突然开动	
	023	没看信号就开车	如不看车后就倒车
	024	没有信号就移动或放开物体	
	025	其他	
03		对运转的设备、装置等清擦、加油、修理、 调节	包括清除垃圾、去掉加工木材
	031	对运转中的机械装置	
	032	对带电设备	
	033	对加压容器	
	034	对加热物	
	035	对装有危险物	
	036	其他	

表 A.2 机械加工不安全行为分类 (续)

分类号	分类项目	说明	
04		使安全防护装置失效	包括安全阀门、保险丝
	041	拆掉、移走安全装置	
	042	使安全装置不起作用	关闭、堵塞安全装置等
	043	安全装置调整错误	
	044	去掉其他防护物	去掉盖、罩、栅栏等或使其失效
	045	其他	
05		制造危险状态	指对第三者有危险的状态 “09”中的内容除外
	051	货物过载	包括高度和装载方法的关系
	052	组装中混有危险物	
	053	把规定的东西换成不安全物	
	054	临时使用不安全物	
	055	其他	
06		使用保护用具、保护服装方面的缺陷	
	061	不使用保护用具	指可以得到的
	062	不穿安全服装	包括个人服装不安全
	063	保护用具、服装的选择、使用方法有误	
	064	其他	
07		不安全放置	
	071	使机械装置在不安全状态下放置	如吊着的货物、挂着吊桶之类的状态
	072	车辆、运输设备的不安全放置	如为了装卸货物将车辆、提升机或传送装置 安放、排列、停留在不安全位置
	073	物料、工具、垃圾等的不安全放置	易产生绊倒、颠簸、滑倒等危害
	074	其他	
08		接近危险场所	
	081	接近或接触运转中的机械、装置	指不必要的接近、接触
	082	接触吊货、接近或到货物下面	指不必要的接近、接触
	083	进入危险有害场所	
	084	上或接触易倒塌物体	
	085	攀、坐不安全场所	
	086	其他	
09		某些有意识的不安全行为	
	091	用手代替工具	
	092	没有确认安全就进入下一个动作	指必须要确认安全的动作，包括未排除可燃 气体就点火
	093	从中间、底下抽取货物	
	094	扔代替手递	
	095	飞降、飞乘	
	096	不必要的奔跑	

表 A.2 机械加工不安全行为分类 (续)

分类号	分类项目	说明	
09	097	捉弄人、恶作剧	
	098	其他	
10		误动作	
	101	货物拿多	包括过量、过重
	102	拿物体的方法有误	包括扛的方法等, 也包括抓取物体时的方法不对
	103	推、拉物体的方法不对	
	104	上、下的方法不对	
	105	其他	
11		其他不安全行为	不能归于上述各类者
<p>注: 不安全行为可以是本不应做而做了某件事; 可以是本不应这样做(应用其他方式做)而这样做的某件事; 也可以是本应做某件事但没做成。</p> <p>有不安全行为的人可能是受伤害者, 也可能不是受伤害者。</p> <p>行为不安全, 包括行为人明知自己做的事是不安全的而非常谨慎地去做, 也包括行为人不知道自己正做的事是不安全的。</p>			

A.2.3 安全管理缺陷分类示例

海洋石油开采安全管理缺陷分类, 见表 A.3。

表 A.3 海洋石油开采安全管理缺陷分类

分类号	分类项目
01	安全生产保障
	011 安全生产条件不具备
	012 没有安全管理机构或人员
	013 安全生产投入不足
	014 违反法规、标准
02	风险评价与控制
	021 未充分识别生产活动中的危险源(包括与新的或引进的工艺、技术、设备、材料有关的危险源)
	022 未正确评价生产活动中的风险(包括与新的或引进的工艺、技术、设备、材料有关的风险)
03	023 对风险的控制措施不当
	作用与职责
	031 职责有遗漏
	032 职责划分不清
	033 职责分配相矛盾
	034 授权不清或不妥
035 报告关系不明确或不正确	
04	培训与指导
	041 没有提供必要的培训(包括针对变更的培训)

表 A.3 海洋石油开采安全管理缺陷分类 (续)

分类号	分类项目
	042 培训计划设计有缺陷
	043 培训目的或目标不明确
	044 培训方法有缺陷 (包括培训设备)
	045 知识更新和再培训不够
	046 缺乏技术指导
05	人员管理与工作安排
	051 人员选择不当: 无相应资质, 技术水平不够; 生理、体力有问题; 心理、精神有问题
	052 安全行为受责备, 不安全行为被奖励
	053 没有提供适当的劳动防护用品或设施
	054 工作安排不合理: 没有安排或缺乏合适人选; 人力不足; 生产任务过重, 劳动时间过长
	055 未定期对有害作业人员进行职业健康体检
06	安全生产文件 (规章制度和操作规程)
	061 没有安全生产文件
	062 安全生产文件有缺陷 (技术性错误, 自相矛盾, 混乱含糊, 复盖不全, 可操作性差等)
	063 安全生产文件不落实
07	设备和工具管理
	071 选择不当, 或关于设备的标准不适当
	072 未验收或验收不当
	073 保养不当 (保养计划、润滑、调节、装配、清洗等不当)
	074 维修不当 (信息传达, 计划安排, 部件检查、拆卸、更换等不当)
	075 过度磨损 (因超期服役、载荷过大、使用计划不当、使用者未经训练、错误使用等造成)
	076 判废不当或废旧处理和再次利用不妥
	077 无设备档案或不完整
08	物料 (含零部件) 管理
	081 运输方式或运输线路不妥
	082 保管、储存的缺陷 (包括存放超期)
	083 包装的缺陷
	084 未能正确识别危险物品
	085 使用不当, 或废弃物料处置不当
	086 缺乏关于安全卫生的资料 (如 MSDS) 或资料使用不当
09	设计
	091 工艺、技术设计不当: 所采用的标准、规范或设计思路不当; 设计输入不当 (不正确, 陈旧, 不可用); 设计输出不当 (不正确, 不明确, 不一致); 无设计评估结论
	092 作业方法、作业程序有错误
	093 设备设计不当, 未考虑安全卫生问题
	094 作业场所设计不当 (定置管理, 物料堆放, 安全通道, 准入制度, 照明、温湿度、含氧量等环境参数等)
	095 设计不符合人机工效学要求
10	变更管理

表 A.3 海洋石油开采安全管理缺陷分类 (续)

分类号	分类项目
	101 未按规定提出变更申请
	102 未对变更可能导致的风险进行评价并根据评价结果制定控制措施
	103 未进行变更评审
	104 未按规定进行变更审批
	105 变更完成后未进行验收或确认
11	应急准备与响应
	111 未制订必要的应急预案
	112 未进行必要的应急培训和演习
	113 应急设施或物资不足
	114 应急预案有缺陷, 未评审和修改
12	相关方监督管理
	121 对设计方、承包商、供应商未进行资质预审
	122 对承包商的管理: 雇用了未经审核批准的承包商; 无工程监管或监管不力
	123 对供应商的管理: 收货项目与订购项目不符 (给供应商的产品标准不正确, 订购书上资料有误, 对可修改订单不能完全控制, 对供应商擅自更换替代品失察等造成); 对产品运输、包装、安全卫生资料提供等监管欠妥
	124 对设计者的设计、承包商的工程、供应商的产品未严格履行验收手续
13	监控机制
	131 安全检查的频次、方法、内容、仪器等的缺陷
	132 安全检查记录的缺陷 (记录格式、数据填写、保存等方面)
	133 事件、不符合的报告、调查、原因分析、处理的缺陷
	134 纠正措施未落实, 未追踪验证
	135 无安全绩效考核和评估或欠妥
14	沟通、参与、协商
	141 内部信息沟通不畅 (法规, 文件, 风险控制措施, 评审结果等) (同事、班组、职能部门、上下级之间)
	142 与相关方之间信息沟通不畅 (设计者、承包商、供应商、政府部门、应急机构、公众等)
	143 最新的文件和资讯未及时送达所有重要岗位
	144 通讯方法和手段有缺陷
	145 在重要的安全生产决策之前未与工作人员协商
	146 工作人员权益保护未得到充分重视, 工作人员参与机制缺乏

A.3 关于危险源描述的说明

A.3.1 说明导致可能的事件的原因

把危险源和其引起的事件区别开来。例如, “钢丝绳断裂, 吊物坠落伤人” 是危险源导致的事件, 而危险源可能是以下几种之一: 钢丝绳长期磨损、断股超标, 未及时检查发现并更换; 钢丝绳超规格使用; 吊装有尖锐边缘的金属物件时未加垫件; 吊索间夹角过大; 采购的钢丝绳质量不合格。

把危险源与生产过程中的常态区别开来。例如, “空压机噪声大” 在通常情况下是一种常态。危险

源可能是“未对空压机采取降噪措施，使噪声超标”，或“在空压机附近作业未采取听力保护措施”。又如，“炼钢炉前温度高”是一种常态。危险源可能是造成烫伤等伤害的原因，如“在炼钢炉前工作未穿防烫伤工作服”，或“在炼钢炉前工作裸露上臂”等。

A.3.2 描述宜具体

描述宜具体，以能判断出危险源导致的事件发生的可能性和后果的严重程度。

不宜使用诸如“操作不当”、“管理不善”、“施工方案不正确”、“劳动防护用品穿戴不齐”等笼统的词汇，而是指出具体表现。不宜把一些标准（如GB/T 13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》）的分类项目（以及本文件A.2的分类项目）直接引用为危险源，因为多数分类项目都是某类现象的概括，因而不具体。

A.4 作业活动危险源辨识示例

A.4.1 某工厂车削作业危险源辨识

某工厂车削作业危险源辨识，见表A.4。

表A.4 某工厂车削作业危险源辨识

作业内容	危险源	可能的事件
工作场所检查清理	工作场地杂乱或有油污，未清理	摔伤
装夹工件	工件装夹不牢	飞出，击伤
	装夹大型工件时未采取保护措施	砸伤
车削工件	花盘、卡盘无保险装置	卡盘飞出，击伤
	用手清屑	划伤
	加工长料时，主轴后伸出过长，无防护装置	绞伤
	加工时带手套	轧入
	长发未束进工作帽	卷入
	加工畸形工件时未加平衡块	飞出，击伤
	高速切削时，不加防护网	高温铁屑飞出伤人
	加工有害物料玻璃钢时，没有浇注冷却液，没戴防护口罩	吸入碎屑，呼吸道疾病； 皮肤奇痒、红肿
	数控车床输入程序错误	机床损坏
测量工件尺寸	主轴未停稳就进行工件测量	碰伤
合格交检	工件有尖锐棱角，搬抬时没戴防护手套	划伤
	搬抬大型工件时方式不对或配合不好	工件滑落，砸伤

A.4.2 冷却塔筒壁施工两个作业内容的危险源辨识

某电力建设公司冷却塔筒壁施工的作业内容有：员工上下班及砼运输，爬升设备施工，拆模、翻模，作业平台、通道管理，钢筋安装，混凝土浇筑。其中两个作业内容的危险源辨识，见表 A.5。

表 A.5 某电力建设公司冷却塔筒壁施工两个作业内容的危险源辨识

作业内容	危险源	可能的事件
爬升设备施工	三脚架翻模或爬模设备的紧固部位未按规定拧紧或紧固强度不够	坍塌，人员高处坠落， 物件落下砸伤人
	爬升平台、伸缩框与主架平台连接不牢固	
	三脚架翻模或爬模提升前，未进行检查确认	
	三脚架爬升过程未按规定间隔安装保险螺帽	
	三脚架平台或爬模平台上的施工载荷超过设计规定或局部载荷集中	
	爬升过程中停电或电机故障，活动架不能回（升）到承重销上	高处坠落
	爬升作业时，员工未按要求正确系挂安全带或使用其他安全防护装备	高处坠落
拆模、翻模	高处作业时，设备、工器具、物料等无防坠落措施	砸伤
	筒壁混凝土未达到规定强度，就进行拆模、翻模及平台提升作业	爬升架坍塌，高处坠落
	进行焊接、切割等动火作业时，无防火隔离措施	火灾
	作业时，员工未按要求正确系挂安全带或使用其他安全防护装备	高处坠落
	作业时，相邻影响区域内施工作业未停止且无可靠的安全隔离措施	物体打击

A.5 管理职能缺陷辨识示例

管理职能缺陷并不针对特定的职能履行者，而是表示：就目前的管理水平和经济技术实力而言，用人单位在管理职能方面存在的或可能出现的影响安全的失误。

A.5.1 某火化工厂装药工艺设计中两种职能内容的管理职能缺陷辨识

某火化工厂装药工艺设计包括以下内容：对总体单位设计文件的工艺性审查，工艺策划，工艺评审，工艺定型，工艺纪律检查。其中两种职能内容的危险源辨识见表 A.6。

表 A.6 某火化工厂装药工艺设计中两种职能内容的管理职能缺陷辨识

职能内容	危险源（管理职能缺陷）	可能的事件
------	-------------	-------

对总体单位设计文件的工艺性审查	总体单位未提供某新配方中新材料的MSDS，工艺部门在进行工艺性审查时未发现并提出，在编制原材料称量工艺规程时未明确操作人员应配备的针对性防护用品	原材料称量作业中操作人员防护用品选择错误，造成职业中毒
工艺策划	未在工艺规程中根据危险物料特性规定药浆清理作业工具的材质	生产车间使用发火材质工具进行作业工具与工装撞击产生火花，引燃药浆，操作人员烧伤
	未在工艺规程中规定黑索金（炸药）过筛称量工房的湿度应控制在70%以上	工房湿度低，未进行加湿处理，人工过筛时物料摩擦产生静电，静电火花引燃黑索金，操作人员烧伤
	选择的物料混合设备容积大，生产量低于设备工艺下限	粉状物料未能有效分散，结块后与设备搅拌浆摩擦生热，引燃物料发生爆燃，人员伤亡，设备、工房损毁
	未在工艺规程中规定推进剂药面人工整形每次切药厚度不得大于2mm	操作人员切药厚度大，无法将药块取下而采用掰、撬手法，整形刀与药面摩擦发热，引燃推进剂，操作人员烧伤

A.5.2 某电解锰公司人力资源管理中部分活动的危险源辨识

某电解锰公司人力资源管理中部分活动的危险源辨识，见表A.7。

表A.7 某电解锰公司人力资源管理中部分活动的危险源辨识

活动	危险源（管理职能缺陷）	可能的事件
招聘管理	未对应聘者体检报告进行审核或审核不严格	有人入职时携带传染病
劳动人事管理	劳动合同签订的内容不符合劳动合同法、职业病防治法关于职业危害告知的要求	引起职业病，造成劳动纠纷
	很多员工劳动时间过长、无休息日，属于“重大劳动保障事件”（人力资源和社会保障部令第29号，2017）	侵害员工合法权益，长期疲劳损害健康并引发事故
保险福利管理	未及时办理、更新员工社会保险、工伤保险或商业保险信息	员工发生工伤事故后造成劳动纠纷，经济损失
职业健康监护	未组织部分职工进行岗前职业健康检查	无法得知员工是否有职业禁忌，或是否已是疑似职业病人员，导致员工患职业病
	未完全按相关法规规定的周期和项目对员工进行在岗职业健康检查	不能及时发现、治疗职业病
	未及时组织受伤员工进行工伤申报及鉴定	错过工伤认定时间，用人单位或个人受损
	没有对不适宜继续从事原工作的职业病患者调离原岗位，并妥善安置	病情加重
	员工离岗时未安排职业健康检查	无法发现离岗员工是否患有职业病，损害员工权益

附录 B
(资料性)
风险评价示例

B.1 风险矩阵分析 (LS) 及应用示例

B.1.1 风险矩阵法

GB/T 23694-2013 《风险管理 术语》对“风险矩阵”的定义是：通过确定后果和可能性的范围来排列显示风险的工具。

将可能性的大小和后果的严重程度分别用定性的语言或表明相对差距的分值来表示，然后将两者组合起来，得到形似矩阵的风险程度的表示。可据此分为若干级别。

B.1.2 某用人单位的风险矩阵分析法（针对作业活动中危险源的风险评价）

B.1.2.1 伤害或健康损害发生的可能性

针对某种危险源，根据人员暴露时间的长短和控制措施的状态确定伤害或健康损害发生的可能性，见表 B.1。

表 B.1 伤害或健康损害发生的可能性

	连续或日常/定期暴露	特殊或偶然暴露
无控制措施	高（极为可能）	中（很可能）
有缓和性控制措施	中（很可能）	低（可能）
有预防性控制措施	低（可能）	很低（不大可能）

注：连续或日常/定期暴露：指正常操作情况。
特殊或偶然暴露：指间歇性或不定期的操作，如某长时间连续运行的化工装置的启动或关闭。
缓和性控制措施：指缓和、减轻后果严重程度的措施，例如个体防护装置、警报系统等。
预防性控制措施：指预防伤害或健康损害发生的措施，例如机器防护装置等，但须确保性能良好。

B.1.2.2 后果的严重程度

后果的严重程度，见表 B.2。

表 B.2 后果的严重程度

后果的严重程度	伤害	健康损害
重大	死亡	
较大	重伤	职业病
一般	轻伤，缺工	职业性多发病
低	轻微伤，仅需急救	职业因素引起的身体不适

表 B.2 后果的严重程度 (续)

后果的严重程度	伤害	健康损害
注 1: “重伤”、“轻伤”、“轻微伤” 的确定按最高人民法院、最高人民检察院、公安部等发布的《人体损伤程度鉴定标准》。		
注 2: 职业性多发病的例子, 如疲劳、矿工中的消化性溃疡、建筑工中的肌肉骨骼疾病 (如腰背痛)、各种职业性综合症等。这些病症与非职业性因素有关, 但职业性危害因素能促使潜在的疾病显露或加重已有疾病的病症。通过改善工作条件, 所患疾病可得以控制或缓解。		

B.1.2.3 可能性和后果的赋值

可能性和后果的赋值, 见表 B.3。

表 B.3 可能性和后果的赋值

可能性	后果的严重程度	分数
高 (极为可能)	重大	4
中 (很可能)	较大	3
低 (可能)	一般	2
很低 (不大可能)	低	1

B.1.2.4 风险程度的确定

按可能性和后果的乘积确定风险程度的级别, 见表 B.4。

表 B.4 风险级别

级别	一	二	三	四
可能性和后果的乘积	16, 12	9, 8	6, 4	3, 2, 1

B.1.3 管理职能缺陷风险评价的应用

B.1.3.1 可能性、后果、风险级别

“可能性”指管理职能失误的可能性; “后果”指这种失误的可能后果。

下面的示例中, 可能性和后果的严重程度都分为 4 级, 分值 4、3、2、1, 分别表示极为可能、很可能、可能、不大可能和重大、较大、一般、低。按可能性和后果的乘积将风险程度分为 5 个级别, 见表 B.5。

表 B.5 风险级别

级别	一	二	三	四	五
可能性与后果的乘积	16, 12	9, 8	6	4, 3	2, 1

B.1.3.2 示例

某煤矿集团公司技术管理部分管理职能缺陷的风险评价, 见表 B.6。

表 B.6 某煤矿集团公司技术管理部分管理职能缺陷的风险评价

序	危险源（管理职能缺陷）	可能的事件	可能性及分数	后果及分数	风险级别
1	测量放线不按规定, 没有依据	工程报废	可能(2)	一般(2)	四
2	没有根据变化修改煤柱	淹井	可能(2)	较大(3)	三
3	没有提供地质资料, 地质资料提供不全面	工程报废, 淹井	不大可能(1)	较大(3)	四
4	贯通测量数据有误, 放线不及时	工程报废	可能(2)	一般(2)	四
5	井下重要标定丢失或数据有误	工程报废	不大可能(1)	较大(3)	四
6	到位通知单及停掘通知单下达不及时	工程报废	不大可能(1)	低(1)	五
7	没有对“三下”开采进行论证、设计	工程报废或淹井	可能(2)	较大(3)	三
8	工程质量的验收把关不严格	伤亡事故	可能(2)	较大(3)	三
注：管理职能缺陷产生的原因可能有：不了解有关程序，不熟悉有关标准或依据；管理或技术水平低；缺乏经验；缺乏责任心等。					

某电力工程监理公司吊装方案审查的风险评价，见表 B.7。

表 B.7 某电力工程监理公司吊装方案审查的风险评价

序	危险源（方案审查失误）	可能的事件	可能性（分数）	后果（分数）	风险级别
1	锅炉汽包、汽机扣盖、水轮机转子等大件吊装（一类吊装）技术方案存在缺陷，未查出	人身伤害 设备损坏	可能（2）	重大（4）	二
2	10KV 电杆等吊装（二类吊装）技术方案存在缺陷，未查出	人身伤害 设备损坏	可能（2）	较大（3）	三
3	锅炉汽包、汽机扣盖、水轮机转子等大件吊装时（一类吊装），未对吊具的钢丝绳强度进行验算	钢丝绳断裂，吊件坠落，吊具翻车	很可能（3）	重大（4）	一
4	10KV 电杆等吊装时（二类吊装），未对吊具的钢丝绳强度进行验算	钢丝绳断裂，吊件坠落	很可能（3）	重大（4）	一
5	相关安全措施缺乏或不完善，未查出	人身伤害 设备损坏	可能（2）	较大（3）	三
注：方案审查失误的原因可能有：不了解有关程序，不熟悉有关标准或依据；管理或技术水平低；缺乏经验；缺乏责任心等。					

表 B.6、表 B.7 中对可能性和后果严重程度的估计，由专门的评价小组进行充分的讨论后确定。

B.2 作业危险分析（MES）及应用指南

B.2.1 关于方法的说明

B.2.1.1 概述

伤害和健康损害发生的可能性取决于控制措施的状态和人体暴露于危险环境的频繁程度；财产损失发生的可能性取决于控制措施的状态和危险源出现的频次。

将控制措施的状态 M、暴露的频繁程度或危险源出现的频次 E、一旦发生事件会造成的后果 S 分别分为若干等级，并赋予一定的分值。针对特定的危险源，恰当选取 M、E、S 的值，根据相乘后的积确定风险程度 R 的级别。

B.2.1.2 控制措施的状态 M

对于特定危险源引起特定事件而言，无控制措施时发生的可能性较大，有减轻后果的措施时发生的可能性较小，有预防措施时发生的可能性最小。

控制措施的状态 M 的赋值，见表 B.8。

表 B.8 控制措施的状态 M

分值	控制措施的状态
5	无控制措施
3	有减轻后果的措施，如个体防护装备、应急措施
1	有预防措施，如机器防护装置等，但须保证有效

例如，员工在粉尘浓度超标的作业环境下工作，对于导致尘肺病而言，若无通风设施且操作者不配戴防尘口罩，M 取 5；通风设施有效或戴防尘口罩且有效，M 取 1；通风设施或防尘口罩只有一定效果，M 取 3。

B.2.1.3 暴露的频繁程度 E

人体暴露的频繁程度或危险源出现的频次 E 的赋值，见表 B.9。

表 B.9 人体暴露的频繁程度或危险源出现的频次 E

分值	E（伤害和健康损害）： 人体暴露于危险环境的频繁程度	E（财产损失）： 危险源出现的频次
10	连续暴露	常态
6	每天工作时间内暴露	每天工作时间内出现
3	每周一次，或偶然暴露	每周一次，或偶然出现
2	每月一次暴露	每月一次出现
1	每年几次暴露	每年几次出现
0.5	更少的暴露	更少的出现

注 1：8 小时不离工作岗位，算“连续暴露”；危险源常在，算“常态”。

注 2：8 小时内暴露一次或几次，算“每天工作时间内暴露”；危险源出现一次或几次，算“每天工作时间内出现”。

B.2.1.4 事件的可能后果 S

伤害、健康损害、财产损失等方面不同事件后果的分档赋值，见表 B.10。

表 B.10 事件的可能后果 S

分 值	事件的可能后果		
	伤害	健康损害	财产损失 s/万元
10	有多人死亡		≥ 1000
8	有一人死亡或多人重伤	职业病（多人）	$100 \leq s < 1000$
4	重伤（一人）	职业病（一人）	$10 \leq s < 100$
2	轻伤，缺工	职业性多发病	$1 \leq s < 10$
1	轻微伤，仅需急救	职业因素引起的身体不适	< 1

注 1：“重伤”、“轻伤”、“轻微伤”的确定按最高人民法院、最高人民检察院、公安部等发布的《人体损伤程度鉴定标准》。

注 2：职业性多发病的例子，如疲劳、矿工中的消化性溃疡、建筑工中的肌肉骨骼疾病（如腰背痛）、各种职业性综合症等。这些病症与非职业性因素有关，但职业性危害因素能促使潜在的疾病显露或加重已有疾病的病症。通过改善工作条件，所患疾病可得以控制或缓解。

注 3：表中财产损失一栏的分档赋值，可根据行业和用人单位的特点进行适当调整。需要注意的是，不应将各档的金额数调整的过低。

注 4：当人们凭经验知道，特定危险源多数情况下会导致怎样的后果时，就取这个后果的严重程度；当有两种可能的后果而人们没有把握确定是哪一种时，可按“就重不就轻”的原则确定严重程度。

B.2.1.5 风险程度 R

根据可能性和后果确定风险程度 R：

$$R=L \cdot S=MES$$

风险程度的分级，见表 B.11。

表 B.11 风险程度的分级

R=MES	风险程度（等级）
> 180	一级
90-150	二级
50-80	三级
20-48	四级
≤ 18	五级

B.2.2 应用示例

某建筑施工单位对蛙式打夯机土方回填施工的危险源辨识、风险评价见表 B.12。

表 B.12 蛙式打夯机土方回填施工危险源辨识、风险评价

序号	危险源	可能的事件	风险评价					级别	打分说明
			M	E	S	R			
1	电源开关未固定或固定不实而跌落	触电	1	6	8	48	四	1: 有漏电保护器 6: 一天跌落一到三次, 跌落马上处理 8: 死亡	
2	电源开关与机体之间无绝缘材料隔离	触电	1	10	8	80	三	1: 有漏电保护器 10: 连续暴露	
3	电源未接在漏电保护器上或漏电保护器失效	触电	3	10	8	240	一	3: 有绝缘护品	
4	漏电保护器长期使用未更换, 电工在接线前未做漏电试验	失灵, 引起触电	3	10	8	240	一	3: 有绝缘护品	
5	手柄绝缘不良或操作人员未戴绝缘手套、未穿绝缘鞋	触电	1	10	8	80	三	1: 有漏电保护器 10: 连续暴露	
6	送线员和操作人员配合不当造成线机缠绕	破损, 引起触电	1	1	8	8	五	1: 有漏电保护器 1: 一年出现几次	
7	打夯机维修时未挂牌	误合闸, 触电	1	1	8	8	五	1: 有漏电保护器 1: 一年出现几次	
8	打夯机维修时未挂牌	误合闸, 挤压	5	1	4	20	四	5: 无防护措施 1: 一年出现几次 4: 重伤	

某机械加工单位对几种危险源的风险评价见表 B.13。

表 B.13 某机械加工单位对几种危险源的风险评价

作业活动	危险源	可能的事件	M	E	S	R	级别	打分说明
冲压	未及时检修, 防止冲压手的安全装置失效	伤手	5	10	4	200	一	5: 无控制措施 10: 连续作业 4: 重伤
	取送冲压零件时, 操作者的手、脚未离开机床操控装置	伤手	5	6	4	120	二	6: 每天若干次, 每次时间不长 4: 重伤

表 B.13 某机械加工单位对几种危险源的风险评价 (续)

作业活动	危险源	可能的事件	M	E	S	R	级别	打分说明
冲压	使用压力机时, 用脆性材料作为垫块	毁坏设备	5	1	2	10	五	1: 每年几次 2: 损失<10万
	未穿戴手套装卸毛料和零件	伤手	5	3	1	15	五	3: 个别人偶然不戴, 约每周1次 1: 仅需急救
喷漆	喷漆和打磨时, 不戴防护口罩	吸入有毒有害气体, 肝脏、呼吸道疾病	3	10	4	120	二	3: 有通风, 效果尚不理想 10: 有时连续作业 4: 职业病
无损探伤	门机连锁控制装置故障	X射线辐射伤害	3	6	4	72	三	3: 工作人员穿防辐射工作服 6: 非连续作业 4: 职业病

B.3 确定不可接受风险示例

表 B.14 是某石油开采单位两种作业活动不可接受风险确定的例子, 打“√”表示“是”。该单位规定: 只要危险源属于“严重违规”(违反适用该单位的法律法规要求和其他要求的强制性规定且会造成严重后果), 或危险源曾导致死亡、重伤、职业病, 或轻伤3次, 且其依然存在, 或对危险源的风险评价结果为一级、二级, 均为不可接受风险。

表 B.14 某石油开采单位两种作业活动不可接受风险确定

作业活动	危险源	可能的事件	严重违规	以往案例	风险级别	是否不可接受
打桩机安装	吊车进场与场内作业人员联络不好	吊车碰伤			四	
	吊装设备钢丝绳磨损超标, 未检查更换	钢丝绳断裂, 落物砸伤			一	√
	设备连接螺栓破损, 未检查更换	设备倒塌, 砸伤			一	√
	场内作业人员在吊装范围内走动	高处落物砸伤	√		四	√
	桩机行走管安装不平	桩机倒塌砸伤或碰伤		1 重伤 1 轻伤	二	√
	起升锤头时, 重心不稳	锤头位移碰伤		1 重伤	三	√
	电器开关老化未更换	触电			四	
	电线老化未更换(日常供电)	触电			四	
	焊接组件时, 没有隔离防护装置	飞溅火花引起火灾			四	
	扳手等工具使用不当	工具伤人			四	

表 B.14 某石油开采单位两种作业活动不可接受风险确定 (续)

作业活动	危险源	可能的事件	严重 违规	以往 案例	风险 级别	是否不 可接受
下钻作业	吊卡安全销坏, 未及时检修、更换	钻具从吊卡中滑出、落入井内, 砸伤		1 死 2 伤	一	√
	井口吊卡松脱, 未及时检修、更换	跑管, 井内事故		多次 一般 财损	四	
	二层台人员未系安全带	高处坠落	√	1 轻伤	三	√
	用液压钳或 B 型钳上扣时扭矩不准	钻具刺漏、刺断		1 财损	四	
	未栓钳尾绳或尾绳不符合标准	上扣过程中钳柄旋转伤人	√	1 死 2 伤	三	√
	人员未按规定佩戴安全帽	高空落物砸伤	√	1 死	三	√
	提升钢绳磨损超标, 未检查更换	断裂, 下落转盘伤人		1 重伤	二	√

附录 C

(资料性)

风险控制措施策划示例

C.1 消除危险源和降低风险的措施

消除危险源的措施有：

——改变工艺或设计，如：停止使用危险化学品，在规划新的工作场所时应用人机工效学方法，引入机械提升装置以消除手举或手提重物的危险源；

——改变作业条件，如增加工房湿度以避免火化工物料过筛时摩擦产生静电；

——停止某些作业，如在某区域不再使用叉车。

降低风险的措施有：

——替代，如：用低危害物质替代高危害物质；将煤矿矿井干式打眼改为湿式打眼以降低粉尘浓度；降低设备的电压要求；采用视频系统使现场巡检无人化；

——工程控制措施，如：用新型自动加料、出料粉碎机代替原有粉碎机，实现人机隔离操作；机械加工中，安装防护装置以防止手触锯床之刃，给刨床装设自动喂料装置；某些作业场所加设局部排风系统以抽走有毒气体；某些作业场所加设隔声罩；设置护栏防止高处坠落；

——管理控制措施，如：安全培训；设备安全检查；特种设备作业人员持证上岗；职业健康监护（职业健康检查和职业健康监护档案管理）；对承包方的安全监督管理；应急管理。

C.2 治理方案中的措施示例

C.2.1 工程控制措施示例

某电建公司作业区域照明方案：针对的不可接受风险是“作业环境采光不足”；措施内容：组织专家制定现场采光标准，规划现场施工照明布置点及容量，施工现场照明布设，现场光照度检测，不符合处理（增设照明灯具布置点，或加大照明灯功率）。

某火化工厂氧化剂粉碎人机隔离方案：针对的不可接受风险是“氧化剂粉碎时可能爆炸，人机未隔离操作”；措施内容：选择新型自动加料、出料粉碎机，采购新型自动加料、出料粉碎机，安装新型自动加料、出料粉碎机，调试新型自动加料、出料粉碎机，新型自动加料、出料粉碎机操作培训，使用新型自动加料、出料粉碎机。

C.2.2 改变工艺、设备的措施示例

某科研单位动力系统热试车试验防爆和防污染方案：针对的不可接受风险是：a. 热试车试验无有效的防护结构，万一发动机材料有缺陷，高速旋转时叶片破碎飞出，引起爆炸；b. 热试车试验无有效的防污染设备，试验过程中废气排放造成环境污染，并对人员健康有损害。措施内容：建设具有防护功能的热试车试验间（建筑面积 300 平方米），将试验室与监控室分开；配置专用的净化空气的进排风机和设备间，形成全封闭的空气净化系统；试验间和监控室配置专用监控设备，安全监控试验过程；试验时试验间内无人。

C.3 关于运行管理的说明

C.3.1 与作业活动有关的运行管理

C.3.1.1 很多用人单位都需要的运行管理

如关于危险物品、消防、电气、特种设备、危险作业（动火、吊装、高处、有限空间等）、作业场所、运输等的安全管理，以及职业病防治管理和劳动防护用品管理等。

C.3.1.2 个性运行管理

如涉及以下主题的安全管理：煤矿的采煤、掘进、机电、运输、通风、地测防治水、爆破作业；建筑施工中的脚手架搭拆、土方开挖及人工挖大孔径灌注桩施工；机械加工中的铸造、锻造、表面处理和热处理、钣金作业；金属冶炼中的工业气体、入炉废钢铁料、放射性同位素及射线装置；园林绿化中的养护作业、农药储存和使用；等等。

C.3.1.3 交叉作业安全管理

两个以上用人单位在同一场所作业时，对作业现场安全生产事项的统一协调管理。

C.3.2 其他运行管理

C.3.2.1 变更管理

对作业活动（含场所、设施、条件、人员及劳动组织）、技术、法律法规要求和其他要求等的变更所带来的安全生产风险进行评审，采取必要的控制措施。

C.3.2.2 对相关方安全监督管理

对承包方和供应商等的安全监督管理。

C.3.3 应急管理

紧急情况下的运行管理：制订应急预案，进行培训和演练，实施应急救援。

C.4 不可接受风险控制方式选择示例

某天然气化工厂几种不可接受风险的控制方式，见表 C.1。

表 C.1 某天然气化工厂几种不可接受风险的控制方式

危险源	可能的事件	风险控制方式	措施
压缩厂房地沟没有可靠的可燃气体浓度监测、报警装置	可燃气体浓度超标,火灾	治理方案： 压缩厂房地沟可燃气体浓度监测、报警方案	治理方案中的措施： (1) 调查并确定适用的可燃气体浓度监测、报警装置及其技术参数； (2) 选购符合要求的监测、报警装置； (3) 安装监测、报警装置； (4) 通过试验和试运行，对装置进行验收； (5) 规定并实施定时检查制度，记录监测数据。

甲醇转运站运输车 接地连接处有锈或 有漆,使接地电阻超 过容许值	甲醇蒸 汽与空 气的混 合气体 达到爆 炸极限 时爆炸	运行管理: 修订并保持《甲醇转 运作业安全管理规 定》及《甲醇转运作 业爆炸现场处置方 案》	(1)《甲醇转运作业安全管理规定》中规定: 在将运输车中的液态甲醇泵入转运站的储罐的操作过程 中,运输车必须接地,接地连接处要无锈无漆; 不允许任何工作人员身带金属物品或其他有可能产生碰 撞火花的物品进入作业现场,每班设专人进行准入检查。
甲醇转运站人员工 作时身戴钥匙链,易 碰撞车体产生火花			(2)《甲醇转运作业爆炸现场处置方案》(略)

表 C.2 是某机械工厂部分不可接受风险的控制计划。在 12 个不可接受风险中,有 3 个采取了“治理方案”方式,有 9 个采取了“运行管理”方式。表中“SHP07”、“SHP08-01”等是文件的编号,表示在该文件中,规定了对于相应风险的控制措施。

表 C.2 某机械工厂部分不可接受风险的控制计划

序号	危险源	涉及的作业活动	可能的事件	控制计划
1	木工机械运行时,无消音降噪措施,噪声超标	模型生产	工业性耳聋	N ₀ .1 治理方案
2	平刨刨料时,手伸入刨削工作区		手指及手腕伤害	SHP10-04
3	噪声超标,耳塞、耳罩不符合要求	钣金作业 自由锻成型	工业性耳聋	SHP07
4	无吸音或隔离措施,噪声超标	高压机、中压机运行	工业性耳聋	N ₀ .2 治理方案
5	型砂、芯砂准备时,有时粉尘超标,操作过程中不戴防尘口罩	铸锻生产准备	尘肺病	SHP07
6	排风装置检查维修不及时,通风不畅	喷漆	吸入有害气体,呼吸 道疾病	SHP07
7	穿带有金属材质的工作鞋		产生火花,引起 火灾	SHP08-01
8	不穿防静电的工作服			
9	未定期对探伤装置进行辐射检测,辐射强度超标	无损探伤	辐射伤害	SHP16-03
10	氰化镀槽非工作时间不加锁及槽盖	电镀	槽液丢失,中毒	SHP09
11	氰化钾未放在保险柜(双人双锁)里,放到普通试剂柜中		氰化钾遗失,中毒	
12	温控仪表间面积小,无法安装控温仪表箱柜	硝酸盐槽作业	温度过高、仪表失 灵,爆炸	N ₀ .3 治理方案
<p>注1:“控制计划”一行中的文件号所代表的文件名称: SHP07——职业病防治管理规定, SHP08-01——喷漆安全操作规程, SHP09——危险化学品安全管理规定, SHP10-04——平刨安全操作规程, SHP16-03——探伤装置管理规定。</p> <p>注2:治理方案中的主要措施: N₀.1——消音降噪措施; N₀.2——吸音或隔离措施; N₀.3——扩充温控仪表间面积,以便安装控温仪表箱柜。</p>				