|  |  |
| --- | --- |
| ICS |  |
| CCS |  |

团体标准

T/CASMES XX.5—XXXX

用人单位工伤预防培训指南  
第5部分：职工岗位工伤风险评估

Employers' industrial injury prevention training guide

Part 5: Risk assessment of industrial injury of employees

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

前言 [II](#_Toc29180)

[1 范围 1](#_Toc15891)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc8473)

[3 术语和定义 1](#_Toc10966)

[4 风险评估目的和作用 3](#_Toc6942)

[4.1 风险评估目的 3](#_Toc28670)

[4.2 风险评估的主要作用 3](#_Toc21929)

[5 风险评估的准备 3](#_Toc14196)

[5.1 一般要求 3](#_Toc23201)

[5.2 工作组成员能力的要求 3](#_Toc21665)

[5.3 风险评估信息资源调查 4](#_Toc17531)

[6 风险评估 4](#_Toc527)

[6.1 风险评估过程 4](#_Toc28124)

[6.2 职工岗位职业工作过程确定 4](#_Toc6409)

[6.3 风险识别 5](#_Toc30517)

[6.4 风险评估 6](#_Toc31557)

[7 风险评估方法 7](#_Toc6726)

[7.1 一般要求 7](#_Toc26337)

[7.2 风险矩阵法 7](#_Toc17066)

[8 风险防控措施 9](#_Toc28467)

[8.1 风险的降低措施 9](#_Toc23516)

[8.2 通过安全设计清除风险（本质安全） 9](#_Toc26947)

[8.3 通过安全辅助设计降低风险 9](#_Toc2137)

[8.4 安全防护和补充保护措施 10](#_Toc20710)

[8.5 补充保护和（或）风险防控措施 10](#_Toc21187)

[8.6 设备供应商提供信息 10](#_Toc5070)

[9 风险评估迭代 12](#_Toc12598)

[10 风险评估文件 12](#_Toc23058)

[附录A（资料性） 用于风险评估过程的几个步骤的方法的示例 13](#_Toc13359)

[A.1 概述 13](#_Toc24569)

[A.2 通过使用表格的风险识别 13](#_Toc17838)

[A.3 使用风险矩阵法的风险评价 15](#_Toc21255)

[参考文献 ..........................................19](#_Toc17027)

1. 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。

T/CASMES 《用人单位工伤预防培训指南》分为以下五部分：

—— 第1部分：工伤预防导师；

—— 第2部分：“三类”管理人员；

—— 第3部分：岗位职工；

—— 第4部分：岗位职工培训效果评估；

—— 第5部分：职工岗位工伤风险评估

本文件为T/CASMES XXX 第5部分 职工岗位工伤风险评估。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国中小企业协会提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：中国工伤预防专业委员会、天津东方泰瑞科技有限公的司、广东省工伤康复中心、中质应安（浙江）科技有限公司、天津市天科安全生产科学研究院有限公司、百诚（北京）工程咨询有限公司、长沙妍泽教育咨询有限公司、浙江沪杭甬高速公路股份有限公司、浙江申嘉湖杭高速公路有限公司、浙江省交通集团有限公司申苏浙皖分公司、浙江杭宁高速公路有限责任公司、浙江舟山跨海大桥有限公司、国网湖州供电公司、世财认证（天津）有限公司。

本文件主要起草人：李华、刘辉霞、王绪亭、戴琤、汤成江、周永安、张宸荣、李艳波、 黄晨、王绪亭、马亚琦、付强、王冠妍、王义金、王法欣、朱培林、吴健华、梁培、王立君、纪宏涛、蒙二虎、毛金坚、殳铭洁、李君、姚利华、王杰亮、李重阳、葛文俊、徐雯、戴宗丞、金梅花、张春英。

、天津市天科安全生产科学研究院有限公司

用人单位工伤预防培训指南

第5部分：职工岗位工伤风险评估

* 1. 范围

本文件给出了对用人单位职工岗位工伤风险评估的实施指南，并描述了过程中每一步有关的各种方法和工具。

本文件旨在用于各类岗位职业（工种）由于工作任务复杂性不同所带来的潜在伤害方面进行风险评估，并为工伤预防培训提供精准教学素材及依据。

本文件的预定使用者是那些参与工伤风险分析、事故调查，工伤保险费率调节、工伤预防培训的人员。

* 1. 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 31596.1 社会保险术语 第1部分通用

GB/T 31596.5 社会保险术语 第5部分工伤保险

GB/T 23694 风险管理 术语

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

用人单位 employer

中华人民共和国境内的企业、事业单位、社会团体、民办非企业单位、基金会、律师事务所、会计师事务所等组织和有雇工的个体工商户的简称。

职业 profession

是指职工为获取主要生活来源所从事的社会工作类别。

工伤 Injury

职工因工作遭受事故伤害或患职业病。

[来源：GB/T 31596.5-2015 2.1]

事故伤害 Accident injuries

职工在工作过程中因安全生产事故等导致的伤亡。

[来源：GB/T 31596.5-2015 2.1.1]

职业病 profession disease

职工在工作过程中，因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素引起的疾病。

[来源：GB/T 31596.5-2015 2.1.2]

工伤风险 Risk of work-related injuries

在工作过程中工伤发生的概率和造成危害的程度。

[来源：GB/T31596.5-2015 4.1]

工伤发生率 Incidence of work-related injuries

在一定时期内，用人单位（或统筹地区）发生工伤（3.3）的人次数占职工总人数的比率。

[来源：GB/T 31596.5-2015 4.2]

工伤预防 Work-related injury prevention

避免与降低工伤风险所采取的宣传和培训等手段和措施。

[来源：GB/T 31596.5-2015 4.3]

工伤风险评估 Work-related injury risk assessment

包括工伤风险识别、工伤风险分析和工伤风险评价的全过程。

工伤风险识别 Identification of work-related injury risks

发现、确认和描述工伤风险的过程。

1. 风险识别包括对风险源，事件及其原因和潜在后果的识别。
2. 风险识别可能涉及历史数据，理论分析、专家意见以及利益相关者的需求。

工伤风险分析 Work-related injury risk analysis

理解工伤风险性质、确定工伤风险等级的过程。

1. 风险分析是风险评价和风险应对决策的基础。
2. 风险分析包括风险估计。

工伤风险评价 Work-related injury risk evaluation

对比工伤风险分析结果和工伤风险准则，以确定工伤风险和/或其大小是否可以接受或容忍的过程。

1. 风险评价有助于风险应对决策。

工伤风险控制 Work-related injury risk control

处理工伤风险的措施。

1. 控制包括处理风险的任何流程、策略、设施、操作或其他行动。
2. 控制并非总能取得预期效果。

工伤风险规避 Risk avoidance of work-related injuries

决定不参与或退出某一活动，以避免暴露于特定工伤风险。

1. 风险规避可依据风险评价的结果和/或法律法规。

工伤风险分担 Work-related injury risk sharing

涉及与其他各方就工伤风险分配达成协议的工伤风险应对形式。

1. 法律法规可能会限制，禁止或强制进行风险分担。
2. 风险分担可以通过保险或其他合同形式实现。
3. 风险分配程度取决于分担方案的可信性和透明度。
4. 风险转移是风险分担的一种形式。

剩余工伤风险 Residual injury risk

工伤风险应对之后仍然存在的工伤风险。

1. 剩余风险可包括未识别的风险。
2. 剩余风险还被称为“留存的风险”。
   1. 风险评估目的和作用
      1. 风险评估目的

风险评估旨在为用人单位职工自身岗位职业风险应对提供基于证据的信息和分析。

* + 1. 风险评估的主要作用

风险评估的主要作用如下：

1. 认识职业风险及其对岗位职工的潜在影响；
2. 为工伤预防和培训工作提供素材及参考依据；
3. 增进岗位职工对风险的理解，以利于职业风险应对方法的正确选择；
4. 识别职业风险的主要因素，以及职工岗位环境和工作程序的薄弱环节；
5. 确定职业风险的不确定性；
6. 有助于建立职业风险优先顺序；
7. 帮助确定职业风险是否可接受；
8. 满足监管要求。
   1. 风险评估的准备
      1. 确定风险评估对象及范围

按照《中华人民共和国职业分类大典》确定用人单位岗位的类别、职业（工种），查找职工所从事职业（工种）的主要工作任务，明确风险评估的对象及范围。

* + 1. 工作组成员能力的要求

应根据风险评估需要的技能和专业知识选择工作组成员。

工作组成员应具备下列能力：

**a)** 经培训具备工伤预防方面技术能力的人员；

b) 熟悉职工岗位所涉及的环境、生产设备、装置及其布置、物料及中间产品、安全设施运行情况等的人员；

c) 具备该行业工伤事故调查处理能力的人员；

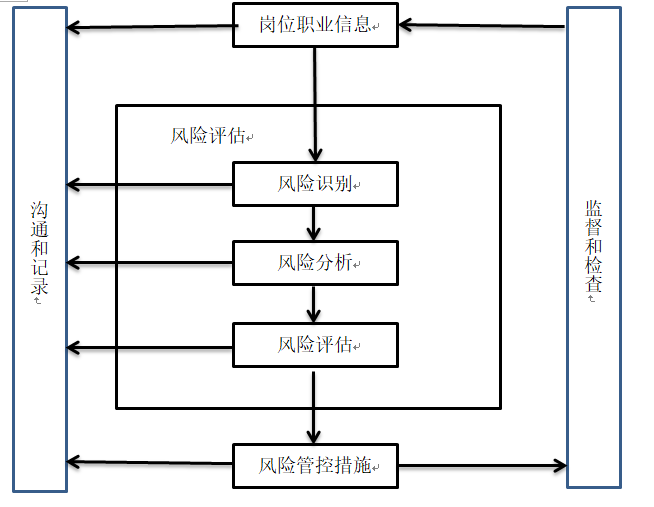
d) 熟悉该行业相关的法律、法规及标准的人员。

* + 1. 风险评估信息资源调查

风险评估所需信息包括用人单位提供的相关文件、记录、台账、资料、检测检验数据、职工岗位职业工作环境的生产设备、装置及其布置、物料及中间产品、安全设施运行情况、个体劳动防护用品佩戴等，实际调查拍摄的作业现场照片和风险部位照片等，相关工伤事故的案例信息。

* 1. 风险评估
     1. 风险评估过程

风险评估过程主要包括风险识别、风险分析、风险评价。风险评估过程每一步所涉及的内容是一个充分减小风险的迭代过程。如图1所示。



1. 风险评估过程图
   * 1. 职工岗位职业工作过程确定

风险评估的主要作用如下：

1. 认识职业风险及其对岗位职工的潜在影响；
2. 为工伤预防和培训工作提供素材及参考依据；
3. 增进岗位职工对风险的理解，以利于职业风险应对方法的正确选择；
4. 识别职业风险的主要因素，以及职工岗位环境和工作程序的薄弱环节；
5. 确定职业风险的不确定性；
6. 有助于建立职业风险优先顺序；
7. 帮助确定职业风险是否可接受；
8. 满足监管要求。
   * + 1. 一般要求

职工岗位职业工作过程确定的一般要求：

a) 按照《中华人民共和国职业分类大典》确定已选定的职业（工种）的定义及任务；

b) 应对职工岗位职业的定义、预定工作过程、可预见的事故及工作所处环境类别给予描述。

* + - 1. 岗位工种的工作过程要素

在职业工作任务内容的基础上，依据现场实际情况确认岗位职业（工种）工作过程要素，主要包括：

——使用工具、设备；

——人工、自控；

——加工制品；

——工作运动/移动范围；

——设备维修；

——提供辅助工作的设备及平台稳定性/机动性；

——所处环境类别。

依据工伤保险已确定的行业风险等级，风险评估应依次查看每个职业任务要达到的目的，确保正确考虑各种任务模式和所有工作过程。

* + - 1. 职工岗位职业工作过程的确定

依据给定的职工岗位周围作业环境，与职业相互作用的所有人员，根据与职业预定和可预见工伤事件相关的任务来描述职业工种的工作过程。

风险评估工作组工作人员与岗位人员应互动沟通，尽可能确保识别包括可预见风险事件在内的所有工作过程。因此，分析工作任务和实际工作情况时除了包括操作和维修外，还应考虑下述情况：

1. 用人单位提供的有效的安全管理信息；
2. 日常习惯完成任务最简便或最快捷的方法可能与安全操作规程规定不同；
3. 职工在操作设备时，面对故障、事件或失效时的反应。
   * 1. 风险识别
        1. 一般要求

风险识别的一般要求：

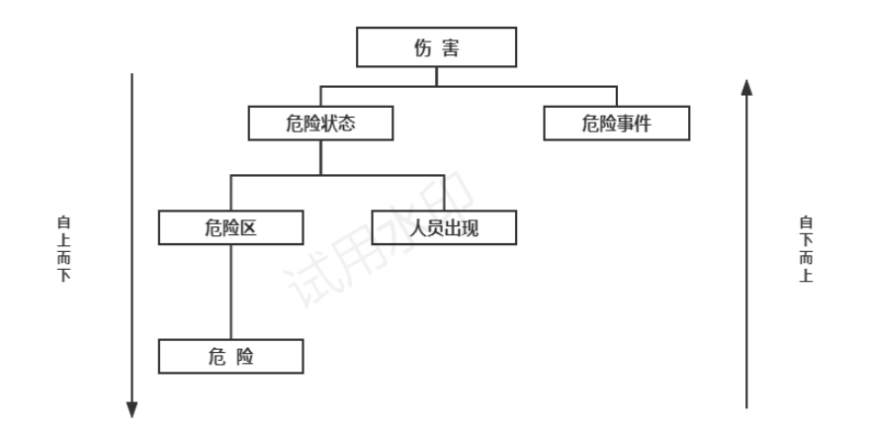
a) 风险识别要系统和全面；

b）自下而上法。以检查所有的风险作为起点，考虑在所确定的危险状态下所有可能出错的途径及其导致伤害的方式（见表 A.1和表A.2）。

* + - 1. 风险识别的方法

采用能够确保全面检查职工岗位、工作时间内所有阶段与职业有关的所有任务工作模式、所有人的行为、所有生产工艺安全设施和所有环境影响的技术方法。

下面建议采用一般最常用的有下述两种方法（见图2）：



1. 自上而下和自下而上的方法
2. 自上而下法。该方法以潜在后果（伤害形式见 表A.1和表 A.2 中的潜在后果）的核查清单为起点，确定引起伤害的风险（识别过程是由风险事件追溯到危险状态，再追溯到风险本身）。该核查清单中的每一项被依次应用于职工岗位操作的每个阶段、每个操作或任务。
3. 自下而上法。以检查所有的风险作为起点，考虑在所确定的危险状态下所有可能出错的途径及其导致伤害的方式（见表 A.1和表A.2）。

注：图2解释了危险识别方法的结构，但流程图中并不是定义危险状态、危险事件和伤害之间的关系。

* + - 1. 风险识别的结果

记录风险识别应该清楚的描述下列内容：

1. 风险点及其位置（职工岗位风险区）；
2. 指明职工岗位职业的类别以及他们工作时暴露于风险中的任务或活动；
3. 因工伤风险事件或长时间暴露导致职业伤害的原因；
4. 具体操作伤害（后果）的性质和严重程度；
5. 现有的保护措施及有效性。
   * 1. 风险评估
        1. 风险评估的目标

风险评估的目标是确定哪些危险状态需要进一步减小风险；是否达到所要求的风险防控措施，且没有增加其他风险。

* + - 1. 一般要求

风险评估的一般要求：

1. 对主要工伤风险要素的辨识记录中的伤害严重程度和该严重程度伤害发生的概率的基本特征进行分析；
2. 确定每个工伤危险状态或工伤事故场景的最高风险，并以等级表示被评估风险的大小。
   * + 1. 伤害的严重程度

每个危险事件可能造成几种不同严重程度的伤害。评估一系列具有代表性严重程度的风险并考虑能够实际发生的最严重的伤害。

* + - 1. 伤害的发生概率

每个危险事件可能造成几种不同严重程度的伤害。评估一系列具有代表性严重程度的风险并考虑能够实际发生的最严重的伤害。

* + - * 1. 事故伤害的发生概率

风险评估的所有方法均需要分析事故伤害发生的概率，在分析事故伤害发生概率时应考虑下列情况：

1. 岗位人员在风险中的暴露程度；
2. 风险事件发生的概率；
3. 在技术和人员方面规避职业任务带来伤害的可能性。
   * + - 1. 职业病伤害的发生概率

职业病伤害发生的概率取决于风险的累积暴露，累积伤害发生概率的总量由暴露次数、不同的持续时间和相应量组成。

1. 对于呼吸伤害，总量取决于物质的浓度；
2. 对于听力损失，总量取决于噪声等级；
3. 对于重复性劳损，总量取决于有关过劳程度和动作的重复率。
   1. 风险评估方法
      1. 常用方法

风险评估常用方法如下：

1. 风险矩阵法；
2. 风险图法；
3. 数值评分法；
4. 混合型工具。

依据GB/T 15706-2012中5.5.2描述，对于特定的风险评估方法，每个参数应选择一个最符合危险状态和（或）危险事件（即事故场合）的等级。然后用简单的算术、表格、曲线或图表把所选的等级综合起来估计风险。

* + 1. 风险矩阵法
       1. 概述

风险矩阵分析法常用于进行风险估算，此分析法是将决定危险事件风险的两种因素，即危险事件的严重性和危险事件发生的可能性，按其特点相对地划分等级，形成一种风险评价矩阵，并赋以一定的加权值定性衡量风险的大小。

风险矩阵是一个多维表格，该表能够把各等级的伤害严重程度与所有等级的伤害发生概率进行综合。较常用的矩阵是二维的，但也可能达到四维。

对于每个已被识别的危险状态，根据规定的定义为每个参数选择一个等级。对应每个选择等级的矩阵行和列的交叉单元的内容，给出了被识别危险状态的风险等级。该估计可以表示成一个指标，或表示成定性的术语，如“低”“中”“高”或其他类似的术语。

用于估计风险的矩阵有许多， 7.2.2中只列举出了其中一种风险矩阵方法。

* + - 1. 风险矩阵评估方法

风险矩阵分析法常用于进行风险估算，此分析法是将决定危险事件风险的两种因素，即危险事件的严重性和危险事件发生的可能性，按其特点相对地划分等级，形成一种风险评价矩阵，并赋以一定的加权值定性衡量风险的大小。

* + - * 1. 事故伤害的发生概率

针对每个风险因素，不同的风险矩阵选择了不同的等级。如表1风险估计矩阵示例，伤害发生的概率就有四级，级的范围通常为三到十级，最常见的是四级或五级。

1. 风险估计矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 伤害发生的概率 | 伤害的严重程度 | | | |
| 灾难性的 | 严重的 | 中等的 | 轻微的 |
| 非常可能 | 高 | 高 | 高 | 中 |
| 可能 | 高 | 高 | 中 | 低 |
| 不太可能 | 中 | 中 | 低 | 可忽略 |
| 几乎不可能 | 低 | 低 | 可忽略 | 可忽略 |

* + - * 1. 严重程度的估计

对于每个危险或危险状态（任务），应估计其可能引起的伤害或后果的严重程度。历史数据作为基 础资料可能具有很大价值。当人体受伤或健康受到损害时经常要估计严重程度。

可以用所选择的风险矩阵来完成对严重程度的估计。示例，表1中的严重程度等级如下：

1. 灾难性的：导致死亡或永久残疾的伤害或疾病（不能返回工作岗位）；
2. 严重的：导致人体严重虚弱的伤害或疾病（可能返回到某些岗位工作）；
3. 中等的：要求救护的显著伤害或疾病（能够回到相同岗位上工作）；
4. 轻微的：至多需要急救的轻伤或没有受伤（很少或几乎没有损失工作时间）。

估计严重程度通常关注的是实际能够发生的最严重的伤害（最可信的），而不是最糟糕的可能后果。

* + - * 1. 伤害发生概率的估计

对于每个危险或危险状态（任务），都应估计伤害发生的概率。除非经验数据有效（这种情况很少）， 而选择事故发生概率的过程也是凭主观意念的。基于这个原因，应采取具有相关专业知识的研究人员进行概率分析。

估计伤害发生的概率基本包括：

1. 暴露于危险的频次和持续时间；
2. 暴露人数；
3. 执行任务的人员；
4. 工伤事故和（或）事件的历史资料；
5. 工作场所的环境；
6. 人为因素；
7. 安全功能的可靠性；
8. 使保护和（或）风险防控措施失效或绕开保护和（或）风险防控措施的可能性；
9. 维持保护措施的能力；
10. 规避伤害的能力。

与严重程度类似，估计伤害发生概率的尺度有许多。有些方法只提供了所用的术语而未提供说明。有的矩阵则提供了如表1一样的附加说明；

1. 非常可能：几乎确定发生；
2. 可能：能够发生；
3. 不太可能：不太可能发生；
4. 几乎不可能：可能性接近零。

有些方法指出了可能性和概率之间的区别；概率是介于0和1之间的一个数值，可能性则是概率的定性描述。然而，许多方法并不区分概率和可能性之间的差别，而是把它们作为同义词使用。

概率应与某种区间基数相关，示例时间、事件或活动、生产单位、设施、设备、过程。

* + - * 1. 风险等级的提出

一旦做完了对严重程度和概率的估计，便可从所选择的风险矩阵得出初始风险等级。风险矩阵描绘了风险要素与风险等级之间的关系，如表1所示。

以使用表1为例，一个“严重的”严重程度和一个“可能”的概率造成一个“高”的风险等级。严重程度和概率的风险要素的组合随不同的风险矩阵而变化。这一组合结果将产生一个典型的由低到高的风险排列。由于风险估计过程通常是主观的，因此该风险等级也将是主观的。

* 1. 风险防控措施
     1. 风险的降低措施

风险防控措施是通过采纳风险评估过程中提出的建议，并采用符合相关标准的保护措施而达到的。在风险防控措施过程中，需要做出有关做什么、谁来做、何时做和花多少成本的决定。

表2描述了决定的过程，说明了各种保护措施减少风险的相对优先级。

1. 降低风险的各种保护措施的优先级

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 推荐做法 | 优先级\* | 替代做法 |
| 消除风险 | 1 | 减小与风险有关的可能伤害的严重程度 |
| 消除危险状态，即岗位人员不暴露于风险 | 2 | 减小暴露的持续时间和/或频率 |
| 消除可能的风险事件 | 3 | 减小可能风险事件的发生概率 |
| 采取规避伤害的手段 | 4 | 采取限制伤害的手段 |
| 1. 1是最高优先级。 | | |

按有效性次序，下面列出了不同类型的保护措施，并给出了它们对减小特定风险要素作用的解释。

* + 1. 通过安全设计清除风险（本质安全）

风险防控措施过程的第一步是通过安全设计消除风险。通过安全设计消除风险是减小风险最有效的方法，因为它能去除风险源。用于消除风险的方法如下：

1. 替换风险的材料和物质；
2. 改进物理特性；
3. 消除重复动作和有害姿势。
   * 1. 通过安全辅助设计降低风险

如果不能通过安全设计消除风险，应通过对设备结构特点或人与机器本身的相互作用的辅助设计来减少风险。

通过安全辅助设计减小风险的方法对伤害严重程度影响显著的示例：

1. 减小能量（示例：较小的力，较低的液动/气动压力，降低工作高度，降低速度）；
2. 利用技术性安全设备预防/减小风险（示例：用于预防爆炸/减少危害性气体的通风系统）。

通过设计减小风险的方法对暴露于风险影响显著的示例：

1. 减小处于危险状态的需要（通过装载/卸载或进料/卸料操作的机械化或自动化限制暴露于风险；安装和维修点的位置设置在风险区域外）；
2. 改变伤害源的位置。

通过改进设计减小风险的方法对风险事件的发生影响显著的示例：

1. 改进机器零部件的可靠性（机械零部件、电器/电子元件，液压/气压零部件）；
2. 对控制系统有关安全部件采取安全设计措施（基本安全原则，经验证的安全原则和零部件冗余）。
   * 1. 安全防护和补充保护措施

如果通过设计措施不能消除风险或充分的减小风险，则应采用能限制暴露于风险、减小风险事件发生概率或提高能消除或限制伤害可能性的安全防护（防护和保护措施）。

当采用下述a) 和b）列出的安全防护装置来减小风险时，对伤害的严重程度几乎没有什么影响，但对暴露有显著影响（仅当按预定方法使用防护装置且防护装置正常工作时）

1. 防止进入风险区的固定防护挡板、护栏或外壳；
2. 防止进入风险区的联锁防护装置（示例：带或不带防护锁的联锁装置、联锁钥匙）；
3. 当采用下述d）和 e）、f）列出的安全防护装置来减小风险时，对伤害的严重程度几乎没有什么影响，对暴露没有什么影响，但对风险事件的发生有显著影响；
4. 用于感测人员进入或出现在风险区内的敏感保护设备（SPE） （如光帘、压敏垫）；
5. 与机器控制系统中有关安全、有关功能的相关装置（如制动装置、有限运动控制装置、止－动控制装置）；
6. 限制装置（如过载和力矩限制装置、限制压力或温度的装置、超速开关、监控排放物的装置）。
   * 1. 补充保护和（或）风险防控措施

当设计措施和安全防护不能实现风险防控措施目标时，可采用补充性保护措施来进一步减小风险。

规避或限制伤害的能力影响最大的补充保护措施示例：

1. 紧急停止；
2. 被困职工逃生和援救的措施；
3. 安全进入机器的措施；
4. 对暴露有显著影响的补充保护措施是用于隔离和能量耗散的措施（示例；隔离阀或隔离开关，锁定装置，防止移动的机械挡块）。
   * 1. 设备供应商提供信息
        1. 使用信息内容

供应商应在使用信息中对用户提出有关通过采取安全设计和安全防护措施减小风险后的遗留风险方面的警告。

使用信息包括：

1. 原材料提供的说明信息；
2. 设备上提供的信息；
3. 随机器提供的文件。
   * + 1. 原材料和设备上提供的信息

原材料和设备上提供的信息包括：

1. 警告标志（象形图）；

b) 安全使用的标签和标识（示例：旋转件的最大转速、最大工作负荷、防护装置调节数据、颜色代码）；

c) 听觉或视觉信号（示例：喇叭、铃、汽笛、灯）；

d) 其他警告装置（示例：警示障碍物、振动），使用信息只影响规避伤害的能力。

* + - 1. 原材料和设备提供的文件

原材料和设备提供的文件包括：

1. 使用说明书；
2. 技术数据表。
   * + 1. 原材料和设备使用培训

供应商应在使用说明书中给出任何必须培训的详细资料，以保证每个人都知道如何正确使用设备和采取保护措施，当保护措施的有效性取决于人的行为时，培训和能力是最重要的。培训的内容包括但不限于下列内容：

1. 随原材料和设备提供的使用信息；
2. 使用者要求的使用信息；
3. 如可能，供应商提供的专门培训；
4. 使用者提供的专门培训。

定期检查培训的有效性对保证培训的长期效果是必要的，培训和正确行为的强制执行也是必不可少的。培训主要影响个人规避伤害的能力，还可减少风险事件发生的暴露和降低风险事件发生的概率。

* + - 1. 个体防护装备

供应商应在使用说明书中给出使用户免受有关遗留风险导致的伤害的所有个体防护装置的详细资料。

常用的个体防护装置包括：

1. 听力保护装置；
2. 防护镜/护目镜；
3. 防护面罩；
4. 防毒面具；
5. 防护手套；
6. 防护鞋（靴）；
7. 防护服；
8. 安全帽；
9. 安全带。

个体防护装备的可靠性和维护对保证其长期有效是非常重要的。培训和正确行为的强制执行也是必不可少的。选择任何一种个体防护装置都应谨慎，均应按照相关个体防护装备配备规范执行，根据保护性、舒适性、耐用性和使用频率，以及适应工作的能力等进行配备。

* + - 1. 标准操作程序

供应商应在使用说明书中给出有关对设备进行操作或维修的标准操作程序（SOP） 的详细资料。这些程序可能包括下列内容：

1. 工作计划和组织；
2. 任务、权限、责任的阐明/协调；
3. 监督；
4. 锁定程序；
5. 安全操作方法和程序。
   1. 风险评估迭代

采取了保护和风险防控措施，风险评估的所有阶段都应重复进行以下核查：

1. 对职业工作内容是否有任何改变；
2. 是否引起了任何新的风险或危险状态；
3. 是否增加了现存危险状态的风险，
4. 保护措施是否充分减小风险；
5. 是否需要附加保护措施；
6. 是否达到风险防控措施目标。

在进行风险评估迭代时，应考虑保护措施的可靠性、易用性、损坏或规避保护措施的可能性及维护保护措施的能力，还应考虑到职工主观认为保护措施完好，对保护措施失效毫无准备的可能性。

* 1. 风险评估文件

应编写并保留所有的风险评估书面报告作为工伤预防和培训工作前的素材及参考依据。

10.2　为了日后能审查风险评估所作出的决定，应以文件形式将风险评估过程正确的记录下来。该文件应按照如下要求记录评估结果：

a) 已评估的职工岗位职业（使用工具、设备、操作形式（人工/自动控制）、加工制品、工作运动/移动范围、提供辅助工作的设备及平台稳定性/机动性、所处环境类别）；

b) 已做的任何相关假设（预定工作过程、可预见的事故、其可能工作所处环境风险等）；

c) 风险评估中所识别的风险、危险状态以及所考虑的风险事件；

d) 风险评估所依据的信息：

1) 所使用的数据及原始资料（工伤事故历史记录、适用于类似工伤风险防控措施经验等）；

2) 与所使用的数据有关的不确定性及其对风险评估的影响。

e) 通过保护措施所达到的风险防控措施目标；

f) 用于消除已识别的危险或减小风险的保护措施；

g) 与该职工岗位职业有关的剩余风险；

h) 风险评估的结果

i) 风险评估过程中完成的所有表格。

2. （资料性）  
   用于风险评估过程的几个步骤的方法的示例
   1. 概述

本附录是在风险评估过程中可能被采用的方法的示例。这些方法只是所有有效评估方法中的一种，本部分中出现的方法并不表示 它们是必须采用的评估方法。

由于实际情况随职业任务的不同而不同，这些示例并没有覆盖所有可能的情况。执行风险评估的人员所作出的选择受许多不同因素的影响，也会导致不同的结果。

提供这些示例是为了向本文件的使用者说明，在选择一种特定方法时，如何进行实际的风险识别或风险评估。给出的示例如下：

a) 通过使用表格的风险识别（见A.2）；

b) 风险矩阵（见 A.3）；

对于与长期伤害（如那些由噪声、材料和物质，振动、辐射或人类功效学相关等引起的伤害）或具有非常严重后果（如火灾或爆炸）有关的特定风险，宜采用特殊的风险评估方法。

风险评估并不是科学试验，因此，最好把资源用于减小风险的努力上，而不是优化评定风险等级。

1. 这些示例仅说明怎样才能选择和使用这些工具/方法。它们并不是供给使用者的综合使用指南，且没有涵盖所有的方法。
   1. 通过使用表格的风险识别
      1. 概述

本案例目的是展示一种以所定义的检查清单作为主要工具的风险识别方法。

这些清单并非是全面的，它们更适合用作识别有关风险的起点。因此，为了保证较全面的风险识别，还应考虑其他资源（如法规、标准、行业知识等）。

本方法可以用基于头脑风暴、与类似职业的比较、类似职业有关的事故和/或事件的数据检查等其他方法来补充。

用于风险评估的有效信息（见职业大典）和岗位工种工作内容的确定越全面、详细，该方法的效果越好。

该方法适用于职业工作内的任何阶段。

* + 1. 工具或方法的描述

考虑到岗位职业工作内容的限制：

第一步是确定将要分析的职业工作内容的范围，如职业说明、任务中使用的工具、机器设备及检维修内容等。

第二步是确定在每个选定的工作步骤中，由与设备相互作用的或在设备附近的人员执行的任务或由设备执行的操作。

第三步是对每个特定风险区内的每个任务或操作，检查有关风险和可能的事故场景。如果起点是潜在后果（伤害），这一步可采用自上而下法来完成；如果起点是风险源，则采用自下而上法。

* + 1. 文件

如表A.1 形式的表格可用于记录该风险识别的结果。

* + 1. 应用
       1. 概述

这是一个将A.2中所述的方法具体应用示例，该职业工种为：来源于《中华人民共和国职业大典》，生产制造及有关人员（第6大类，GBM60000），机械制造基础加工人员（第18中类6-18,GBM61800），机械冷加工人员（第1小类6-18-01,GBM61801），冲压工（第12细类6-18-01-12）。

* + - 1. 分析的系统范围

该示例仅涉及了与机器操作阶段风险区有关的风险识别，如开机、设定和调整、运行、维护或故障排查。

* + - 1. 需执行的任务/操作

这是一个将A.2中所述的方法具体应用示例，该职业工种为：来源于《中华人民共和国职业大典》，生产制造及有关人员（第6大类，GBM60000），机械制造基础加工人员（第18中类6-18,GBM61800），机械冷加工人员（第1小类6-18-01,GBM61801），冲压工（第12细类6-18-01-12）。

A.2.4.3.1 冲压工（6-18-01-12）

定义：操作冲压、钣金、折弯、卷板等设备，加工处理金属板材、型材、管材及线材等的人员。

A.2.4.3.2 主要工作任务

冲压工主要工作任务为：

a) 操作冲压、钣金、折弯、卷板等设备，进行金属材料或坯件的开卷、校平、冲裁、落料、拉深、切边、切割、弯曲等加工；

b) 使用电动、气动或手动工具，进行金属成型零件加工后处理；

c) 检测金属成型零件的尺寸精度和外观质量等；

d) 维护保养设备。

* + - 1. 需执行的任务/操作

对于每个规定的任务，通过使用表A.1的“风险”列，采用自下而上的方法核查所有可能的风险源，并识别相关的风险。对于每个相关风险，用表 A.3和表 A.4 给出的清单检查危险状态和风险事件的所有组合。

* 1. 用于风险识别的表格的示例

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险识别 | | | | | | |
| 职业工种（识别） | | |  | | 方法/工具 |  |
| 资源 | | |  | | 分析员 |  |
| 当前版本 |  |
| 范围 | | |  | | 日期 |  |
|  | |  |  |
| 编号 | 风险区 | 任务/操作 | 事故场合 | | | |
| 风险 | 危险状态 | | 风险事件 |
| 1 |  |  |  |  | |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |
| 3 |  |  |  |  | |  |
| 4 |  |  |  |  | |  |
| 5 |  |  |  |  | |  |
| 6 |  |  |  |  | |  |

* + - 1. 风险识别的结果

本项检查第一步的结果记录在表A.2中。

* 1. 用于风险识别的表格的示例

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险识别 | | | | | | |
| 职业工种（识别） | | | 冲压工（6-18-01-12） | | 方法/工具 | 检查清单 |
| 资源 | | | 《中华人民共和国职业大典》 | | 分析员 |  |
| 当前版本 |  |
| 范围 | | | 操作 | | 日期 |  |
| 操作冲压加工 | |  |  |
| 编号 | 风险区 | 任务/操作 | 事故场合 | | | |
| 风险 | 危险状态 | | 风险事件 |
| 1 | 冲压作业 | 手动装卸工件和调整工件位置 | 坠落物（工件）—挤压（脚或手指） | 用双手搬运重工件 | | 工件坠落 |
| 2 | 锐边（工件）——切割 | 用双手搬运带有锐边的工件 | | 接触工件尖锐的边角 |
| 3 | 在冲压过程中双手握住工件 | 移动元件（冲头上下移 动和工件向上移动）——挤压，切断和刺穿 | 移动件附近工作 | | 由于缺少防护或保护装置导致接触移动部件 |
| 4 | 移动元件（工具零件或 工件零件的飞出）—— 冲击 | 暴露在零件飞出范围内的操作人员及其他人员 | | 冲头或工件碎裂（由诸 如冲压不当、疲劳、老 化或变脆，工件材料不 足等原因导致） |
| 5 | 噪声制造过程（冲击噪 声）——不舒服 | 暴露在噪声产生的风险中的操作人员及其他人员 | | 达到一定等级、具有危 害性的噪声排放 |
| 6 | 故障状态下带电的零 部件—— 电击 | 机器带电工作 | | 间接接触 |
| 7 | 操作过程中的少量干预（去除废料和工具的润滑） | 移动件（冲头的上下移 动和工件的向上移动）-----挤压，切断和刺穿 | 在动力促动器（液压 缸）下面工作 | | 工作程序中的人为失误（对工具进行手动润滑时，用布代替带有长颈/管口的容器）；意外启动 |

* 1. 使用风险矩阵法的风险评价
     1. 概述

识别风险之后，采用风险矩阵法评价与被识别风险有关的风险。风险矩阵法可用来评价许多工业领域中的机械、设备，设施或其他场合的风险。

风险矩阵法的首要用途是帮助识别无法接受的高风险，以便把减小风险的努力集中于这些领域。风险矩阵法主要是将风险分级或分组而形成不同的风险等级，以便对风险的可接受程度做出决定。

风险矩阵法为某一风险的风险等级的推导提供了一种简单、快速和有效的方法。风险矩阵法是主观的，它依赖于风险评价人员的正确判断。因此，如果团队组成人员在被评价的任务和机械/设备/设施方面具有丰富的知识和实践经验，则这种方法最为有效。

风险矩阵法的学习和使用都相当简单、快捷。然而，由于该方法的主观性本质，它不能提供很高的精度或重现性，要想使风险等级的精度更高，建议选择其他方法。但值得注意的是：方法的精度越高，学习和完成所需要的时间越多，并可能导致不同的风险防控措施。

* + 1. 工具或方法的描述
       1. 概述

风险矩阵法包括风险矩阵的选择、严重程度的评价，概率的评价和风险等级的得出四个步骤。

* + - 1. 风险矩阵的选择

风险矩阵已用了很多年，并有许多不同的变化。表A.3 和表 A.4 展示了两个示例。两个示例中，对每个风险因素，不同的风险矩阵采用了不同的等级。示例，表A.3 中有4个可能性等级，而表 A.4 则有6个可能性等级。等级的范围通常是从3个～10个，最常用的是4个或5个。

* 1. 风险评估矩阵伤害的严重程度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 伤害发生的可能性 | 伤害的严重程度 | | | |
| 灾难性的 | 严重的 | 中等的 | 轻微的 |
| 经常可能 | 高 | 高 | 高 | 中 |
| 可能 | 高 | 高 | 中 | 低 |
| 不太可能 | 中 | 中 | 低 | 可忽略 |
| 几乎不可能 | 低 | 低 | 可忽略 | 可忽略 |

* 1. 风险矩阵

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率 | 后 果 | | | |
| 灾难性的 | 严重的 | 轻微的 | 可忽略的 |
| 频繁 | Ⅰ | Ⅰ | Ⅰ | Ⅰ |
| 可能 | Ⅰ | Ⅰ | Ⅰ | Ⅰ |
| 偶然 | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ | Ⅱ |
| 几乎不可能 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |
| 不可能 | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅲ |
| 难以置信 | IV | IV | IV | IV |

* + - 1. 严重程度的评价

对于每个风险或危险状态（任务）。应评价其可能引起的伤害或后果的严重程度。历史数据作为基础资料可能具有很大价值。严重程度经常被评价为人体受伤，尽管其可能包括其他要素，如：

1. 死亡、受伤或疾病的数量；
2. 被损坏的财产或设备的价值；
3. 损失的工作日；
4. 其他参数。

可以用所选择的风险矩阵来完成对严重程度的评价。

表A.3 中的严重程度等级如下：

1. 灾难性的 导致死亡或永久残废的伤害或疾病（不能返回工作）；
2. 严重的 导致人体严重虚弱的伤害或疾病（能回到某些岗位工作）；
3. 中等的 要求救护的显著伤害或疾病（能够回到相同岗位上工作）；
4. 轻微的 至多需要急救的轻伤或没有受伤（损失少量或不损失工作日） 评价严重程度通常关注的是可信的最坏后果，而不是设想的最坏后果。
   * + 1. 概率的评价

对于每个风险或危险状态（任务），都应评价伤害发生的概率。除非经验数据有效（这种情况很少）， 选择事故发生概率的过程则是主观的。由于这个原因，具有博学专业知识的人进行头脑风暴是有益的。

监督评估概率时，应选择最高可信度的概率等级。概率评估应包括下列内容：

1. 暴露于风险的频率和持续时间；
2. 执行任务的人员；
3. 机器/任务的历史；
4. 工作场所的环境；
5. 人为因素；
6. 安全功能的可靠性；
7. 保护措施失效或规避保护措施的可能性；
8. 维持保护措施的能力；
9. 规避伤害的能力。

对应于严重程度，评价伤害发生概率的尺度有许多。有些方法只提供使用的术语而不提供解释（见表A.4）。其他矩阵则提供如表A.3 所示的解释；

1. 非常可能几乎确定发生；
2. 可能能够发生；
3. 不太可能不太可能发生；
4. 几乎不可能，可能性接近零。

有些方法指出了可能性和概率之间的区别：概率是介于0和1之间的一个数值，可能性则是概率的定性描述。然而，许多方法并不区分概率和可能性之间的差别，而是把它们作为同义词使用。

概率应与某种区间基数相关。

如时间，事件或活动的单位、生产单位，或设施、设备、过程等。

* + - 1. 风险等级的得出

严重程度和概率一经评价，便可从所选择的风险矩阵得出初始风险等级。风险矩阵描绘了风险要素与风险等级之间的关系，如表A.3 和表A.4 所示。

以使用表A.3为例，一个“严重的”严重程度和一个“可能”的概率造成一个“高”的风险等级。严重程度和概率的风险要素的组合随不同的风险矩阵而变化。这一评估结果将产生一个典型的由低到高的 风险排列。由于风险评价过程通常是主观的，因此该风险等级也将是主观的。

在许多情况下，风险可接受性的决定由使用者做出，因为该决定取决于文化、场所和/或时间。

* + 1. 应用
       1. 木材加工厂示例的描述

制材工（6-06-01-01）

示出了一家木材加工厂中的锯截操作。馏木工从左边的传送带上捡起木料，用脚驱动升降圆锯机把木料的节疤切掉，然后把切好的木板放到右边的传送带上。

* + - 1. 风险评价的结果

在表A.5 中，前两栏给出了任务和风险。初始风险和遗留风险的等级用表A.3中的矩阵进行了评价。

* 1. 进行风险评价的木材加工厂实例

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 使用者/任务 | 风险 | 初始风险评价 | | 风险防控措施方法 | 遗留风险评价 | | 状况 |
| 严重程度/  概率 | 风险  等级 | 严重程度/ 概率 | 风险  等级 |
| 锯木工/从输入传送带选木板 | 机械的，木头裂片 | 轻微/非常  可能 | 中 | 戴手套 | 轻微/不太  可能 | 可忽略 | 完成 |
| 人类工程学：重复动作 | 中等/可能 | 中 | 工作轮换，安排休假，标准程序 | 轻微/不太可能 | 低 | 进行中 |
| 人类工效学：提举/弯腰/扭转 | 中等/可能 | 中 | 调整工作站的高  度和位置使操作  触及距离最短，工作轮换 | 中等/可能 | 中 | 完成 |
| 锯木工/切掉节疤 | 机械的：由旋转的锯片引起的切伤/割伤 | 灾难性的/  可能 | 高 | 安装固定式防护 罩/屏障 | 灾难性的/几乎不可能 | 低 | 完成 |
| 机械的：木头裂片 | 轻微/非常  可能 | 中 | 戴手套 | 轻微/不太可能 | 可忽略 | 完成 |
| 机械的；飞屑 | 中等/可能 | 中 | 戴防护眼镜 | 中等/几乎不可能 | 可忽略 | 完成 |
| 人类工程学：重复动作 | 中等/可能 | 中 | 工作轮换，安排休假，标准程序 | 轻微/不太可能 | 低 | 进行中 |
| 噪声：噪声/声级>85 dB(A) | 严重/非常  可能 | 高 | 听力保护 | 严重/不太  可能 | 中 | 进行中 |
| 锯木工/将木板位置于输出传送带 | 机械的：木头裂片 | 轻微/非常  可能 | 中 | 戴手套 | 轻微/不太  可能 | 可忽略 | 完成 |
| 人类工程学：推/拉载荷 | 轻微/不太  可能 | 可忽略 | 最小化导向杆要  求的提举高度，锯木工只需滑动  木块 | 轻微/不太  可能 | 可忽略 | 完成 |

* + - 1. 讨论

如示例所示，风险矩阵法提供了一个简单有效的评价风险的方法，该风险矩阵可用于评价具体职业的单独任务或评价整个职业工作过程的许多任务。

对于一个组织风险评估单位（公司）而言，最好的办法是找到能在其组织风险评估过程中能充分发挥作用的风险评价方法。并同时考虑以工业标准或准则为起点，只要选择确认了一种风险评价方法，并将这种方法充分应用于风险评估过程，就是可行的方法。

参考文献

1. GB/T 23694-2013 风险管理 术语.
2. GB/T 24353-2022 风险管理 指南.
3. ANSI B11 TR3:2000 风险评估和风险降低－估算、评价和降低机床相关风险的指南.
4. GB/T 20438.1-2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全第1部分： 一般要求.
5. ISO/TR 14121.2-2007《机械安全 风险评价 第2部分：实施指南和方法举例》（英文版）.
6. GB/T 16856 -2015 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例.
7. GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险防控措施.
8. GB 6441-86 企业职工伤亡事故分类.
9. 《中华人民共和国工伤保险条例》2023年版.
10. 《中华人民共和国职业分类大典》2023年版.

