

团 体 标 准

T/COSHA ×××—2021

工作场所人员安全防护有效性评估方法

Effectiveness evaluation of personnel safety protection in workplace—Method

2021-××-××发布

2021-××-××实施

中国职业安全健康协会 发布

中国职业安全健康协会团体标准

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 人员安全防护有效性评估原则.....	2
5 人员安全防护有效性评估过程.....	2
5.1 概述.....	2
5.2 评估指标识别.....	3
5.3 评估计划制定.....	3
5.4 指标影响分析.....	4
5.5 有效性评价.....	5
5.6 文件的归档.....	6
6 人员安全防护有效性评估方法的选择.....	7
6.1 概述.....	7
6.2 方法的选择.....	7
6.3 人员安全防护有效性评估的阶段应用.....	8
附录 A （资料性附录） 企事业单位工作场所人员安全防护有效性评估内容.....	9
A.1 内容结构.....	9
A.2 评估依据.....	12
A.3 评估分数计算.....	13
A.4 评估结果分级与应用.....	13
附录 B （资料性附录） 人员安全防护有效性评估报告主要内容及格式.....	15

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。

本文件由北京科技大学提出。

本文件由中国职业安全健康协会归口。

本文件起草单位：北京科技大学、北京交通大学。

本文件主要起草人：刘建、李铁、欧盛南、吕永波、刘建生、赵雨霄、李钊源、孟格、李正浩、张卓勋、鲜春、马鑫、任远。

中国职业安全健康协会团体标准

工作场所人员安全防护有效性评估方法

1 范围

本文件规定了企事业单位工作场所中工作人员及其服务对象的安全防护有效性系统评估原则、适用形式、评估方法、评价方法、评价结果。

本文件适用于企事业单位对生产经营活动中涉及的人员安全防护工作有效性进行系统评估，其他组织和机构开展工作场所人员安全防护有效性评估时参照本文件进行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 20002.4—2015 标准中特定内容的起草 第4部分：标准中涉及安全的内容

GB/T 29639—2013 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB/T 27921—2011 风险管理 风险评估技术

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

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

企事业单位 enterprises and institutions

指企业单位及事业单位。企业单位是以盈利为目的独立核算的法人或非法人单位，企业单位包含国企和私企；事业单位是以政府职能、公益服务为主要宗旨的一些公益性单位、公益性职能部门等。

3.2

工作场所 workplace

在组织控制下，人员因工作需要而处于或前往的场所。

[来源:GB/T 45001—2020, 3.6]

3.3

人员安全防护 personnel safety protection

为防止人员受到事故伤害或降低人员所受伤害程度所采取的一系列策略措施、技术手段与防护装备。

3.4

有效性 effectiveness

完成策划的活动并得到策划结果的程度。

[来源:GB/T 45001—2020, 3.13]

3.5

安全技术 security technology

为防止人身事故和职业病的危害，控制或消除生产过程中的危险因素而采取的专门的技术措施。

3.6

安全管理 safety management

企事业单位的安全部门/安全管理人员运用行政、法律、经济、教育和科学技术手段等，协调经济发展与安全生产的关系，处理各部门、各相关集体和个人有关安全问题的相互关系，使经济发展在满足人们的物质和文化生活需要的同时，满足社会和个人安全方面的要求，保证经济和生产活动顺利进行、有效开展。

4 人员安全防护有效性评估原则

实施人员安全防护有效性评估应遵循以下原则：

——客观性原则：坚持数据测评为主导，工作场所实地访谈与调研为辅，坚持实事求是，一切从工作场所人员安全防护有效性提升的实际出发，用事实、数据作支撑，最大限度揭示工作场所人员安全防护工作的实际效果。

——阶段性原则：每年定期参与人员安全防护有效性测评，反映参评单位、企业在本阶段内人员安全防护策略措施的实际有效程度，通过同比和环比对比不同阶段的特征，纵向历史对标，体现阶段性原则。

——有效性原则：在人员安全防护有效性评估过程中，应尽量覆盖评价目标主体范围内各类相关作业人员与服务主体，提高评测参与率，以信度和效度作为判断准则，严格操作过程，保障人员安全防护有效性评估的科学性。

5 人员安全防护有效性评估过程

5.1 概述

通过人员安全防护有效性评估，决策者及有关各方可以更深刻的理解可能影响组织目标实现的人员安全防护薄弱环节，以及现有人员安全防护措施策略、技术及装备的完备性及有效性，为确定最合适的人员安全防护有效性提升计划奠定基础。有效性评估结果可以作为组织决策的输入。

人员安全防护有效性评估以风险评估为基础，包括人员安全防护必要的策略、措施、技术及装备的识别，评估计划制定，指标影响分析，有效性评价构成的一个完整过程(见图1)。

考虑到人员安全防护有效性评估的持续性开展，在风险评估的基础上，随着有效性提升计划开展与落实，可再次进行人员安全防护有效性评估；当企事业单位发生重大生产工艺改变或出现新型危险源时，需在新一轮的风险评估的基础上进行人员安全防护有效性的评估。

由于企事业单位种类多样性，以及人员安全防护涉及到策略措施、技术方法及防护装备等多种不同的类型，因此在进行有效性评估时通常涉及多学科方法的综合应用。有效性评估活动的开展形式，不仅取决于进行评估的企事业单位类型，还取决于所涉及到的具体人员安全防护类型。

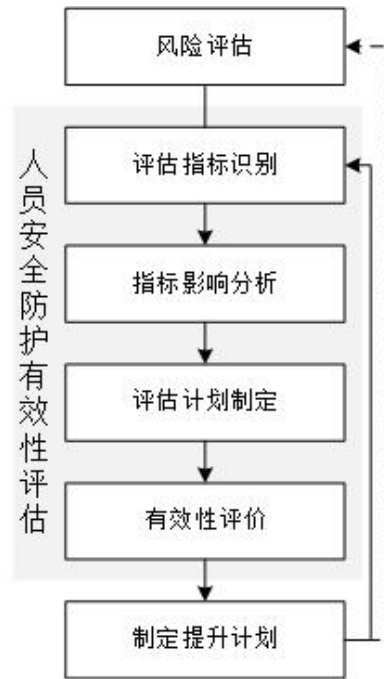


图 1 企事业单位人员安全防护有效性评估过程

5.2 评估指标识别

评估指标识别是在风险评估的基础上，发现、列举和描述企事业单位根据国家强制性标准及所属行业类别，必须具备的人员安全防护策略措施、技术方法和防护装备的过程。

评估指标识别的目的是确定可能影响企事业单位人员安全的事件或情况，一旦工作场所中涉及人员安全防护的内容得到识别，组织应对现有的控制措施（诸如设计内容、实现过程、人员等）进行识别。

人员安全防护有效性评估指标识别包括对防护策略措施、技术方法与防护装备，失效可能性及潜在失效后果的识别。

人员安全防护有效性评估指标识别的方法可能包括：

- 基于证据的方法，例如检查表法及对历史数据的评审；
- 系统性的团队方法，例如一个专家团队遵循系统化的过程，通过一套结构化的提示或问题来识别企事业单位工作场所中存在的人员安全防护相关内容；
- 归纳推理技术，例如危险与可操作性分析方法等。

组织可利用各种支持性技术提高评估指标识别的系统性与完整性，包括德尔菲法、结构化假设分析等。

无论实际采用哪种技术，关键是在整个识别过程中要认识到评估目的以人的安全防护为核心，因此，任何对人的安全防护有影响的管理、环境、装备，甚至于其他人也应当被纳入识别的过程中。

5.3 评估计划制定

评估计划是要加强评估的科学性与适应性。它为人员安全防护有效性评价本身的质量提供保证。

评估计划的制定主要考虑全行业通用性人员安全防护内容以及参评企事业单位所属行业特有的人员安全防护相关内容，并结合工作场所现场勘察进行评估内容的筛选。

人员安全防护有效性评估整体基于企事业单位风险识别与评估，在识别的基础上，选择与参评企事业单位相关的国家标准及行业标准强制规定的人员安全防护内容作为评估指标。

评估计划的制定主要涉及评估内容的选择，应尽可能保证与企事业单位所涉及的人员安全防护内容相符合，避免无关内容降低评估结果的效力。评估计划的制定应包括：

- 对标国家强制性标准、行业强制性标准及相关法律法规，梳理人员安全防护相关内容；

- 结合企事业单位行业属性，筛出与参评企事业单位相关的人员安全防护内容；
- 结合地方强制性要求以及企事业单位自身内部安全管理制度条例等，增添与修订相应的指标；
- 根据企事业单位工作现场实际考察，从阶段性的角度出发，系统考虑当下以及未来所涉及的人员安全防护相关内容，确定评估计划的最终范围；
- 根据评估指标内容的属性特点，以及所有可能获得的现有资料及数据的可靠程度，确定不同评估指标应当选择的评估方法。

组织可利用各种支持下的技术来提高评估计划的系统性、科学性与完整性，包括文献检索法、德尔菲法等。

5.4 指标影响分析

5.4.1 概述

指标影响分析是要加强对人员安全防护有效性评估内容的深入理解，它为评估计划制定、有效性评价以及制定改进提升计划提供必要的信息支持。

指标影响分析需要考虑指标对人员安全防护产生影响的途径、人员安全防护失效的可能性、失效的后果及可能的影响因素、不同人员安全防护评估指标之间的相互关系及其特性，还要考虑防止人员安全防护失效的控制措施及其有效性。对于复杂的指标影响分析可能需要涉及多种方法的综合使用。

为确定人员安全防护有效性等级，指标影响分析通常包括防护失效的后果影响范围及发生可能性的估计，该后果可能是一个事件、情景或状况。在某些情况下，如果后果不重要或发生可能性极小，这时单项参数的估计就足以支持决策；但在大多数情况下，人员安全防护失效可能是一系列事件迭加产生的结果，或者是由一些难以发现的特定事件诱发，在这种情况下，指标影响分析的重点是分析人员安全防护系统中的重要组成部分与薄弱环节，检查并确定相应的事故防范措施与事态控制措施。

用于指标影响分析的方法可以是定性的、半定量的、定量的或以上方法的组合。影响分析的所需的详细程度取决于特定的评估用途、可获得数据的可靠程度以及组织决策的需要。

定性的分析主要通过重要性等级来确定防护失效的后果、可能性和影响范围，如“可接受”、“勉强接受”、“不可接受”3个等级。通常将后果严重性与失效可能性进行结合，并按照定性的评估准则来评价当前企事业单位作业现场的人员安全防护有效性等级。

半定量方法可利用数字评级量表来测度防护失效的后果和发生的可能性，并运用公式将二者进行结合，确定有效性等级。量表的刻度可以是线性的、非线性或其他。

定量分析可以估计出防护失效的后果以及失效可能性的实际数值，并产生相应的防护有效性等级的数值。但是通常由于相关信息不全面、缺乏数据或数据可靠性得不到保证、人为影响等，或是因为全面的定量分析与评估目标不匹配，且代价太大，在此等情况下，由具有专业知识和经验的专业评估人员对人员安全防护有效性进行半定量化的分析可能已经能满足决策需要。

定性分析，通常需要对使用的术语及概念等进行清晰的说明，并记录所有识别与评估准则设定的前提条件。

即使采用的是全面的定量分析，还应注意到目前计算获得的失效等级值是估计值，在使用时应当谨慎确保其精度不会与所使用的原始数据及分析方法的精度产生偏差。

失效等级应当与防护类型相匹配的术语表达，有利于更进一步的有效性评估。在某些情况下，防护失效等级可以根据失效后果的可能性分布进行描述。

5.4.2 控制措施评估

人员安全防护有效性的等级水平不仅取决于防护对象本身，还与现有的防护失效控制措施的充分性和有效性密切相关。

在进行防护失效控制措施评估时，需要解决的问题包括：

- 对于一个具体的对人的生命安全存在威胁的风险，现有的防护控制措施是什么？
- 这些控制措施是否足以应对风险，以保证人员安全受到充分的保护？
- 在实际中，控制措施是否按照预定的设计存在，在需要时，能否证明这些控制措施能有效运作？

对于特定的控制措施或一套相关联的控制措施的有效性水平，可以实现定性、半定量和量化的描述。但大多数情况下，难以保证其高度的精确性。然而，表述与记录这些控制措施的有效性是有意义的，在改进现有控制措施以及进行不同情境下的人员安全防护工作时，这些信息有助于决策者进行比较和判断。

5.4.3 后果分析

通过假设特定事件、情况或环境的出现，进行后果分析确定防护失效的影响范围与严重程度。

后果分析的形式比较灵活，可以是对后果的简单描述，也可以制定详细的数量模型。

影响后果可能是轻微高概率，或严重低概率以及其中间状况。更多的情况下应该关注具有严重后果的防护失效情形。在其他情况下，频繁发生的轻微问题也表现出企事业单位长期管理上存在的问题，可能具有长期的累积效应，应当予以分析。不同类型防护失效的处理措施往往不同，因此有必要针对不同防护失效情景进行分析。

后果分析应该包括：

- 考虑防护失效的现有控制措施，并关注可能影响后果的相关因素；
- 将防护失效后果与最初的评估目标相联系；
- 对于频繁出现以及那些偶尔出现但具有重大影响的后果应予以同等重视；
- 不能忽视次要后果，要系统的关注对人员安全防护有效性有直接或间接影响的其他后果。

5.4.4 可能性分析

通常主要采用三种方法来估计可能性，这些方法可单独或组合使用，包括：

- a) 利用历史相关数据识别过去发生的事件或事故情景，推断未来发生的可能性。所使用的数据应当与正在分析的系统、设备、组织或活动的类型相关。但是如果事件过去发生的频率很低，则任何可能性的估计都是不确定的。
- b) 利用故障树和事件树等技术来预测未来发生的可能性。当历史数据无法获取或不够充分时，有必要通过分析系统、活动、设备或组织及其相关防护的失效或成功状况来推断防护有效的可能性。
- c) 系统化和结构化的利用专家的知识与经验进行估计。专家判断应利用现有的一切相关信息，包括历史的、特定系统的、具体组织的、实验及设计等方面的信息。

5.4.5 初步分析

企事业单位进行作业场所人员安全防护有效性评估之前，首先应进行全面的筛选，以识别出能够独立完成的人员安全防护、需要邻近企事业单位协同配合的、需要地方相关部门支援的，由此确保决策者能充分集中自身力量，防范与应对自身能力范围之内的人员安全防护失效，同时及时请求外部力量支援，系统完善人员安全防护各项内容，提升工作场所人员安全防护能力与失效应对能力。

依据初步分析结果，组织可能采取以下某个行动方案：

- 无需进一步评估，立即执行失效防范与补救措施；
- 无需进一步评估，立即进行紧急处置并寻求外部力量协助；
- 搁置暂不需要应对的不重要失效风险；
- 继续进行更细致的防护有效性评估。

应记录最初的假定及结果。

5.5 有效性评价

人员安全防护有效性评价包括将指标影响分析结果与预先设定的评估准则进行比较，或者在各种失效

分析结果之间进行比较，确定防护有效性等级。

开展工作场所中人员安全防护有效性评估，可采用单项评价或综合评价的形式，参评企事业单位根据实际需要选择以下评价形式：

——单项评价：主要针对日常安全管理中，企事业单位根据阶段性安全工作目标，结合上级部门要求，进行的人员安全防护专项有效性测评；

——综合评价：根据本文件对企事业单位人员安全防护有效性进行的全要素综合测评，包括与邻近企事业单位、地方相关部门以及社会组织联合防护所涉及的内容。

有效性评价利用指标影响分析过程中所获得的对工作场所中人员安全防护有效性的认识，对未来的行动进行决策指导。法律、道德、经济、社会等对人员安全防护具有潜在影响的因素，也是决策的参考信息。

决策包括：

——某项人员安全防护工作是否要进一步提升；

——各项人员安全防护工作的优先次序；

——应该采取何种途径。

在有效性评价阶段，需要对以上问题进行深入分析，为后续制定切实可行的有效性提升方案奠定基础。

最简单的有效性评价结果，即：有效与无效。其界限可以根据已有强制性法律法规及标准进行界定。

是否以及采取何种方案提升人员安全防护有效性，可能取决于所承担风险的成本与收益以及实施提升方案的成本与收益。

根据人员安全防护有效性的可接受程度，可以划分为以下 3 个区间：

——不可接受。指在该区域内的任何收益，都无法取代所需要付出的成本代价。从以人为本出发，通常将以人的生命为代价视为不可接受成本。此时应不惜一切代价提升人员安全防护有效性。

——中间区域。对该区域内的安全防护有效性应结合措施成本与收益进行考量，权衡得失；

——可接受区域。该区域的有效性等级带来的损失微不足道，防护失效的可能性与后果严重性皆极小，无需采取实体措施，但需要多加注意与观察。

人员安全防护有效性的评估结果应该满足安全工作进一步深入开展的需要，否则应做更深入的分析。

5.6 文件的归档

人员安全防护有效性评估的过程和结果都应进行记录，评估指标内容应以可理解的术语进行表达，同时有效性等级也应该得到明晰的表述。

有效性评估记录文件的内容取决于评估工作的目标及其范围，记录的文件需包括：

——目标及范围；

——系统相关部分的说明及它们的主要功能；

——组织的内外环境描述及被评估对象与内外环境的关联情况；

——所使用的评估准则及其合理性；

——局限性、假定及假设的合理性；

——评估方法；

——评估指标识别的结果；

——数据的来源及校检；

——指标影响分析的结果及评价；

——关键的假定及其他需要加以监测的因素；

——结果的讨论；

——结论和建议；

——参考资料。

文件的归档对于人员安全防护有效性持续性的提升改进是必要的，如果出现重要新信息、新工艺或生

产环境发生变化，应根据管理的需要对人员安全防护有效性评估的基础即风险识别与评估进行更新，在此基础上对有效性评估进行更新。

6 人员安全防护有效性评估方法的选择

6.1 概述

选择合适的人员安全防护有效性评估技术和方法，有助于组织及时高效的获取准确的评估结果，快速实现人员安全防护重点部位与薄弱环节的定位。在具体实践中，有效性评估的复杂及详细程度千差万别。有效性评估的形式及结果应与组织的自身情况相结合。

6.2 方法的选择

一般来讲，合适的方法具备一下特征：

- 适合参评单位的相关情况；
- 得出的结果应加深对人员安全防护关键环节以及薄弱环节的认识；
- 相应方法得到结果应能可重复、可验证。

应从相关性及适应性角度说明选择方法的原因。在综合不同方法得到的结果时，所采用的方法应该是可比较的。

一旦决定进行工作场所人员安全防护有效性评估，并且确定了评估的目标及范围后，即可根据以下因素选择一种或多种评估方法。

- 人员安全防护有效性评估的目标：不同的目标，可能需要采取相应的评估方法才能实现；
- 决策的需要：不同层级的决策侧重点可能有所不同，评估内容的详略要求需与决策需要匹配；
- 所分析的人员安全防护内容的类型及范围；
- 后果潜在的严重程度；
- 评估方法所需要的专业知识水平；
- 评估内容相关信息与数据的可获得性与可靠性；
- 修改/更新评估的难易程度；
- 法律法规及合同要求等。

在满足评估目标及范围的前提下，应优先选择简单方法。

此外，其他几类因素对人员安全防护有效性评估方法选择的影响也应当被重视，例如资料的可获得性、已有数据的完整性与可信度。

6.2.1 资料的可获得性

可能影响有效性评估方法选择的因素包括：

- 评估团队的知识、经验与技能；
- 参评单位自身数据记录的完整性与规范性；
- 时间或相关利益团体的限制；
- 获取外部资源时的可用预算。

6.2.2 数据的完整性与可信度

组织内部环境往往十分复杂。可获得的数据其完整性与可信度受企事业单位自身发展建设影响，数据的数量、质量往往无法得到验证。数据的收集方式与解释可能与不同的利益相关方有关，进行评估时，评估人员应根据评估目标及范围进行评估方法的选择。

6.3 人员安全防护有效性评估的阶段应用

大多数活动、项目等都具有一定长度的生命周期性。针对于生命周期的不同阶段，人员安全防护有效性评估的侧重点不同，应根据每个阶段所涉及到的人员安全防护内容制定相应的评估计划，以与相应的决策等级匹配。比如在整体设计阶段，需要保证系统整体人员安全防护全部有效；随着活动或项目的展开，根据业内人员安全防护重点与薄弱环节，应重点进行关键环节的人员安全防护工作内容的优化设计，进而推进整体安全防护水平的持续性提升。

中国职业安全健康协会团体标准

附录 A

(资料性)

企事业单位工作场所人员安全防护有效性评估内容

A.1 内容结构

A.1.1 全行业通用性人员安全防护内容示例

企事业单位通用性人员安全防护评估内容即与行业类别无关的内容，可以从安全技术与安全管理两个板块进行相应的划分。

A.1.1.1 安全技术

从安全技术出发，对人员安全防护有效性有影响的内容见表 A.1。

表 A.1 人员安全防护有效性评估安全技术部分

评估项目	评估内容		评分	评分备注
建筑、构筑物安全	结构安全	是否满足最新规范要求 防护设施功能是否满足需要 防护设施安装是否合规		
	耐火等级			
	防雷电设施			
	防护设施			
消防安全	灭火器	设计是否合理 配备是否齐全 功能是否有效 措施是否落实		
	消防通道			
	消防水源、消火栓			
	消防沙			
	消防标志			
	消防距离			
	应急照明			
	用火用电			
电气安全	易燃易爆危险物品及其他重要物资、可燃物品	是否认真执行电业法规 是否落实各项安全措施 防护是否符合安全要求		
	电气作业			
	变配电间管理			
	电气设备			
	配电线路			
	防雷及接地			
报警监控	可燃气体报警探头	是否按规定检测		
	监控资料	是否按规定整理归档		
警示标志	危险场所警示标识	标识设置合理 标识内容完整		
	危险作业区域警示标识			
安全设施 防护器材	通用防护急救器具专柜			
	个人劳动防护用品管理			

A.1.1.2 安全管理

从安全管理出发，对人员安全防护有效性有影响的内容见表 A.2。

表 A.2 人员安全防护有效性评估安全管理部分

评估项目	评估内容		评分	评分备注
安全管理体系	安全生产管理机构	机构是否具备符合规定安全管理人员履 职能力达标 责任明确且落实		
	安全管理人员			
	安全生产主体责任			
安全投入	安全资金投入	是否按照规定比例投入		
	安全资金管理	是否符合专项使用规定		
宣传教育与培训	安全宣传	安全宣传内容是否全面；		

表 A.2 人员安全防护有效性评估安全管理部分(续)

评估项目	评估内容		评分	评分备注
宣传教育与培训	安全教育/培训	安全教育与培训内容、次数及范围是否满足规定		
应急预案与演练	应急预案体系	预案体系是否完善 预案内容是否全面覆盖全部潜在事故 各级预案衔接是否顺畅无冲突		
	应急演练	应急演练是否按照标准法规要求开展 应急演练效果是否达到目标设计		
现场管理	环境	现场环境是否有序 现场卫生是否干净 现场作业照明是否满足作业要求,能见度是否满足安全规程		
	设备	生产设备是否安装防护装置,防护装置是否有效		
	人员	是否存在三违作业;人员之间是否具备联保互救的知识与能力		
制度执行与记录	安全责任制执行与落实	记录内容是否按照相关规定执行		
	安全资金管理记录			
	安全教育与培训记录			
	应急演练记录			
	安全检查记录			
	设备设施维保记录			

A.1.2 参评单位所属行业特有性质的人员安全防护内容示例

A.1.2.1 参评企业单位特有性质的人员安全防护内容示例

不同参评企业单位安全生产经营所必需的人员安全防护工作不尽相同,以化工企业单位作为示例,其人员安全防护有效性评估内容见表 A.3。

表 A.3 化工企业人员安全防护有效性评估专项内容

评估项目	评估内容		评分	评分备注
化学品	化学品管理	危险化学品登记,编制安全技术说明与安全标签 非危化品登记理化性质及可能危害		
	危化品购买	是否符合安全要求		
	危化品使用	是否符合使用规范 剩余药品回收管理 禁忌物品接触防范 安全防护齐全有效		
	装卸运输	人员资质、能力与防护 装卸与运输工具是否符合安全要求 装卸前的安全预防措施 运输过程是否符合规定		
仓储安全	消防设施	设计是否达标、数量是否充足 位置是否合理 性能是否可靠		
	库区库房	规划是否合理 环境是否整洁		
	成品储存	规划是否合理 堆垛是否安全可靠		
	库内管理	环境是否有序 卫生是否整洁		
	安全用电	电缆敷设是否符合要求		

		照明灯具是否符合要求		
--	--	------------	--	--

表 A.3 化工企业人员安全防护有效性评估专项内容（续）

评估项目	评估内容		评分	评分备注
仓储安全	车辆管理	操作人员资质 车辆是否安装防护设施		
	劳动防护	是否有效配备、是否正确佩戴 特殊工作是否得到防护		
	规章制度	制度是否完善 是否有效落实		
	管理人员	危险品特性 储运原则 安全设施分布 灭火方法		
	危险化学品	入库前检查过磅 分区分类存放 是否超量存储		
特种设备	压力容器	作业人员持证上岗 设备校检合格标志 液位、压力、温度等在正常范围内 运行记录按时真实填写 本体、阀门密闭良好 设备本体无明显变形 定期检测检验 安全设施校检有效 仪器仪表参数显示正常		
	压力管道	定期检测校检 贯彻落实压力管道安全管理制度 专人负责压力管道安全管理 技术档案齐全 技术操作人员安全培训合格		
安全设施防护器材	空气呼吸器	功能是否符合要求 分布是否安全合理 是否定期维保检测		
	防毒面具			
	冲洗设施			
	洗眼器	设计是否合理 安装率、使用率、完好率是否达标 定期维保校检		
	报警仪			
	安全联锁			
	安全阀			

A.1.2.2 参评事业单位特有性质的人员安全防护内容示例

不同参评事业单位安全生产经营所必需的人员安全防护工作不尽相同，以轨道交通运营单位作为示例，其人员安全防护有效性评估内容见表 A.4。

表 A.4 轨道交通运营单位人员安全防护有效性评估专项内容

评估项目	评估内容		评分	评分备注
营运设备	电梯	结构强度是否满足设计 紧急关停能力		
	车辆紧急疏散门	功能的可靠性		
疏散通道	区间轨道疏散通道	疏散通道是否畅通 疏散标识分布是否合理清晰 业务人员是否具备疏散组织能力		
	逃生疏散通道			
	闸机事故控制			
	安全通道标识 疏散组织能力			
防护装备	医疗救护装备	是否符合设计要求 分布合理性 功能有效性		

A.2 评估依据

A.2.1 评估打分依据

国家标准设定了各项参数的最低值，以保证全体企业单位能够达标，具有较大的强制性。地方标准与行业标准的标准值高于国家标准，各项标准值的确定基于地方与行业的实际情况而定，强制性有一定程度的减弱。评估时，各项评估指标进行企业实际水平与国家、地方以及行业标准进行对标，根据企业实际水平进行评分。

定量指标评分公式：

当 $R < G$ 时：

$$S = 60 * \left(1 - \frac{G - R}{G}\right) \#(1)$$

当 $G \leq R \leq \max\{G, A, D\}$ 时：

$$S = 60 + 40 * \frac{\max(G, D, A) - R}{\max(G, D, A) - G} \#(2)$$

当 $\max\{G, A, D\} \leq R$ 时：

$$S = 100 \#(3)$$

式中：

R —— 企事业单位某单项评估指标实际水平；

G —— 国家标准设定的指标水平；

A —— 行业标准设定的指标水平；

D —— 地方标准设定的指标水平；

S —— 评估指标内容得分。

评估时，考虑以国家强制性标准作为合格阈值，以地方或行业较大值为上限值，以企事业单位实际情况进行评估打分，其结果分别为“不合格、合格、良好”。评估打分依据见表 A.5。

表 A.5 人员安全防护有效性评分

评分分类	分类原则	评分计算	
		定量指标	定性指标
良好	$\max\{G, A, D\} \leq R$	式(3)	100
合格	$G \leq R \leq \max\{G, A, D\}$	式(2)	60
不合格	$R < G$	式(1)	0

A.2.2 评估指标权重

评估指标权重依据行业失效统计概率及失效后果严重程度确定。常用的权重确定方法分为三类：主观赋权法、客观赋权法、组合赋权法。常用的赋权方法比较见表 A.6。

表 A.6 赋权方法对比

类别	常用方法	优点	缺点
主观赋权法	专家调查法 层次分析法	结合实际问题和专家知识经验；属性权重与实际重要程度相符。	主观性较强，客观性较差
客观赋权法	主成分分析法 熵权法	从原始信息出发，客观性较强，具有数学理论依据。	无法综合决策者主观意向，未考虑指标实际含义，计算方法繁琐。
组合赋权法	乘法集成法 加法集成法	综合了客观数据与专家知识经验，属性赋权达到主客观的统一。	

具体方法参考 GB/T 27921-2011《风险管理 风险评估技术》附录内容进行选择与使用。

A.3 评估分数计算

A.3.1 权重归一化

不同企事业单位由于所涉及的人员安全防护内容不同，其有效性评估方案各不相同，各评估单项的指标权重需进行归一化处理，以保证最终评估结果的正确计算。

权重归一化公式：

$$w_{ij}' = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad \#(4)$$

式中：

w_{ij}' ——第 i 个评估单项下第 j 个指标归一化处理后的权重；

w_{ij} ——第 i 个评估单项下第 j 个指标归一化处理前的权重；

n ——第 i 个评估单项下有 n 个子指标。

$$w_i' = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \quad \#(5)$$

式中：

w_i' ——第 i 个评估单项归一化处理后的权重；

w_i ——第 i 个评估单项归一化处理前的权重；

m ——此次评估方案中共包含 m 个评估单项。

A.3.2 评估计算模型

根据各项人员安全防护评估指标评分结果，需分别进行各评估单项与评估系统的分数核算。

各评估单项计算模型：

$$S_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} \times w_{ij}' \quad \#(6)$$

综合评估计算模型：

$$S = \sum_{i=1}^m S_i \times w_i' \quad \#(7)$$

式中：

S_{ij} ——第 i 个评估单项下第 j 个指标得分；

S_i ——第 i 个评估单项得分；

S ——人员安全防护有效性评估综合得分。

A.4 评估结果分级与应用

人员安全防护有效性评估得分分级，见表 A.7。

表 A.7 人员安全有效性评估分级

得分	分级	解释	措施
90-100	4	人员安全防护各项策略措施、技术方法及防护装备设计完善, 配备齐全, 各项功能良好, 整体人员安全防护达到较高水平。	良好, 保持现有状态
80-89	3	人员安全防护各项内容完备, 功能基本良好, 整体人员安全防护水平满足国家强制性标准要求, 部分达到更高水平。关键环节措施到位且功能性良好; 存在非关键环节防护不足但无重大隐患。	注意, 应进一步促进非关键环节措施完善, 消除一般隐患

表 A.7 人员安全有效性评估分级 (续)

得分	分级	解释	措施
70-79	2	人员安全防护各项内容基本俱全, 功能基本良好, 整体人员安全防护水平满足国家强制性标准要求。关键环节措施到位, 功能性有极少缺失; 非关键环节防护严重不足但无重大隐患	警惕, 需限期整改完善
60-69	1	人员安全防护各项内容基本俱全, 功能少量缺失, 整体人员安全防护基本满足国家强制性标准要求。关键环节措施有缺失且功能性无法有效保证; 非关键环节防护严重不足。	警告, 不用停工但需要立即整改
≤ 59	0	人员安全防护内容不完善, 功能部分缺失, 整体防护水平未达到满足国家强制性标准要求。	不可接受, 需立即停工整顿, 且验收合格才能复工

根据最终评分结果划分参评企业人员安全防护有效性现状等级。其次, 根据各评估单项评分结果, 处于 2 级及以下等级, 需要在评估报告中提出整改措施建议并由企业安全负责人与评估组组长共同签字确认。

附录 B

(资料性)

人员安全防护有效性评估报告主要内容及格式

B.1 人员安全防护有效性评估报告主要内容

人员安全防护有效性评估报告主要内容如下：

- a) 摘要。简要说明人员安全防护有效性评估工作的目的、依据、原则和程序；评估组的组成；评估工作计划、方法及过程；收集的资料清单等；
- b) 概述本单位安全风险特点；
- c) 评估人员安全防护有效性，根据选择的评价形式，从通用性评估内容安全技术、安全管理方面，以及参评单位特有的行业人员安全防护内容等方面详细说明评估的过程和各评估单项结果及综合评价结果；
- d) 评估结论；
- e) 人员安全防护有效性提升建议；
- f) 附件，包括评估评估工作计划文件、资料清单，以及其他文字照片、实物、音像等原始资料、评估人员签字表等。

B.2 封面内容

人员安全防护有效性评估报告封面内容主要包括：单位名称、人员安全防护有效评估报告名称、编制单位/部门名称、编制日期等。

B.3 目次

人员安全防护有效性评估报告应该设置目次，目次中所列的内容及次序如下：

- a) 章的编号、标题；
- b) 带有标题的条的编号、标题（需要时列出）；
- c) 附件，按顺序用序号引导，并标明附件名称。

B.4 印刷与装订

人员安全防护有效性评估报告推荐采用 A4 版面印刷并装订。
