

Q/SY

中国石油天然气集团公司企业标准

Q/SY 1805—2015

生产安全风险防控导则

Production safety risk prevention and control guideline

2015-08-04 发布

2015-11-01 实施

中国石油天然气集团公司 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 总则	2
5 生产作业活动风险防控	3
5.1 信息资料收集	3
5.2 生产作业活动分解	4
5.3 生产作业活动危害因素辨识	5
5.4 生产作业活动风险分析与风险评估	6
5.5 生产作业活动风险控制	6
5.6 进行属地管理	8
6 生产管理活动风险防控	8
6.1 生产管理活动梳理	8
6.2 生产管理活动风险分析与风险评估	9
6.3 生产管理活动风险控制	9
6.4 生产管理活动风险分级防控责任落实	10
附录 A (资料性附录) 生产安全风险防控工作流程图示意图	11
附录 B (资料性附录) 生产安全风险防控常用方法	13
附录 C (资料性附录) 生产作业活动风险防控记录表	15
附录 D (资料性附录) 生产安全风险等级划分方法	16
附录 E (资料性附录) 生产管理活动风险防控记录表	21
参考文献	22

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国石油天然气集团公司安全环保与节能部提出。

本标准由中国石油天然气集团公司标准化委员会健康安全环保专业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国石油集团安全环保技术研究院。

本标准参加起草单位：大庆油田有限责任公司、吉林油田公司、锦西石化公司、云南销售公司、北京天然气管道有限公司、渤海钻探工程有限公司。

本标准主要起草人：吴苏江、吴东平、杜民、郭喜林、裴玉起、齐俊良、崔伟、刘牧、袁磊、王志成、李世森、马盼群、李文胜、李传华、刘清、杨春福、吴晓、范永勤、张鑫。

生产安全风险防控导则

1 范围

本标准规定了在生产安全风险防控过程中的危害因素辨识、风险分析与风险评估、风险控制的要求及方法。

本标准适用于中国石油天然气集团公司（以下简称“集团公司”）及所属企业生产作业活动和生产管理活动的生产安全风险防控工作。

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 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

Q/SY 135 安全检查表编制指南

Q/SY 1002.1 健康、安全与环境管理体系 第1部分：规范

Q/SY 1237 工艺和设备变更管理规范

Q/SY 1239 工作循环分析管理规范

Q/SY 1240 作业许可管理规范

Q/SY 1421 上锁挂牌管理规范

Q/SY 1643 安全目视化管理导则

安全生产事故隐患排查治理暂行规定 国家安全生产监督管理总局令 第16号 2008年2月1日起施行

应急预案编制通则 中国石油天然气集团公司中油安〔2009〕318号 2009年7月20日起施行

安全监督管理办法 中国石油天然气集团公司中油安〔2010〕287号 2010年6月30日起施行

承包商安全监督管理办法 中国石油天然气集团公司中油安〔2013〕483号 2013年11月25日起施行

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 危害因素 hazard

可能导致人员伤害和（或）健康损害、财产损失、工作环境破坏、有害的环境影响的根源、状态或行为，或其组合。

[Q/SY 1002.1—2013，定义3.14]

3.2 危害因素辨识 hazard identification

识别健康、安全与环境危害因素的存在并确定其危害特性的过程。

[Q/SY 1002.1—2013, 定义 3.15]

3.3 风险 risk

某一特定危害事件发生的可能性，与随之引发的人身伤害或健康损害、损坏或其他损失的严重性的组合。

[Q/SY 1002.1—2013, 定义 3.34]

3.4 风险分析 risk analysis

在识别和确定危害特性的基础上，确定风险来源，了解风险性质，采用定性或定量方法分析生产作业活动和生产管理活动存在风险的过程。

3.5 风险评估 risk assessment

对照风险划分标准评估风险等级，以及确定风险是否可接受的过程。

3.6 风险控制 risk control

针对生产安全风险采取消除、替代、工程控制、管理控制和个体防护等防控措施，以及实施风险监测、跟踪与记录的过程。

3.7 生产管理活动 production and management activity

集团公司、专业公司、所属企业、二级单位和车间（站队）等管理层级的各职能部门，在生产经营过程中按流程所开展的业务活动。

3.8 生产作业活动 production and operation activity

班组、岗位员工为完成日常生产任务进行的全部操作活动。

4 总则

4.1 企业应组织开展生产作业活动和生产管理活动的生产安全风险防控工作，并提供必要的资源，包括人员、物资、资金、技能和信息等，确保满足风险防控工作的需要。

4.2 企业应遵循“管工作管安全、管业务管安全”的原则，对生产安全风险防控工作进行策划、组织，并将其作为日常工作内容定期开展，同时确定机构、人员、职责和工作任务等，满足以下要求：

- a) 企业及所属单位生产安全风险防控工作应由主要负责人组织开展。
- b) 企业及所属单位规划计划、人事培训、生产组织、工艺技术、设备设施、物资采购、工程建设、安全管理等职能部门应按照负责业务范围，根据直线责任和属地管理原则，组织开展生产安全风险防控工作。
- c) 各基层单位主要负责人组织生产、工艺、设备、安全等专业技术人员，以及班组长、属地负责人和岗位员工代表，参加危害因素辨识、风险分析与风险评估，必要时邀请外部专家或相关方人员参加。
- d) 工程技术、工程建设、检维修等施工作业活动负责人应组织危害因素辨识、风险分析与风险评估，必要时邀请相关方人员参加。
- e) 非常规作业活动负责人应按作业许可规定组织危害因素辨识、风险分析与风险评估，必要时邀请相关方人员参加。
- f) 组织开展分层次的风险防控业务培训，建立培训矩阵，制定和落实培训计划。

4.3 企业应组织开展定期和动态生产作业活动风险防控工作，以车间（站队）、班组、岗位员工为核心，按照生产作业活动分解、辨识危害因素、分析与评估风险、制定和完善风险控制措施、落实属地管理责任的程序，持续开展以下工作内容：

- a) 生产作业活动分解、危害因素辨识、风险分析和风险评估。
- b) 依据风险评估结果，完善岗位操作规程。
- c) 完善基层岗位安全检查表。
- d) 编制、完善应急处置预案和应急处置卡。
- e) 完善岗位培训矩阵的培训内容。
- f) 制定和落实岗位安全生产责任。

生产作业活动风险防控工作流程参见附录 A 的图 A.1。

4.4 企业应组织开展生产管理活动风险防控工作，以各管理层级规划计划、人事培训、生产组织、工艺技术、设备设施、物资采购、工程建设、安全管理等职能部门的主要业务活动为核心，根据业务流程，按照生产管理活动梳理、分析与评估风险、制定风险管控流程、落实分级防控责任的程序，持续开展但不限于以下工作内容：

- a) 生产管理活动梳理、风险分析和风险评估。
- b) 依据风险评估结果，制定风险管控流程，确定各管理层级重点防控风险。
- c) 完善企业安全生产管理规章制度。
- d) 健全企业应急预案体系，完善应急预案。
- e) 完善各管理层级培训矩阵的培训内容。
- f) 制定和落实各管理层级安全生产责任。

生产管理活动风险防控工作流程参见附录 A 的图 A.2。

4.5 企业应对生产安全风险防控过程、风险防控后续措施的有效性予以评审，对风险控制效果进行定期评估、跟踪验证。经评审风险控制措施不能满足风险防控需要时，应重新组织制定风险控制措施

并组织实施。评审应针对以下内容进行：

- a) 控制措施是否符合法律法规、标准规范和规章制度的要求。
- b) 控制措施是否能够使风险降到可接受的程度。
- c) 是否产生新的风险。
- d) 控制措施是否具有合理性、充分性和可操作性。

4.6 企业应组织运行维护本企业生产安全风险防控信息库，及时更新相关信息，对风险防控工作情况进行记录，记录内容应包括但不限于以下方面：

- a) 生产作业活动、生产管理活动清单。
- b) 危害因素清单和风险管理台账。
- c) 潜在的事故后果严重程度和可能性，风险分级结果。
- d) 现有风险控制措施分析。
- e) 根据风险分析与风险评估结果，采取的已经评审的风险控制措施。

4.7 企业应对生产安全风险防控工作进行检查，将生产安全风险防控工作纳入安全生产绩效考核内容。

5 生产作业活动风险防控

5.1 信息资料收集

车间（站队）、班组、岗位员工应进行调查、收集风险防控有关信息资料，包括但不限于：

- a) 基层组织结构。

- b) 基层岗位设置及岗位职责要求。
- c) 基层属地区域划分或区域位置。
- d) 相关工艺流程。
- e) 主要设备设施。
- f) 主要管理制度、操作规程、安全检查表、应急处置预案和应急处置卡等。
- g) 相关事故、事件案例。
- h) 危害因素辨识和风险分析情况、风险评估或安全评价报告、HAZOP 分析报告等。
- i) 其他必要的资料和信息。

5.2 生产作业活动分解

5.2.1 车间（站队）应组织开展生产作业活动分解，按照岗位管理单元划分、岗位操作项目分解、设备设施拆分，必要时进行作业区域划分的程序进行。

5.2.2 岗位管理单元划分：车间（站队）、班组、岗位员工应根据岗位职责内的工艺流程、设备设施和工作区域，划分岗位管理单元，划分要求包括但不限于以下内容：

- a) 岗位管理单元划分的方法，主要包括以下内容：
 - 以单一岗位为基础，对本岗位负责管理的工艺流程、设备设施、生产装置、工作区域进行梳理，按照一台（套）设备设施、一套装置、一个工艺流程、一个工作区域进行划分；
 - 对多工序、多岗位同时进行的生产作业活动，以作业工序为基础，划分为相互关联、相对独立完整的管理单元。
- b) 岗位管理单元划分的原则，主要包括以下内容：
 - 覆盖生产作业活动的全过程；
 - 考虑涉及的各种因素；
 - 考虑所有活动类型；
 - 考虑所有人员；
 - 考虑所有设备设施；
 - 岗位管理单元划分不宜过粗或者过细。

c) 对划分的管理单元，按照生产运行、工艺流程及设备设施管理要求，梳理每个管理单元的管理内容。

5.2.3 岗位操作项目分解：车间（站队）、班组、岗位员工应对管理单元中的工作任务按照操作活动顺序进行分解，分解步骤如下：

- a) 对管理单元中的工作任务进行细分，分解成相对独立的工作任务，即操作项目，并对照检查现有操作规程。
- b) 对每个操作项目进一步进行细分，最后分解成进行危害因素辨识的一系列连续的基本操作步骤，基本操作步骤不应相互交叉。操作步骤分解应满足以下要求：
 - 分解先后顺序一般为常规生产作业、辅助作业、非常规作业、相关方配合作业；
 - 划分操作步骤时应按照实际操作过程进行，同时参考现有作业指导书和操作规程。

5.2.4 设备设施拆分：车间（站队）、班组、岗位员工应对设备设施进行拆分，拆分步骤如下：

- a) 梳理岗位管理的所有设备设施，确定拆分设备设施（包括生产工具）的清单，并对照检查每台（套）设备设施现有的安全检查表。
- b) 对每台（套）设备设施，根据设备设施说明书、结构图、操作规程或技术标准等，按顺序对设备设施每个部分逐项分析、进行拆分，最后拆分成进行危害因素辨识的关键部件，各个关键部件应相互独立。设备设施拆分应满足以下要求：

- 先拆分设备设施本体，再拆附件；
- 先拆分设备设施功能性附件，再拆分安全附件；
- 由近及远、由外及里、由上及下的顺序逐项拆分设备设施的关键部件。

c) 对于设备设施已有的安全检查表，应确认安全检查表的完整性。

5.2.5 作业区域划分：必要时，车间（站队）、班组、岗位员工应对工作区域进行划分，结合设备设施位置、操作活动范围、区块功能、岗位属地责任等划分操作活动辖区单元，最后分解成进行环境危害因素辨识的适当区域，各个区域不应相互重叠。

5.3 生产作业活动危害因素辨识

5.3.1 生产作业活动危害因素应包括物的因素、人的因素、环境因素和管理因素，具体分类参照 GB/T 13861 的规定。

5.3.2 车间（站队）、班组、岗位员工宜采用经验法和头脑风暴法，按照法规和操作规程的规定，保证人员安全的要求，结合工作前安全分析（JSA）、安全检查表（SCL）进行危害因素辨识，危害因素辨识方法参见附录 B。危害因素辨识结果应形成记录或者报告，记录内容参见附录 C。

5.3.3 车间（站队）、班组、岗位员工进行的日常生产任务宜采用工作前安全分析法开展操作步骤危害因素辨识，应满足以下要求：

- a) 相关资料分析，包括本单位历史资料和（或）其他相似单位资料。
- b) 危害因素辨识内容包括：
 - 导致危害因素产生的操作步骤；
 - 可能的后果；
 - 伤害对象等。
- c) 对该生产作业活动已发生过的事故、事件的案例进行分析，确认通过事故、事件分析所辨识出的危害因素已包含在现有危害因素辨识的结果中。
- d) 现场观察验证实际操作过程中所分析的操作步骤、危害因素是否与实际相符，是否有遗漏。
- e) 记录经过验证的操作危害因素。

5.3.4 非常规作业、临时检维修等应按照作业许可要求，采用工作前安全分析法开展操作步骤危害因素辨识。

5.3.5 设备设施宜采用安全检查表法开展危害因素辨识，并满足以下要求：

- a) 相关资料分析，包括本单位历史资料和（或）其他相似单位资料。
- b) 分析每个被检查部位可能导致的不良后果，确定可能存在的危害因素。设备设施危害因素应考虑到以下两个方面：
 - 可能导致人身伤害、健康损害、环境破坏等因素；
 - 可能导致生产中断、设备设施损毁等因素。
- c) 对同类设备设施已发生过的事故、事件的案例进行分析，确认通过事故、事件分析所辨识出的危害因素已包含在现有危害因素辨识的结果中。
- d) 现场观察验证，对照安全检查表的每个检查项目验证确认危害因素是否与实际相符，是否有遗漏。
- e) 记录经过验证的设备设施危害因素。

5.3.6 车间（站队）应在发生变更时，及时组织重新进行危害因素辨识，更新生产作业活动危害因素清单，变更包括但不限于以下情况：

- a) 相关法律法规、标准规范要求发生变化时。
- b) 在作业环境、作业内容、作业人员、工艺技术、设备设施等发生变更时。

5.3.7 车间（站队）应对辨识出的生产作业活动危害因素进行分类登记，危害因素分类参照 GB/T

13861 执行。

5.4 生产作业活动风险分析与风险评估

5.4.1 车间（站队）应组织开展生产作业活动风险分析，确定风险来源，了解和描述风险性质，采用定性或定量方法分析风险后果，分析结果应形成记录或者报告，记录内容参见附录 C。针对确定的风险应分析现有风险控制措施的有效性，找出现有控制措施的不足，为进一步开展风险评估并制定完善风险控制措施提供依据，应从以下方面分析但不限于：

- a) 控制文件是否齐全，岗位操作规程、“两书一表”、作业许可、岗位应急处置预案和岗位应急处置卡、岗位培训矩阵等是否完善。
- b) 安全防护设备设施是否完善。
- c) 安全警示标志标识是否齐全规范。
- d) 个人防护用品是否齐全有效。
- e) 是否纳入安全检查项。
- f) 是否对基层岗位员工进行了必要的培训。
- g) 是否存在隐患或违章情况。
- h) 是否发生过事故、事件。

5.4.2 车间（站队）应结合实际进行生产作业活动风险分析，分析可选用以下方法但不限于：

- a) 工作前安全分析（JSA）。
- b) 危险与可操作性分析（HAZOP）。

5.4.3 车间（站队）应在风险分析的基础上，开展风险评估，采用适当方法确定风险等级划分标准，结合实际判断风险大小，确定风险是否可以接受。风险等级划分和风险评估可选用以下方法但不限于：

- a) 风险评估矩阵法（RAM），风险评估应满足以下要求：
 - 总结以往发生事故的经验，分析事故发生的可能性和后果严重性；
 - 建立风险等级划分标准；
 - 评估风险，判定风险等级；
 - 确定是可接受风险还是不可接受风险；
 - 对不可接受风险，应制定专项监控方案，采取措施，转化为可接受风险。

采用风险评估矩阵进行风险等级划分方法参见附录 D。

- b) 作业条件危险分析法（LEC），针对在具有潜在危险性环境中的作业，用与风险有关的发生事故的可能性、人体暴露于危险环境中的频繁程度和事故损失等三种因素之积来评估操作人员伤亡风险大小。风险评估应满足以下要求：
 - 分析事故发生的可能性、人体暴露于危险环境中的频繁程度和事故损失；
 - 建立风险等级划分标准；
 - 评估风险，判定风险等级；
 - 确定是可接受风险还是不可接受风险；
 - 对不可接受风险，应制定专项方案，采取措施，转化为可接受风险。

采用作业条件危险分析法进行风险等级划分方法参见附录 D。

5.5 生产作业活动风险控制

5.5.1 车间（站队）应在生产作业活动风险分析和风险评估的基础上，宜采用工作循环分析（JCA）等方法组织系统分析各项岗位操作规程的有效性，完善现有操作规程，将所确定的风险防控措施纳入操作规程中，确保在操作规程中已明确了相应的风险提示、风险控制措施。采用工作循环分析法分析

操作规程应满足以下要求：

- a) 车间（站队）安全管理人员、技术人员、技师、操作人员共同讨论实际操作与对应操作规程的差异，验证操作规程的有效性、充分性和适宜性。
- b) 现场评估时，操作人员实施操作步骤与操作规程的偏差、操作规程本身存在的问题、潜在的风险以及其他不安全事项，提出改进建议。
- c) 使用工作循环分析法评审操作规程的步骤如下：
 - 确定操作步骤是否完整，操作顺序、操作要求是否正确；
 - 确定每个操作步骤工作要求是否正确，是否明确了相应的工作标准；
 - 确定每个步骤下较高以上的风险是否提示准确；
 - 确定相应的风险控制措施是否有效；
 - 应急处置措施是否准确，可操作。

具体执行 Q/SY 1239 的规定。

5.5.2 车间（站队）应将确定的设备设施风险纳入安全检查表中，完善设备设施安全检查表，安全检查表应包括以下主要内容：

- a) 检查项目：将设备设施划分为相应部分，每个部分分别作为独立的检查项目。
- b) 检查内容：可依据相关的标准、技术要求、制度规程、安全附件、关键部位、检维修保养记录、同类设备事故控制措施等确定检查内容。
- c) 检查依据：检查内容中的每个条款所依据的法律法规、标准、规章制度可作为该条款的检查依据。
- d) 检查人员：根据岗位职责、检查内容、检查周期等编制车间（站队）、班组、岗位员工现场具体应用的安全检查表，并按要求分别实施。

具体执行 Q/SY 135 的规定。

5.5.3 企业应采用适用的风险控制工具，规范现场风险控制。风险控制工具包括但不限于：

- a) 作业许可管理，按照直线责任和属地管理要求，对进入受限空间、挖掘、高出作业、吊装、

管线打开、临时用电、动火及其他高风险的临时作业制定和落实审批程序和权限，具体执行 Q/SY 1240 的规定。

- b) 上锁挂牌管理，落实作业过程中对所有危险能量和物料的隔离，具体执行 Q/SY 1421 的规定。
- c) 工艺和设备变更风险管理，按照变更范围和类型，落实变更申请、审批、实施及验证，具体执行 Q/SY 1237 的规定。
- d) 安全目视化管理，对生产作业活动现场存在的风险进行管理，设置齐全规范的安全警示标志标识，具体执行 Q/SY 1643 的规定。

常用风险控制方法参见附录 B。

5.5.4 车间（站队）应对生产作业活动风险进行动态监控，认识风险变化规律，实时调整风险控制措施，对新出现的风险，应及时制定和落实风险控制措施。

5.5.5 车间（站队）应按照《应急预案编制通则》（中油安 [2009] 318 号）的要求，结合生产作业活动现场，针对重大危险源、关键生产装置、要害部位及场所等可能发生的突发事件或次生事故及时组织修订应急处置预案，对于危险性较大的重点岗位，应制定岗位应急处置程序。按应急预案要求配备应急物资，定期组织开展应急演练活动。在生产安全风险失控且发生突发事件时，应启动应急处置预案，及时报告，并进行现场应急处置，应急处置结束后进行工作总结。现场处置预案、岗位应急处置程序编制应由生产、工艺、安全等专业技术人员参加，并选择现场经验丰富的班组长、技师和操作人员参与编制，并满足以下要求：

- a) 现场处置预案应做到一事一案，主要内容包括可能发生的各类事故事件特征描述、组织机构

与职责、应急处置程序和要点、注意事项等。

- b) 岗位应急处置程序主要内容应包括可能发生的事故名称、工艺流程、事故现象、事故后果、处置步骤等，并将岗位员工应急处置规定的程序、步骤写在应急处置卡上，明确岗位应急职责、处置要领和防护措施，内容应简明、易记、可操作。

5.5.6 车间（站队）应结合生产作业活动现场风险控制措施，建立岗位培训矩阵，采取分岗位、小范围、短课时、多形式等方式，对员工进行操作规程、风险控制技术方法、应急处置程序等内容的培训，使其掌握生产安全风险控制措施，岗位需求型基层培训相关要求主要包括以下内容：

- a) 制定和落实培训计划前，应进行培训需求调查，可以采取但不限于以下方法：
 - 观察、交流；
 - 问卷调查；
 - 测试；
 - 查阅有关违章和事故记录；
 - 绩效考核信息资料分析等。
- b) 培训内容应包括但不限于以下方面：
 - 通用安全知识；
 - 本岗位基本操作技能；
 - 生产受控管理流程；
 - HSE 理念、方法与工具。
- c) 根据岗位培训对象，结合岗位职责及实际需求，建立培训矩阵时应考虑但不限于以下内容：
 - 培训课时安排；
 - 培训周期设定；
 - 培训方式选择；
 - 培训效果检查；
 - 培训师资审查。
- d) 培训课件应满足以下要求：
 - 集中培训宜采用多媒体形式；
 - 文字内容简练、重点突出；
 - 字体颜色协调、搭配合理；
 - 图片视频清晰、符合现场实际。

5.6 进行属地管理

车间（站队）、班组、岗位员工应按照确定的生产作业活动风险防控内容和风险控制点，明确关键任务分配，落实属地管理责任。

6 生产管理活动风险防控

6.1 生产管理活动梳理

6.1.1 企业应组织进行生产管理活动调研，收集相关信息，内容应包括但不限于：

- a) 企业组织机构、管理岗位设置及职责要求。
- b) 生产管理活动适用的法律法规、标准规范、企业规章制度要求。
- c) 生产管理活动危害因素辨识和风险分析情况。
- d) 生产管理活动风险防控措施制定和落实情况。

6.1.2 企业应结合管理架构，组织梳理各管理层级生产管理活动内容，包括规划计划、人事培训、

生产组织、工艺技术、设备设施、物资采购、工程建设等职能部门和管理岗位，按生产经营业务流程，以非常规作业、与生产经营活动密切相关的安管理事项等为重点，编制生产管理活动清单。

6.2 生产管理活动风险分析与风险评估

6.2.1 企业应在生产管理活动梳理的基础上，分析管理活动存在的生产安全风险，确认现有风险控制措施是否有效，风险分析结果应形成记录或者报告，记录内容参见附录 E。生产管理活动风险分析中应关注的内容包括但不限于：

- a) 法律法规及部门规章要求缺失，本单位业务存在不合法律法规、标准规范和政府等部门要求。
- b) 安全生产组织机构不健全。
- c) 业务管理流程不畅、职责不清，安全生产责任制未落实。
- d) 安全生产管理规章制度不完善，包括：
 - 建设项目“三同时”制度未落实；
 - 操作规程不规范；
 - 事故应急预案及响应缺陷；
 - 培训制度不完善，培训计划不落实，员工素质低；
 - 岗位设置、人员配置不合理，作业班制不合理；
 - 其他管理规章制度不完善。
- e) 安全生产投入不足。
- f) 工艺变更安全管理存在的缺陷。
- g) 承包商安全管理存在的问题。
- h) 新技术、新工艺、新设备、新材料安全管理存在的问题。
- i) HSE 体系审核发现的问题。
- j) 对照先进管理发现的安全生产薄弱环节。

k) 其他安全生产管理存在的缺陷。

6.2.2 企业可采用标准比对、合规性评价、经验分析、头脑风暴、会议研讨等方式分析生产管理活动存在的风险。

6.2.3 企业职能部门和管理岗位应在出现以下情况时，重新进行风险分析：

- a) 相关法律法规、标准规范要求发生变化时。
- b) 工艺技术、作业活动、设备设施等发生变更的情况。
- c) 新技术、新工艺、新设备、新材料引进和采用前。
- d) 业务范围发生变化时。
- e) 近期国内外同类企业发生事故后。
- f) 有重大活动或临时性高风险活动前。

6.2.4 企业应结合集团公司主要生产安全风险，根据需要，评估生产管理活动风险大小，进行风险分级，确定风险对应的管理层级和重点防控内容。

6.3 生产管理活动风险控制

6.3.1 企业各管理层级负责人应按照确定的重点风险防控内容，结合职责规定和调配资源，理清风险管控流程，绘制风险管控流程图。

6.3.2 企业应依据风险分析和风险评估结果，按照专业领域和业务流程，制定和落实风险控制措施。控制措施包括但不限于：

- a) 建立企业生产安全风险防控规章制度、标准规范，执行和落实国家法律法规、标准规范

规定。

- b) 组织开展风险防控工作现状调查，分析存在问题，进行风险防控能力评估，提出风险防控措施改进与完善的建议。
- c) 组织生产安全风险防控措施的论证与评审，确保防控措施的有效性。
- d) 制定和规范生产活动的审核审批程序和职责，落实审核审批职责。
- e) 动火、进入受限空间、动土、高处、临时用电等作业，严格实施作业许可管理，按照申请、批准、实施、延期、关闭等流程，落实作业过程中各项风险控制措施。
- f) 按照《安全监督管理办法》（中油安〔2010〕287号）的要求，对建设（工程）项目、生产经营关键环节实施安全监督，严格监督检查生产安全风险防控措施的落实。
- g) 在设备设施采购、安装、检查等环节中，应制定和落实生产管理风险防控措施，对关键设备设施进行监测和检验，及时发现并消除隐患。
- h) 涉及重大危险源的企业，应按重大危险源安全管理制度，制定和落实重大危险源安全监控措施。对确认的重大危险源登记建档，并按规定备案。
- i) 按照《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号）的要求，进行安全生产事故隐患排查和治理，应评估隐患治理效果，对排查出的安全生产事故隐患登记建档。
- j) 按照《承包商安全监督管理办法》（中油安〔2013〕483号）的要求，进行承包商准入、选择、使用、评价的安全监督管理，严格监督检查承包商生产安全风险防控措施的落实。
- k) 针对设备、人员、工艺等变更可能带来的风险进行管理，应严格落实变更中各项生产安全风险的控制措施。
- l) 针对新技术、新工艺、新设备、新材料的应用，应在风险分析的基础上，制定和落实生产安全风险防控措施。
- m) 分层级、分专业组织教育培训，使各管理层级了解生产安全管理知识，掌握生产管理活动风险防控工作的内容和要求，提高管理风险的防控能力。

6.3.3 企业应建立健全现场应急处置、应急救援与响应、应急联动管理体系。在生产安全风险失控且发生突发事件时，应及时启动应急预案，协调、指挥应急救援与响应，跟踪应急处置过程，组织总结应急工作。

6.4 生产管理活动风险分级防控责任落实

6.4.1 企业各管理层级应结合风险分级和风险控制措施，针对确定的重点防控风险，进行关键任务分配和风险防控责任划分，确定各管理层级和基层岗位风险分级防控的责任和内容，完善岗位责任制，实施风险分级控制。

6.4.2 企业各管理层级生产、技术、设备、工程、物资采购等职能部门和单位应落实相应的生产安全风险防控责任的归口管理。企业各管理层级间上、下级单位应落实各自的生产安全风险防控直线管理责任。

附录 A
(资料性附录)

生产安全风险防控工作流程示意图

A.1 生产作业活动风险防控工作流程示意图见图 A.1。

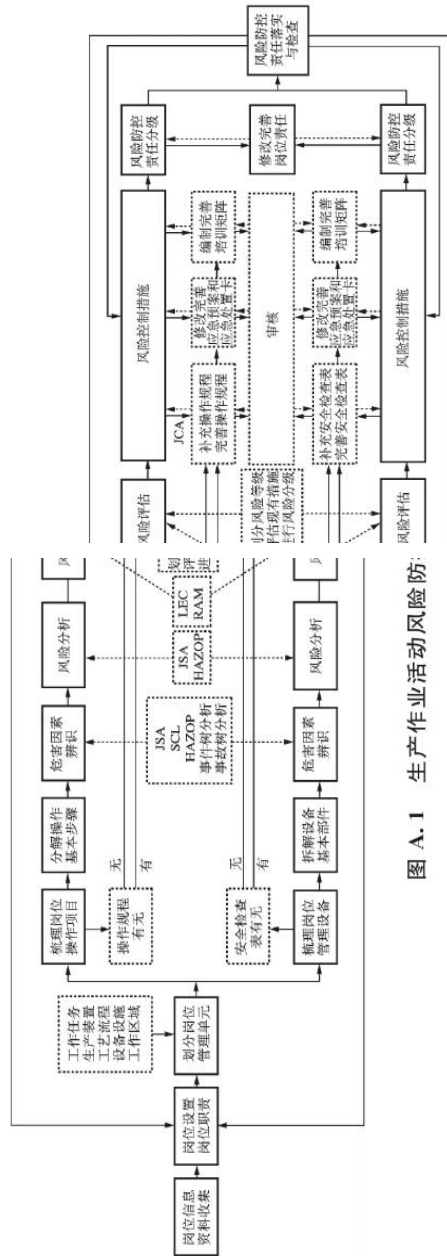
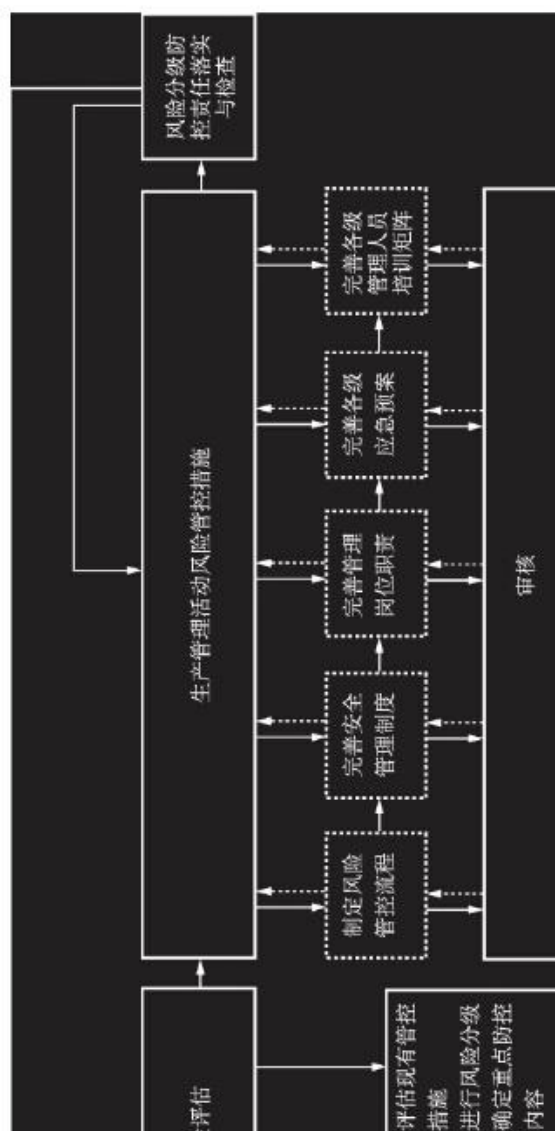


图 A.1 生产作业活动风险防

控工作流程示意图

A.2 生产管理活动风险防控工作流程图示意图见图 A.2。



管理活动风险防控工作流程图示意图

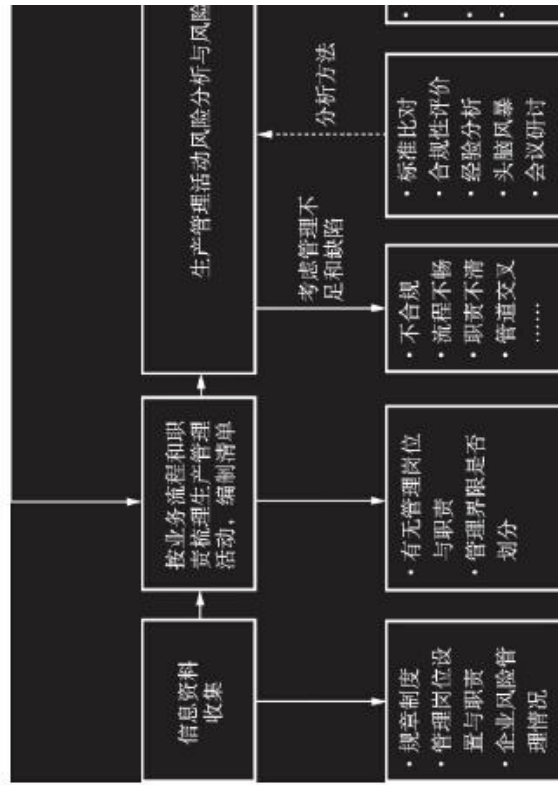


图 A.2 生产

附 录 B
(资料性附录)
生产安全风险防控常用方法

B.1 常用危害因素辨识和风险评估方法：

- 现场观察是一种通过检视生产作业区域所处地理环境、周边自然条件、场内功能区划分、设施布局、作业环境等来辨识存在危害因素的方法。开展现场观察的人员应具有较全面的安全技术知识和职业安全卫生法规标准知识，对现场观察出的问题要做好记录，规范整理后填写相应的危害因素辨识清单。
- 工作前安全分析（JSA）是指事先或定期对某项工作任务进行风险评价，并根据评价结果制定和实施相应的控制措施，达到最大限度消除或控制风险的方法。新工作任务开始前，理论上均应进行完全分析。若工作任务风险低且由有胜任能力的人员完成，以前做过分析或已有操作规程的不再进行安全分析，但应进行有效性检查，并判断工作环境是否变化及环境变化是否导致工作任务风险和控制措施改变。
- 安全检查表（SCL）是为检查某一系统、设备以及操作管理和组织措施中的不安全因素，事先对检查对象加以剖析和分解，并根据理论知识、实践经验、有关标准规范和事故信息等确定检查的项目和要点，以提问的方式将检查项目和要点按系统编制成表，在设计或检查时，按规定项目进行检查和评价以辨识危害因素。安全检查表对照有关标准、法规或依靠分析人员的观察能力，借助其经验和判断能力，直观地对评价对象的危害因素进行分析。安全检查表一般由序号、检查项目、检查内容、检查依据、检查结果和备注等组成。
- 危险与可操作性分析（HAZOP）是指在开展工艺危险性分析时，通过使用指导语句和标准格式分析工艺过程中偏离正常工况的各种情形，从而发现危害因素和操作问题的一种系统性方法，是对工艺过程中的危害因素实行严格审查和控制的技术。HAZOP 分析的对象是工艺

或操作的特殊点（称为“分析节点”，可以是工艺单元，也可以是操作步骤），通过分析每个工艺单元或操作步骤，由引导词引出并识别具有潜在危险的偏差。

- 故障树分析（FTA）是通过对可能造成系统失效的各种因素（包括硬件、软件、环境、人为因素等）进行分析，画出逻辑框图（故障树），从而确定系统失效原因的各种可能组合方式及其发生概率的一种演绎推理方法。故障树根据系统可能发生的事故或已经发生的事故结果，寻找与该事故发生有关的原因、条件和规律，同时辨识系统中可能导致事故发生的危害因素。
- 事件树分析（ETA）是根据规则用图形来表示由初因事件可能引起的多事件链，以追踪事件破坏的过程及各事件链发生的概率的一种归纳分析法。事件树从给定的初始事件原因开始，按时间进程追踪，对构成系统的各要素（事件）状态（成功或失败）逐项进行二选一的逻辑分析，分析初始条件的事故原因可能导致的时间序列的结果，将会造成什么样的状态，从而定性与定量地评价系统的安全性，并由此获得正确决策。
- 作业条件危险分析（LEC）是针对在具有潜在危险性环境中的作业，用与风险有关的三种因素之积（ $D = LEC$ ）来评价操作人员伤亡风险大小的一种风险评估方法，D 值大，说明系统危险性大，需要增加安全措施，或改变发生事故的可能性（L），或减小人体暴露于危险环境中的频繁程度（E），或减轻事故损失（C），直至调整到允许范围。
- 风险评估矩阵（RAM）是基于对以往发生的事故事件的经验总结，通过解释事故事件发生的可能性和后果严重性来预测风险大小，并确定风险等级的一种风险评估方法。

B.2 常用风险控制方法：

- 作业许可是针对危险性作业的一种风险管理手段和管理制度。为有效控制生产过程中的非常规作业、关键作业、缺乏程序的作业以及其他危险性较大作业的风险，其组织者或作业者需要事前提出作业申请，经有关主管人员对作业过程、作业风险及风险控制措施予以核查和批准，并取得作业许可证方可开展作业，成为作业许可制度。包括对进入受限空间、挖掘作业、高处作业、移动式吊装作业、管线打开、临时用电、动火作业等作业，均需要施行作业许可。作业许可本身不能保证作业的安全，只是对作业之前和作业过程中必须严格遵守的规则及满足的条件作出规定。
- 上锁挂牌是指在作业过程中为避免设备设施或系统区域内蓄积危险能量或物料的意外释放，对所有危险能量和物料的隔离设施进行锁闭和悬挂标牌的一种现场安全管理方法。上锁挂牌可从本质上解决设备因误操作引发的安全问题，但关键还是需要人的操作，要对相关人员进行安全培训，以解决人的行为习惯养成问题，同时还要加强人员换班时的沟通。
- 安全目视化是通过使用安全色、标签、标牌等方式，明确人员的资质和身份、工器具和设备设施的使用状态，以及生产作业区域的危险状态的一种现场安全管理方法。安全目视化以视觉信号为基本手段，以公开化和透明化为基本原则，尽可能地将管理者的要求和意图让大家都看得见，将潜在的风险予以明示，借以提示风险。
- 工艺和设备变更管理是指涉及工艺技术、设备设施及工艺参数等超出现有设计范围的变化（如压力等级改变、压力报警值改变等）的一种安全管理方法。
- 应急处置卡是指在岗位员工职责范围内，将应急处置规定的程序步骤写在卡片上，当作业现场或工作场所出现意外紧急情况时，提示岗位员工采取必要的紧急措施，把事故险情控制在第一现场和第一时间的一种现场安全管理方法。

附 录 C
(资料性附录)

生产作业活动风险防控记录表

C.1 生产操作风险控制记录表见表 C.1。

表 C.1 生产操作风险控制记录表

序号	管理单元	管理内容	操作项目	操作步骤	危害因素	风险	风险评估			现有控制措施	增补控制措施建议
							后果严重程度	发生可能性	风险等级		

C.2 设备设施风险控制记录表见表 C.2。

表 C.2 设备设施风险控制记录表

序号	所在区域	设备设施	关键部位	检查标准	危害因素	风险	风险评估			控制措施
							后果严重程度	发生概率	风险等级	

C.3 较高级别以上风险分级控制记录表见表 C.3。

表 C.3 生产作业活动风险分级控制记录表

序号	生产作业活动风险	生产作业活动			控制措施	风险控制责任分级			
		操作步骤	设备设施	工作区域		基层岗位	车间(站队)	二级单位	企业

附 录 D
(资料性附录)
生产安全风险等级划分方法

D.1 风险评估矩阵法 (RAM)

风险等级划分以风险评估矩阵法为例。在确定风险概率和事故后果严重程度度的基础上，明确风险等级划分标准，建立风险矩阵。

风险矩阵示例见表 D.1。

表 D.1 风险矩阵

事故发生 等级	5	II 5	III 10	III 15	IV 20	IV 25
	4	I 4	II 8	III 12	III 16	IV 20
	3	I 3	II 6	II 9	III 12	III 15
	2	I 2	I 4	II 6	II 8	III 10
	1	I 1	I 2	I 3	I 4	II 5
风险矩阵		1	2	3	4	5
		事故后果严重程度等级				

说明：1) 风险 = 事故发生概率 × 事故后果严重程度。

2) 风险矩阵中风险等级划分标准见表 D.2，事故发生概率等级见表 D.3，事故后果严重程度等级见表 D.4。

风险等级划分标准示例见表 D.2。

表 D.2 风险等级划分标准

风险等级	分值	描述	需要的行动	改进建议
IV级风险	$16 < \text{IV级} \leq 25$	严重风险 (绝对不能容忍)	必须通过工程和/或管理、技术上的专门措施，限期（不超过六个月内）把风险降低到级别II或以下	需要并制定专门的管理方案予以削减
III级风险	$9 < \text{III级} \leq 16$	高度风险 (难以容忍)	应通过工程和/或管理、技术上的控制措施，在一个具体的时间段（12个月）内，把风险降低到级别II或以下	需要并制定专门的管理方案予以削减
II级风险	$4 < \text{II级} \leq 9$	中度风险 (在控制措施落实的条件下可以容忍)	具体依据成本情况采取措施。需要确认程序和控制措施已经落实，强调对它们的维护工作	个案评估。评估现有控制措施是否均有效
I级风险	$1 \leq \text{I级} \leq 4$	可以接受	不需要采取进一步措施降低风险	不需要。可适当考虑提高安全水平的机会（在工艺危害分析范围之外）

事故发生概率见表 D.3。

表 D.3 事故发生概率

概率等级	硬件控制措施	软件控制措施	概率说明/年
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 两道或两道以上的被动防护系统，互相独立，可靠性较高。 2. 有完善的书面检测程序，进行全面的功能检查，效果好、故障少。 3. 熟悉掌握工艺，过程始终处于受控状态。 4. 稳定的工艺，了解和掌握潜在的危險源，建立完善的工艺和安全操作规程 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清晰、明确的操作指导，制定了要遵循的纪律，错误被指出并立刻得到更正，定期进行培训，内容包括正常、特殊操作和应急操作程序，包括了所有的意外情况。 2. 每个班组上都有多个经验丰富的操作工。理想的压力水平。所有员工都符合资格要求，员工爱岗敬业，清楚了解并重视危害因素 	<p>现实中预期不会发生（在国内行业内没有先例）。 $< 10^{-4}$</p>
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 两道或两道以上，其中至少有一道是被动和可靠的。 2. 定期的检测，功能检查可能不完全，偶尔出现问题。 3. 过程异常不常出现，大部分异常的原因被弄清楚，处理措施有效。 4. 合理的变更，可能是新技术带有一些不确定性，高质量的工艺危害分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 关键的操作指导正确、清晰，其他的操作则有些非致命的错误或缺点，定期开展检查和评审，员工熟悉程序。 2. 有一些无经验人员，但不会全在一个班组。偶尔的短暂的疲劳，有一些厌倦感。员工知道自己有资格做什么和自己能力不足的地方，对危害因素有足够认识 	<p>预期不会发生，但在特殊情况下有可能发生（国内同行业有过先例）。 $10^{-3} \sim 10^{-1}$</p>
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一个或两个复杂的、主动的系统，有一定的可靠性，可能有共因失效的弱点。 2. 不经常检测，历史上经常出问题，检测未被有效执行。 3. 过程持续出现小的异常，对其原因没有全搞清楚或进行处理。较严重的过程（工艺、设施、操作过程）异常被标记出来并最终得到解决。 4. 频繁的变更或新技术应用，工艺危害分析不深入，质量一般，运行极限不确定 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 存在操作指导，没有及时更新或进行评审，应急操作程序培训质量差。 2. 可能一班半数以上都是无经验人员，但不常发生。有时出现的短时期的班组群体疲劳，较强的厌倦感。员工不会主动思考，员工有时可能自以为是，不是每个员工都了解危害因素 	<p>在某个特定装置的生命周期里不太可能发生，但 有多个类似装置时，可能在其中的一个装置发生（集团公司内有先例）。 $10^{-2} \sim 10^{-3}$</p>
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仅有一个简单的、主动的系统，可靠性差。 2. 检测工作不明确，没检查过或没有受到正确对待。 3. 过程经常出现异常，很多从未得到解释。 4. 频繁地变更及新技术应用，进行的工艺危害分析不完全，质量较差，边运行边摸索 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对操作指导无认知，培训仅为口头传授，不正规的操作规程，过多的口头指示，没有固定成形的操作，无应急操作程序培训。 2. 员工周转较快，个别班组一半以上为无经验的员工。过度的加班，疲劳情况普遍，工作计划常常被打乱，士气低迷。工作由技术有缺陷的员工完成，岗位职责不清，员工对危害因素有一些了解 	<p>在装置的生命周期内可能至少发生一次（预期中会发生）。 $10^{-1} \sim 10^{-2}$</p>
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无相关检测工作。 2. 过程经常出现异常，对产生的异常不采取任何措施。 3. 对于频繁地变更或新技术应用，不进行工艺危害分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对操作指导无认知，无相关的操作规程，未经批准进行操作。 2. 人员周转快，装置半数以上为无经验的人员。无工作计划，工作由非专业人员完成。员工普遍对危害因素没有认识 	<p>在装置生命周期内经常发生。 $> 10^{-1}$</p>

事故后果严重程度见表 D.4。

表 D.4 事故后果严重程度

严重程度等级	员工伤害	财产损失	环境影响	声誉
1	造成 3 人以下轻伤	一次造成直接经济损失人民币 1000 元以上、10 万元以下	事故影响仅限于生产区域内，没有对周边环境造成影响	负面信息在集团公司所属企业内部传播，且有蔓延之势，具有在集团公司范围内部传播的可能性
2	造成 3 人以下重伤，或者 3 人以上、10 人以下轻伤	一次造成直接经济损失人民币 10 万元以上、100 万元以下	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造成或可能造成大气环境污染，需疏散转移 100 人以下。 2. 造成或可能造成跨乡镇级行政区域纠纷。 3. 非环境敏感区油品泄漏量 5t 以下 	负面信息尚未在媒体传播，但已在集团公司范围内部传播，且有蔓延之势，具有媒体传播的可能性
3	一次死亡 3 人以下，或者 3 人以上、10 人以下重伤，或者 10 人以上轻伤	一次造成直接经济损失人民币 100 万元以上、1000 万元以下	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造成或可能造成大气环境污染，需疏散转移 100 人以上、500 人以下。 2. 造成或可能造成跨县（市）级行政区域纠纷。 3. IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控。 4. 环境敏感区内油品泄漏量 1t 以下，或非环境敏感区油品泄漏量 5t 以上、10t 以下 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引起地（市）级领导关注，或地（市）级政府部门领导做出批示。 2. 引起地（市）级主流媒体负面影响报道或评论。或通过网络媒介在可控范围内传播，造成或可能造成一般社会影响。 3. 媒体就某一敏感信息来访并拟报道。 4. 引起当地公众关注
4	一次死亡 3 人~9 人，或者 10 人~49 人重伤	一次造成直接经济损失人民币 1000 万元以上、5000 万元以下	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造成或可能造成河流、沟渠、水塘、分散式取水口等水体大面积污染。 2. 造成乡镇以上集中式饮用水水源取水中断。 3. 造成基本农田、防护林地、特种用途林地或其他土地严重破坏。 4. 造成或可能造成大气环境污染，需疏散转移 500 人以上、1000 人以下。 5. 造成或可能造成跨地（市）级行政区域纠纷。 6. III 类放射源丢失、被盗或失控。 7. 环境敏感区内油品泄漏量 1t 以上、10t 以下，或非环境敏感区内油品泄漏量 10t 以上、100t 以下 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引起省部级或集团公司领导关注，或省级政府部门领导做出批示。 2. 引起省级主流媒体负面影响报道或评论。或引起较活跃网络媒介负面影响报道或评论，且有蔓延之势，造成或可能造成较大社会影响。 3. 媒体就某一敏感信息来访并拟重点报道。 4. 引起区域公众关注

表 D.4 (续)

严重程度等级	员工伤害	财产损失	环境影响	声誉
5	一次死亡10人以上，或者50人以上重伤	一次造成直接经济损失人民币5000万元以上	1. 造成或可能造成饮用水源、重要河流、湖泊、水库及沿海水域大面积污染。 2. 事件发生在环境敏感区，对周边自然环境、区域生态功能或濒危物种生存环境造成或可能造成重大影响。 3. 造成县级以上城区集中式饮用水水源取水中断。 4. 造成基本农田、防护林地、特种用途林地或其他土地基本功能丧失或遭受永久性破坏。 5. 造成或可能造成区域大气环境严重污染，需疏散转移1000人以上。 6. 造成或可能造成跨省级行政区域纠纷。 7. I类、II类放射源丢失、被盗或失控。 8. 环境敏感区内油品泄漏量10t以上，或非环境敏感区内油品泄漏量100t以上	1. 引起国家领导人关注，或国务院、相关部委领导做出批示。 2. 引起国内主流媒体或境外重要媒体负面影响报道或评论。极短时间内在国内或境外互联网大面积爆发，引起全网广泛传播并迅速蔓延，引起广泛关注和大量失控转载。 3. 媒体来访并准备组织策划专题或系列跟踪报道。 4. 引起国际或全国范围公众关注

说明：1) 表 D.4 中的“员工伤害”和“财产损失”按照《中国石油天然气集团公司生产安全事故管理办法》(中油安字〔2007〕571号)中的事故分级确定，“环境影响”和“声誉”参照《中国石油天然气集团公司突发事件分类分级目录》(厅发〔2013〕30号)中的突发事件分级确定。

2) 企业可以结合生产特点和风险性质等，确定事故后果严重程度等级。

3) “以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。

D.2 作业条件危险分析法 (LEC)

作业条件危险分析法用与系统风险有关的三种因素之积来评估操作人员伤亡风险大小，这三种因素是：L（事故发生的可能性）、E（人员暴露于危险环境中的频繁程度）和C（一旦发生事故可能造成的后果的严重性）。其赋分标准见表 D.5、表 D.6、表 D.7。

表 D.5 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性	分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料 (1次/周)	0.5	很不可能，可以设想 (1次/20年)
6	相当可能 (1次/6个月)	0.2	极不可能 (1次/大于20年)
3	可能，但不经常 (1次/3年)	0.1	实际不可能
1	可能性小，完全意外 (1次/10年)	—	—

表 D.6 人员暴露于危险环境中的频繁程度 (E)

分数值	人员暴露于危险环境中的频繁程度	分数值	人员暴露于危险环境中的频繁程度
10	连续暴露	2	每月一次暴露
6	每天工作时间内暴露	1	每年几次暴露
3	每周一次或偶然暴露	0.5	非常罕见的暴露 (<1次/年)

表 D.7 发生事故可能造成的后果的严重性 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果	分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难, 许多人死亡, 或造成重大财产损失	7	严重, 重伤, 或造成较小的财产损失 (损工事件—LWC)
40	灾难, 数人死亡, 或造成很大财产损失	4	重大, 致残, 或很小的财产损失 (医疗处理事件—MTC, 限工事件—RWC)
15	非常严重, 一人死亡, 或造成一定的财产损失	1	引人注目, 不利于基本的安全健康要求 (急救事件—FAC 以下)

由评估小组专家共同确定每一危险源的 LEC 各项分值, 然后再以三个分值的乘积来评估作业条件危险性的大小, 即 $D=L \times E \times C$ 。

将 D 值与危险性等级划分标准中的分值相比较, 进行风险等级划分, 若 D 值大于 70 分, 则应定为重大危险源。根据风险值 D 进行风险等级划分, 见表 D.8。

表 D.8 风险等级划分

分数值	风险级别	危险程度
>320	5	极其危险, 不能继续作业 (立即停止作业)
160~320	4	高度危险, 需立即整改 (制定管理方案及应急预案)
70~159	3	显著危险, 需要整改 (编制管理方案)
20~69	2	一般危险, 需要注意
<20	1	稍有危险, 可以接受

说明：生产管理活动主要是指集团公司（含专业公司）、所属企业、二级单位、车间（站队）等管理层级的生产管理活动。

Q/SY 1805—2015

参 考 文 献

- [1] Q/SY 1238 工作前安全分析管理规范
- [2] Q/SY 1364 危险与可操作性分析技术指南



中国石油天然气集团公司

企业标准

生产安全风险防控导则

Q/SY 1805—2015

*

石油工业出版社出版

(北京安定门外安华里二区一号楼)

北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷

(内部发行)

*

880×1230 毫米 16 开本 1.75 印张 49 千字 印 1—2000

2015 年 9 月北京第 1 版 2015 年 9 月北京第 1 次印刷

书号：155021·18048 定价：24.00 元

版权专有 不得翻印