



# 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6607- 2004

---

## 石油工业建设项目安全预评价报告编制规则

Specfication on compiling labour safety  
preassessment of petroleum engineering project

2004—07—03 发布

2004—11—01 实施

---

国家发展和改革委员会      发 布

## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要点 .....	2
4.1 概述 .....	2
4.2 陆上油气田建设项目安全预评价报告 .....	2
4.3 海上油气田建设项目安全预评价报告 .....	5
4.4 油气管道建设项目安全预评价报告 .....	10
4.5 石油化工建设项目安全预评价报告 .....	12
附录 A(资料性附录) 石油工业建设项目安全预评价报告封面格式及著录项格式 .....	15
附录 B(资料性附录) 石油工业建设项目安全预评价报告中常用主要标准、规范类文件 .....	17
附录 C(资料性附录) 石油化工生产装置安全评价的工艺分析要求 .....	19

## 前 言

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气股份有限公司规划总院、石油大学安全与环境技术中心、中国海洋总公司健康安全环保部、中国石油化工集团公司安全评价中心、中国石化安全工程研究院。

本标准中的附录 A、附录 B 和附录 C 均为资料性附录。

本标准主要起草人：张凤翔、赵东风、陈树春、刘志、王如君、熊运实、周锡河、门晓棠、陈忱、曹坚、严明、王小林。

## 引 言

为进一步规范石油工业建设项目安全预评价报告的结构、层次、内容和深度，使石油工业建设项目安全预评价技术逐步与国际接轨，更好地指导建设项目的初步设计工作，特制定本标准。

本标准适用于陆上油气田建设项目、海上油气田建设项目、油气管道建设项目和石油化工建设项目安全预评价，为推荐性标准。

根据石油工业建设项目的具体情况和特点，在预评价报告中可以有针对性地选取各要点的相关部分进行说明、分析和评价，也可针对性地选取有关内容的相关部分重新整合后进行说明、分析和评价。

# 石油工业建设项目安全预评价报告编制规则

## 1 范围

本标准规定了石油工业建设项目安全预评价报告编制规则。

本标准适用于陆上油气田建设项目、海上油气田建设项目、油气管道建设项目以及石油化工建设项目安全预评价报告的编制。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

安全评价通则 国家安全生产监督管理局 安监管技装字（2003）37号

安全预评价导则 国家安全生产监督管理局 安监管技装字（2003）77号

陆上石油和天然气开采业安全评价导则 国家安全生产监督管理局 安监管技装字（2003）115号

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**安全预评价 safety preassessment**

根据建设项目可行性研究报告内容，分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度，提出合理可行的安全对策措施及建议。

### 3.2

**危险因素 hazardous factors**

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

### 3.3

**有害因素 harmful factors**

能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损坏的因素。

### 3.4

**有害物质 harmful substances**

能危害人的健康的所有化学、物理、生物等物质的总称。

### 3.5

**危险程度 hazardous degree**

对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的尺度。

### 3.6

**危险、有害因素识别 hazardous & harmful factors identification**

找出危险、有害因素，并分析其性质和状态的过程。

### 3.7

**评价单元 assessment unit**

为了安全评价需要，按照建设项目生产工艺或场所的特点，将生产工艺或场所划分成的若干相对独立的部分。

## 4 要点

### 4.1 概述

#### 4.1.1 预评价目的：

- a) 识别分析项目投产运行后可能存在的主要危险、有害因素。
- b) 对项目运行过程中固有危险、有害因素进行预评价，预测其安全等级并估算危险源事故时可能造成的伤害。
- c) 提出提高该项目安全等级的对策及措施，编制事故应急预案框架。
- d) 为建设单位安全卫生管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。
- e) 为安全生产综合管理部门实施监督、管理提供依据，为审批建设项目初步设计文件提供依据。

#### 4.1.2 预评价依据：

- a) 安全预评价工作合同或委托书、可行性研究报告。
- b) 油气田总体开发方案报告及其相关文件和资料。
- c) 国家法律、法规、中国政府加入国际组织相关规定及作业者选定的技术标准。

#### 4.1.3 预评价程序：预评价工作程序的主要内容是准备、实施评价和报告书编制三个阶段。

### 4.2 陆上油气田建设项目安全预评价报告

#### 4.2.1 预评价范围：以可行性研究报告包括的范围（主体工程、辅助设施、公用工程等）作为评价范围。

#### 4.2.2 建设项目概况：

- a) 建设单位简介：简述项目所在的建设单位基本情况。
- b) 建设项目地理位置（见地理位置图、带风玫瑰图和比例尺等）、规模、建设性质（新建或改、扩建）及投资等。
- c) 建设项目总体布局（总平面布置图、带风玫瑰图和比例尺）。
- d) 自然条件：气象条件（气温、气压、湿度、降水、风速及主导风向、地温、积雪、冻土、沙暴、雷暴）、水文、地质条件、地震烈度等。
- e) 环境状况：社会环境、周边环境及其他可引起危险、有害的状况等。
- f) 运储方式：油气集输和储存方式。

#### 4.2.3 地面工程及工作量：

- a) 钻井工程：钻前工程（钻机基础工程、新区临时工程建设，含临时房屋修建、临时公路和井场道路的修建）、供排水、供电、钻井设备安装和拆卸及相关配套工程。
- b) 油气集输工程：井口、井内（或井下）装置、油气集输管网、计配站、接转站、联合站或油气稳定站、净化站、污水处理站等工程（重要站场平面布置图）。
- c) 注水（汽）工程：水源、注水（气）井装置、配水间、注水（汽）站、注水（汽）管线及相应配套工程（稠油油田则需向油层注入高压蒸汽，其地面设施工程包括：蒸汽发生器站、注汽管网、配注站、注汽井口及相应的配套工程）。
- d) 管道工程：输油管线、输气管线、输水管线及相关工程。
- e) 油气井服务和维修：测井、录井、试油（气）和其他维护工程。
- f) 低压、低渗透、低产能油气田的酸化、压裂工程。

#### 4.2.4 工程主要设计参数：

- a) 单井设计参数、集油管网设计参数、各站场主要工艺设备的设计参数。
- b) 采出液物理性质（原油物性、天然气物性、采出水物性等）。

**4.2.5 有关资料：**

- a) 工程使用的危险和有害物质的种类、组成和数量及最终去向。
- b) 自动控制系统、油气集输过程的自动控制和计量、自动检测和报警系统等。
- c) 管道、容器等的防腐工程。
- d) 附属建筑物、消防、供配电、通信、给排水、污水处理、供热和暖通等公用工程。
- e) 组织机构、劳动定员及岗位分配等。
- f) 水、电、汽及化学剂等工程主要消耗指标。

**4.2.6 油气田产能建设方案中提出的安全设施和安全措施。****4.2.7 改扩建油气田的安全、职业卫生、消防现状；油气田已有安全、职业卫生、消防保障体系及其外部依托情况。****4.2.8 改扩建油气田安全管理现状。****4.2.9 钻井工艺介绍（工艺流程图）：**

- a) 钻进工艺（钻进过程、钻井参数、钻井液系统、动力系统等）。
- b) 固井工艺（钻孔参数、下套管、注水泥等）。
- c) 井控工艺（井下油气参数、溢流的发现和关井、井喷控制方法、压井等）。
- d) 完井工艺（射孔完井法、裸眼完井法以及其他完井方法）。

**4.2.10 油气集输工艺介绍（工艺流程图）：**

- a) 井口集输工艺（有杆采油或电潜泵采油、计量、集输等）。
- b) 油、气、水分离工艺（沉降分离、加热分离等其他分离工艺）。
- c) 其他集输过程工艺。

**4.2.11 注水、注气（汽）工艺。****4.2.12 工程危险、有害因素分析。****4.2.12.1 主要物料危险、有害因素分析：**

- a) 主要物料危险因素分析：
  - 1) 主要物料包括：原油、天然气、钻井液、各类化学剂等。
  - 2) 主要危险物料火灾、爆炸特性列表。
  - 3) 主要危险因素分析：天然气的易扩散性、易燃易爆性；原油的易流动、易挥发、易燃、受热后可沸溢、易带静电等性质；硫化氢的腐蚀性；所用化学剂的危险性等。
- b) 主要物料有害因素分析：
  - 1) 主要物料包括：原油、天然气、硫化氢、钻井液、各类化学剂等。
  - 2) 主要有害物料危害特性列表。
  - 3) 主要有害因素分析：油气组分的毒性、硫化氢的毒性、钻井液的毒性、所用化学剂的毒性、辐射危害等。

**4.2.12.2 工艺过程及工程站场危险、有害因素分析：**

- a) 工艺过程危险、有害因素分析：
  - 1) 钻井过程。
  - 2) 油气集输过程。
  - 3) 其他工艺过程。
- b) 工程站场危险、有害因素分析：
  - 1) 钻井井场。
  - 2) 计配站、接转站、联合站、注水站、压气站。
  - 3) 油气集输管网。
  - 4) 注水、注气（汽）管网。

5) 井下作业。

6) 其他工程站场。

c) 公用工程危险、有害因素分析。

d) 工程危险场所危险程度分级及主要危险场所。

e) 油气井废弃危险、有害因素分析。

**4.2.12.3** 其他危险因素分析主要包括：高处坠落、物体打击、机械伤害、电气伤害、高温烫伤、化学灼伤、交通事故等。

**4.2.12.4** 职业卫生有害因素分析主要包括：物质（化学品、硫化氢等）毒性、噪声、辐射、职业病等有害因素。

**4.2.12.5** 自然和社会环境危险因素分析主要包括：洪水、地震、飓风、地质灾害、雷击、人为破坏等。

**4.2.13** 预评价单元划分及预评价方法选择。

**4.2.13.1** 预评价单元划分：

a) 预评价单元划分原则：

1) 根据项目主要危险、有害因素的特点划分预评价单元。

2) 一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元。

3) 重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元。

4) 预评价单元划分应合理并无遗漏。

b) 预评价单元的划分：按工艺过程可划分为以下几个单元（也可根据工程具体情况和特点做更细的划分）：

1) 钻井过程（钻进、固井、井控、完井等）。

2) 工程站场（井场、计配站、接转站、联合站、注水站、压气站等）。

3) 油气集输管网。

4) 注水（入）、注气（汽）管网。

5) 公用设施。

c) 预评价单元工艺参数：油、气、采出水、钻井液等的组成以及温度、压力、流量或总量等。

**4.2.13.2** 预评价方法选择：

a) 预评价常用的方法包括：

1) 安全检查表法。

2) 风险矩阵法。

3) 关联图法。

4) 预先危险性分析。

5) 事故树分析。

6) 危险度评价法。

7) 易燃、易爆重大危险源评价法。

8) 其他安全预评价方法。

b) 预评价方法简介：简单介绍选用的预评价方法。

**4.2.14** 定性、定量评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定性和定量评价，重点放在：

——井喷及火灾、爆炸；

——油气逸出及烃类火灾、爆炸；

——火灾爆炸所导致的人员伤害和财产损失；

——硫化氢、二氧化碳等有害气体逸出所导致的人员伤害；



——其他引起的人员伤害和财产损失的重大危险源。

定性评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定性评价，确定危险产生的原因及可能产生的危害（人员伤害及财产损失），提出防范措施。

定量评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定量评价，确定危险发生的概率及可能产生的危害（人员伤害及财产损失）的大小，计算风险度（内部风险及社会风险），提出防范措施。

评价结果分析包括：定性评价和定量评价结果小结与危险和风险损失控制的优先度。

#### 4.2.15 有害因素预评价。

##### 4.2.15.1 毒物有害评价。

##### 4.2.15.2 噪声有害评价。

##### 4.2.15.3 其他有害评价。

##### 4.2.15.4 评价结果分析。

#### 4.2.16 安全对策措施及建议。

##### 4.2.16.1 从总图布置和地面设施、工艺及设备以及应采取安全措施的其他方面等分别叙述：

- a) 分类列出油气田建设项目可行性研究报告中提出的安全对策措施。
- b) 补充的安全对策措施及建议。

##### 4.2.16.2 针对油气田建设项目可行性研究报告中提出的安全措施分析后，对项目仍存在的安全隐患提出补充措施及建议，主要分为：

- a) 事故预防措施。
- b) 事故一旦发生时的减轻措施。

#### 4.2.17 事故应急预案框架：根据工程的具体情况和特点，有针对性地提出紧急危险情况下的框架式事故应急预案，主要包括：

- a) 井喷事故。
- b) 重大火灾、爆炸事故。
- c) 硫化氢溢出及中毒事故。
- d) 重大油气泄漏、跑冒事故。
- e) 自然灾害，如洪水、海冰、雷击等。

#### 4.2.18 安全预评价结论：

- a) 归纳、综合以上评价结果。
- b) 油气田建设项目可行性研究报告中提出的安全设施和安全措施是否满足有关安全法规、标准要求。
- c) 工程存在的固有危险及危险程度。
- d) 油气田建设项目可行性研究报告中提出的安全措施是否可有效防范工程的固有危险。
- e) 仍存在的安全问题或不足。
- f) 提出今后解决的方向。

### 4.3 海上油气田建设项目安全预评价报告

#### 4.3.1 预评价范围：

- a) 预评价范围为 ODP（总体开发方案）报告所包括的范围，其主要构成有海上钻采平台、设施，水下井口设施（采油树），海底管道、电缆，单点系泊、海上浮式生产储油装置（FPSO），海上输油码头和人工岛，为油气田提供服务的直升机、守护船及陆上终端等所有与海洋油气处理有关的各种设施。
- b) 当开发期与已有设施发生联合共用关系时，预评价范围还应包括公用工程部分。

#### 4.3.2 建设项目概况。

**4.3.2.1 建设单位简介：**简述项目所在的建设单位基本情况。

**4.3.2.2 油气田概况：**建设项目选址、总图及平面布置、生产规模、工艺流程、主要设备、主要原材料、产品、经济技术指标、公用工程及辅助设施等。

- a) 油气田地理位置（地理位置图、带风玫瑰图和比例尺等）。
- b) ODP 设计原则。
- c) 油气田规模（储量、油气田面积、产能）、开发特征、生产方式。
- d) 建设项目性质（新建、改建、扩建）及投资。

**4.3.2.3 自然环境条件、水文气象数据：**

- a) 风、浪、流一般环境条件。
- b) 海底地貌、附着生物等。
- c) 水深、水位、水温。
- d) 大雾天数、雪、降雨量。
- e) 气温。
- f) 海冰、台风。
- g) 地震、海啸。
- h) 军事、渔业、自然保护区等周边环境情况。

**4.3.2.4 地质油藏数据：**

- a) 油田特征。
- b) 油气组分及特征。
- c) 地质储量、动用储量、可采储量。
- d) 油田面积、油层深度。
- e) 地层压力、井口压力。
- f) 地层温度、井口温度。
- g) 年度配产。

**4.3.2.5 油气田布局（置）及主要设施：**

- a) 总平面布置（附油气田总平面布置图）。
- b) 主要设施及生产工艺简述（附工艺流程图）。
- c) 生产工艺参数。
- d) 储存、外输。
- e) 辅助生产设施和公用工程。

**4.3.2.6 工程主要设计参数：**

- a) 产品。
- b) 平台载荷、生产期。
- c) 产能。
- d) 油、气、水井井数。
- e) 生产时率。
- f) 设计寿命。

**4.3.2.7 生产组织：**

- a) 列出组织机构图并简述组织机构及定员。
- b) 组织管理简述。

**4.3.2.8 安全系统：**

- a) 探测与报警。
- b) 应急与关断。

- c) 消防。
- d) 救生与逃生。
- e) 直升机。

#### 4.3.2.9 ODP 设计采用的极值。

#### 4.3.2.10 附有关设计图纸及其他资料。

**4.3.3 项目危险、有害因素分析：**分阶段辨识油田开发建设、生产作业等各个阶段中的重大危险源及固有或潜在的危险、有害因素内容，对危险、有害因素辨识应准确、全面、无遗漏；针对项目的危险、有害因素的特点，对导致事故、危害条件的直接原因、诱导原因进行分析。

- a) 主要危险、有害因素的种类。
- b) 主要危险、有害因素分布（存在的部位、岗位）。
- c) 主要危险、有害物料的数量、强度或浓度和危害特性。
- d) 主要危险、有害因素产生原因及其主要条件。
- e) 危险、有害因素可能引起的事故和危害后果的形式。
- f) 提供危险区域划分图。
- g) 针对主要危险、有害因素，明确项目风险特点和评价的重点内容。
- h) 同类事故案例与事故原因分析。

#### 4.3.4 预评价单元划分及预评价方法选择。

##### 4.3.4.1 预评价单元划分原则：

- a) 根据项目主要危险、有害因素的特点划分预评价单元。
- b) 一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元。
- c) 重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元。
- d) 预评价单元划分应合理并无遗漏。

##### 4.3.4.2 预评价方法选择：

- a) 根据项目的风险特点有针对性地选择主要评价方法和辅助评价方法（包括定性和定量评价方法）。
- b) 选定的方法应科学、合理并且适用，辅助评价方法应能起到弥补性和验证性作用。
- c) 除根据项目特点选择评价方法外，海上工程设施推荐以 PHA 方法为主，陆上处理厂推荐以 DOW/MOND 指数法为主。
- d) 可根据新技术选择其他先进评价方法。
- e) 预评价方法简介。

**4.3.5 定性、定量评价：**根据选择的评价方法，对海上油气田开发工程项目的主要危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量（包括半定量）评价，以确定事故可能发生的部位、频次、严重程度的等级及相关结果，提出防范措施。

##### 4.3.5.1 预评价应考虑的因素要求：

- a) 各单元潜在危险性评价，各单元的危险性明细并定性、定量描述。
- b) 评价应采用最新统计资料，应对 ODP 报告中已采用的安全对策措施进行校核。
- c) 生产操作期间各单元的分析与评价。
- d) 设施遭破坏时各单元的分析与评价。
- e) 操作失误时各单元的分析与评价。
- f) 温湿度等受环境因素影响时各单元的分析与评价。
- g) 火灾、爆炸风险分析与评价。
- h) 安全管理、组织机构、定员、床位与作业人员等的合理性分析。
- i) 对需增加措施的各单元评价。

- j) 综合整个项目或系统评价。
- k) 危险、有害因素导致事故发生的类型及其危险等级。
- l) 最低合理可行原则说明。
- m) 以往同类重大事故案例对比分析。
- n) 列出各单元事故发生的概率、危险等级、原 ODP 设计达不到要求的单元等。

#### 4.3.5.2 评价包括但不限于以下内容：

- a) 生产工艺设备与设施：
  - 1) 各项主工艺流程（原油处理系统、天然气处理系统、储运工艺、气体处理厂等主工艺流程）。
  - 2) 主要设备选择及配备。
  - 3) 物料的种类、储存方式。
  - 4) 辅助生产设施和公用工程（含油污水、注水处理系统工艺流程、燃料气系统、柴油系统等）。
  - 5) 水下生产系统。
  - 6) 火炬、放空系统（包括冷放空）。
  - 7) 惰性气体系统。
  - 8) 各类海底管道及立管保护。
  - 9) 各类海底电缆及立管保护。
  - 10) 电气安全、通风换气。
- b) 施工作业：
  - 1) 钻井、完井、井下作业、项目相关的维修改造。
  - 2) 建造施工。
  - 3) 吊装、安装、调试。
  - 4) 生产作业、生产关联作业与活动。
- c) 油气田布置、储运：
  - 1) 选址。
  - 2) 总体布置。
  - 3) 直升机甲板。
  - 4) 储存。
  - 5) 外输与运输。
  - 6) 硫化氢、二氧化碳等有毒有害物质。
- d) 控制、探测、报警系统（控制及关断、仪表控制、安全联锁和保险装置、工艺参数控制、工艺过程的安全控制）：
  - 1) 监控系统。
  - 2) 井口安全控制系统。
  - 3) 有毒有害、火灾与可燃气体探测报警系统。
  - 4) 报警系统。
  - 5) 雾笛、声纳。
- e) 消防系统及设备：
  - 1) 固定灭火系统。
  - 2) 移动灭火系统简要说明。
- f) 防火防爆其他措施。
- g) 逃生及救生系统：

- 1) 逃生系统（逃生通道、标志）。
- 2) 救生系统。
- h) 应急系统：
  - 1) 应急电源系统。
  - 2) 应急配电系统。
  - 3) 应急照明系统。
  - 4) 应急关断系统。
  - 5) 应急通信系统（有线和无线通信）。
- i) 救护医疗系统：
  - 1) 救护设施。
  - 2) 救护器具。
  - 3) 救护交通工具。
- j) 新技术、新方法、新工艺的风险分析。
- k) 自然、客观环境风险分析。
- l) 主要危险、有害因素控制措施分析。

#### 4.3.5.3 评价结果分析：

- a) 评价选取的主要数据、参数及取值合理性确认。
- b) 建立的数学模型或采用的计算模式等是否合理。
- c) 重点危险、有害作业和岗位明细。

#### 4.3.6 安全对策措施及建议。

##### 4.3.6.1 安全对策措施的原则：

- a) 遵循最低、合理、可行原则。
- b) 安全技术措施应遵循的等级顺序原则。
- c) 根据定性、定量评价结果，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理措施。
- d) 对策措施还应具有针对性和可操作性。

##### 4.3.6.2 安全对策措施要求：

- a) 总体布置方面的安全对策措施。
- b) 防火、防爆安全对策措施。
- c) 工艺和设备、装置方面的安全对策措施。
- d) 安全工程设计方面的对策措施。
- e) 安全管理方面的对策措施。
- f) 其他综合性对策措施。
- g) 采用新技术的安全要求。

##### 4.3.6.3 项目安全对策措施情况：从总图布置和设备布置、工艺装置、已有安全措施等方面分别叙述。

- a) 分类列出油气田建设项目 ODP 报告中已提出的安全对策措施。
- b) 分类列出应补充的安全对策措施。

针对油气田建设项目 ODP 报告中提出的安全措施分析后，对项目仍存在安全问题，提出应补充的安全对策措施。

##### 4.3.6.4 建议：

- a) 明确下一步应解决的安全问题，并提出解决的方向。
- b) 对下阶段设计的指导性要求。
- c) 项目需重点防范的重大危险因素及安全事项。
- d) 事故预防措施。

e) 事故一旦发生时的减轻措施。

#### 4.3.7 安全预评价结论：

- a) 归纳、综合以上评价结果。
- b) 油气田建设项目 ODP 报告中提出的安全设施和安全措施是否满足有关安全法规、标准要求。
- c) 建设项目存在的固有危险及危险程度。
- d) 油气田建设项目 ODP 报告中提出的安全措施是否可有效防范项目的固有危险。
- e) 仍存在的安全问题或不足。
- f) 提出今后解决的方向。

### 4.4 油气管道建设项目安全预评价报告

4.4.1 预评价范围：包括输送管道、中间分输站、加压站、清管站、阀室、首末站及配套公用工程和油库、城市供气管网（天然气、液化石油气）等。

#### 4.4.2 建设项目概况：

- a) 建设单位简介：简述项目所在的建设单位基本情况。
- b) 管道概况应包括：建设规模、性质及投资，输油（气）工艺（含基本参数、供油气方案、工程主要项目组成）。
- c) 线路工程应包括：线路走向（管道线路走向示意图）、沿线自然环境概况（含气象条件、工程地质、水文、断裂带构造和地震）、管道用管、管道敷设、穿跨越工程〔含大型河流穿跨越、中小型河流穿跨越、冲沟穿跨越、水网地区穿越、公路穿越、铁路穿越、山区隧道、管道与其他建（构）筑物交叉工程、管道与非油田设施等〕、管道外防腐与内涂层、阴极保护。
- d) 工艺站场应包括：站场设置（站场平面布置图）、站场工艺（站场工艺流程图）。
- e) 道路工程应包括：伴行公路。
- f) 自控与通信应包括：自动控制、通信。
- g) 给排水及消防应包括：给排水、消防。
- h) 主要工程量：宜按管道干线、穿跨越工程、附属工程、线路土石方量、站场挖填土石方量、管道防腐、站场数量、通信光缆等列表说明。
- i) 组织机构及定员应包括：机构设置、人员编制及岗位分配等。
- j) 改扩建管道的安全、卫生、消防现状（管道已有安全卫生消防保障体系及其外部依托情况）。
- k) 改扩建管道的安全管理现状。
- l) 施工队伍应包括：资质、业绩和能力。

#### 4.4.3 工程危险、有害因素分析。

##### 4.4.3.1 主要物料危险、有害因素分析：

- a) 主要物料危险因素分析：
  - 1) 主要物料（原油、成品油、天然气）危险特性；
  - 2) 主要物料火灾、爆炸特性列表；
  - 3) 主要危险因素分析：原油、成品油的易流动、易挥发、易燃、受热沸溢、易带静电等性质，硫化氢的腐蚀性。
- b) 主要物料有害因素分析：
  - 1) 主要物料（原油、成品油、天然气组分毒性、硫化氢）有害特性；
  - 2) 主要物料有害特性列表。

##### 4.4.3.2 工艺过程及工程站场危险、有害因素分析：

- a) 工艺过程危险、有害因素分析：
  - 1) 油、气输送过程。
  - 2) 其他工艺过程。

- b) 工程站场危险、有害因素分析：首末站、加压站、中间站、计量站、清管站等。
- c) 公用工程危险、有害因素分析。
- d) 工程危险场所危险程度分级及主要危险场所。

**4.4.4** 其他危险、有害因素分析：主要包括物体打击、机械伤害、电气伤害、高低温危害、交通事故等。

**4.4.5** 自然灾害和社会危害因素分析：主要包括洪水、地震、飓风、地质灾害、雷击、人为破坏等。

**4.4.6** 同类事故案例与事故原因分析。

**4.4.6.1** 同类事故案例。

**4.4.6.2** 事故原因分析。

**4.4.7** 预评价单元划分及预评价方法选择。

**4.4.7.1** 预评价单元划分：

a) 预评价单元划分原则：

- 1) 根据项目主要危险、有害因素的特点划分预评价单元。
- 2) 一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元。
- 3) 重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元。
- 4) 预评价单元划分应合理并无遗漏。

b) 按管道输送工艺过程可划分以下几个单元（也可根据工程具体情况和特点做更细的划分）：

- 1) 按管道所在地区等级划分成若干预评价单元，再依据管道埋深、管道壁厚、土壤类型、地质类型等明显变化的地方，进一步划分成子单元。
- 2) 工程站场：按工程站场的特点划分成若干预评价单元，同类型站场归类评价，如首站、中间压气站、分输站、清管站、末站等。
- 3) 公用设施。

c) 预评价单元工艺参数：油、气的组成以及温度、压力、流量或总量等。

**4.4.7.2** 预评价方法选择：

a) 油气管道建设项目预评价常用的方法包括：

- 1) 管道危险度评价法。
- 2) 故障树分析。
- 3) 道化学公司火灾、爆炸危险指数评价法。
- 4) 火灾、爆炸、毒性指数评价法。
- 5) 管道风险评价法。
- 6) 其他安全预评价方法。

b) 预评价方法简介：简单介绍选用的预评价方法。

**4.4.8** 定性、定量评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定性和定量评价。重点放在：

- 工程站场火灾、爆炸、毒性评价。
- 工程站场火灾、爆炸灾害评估。
- 管道风险评价。
- 其他引起的人员伤害。

**4.4.8.1** 定性评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定性评价，确定危险产生的原因及可能产生的危害（人员伤亡及财产损失），提出防范措施。

**4.4.8.2** 定量评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定量评价，确定危险发生的概率及可能产生的危害（人员伤亡及财产损失）的大小，计算风险度（内部风险及社会风险），提出防范措施。

#### 4.4.8.3 评价结果分析：

- a) 定性评价和定量评价结果小结。
- b) 危险和风险损失控制的优先度。

#### 4.4.9 有害因素预评价。

##### 4.4.9.1 毒物有害评价。

##### 4.4.9.2 噪声有害评价。

##### 4.4.9.3 其他有害评价。

##### 4.4.9.4 评价结果分析。

**4.4.10 安全对策措施及建议：**应从总图布置和建筑方面（包括总图运输、建筑与结构）、工艺和设备、装置方面〔包括管道线路工程、输油（气）工艺、输油（气）站场、主要设备、管道防腐、自控与通信系统、供电系统、给排水及消防等〕、应采取的其他综合措施（管道经过灾害性工程地质段等）分别阐述。

- 分类列出油气管道建设项目可行性研究报告中提出的安全对策措施。
- 补充的安全对策措施及建议。

针对油气管道建设项目可行性研究报告中已提出的安全措施分析后，对工程仍存在的安全隐患提出补充措施及建议，主要分为：

- 事故预防措施。
- 事故一旦发生时的减轻措施。

**4.4.11 事故应急预案框架：**根据工程的具体情况和应急预案组织机构的特点，有针对性地提出紧急危险情况下的框架式事故应急预案，主要包括：

- a) 火灾爆炸事故。
- b) 重大油气泄漏、跑冒事故。
- c) 自然灾害抢险。

#### 4.4.12 安全预评价结论：

- a) 归纳、综合以上评价结果。
- b) 油气管道建设项目可行性研究报告中提出的安全设施和安全措施是否满足有关安全法规、标准要求。
- c) 建设项目存在的固有危险及危险程度。
- d) 油气田建设项目可行性研究报告中提出的安全措施是否可有效防范项目固有的危险。
- e) 仍存在的安全问题或不足。
- f) 提出今后解决的方向。

### 4.5 石油化工建设项目安全预评价报告

**4.5.1 预评价范围：**主要为生产装置，如有必要还应包括储运系统（含中间罐区）、配套公用工程和辅助生产系统。

#### 4.5.2 建设项目概况：

- a) 建设单位简介：简述项目所在的建设单位基本情况。
- b) 工程简介应包括：建设规模（加工量/年、储量）、建设性质及投资。
- c) 地理位置与厂区平面布置（地理位置图、设备平面布置图、带风玫瑰图和比例尺等）。
- d) 自然条件应包括：气温、湿度、气压、风速、风压和主导风向、降雨雪量、冻土、雷暴日数、地震基本烈度以及水文地质等。
- e) 工艺装置及工艺流程应包括：工艺技术、工艺装置及工艺参数（含主要原、辅物料消耗；主要工艺操作参数）、工艺设备（宜按设备的名称、规格、数量等项列表说明）。
- f) 自控系统。



- g) 给排水。
- h) 供电、通信。
- i) 组织机构及定员应包括：机构设置、人员编制。
- j) 安全、卫生、消防现状应包括：建设单位安全卫生消防保障体系及能提供项目的依托情况。

#### 4.5.3 工程危险、有害因素分析。项目各装置工艺特点和工艺过程危险性分析包括：

- a) 装置及设备的平面布置、工艺主要特点及工艺过程危险性。
- b) 项目各装置危险、有害因素分析应包括：物料、操作条件的危险性、毒性、噪声、放射性对人体的有害性。
- c) 自然灾害因素分析应包括：地震、地质灾害、雷击、暴风雨等。
- d) 其他危险因素分析应包括：高处坠落、物体打击、机械伤害、电气伤害、高低温危害、化学灼伤、溶剂中毒等。

#### 4.5.4 同类事故案例与事故原因分析。

##### 4.5.4.1 同类事故案例。

##### 4.5.4.2 事故原因分析。

##### 4.5.5 小结。

#### 4.5.6 预评价单元划分及预评价方法选择。

##### 4.5.6.1 预评价单元划分：

- a) 预评价单元划分原则：
  - 1) 根据项目主要危险、有害因素的特点划分预评价单元。
  - 2) 一个系统设施、装置的一个相对独立部分并有一定功能特点的可划分为一个单元。
  - 3) 重要设备、单体等亦可单独划分为一个单元。
  - 4) 预评价单元划分应合理并无遗漏。
- b) 预评价单元划分：按本项各装置工艺流程特点和不同工艺过程的危险性可划分成若干预评价单元，并列表说明各单元名称。

按生产装置的工艺过程划分成若干预评价单元，划分情况详见附录 C。

- c) 预评价单元工艺参数：物料的组成、温度、压力、流量或总量等。

##### 4.5.6.2 预评价方法选择：

- a) 石油化工建设项目安全预评价常用的方法包括：
  - 1) 日本劳动省六阶段评价法。
  - 2) 预先危险性分析法。
  - 3) 故障树分析。
  - 4) 事件树分析。
  - 5) 道化学公司火灾、爆炸指数评价法。
  - 6) 蒙德火灾、爆炸、毒性指数评价法。
  - 7) 故障类型及影响分析。
  - 8) 液体泄漏模型。
  - 9) 气体泄漏模型。
  - 10) 其他安全预评价方法。
- b) 预评价方法简介：简单介绍所选用的预评价方法。

#### 4.5.7 定性、定量评价：按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对项目具有的重大危险源进行定性和定量评价，重点放在：

- a) 装置火灾、爆炸、毒性评价。
- b) 装置火灾、爆炸灾害评估。

- c) 有毒有害物质所导致的人员伤害。
- d) 其他引起的人员伤害。

**4.5.7.1 定性评价：**按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定性评价，确定危险产生的原因及可能产生的危害（人员伤亡及财产损失），提出防范措施。

**4.5.7.2 定量评价：**按照选定的预评价方法和划分的预评价单元，对工程具有的重大危险源进行定量评价，确定危险发生的概率及可能产生的危害（人员伤亡及财产损失）的大小，计算风险度，提出防范措施。

**4.5.7.3 评价结果分析：**定性评价和定量评价结果小结以及危险控制的优先度。

**4.5.8 有害因素预评价。**

**4.5.8.1 毒物有害评价。**

**4.5.8.2 噪声有害评价。**

**4.5.8.3 放射性有害评价。**

**4.5.8.4 其他有害评价。**

**4.5.8.5 评价结果分析。**

**4.5.9 安全对策措施及建议：**

- a) 应从总图布置和建筑方面（包括装置四邻、建筑与结构）、工艺和设备（包括设备平面布置、主要设备、防腐、自控与通信系统、供电系统、给排水及消防等）、应采取的其他综合措施等分别阐述。

- 1) 分类列出石油化工建设项目可行性研究报告中已提出的安全对策措施。

- 2) 补充的安全对策措施及建议。

- b) 针对石油化工建设项目可行性研究报告中提出的安全措施分析后，对工程仍存在的安全隐患提出补充措施及建议，主要分为：

- 1) 事故预防措施。

- 2) 事故一旦发生时的减轻措施。

**4.5.10 事故应急预案框架：**根据工程的具体情况和应急预案组织机构特点，有针对性地提出紧急危险情况下的框架式事故应急预案，主要包括：

- a) 火灾爆炸事故。
- b) 中毒事故。
- c) 重大油气泄漏、跑冒事故。
- d) 自然灾害抢险。

**4.5.11 安全预评价结论：**

- a) 归纳、综合以上评价结果。
- b) 石油化工建设项目可行性研究报告中提出的安全设施和安全措施是否满足有关安全法规、标准要求。
- c) 建设项目存在的固有危险及危险程度。
- d) 石油化工建设项目可行性研究报告中提出的安全措施是否可有效防范工程的潜在危险。
- e) 仍存在的安全问题或不足。
- f) 提出今后解决的方向。

## 附 录 A (资料性附录)

### 石油工业建设项目安全预评价报告封面格式及著录项格式

#### A.1 封面格式

##### A.1.1 布局

封面第一行文字内容是建设单位名称（可占两行）；

封面第二行文字内容是建设项目名称；

封面第三行文字内容是报告名称——安全预评价报告；

封面最下两行分别是安全评价机构名称和安全评价机构资质证书编号。

##### A.1.2 编排

建设单位名称

建设项目名称

安全预评价报告

评价机构名称

安全评价机构资质证书编号

#### A.2 著录项格式

##### A.2.1 布局

“评价机构的法人代表、课题组主要人员和审核人”等著录项一般分两张布置，第一张署名评价机构的法人代表（以评价机构营业执照为准）、审核定稿人（应为评价机构技术负责人）、课题组长（应为评价课题组负责人）等主要责任者姓名，下方为报告编制完成的日期及评价机构（以安全评价资质证书为准）公章用章区；第二张则为评价人员（以安全评价人员资格证书为准并署明注册号）、各类技术专家（应为评价机构专家库内人员）以及其他有关责任者名单，评价人员和技术专家均应手写签名。

##### A.2.2 编排

建设单位名称

或建设项目名称

安全预评价报告

评价机构的法人代表：以评价机构营业执照为准

审核定稿人：评价机构技术负责人

课题组长：评价课题组负责人

评价报告完成日期

（评价机构公章）

### A.2.3 首页编排

首页编排格式如下：

评价人员

评价组长：×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

评价组成员：×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

报告编制人：×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

报告审核人：×××（资格证书号：APR-××××-××××）签字

技术专家

（列出各类技术专家名单）

## 附 录 B

(资料性附录)

石油工业建设项目安全预评价报告中常用主要标准、规范类文件

## B.1 常用主要标准、规范

- GB 2893—2001 安全色
- GB 2894—1996 安全标志
- GB/T 3608—1993 高处作业分级
- GB 5044—1985 职业性接触毒物危害程度分级
- GB 5817—1986 生产性粉尘作业危害程度分级
- GB 12158—1990 防止静电事故通用导则
- GB/T 12331—1990 有毒作业分级
- GB 12801—1991 生产过程安全卫生要求总则
- GB 13348—1992 液体石油产品静电安全规范
- GB 50034—92 工业企业照明设计标准
- GB 15599—95 石油与石油设施雷电安全规范
- GB 50057—94 建筑物防雷设计规范
- GB 50058—92 爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
- GB 50116—98 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50151—92 低倍数泡沫灭火系统设计规范
- GB 50160—92 石油化工企业设计防火规范 (1999 年版)
- GB 50183—93 原油和天然气工程设计防火规范
- GB 50251—94 输气管道工程设计规范
- GB 50253—94 输油管道工程设计规范
- GBJ 16—87 建筑设计防火规范 (2001 年版)
- GBJ 65—83 工业与民用电力装置接地设计规范
- GBJ 87—85 工业企业噪声控制设计规范
- GBZ 1—2002 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2—2002 工作场所有害因素职业接触限值
- HG 20660—2000 压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类
- SH 3007—1999 石油化工储运系统罐区设计规范
- SH 3014—1990 石油化工企业储运系统泵房设计规范
- SH 3047—93 石油化工企业职业安全卫生设计规范
- SH 3063—1999 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
- SH 3081—1997 石油化工仪表接地设计规范
- SY 0031—2004 石油工业用加热炉安全规程
- SY/T 0043—96 油气田地面管线和设备涂色标准
- SY 0007—1999 钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范
- SY/T 0025—95 石油设施电器装置场所分类
- SY/T 0004—98 油田油气集输设计规范
- SY/T 0015.1—98 原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范 穿越工程

## **SY/T 6607—2004**

SY/T 0015.2—98 原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范 跨越工程  
SY/T 0060—92 油田防静电接地设计规定  
SY/T 5737—2004 原油管道输送安全规程  
SY/T 10006—2000 海上井口地面安全阀和水下安全阀规范  
SY/T 10008—2000 海上固定式钢质石油生产平台的腐蚀控制  
SY/T 10034—2000 敞开式海上生产平台防火与消防的推荐作法  
SY/T 10042—2002 海上生产平台管道系统设计和安装的推荐作法  
SY/T 10043—2002 卸压和减压系统指南  
LD 80—1995 噪声作业分级

### **B.2 常用主要文件**

压力容器安全技术监察规程 质技监局锅发 [1999] 154 号  
石油天然气管道安全监督与管理暂行规定 原国家经贸委第 17 号令  
石油天然气管道保护条例 中华人民共和国国务院令第 313 号

## 附 录 C

(资料性附录)

## 石油化工生产装置安全评价的工艺分析要求

## C.1 主要炼油装置

## C.1.1 常减压蒸馏装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 电脱盐系统工艺过程。
- b) 初馏系统工艺过程。
- c) 常压蒸馏系统工艺过程。
- d) 减压蒸馏系统工艺过程。

## C.1.2 催化裂化装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 反应再生系统工艺过程。
- b) 分馏系统工艺过程。
- c) 吸收稳定系统工艺过程。
- d) 脱硫系统工艺过程。
- e) 脱硫醇系统工艺过程。

## C.1.3 催化重整装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 加热炉反应系统工艺过程。
- b) 冷换系统工艺过程。
- c) 芳烃抽提系统工艺过程。
- d) 压缩机与机泵系统工艺过程。

## C.1.4 延迟焦化装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 加热炉系统工艺过程。
- b) 焦炭塔系统工艺过程。
- c) 分馏塔系统工艺过程。
- d) 吸收稳定系统工艺过程。
- e) 焦炭池系统工艺过程。

## C.1.5 加氢精制装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 换热系统工艺过程。
- b) 加热炉系统工艺过程。
- c) 反应系统工艺过程。
- d) 产品分离系统工艺过程。
- e) 压缩机系统工艺过程。

## C.1.6 加氢裂化装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 加热炉及反应器系统工艺过程。

- b) 压缩机系统工艺过程。
- c) 高低压分离系统工艺过程。
- d) 分馏及换热系统工艺过程。
- e) 脱硫及溶剂再生系统工艺过程。

### C.1.7 制氢装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 原料脱硫系统工艺过程。
- b) 转化系统工艺过程。
- c) 中温变换系统工艺过程。
- d) PSA 吸附分离系统工艺过程。

## C.2 主要化工装置

### C.2.1 烯烃（烃类裂解法）装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 裂解系统工艺过程。
- b) 急冷系统工艺过程。
- c) 压缩及加氢系统工艺过程。
- d) 冷分离系统工艺过程。
- e) 热分离系统工艺过程。
- f) 废碱液处理系统工艺过程。

### C.2.2 丁二烯装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 原料预处理系统工艺过程。
- b) 萃取精馏系统工艺过程。
- c) 汽提系统工艺过程。
- d) 丁二烯精制系统工艺过程。
- e) 溶剂回收系统工艺过程。

### C.2.3 环氧乙烷/乙二醇装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 氧化反应系统工艺过程。
- b) 氧气混合系统工艺过程。
- c) 循环气压缩系统工艺过程。
- d) CO<sub>2</sub> 脱除和环氧乙烷回收系统工艺过程。
- e) 轻组分脱除和环氧乙烷精制系统工艺过程。
- f) 乙二醇反应和回收系统工艺过程。
- g) 乙二醇精制系统工艺过程。

### C.2.4 聚烯烃装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 三乙基铝和催化剂配置系统工艺过程。
- b) 原料精制系统工艺过程。
- c) 聚合反应系统工艺过程。
- d) 挤压造粒及产品贮存系统工艺过程。
- e) 聚合物汽蒸干燥系统工艺过程。



### C.2.5 乙苯装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 烷基化反应系统工艺过程。
- b) 回收苯系统工艺过程。
- c) 乙苯精馏系统工艺过程。
- d) 乙烯升压系统工艺过程。

### C.2.6 对二甲苯装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 加热炉系统工艺过程。
- b) 对二甲苯吸附分离系统工艺过程。
- c) 异构化系统工艺过程。
- d) 二甲苯精馏系统工艺过程。

### C.2.7 精对苯二甲酸装置

应对以下工艺过程进行危险分析：

- a) 氧化反应系统工艺过程。
- b) 尾气洗涤吸附系统工艺过程。
- c) 加氢精制系统工艺过程。
- d) 原料 PX 及化工原料贮存系统工艺过程。
- e) PTA 输送、包装及贮存系统工艺过程。
- f) 热油炉系统工艺过程。