
大唐渭河发电厂 100 万方/ 小时脱硝废气脱硫项目

安全评价报告

系 别 _____

专业名称 _____

班级学号 _____

学生姓名 _____

指导教师 _____

目 录

第一章 概 述	1
1.1 安全预评价的目的	1
1.2 安全预评价范围	1
1.3 安全预评价工作程序及重点	1
1.4 安全预评价依据	2
1.4.1 法律法规	2
1.4.2 主要标准及规范	3
第二章 项目概况	4
2.1 环境概况	4
2.1.1 地理位置	4
2.1.2 气候	4
2.1.3 交通	4
2.1.4 行政区划与人口分布	4
2.2 总平面布置	5
2.3 主要生产设备及建筑物	5
2.3.1 主要生产设备	5
2.3.2 主要建筑物	5
2.4 项目涉及的原料及产品	6
2.5 工艺流程	6
第三章 主要危害及有害因素分析	8
3.1 有害因素概述	8
3.2 主要危险、有害物质的理化性质有害因素分析	8
3.2.1 氨水危险特性分析	8
3.2.2 硫酸铵危险特性分析	9
3.2.3 二氧化硫危险特性分析	9
3.3 生产过程中主要危险、有害因素分析	9
3.3.1 火灾	10

3.3.2 高处坠落伤害	10
--------------------	----

3.3.3 机械伤害	10
3.3.4 触电	10
3.3.5 起重伤害	11
3.3.6 物体打击	11
3.3.7 容器爆炸	11
3.3.8 车辆伤害	11
3.3.9 噪声危害	11
3.3.10 粉尘危害	12
3.3.11 毒物危害	12
3.3.12 自然条件产生的危害	12
3.4 重大危险源辨识	13
3.4.1 危险化学品重大危险源辨识	13
3.4.2 危险化学品重大危险源分级	13
第四章 评价方法确定和评价方法简介	15
4.1 评价单元划分原则	15
4.2 评价方法的选择	15
4.2.1 评价方法简介	15
4.2.2 安全评价方法的选择	18
第五章 定性定量评价分析	20
5.1 工程风险程度定性评价	20
5.1.1 安全检查表评价	20
5.2 HAZOP 分析	28
5.3 危险度评价	36
5.4 预先危险性分析（PHA 法）	37
第六章 安全对策措施与建议	42
6.1 概述	42
6.2 总图布置及建筑方面的安全对策措施	42
6.3 工艺及设备等方面的对策措施	42
6.4 管理方面的对策措施	44
6.5.重大危险源安全管理方面的措施	45

6.6 针对现场检查存在的问题提出的措施.....	46
6.7 事故应急方面的措施.....	46
6.8 结 论	46
第七章 评价结论	47

第一章 概述

安全评价,是以实现工程、系统工程、系统安全为目的,应用安全系统工程的原理和方法,对工程、系统中存在的危险、有害因素进行识别与分析,判断工程、系统发生事故和急性职业危害的可能性及其严重程度,提出安全对策建议,从而为工程、系统制定防范措施和管理决策提供科学依据。

1.1 安全预评价的目的

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前,根据相关的基础资料,辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素,确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性,预测发生事故的可能性及其严重程度,提出科学、合理、可行的安全对策措施建议,做出安全评价结论的活动。

安全评价要达到的目的包括以下 4 个方面。

- (1) 促进实现本质安全化生产
- (2) 实现全过程安全控制
- (3) 建立系统安全的最优方案,为决策者提供依据
- (4) 为实现安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件

1.2 安全预评价范围

本次预评价的评价范围为大唐渭河发电厂 100 万方/h 脱销废气脱硫项目,包括生产区、控制室和配电室、所涉及到的物质、周边环境、平面布置、工艺装置、安全设施、公用工程等。

1.3 安全预评价工作程序及重点

本项目预评价报告的编制工作主要是以项目可行性研究报告为研究对象，分析研究原辅材料、成品、生产工艺过程、工艺条件、主要设备等的固有危险、有害因素；然后应用安全系统工程方法对建设项目中存在的危险、有害因素作定性或定量分析，确定其危害程度，并依据有关标准评价建设项目能否满足国家规定的劳动安全标准的要求；提出消减、减弱和预防危险、有害因素的对策措施，最后给出预评价结论和建议。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）的要求，本次安全预评价采用的评价程序如图 1-1

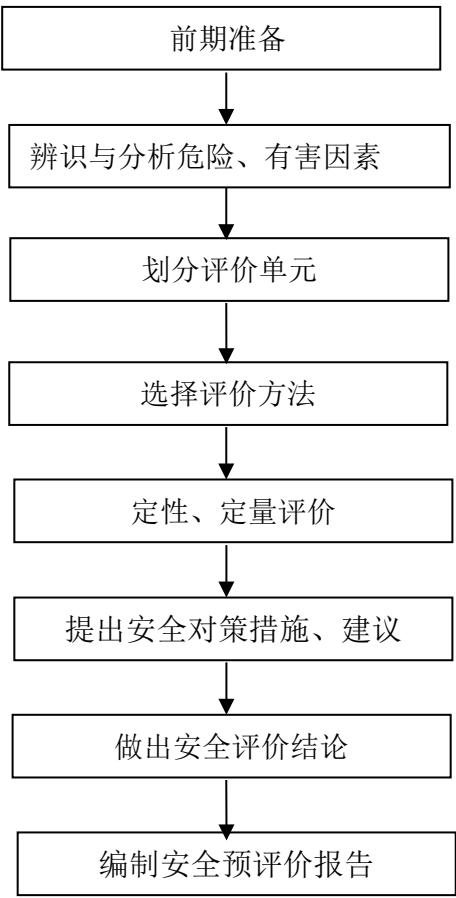


图 1-1 安全预评价程序

1.4 安全预评价依据

1.4.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 70 号)
- (2) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第六号)

-
- (3) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第二十八号)
 - (4) 《危险化学品安全管理条例》(国务院第 591 号令)
 - (5) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
 - (6) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)

(7)《危险化学品经营单位安全评价导则（试行）》（国家安全生产监督管理局，安监管管二字[2003]38号）；

1.4.2 主要标准及规范

- (1)《爆炸危险场所安全规定》（劳动部发[1995]56号）
- (2)《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》（劳动部颁发）
- (3)《危险化学品事故应急救援预案编制导则》（安监管危化字[2013]43号）
- (4)《危险化学品名录》（2015版）
- (5)《危险货物包装标志》GB 2009
- (6)《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2002)
- (7)《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (8)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)

第二章 项目概况

2.1 环境概况

2.1.1 地理位置

渭北工业区位于渭河以北中心地理坐标 107°38'至 109°10'地理位置优越，地处“八百里秦川”腹地，地形以平原为主，地势平坦。泾河、渭河环绕。交通条件良好。区内公路、铁路纵横交错，京昆高速、西禹高速、西铜高速穿境而过，211 国道和即将建成通车的渭北大横线、西咸北环线横贯工业区。周边建有西安咸阳国际机场、新丰铁路编组站。

2.1.2 气候

咸阳市平原地区属暖温带半湿润大陆性季风气候，冷暖干湿四季分明。冬季寒冷、风小、多雾、少雨雪；春季温暖、干燥、多风、气候多变；夏季炎热多雨，伏旱突出，多雷雨大风；秋季凉爽，气温速降，秋淋明显。年平均气温 13.0℃~13.7℃，最冷 1 月份平均气温-1.2℃~0.0℃，最热 7 月份平均气温 26.3℃~26.6℃，年极端最低气温-21.2℃，年极端最高气温 43.4℃。年降水量 522.4~719.5 毫米，由北向南递增。7 月、9 月为两个明显降水高峰月。年日照时数 1646.1~2114.9 小时，年主导风向各地有差异，该地区主要以东北风为主。气象灾害有干旱、连阴雨、暴雨、洪涝、城市内涝、冰雹、大风、干热风、高温、雷电、沙尘、大雾、霾、寒潮、低温冻害。

2.1.3 交通

拥有国内六大航空港之一和西北地区最大的航空港及出口产品内陆港，从这里坐飞机出发，一小时之内可达全国 40 多个重要城市。毗邻西安北客运站，全国 9 条铁路、6 条高速路在此纵横贯穿。

2.1.4 行政区划与人口分布

渭北工业区规划 12

2.4 项目涉及的原料及产品

表 2-1 项目产品

序号	类别	产品名称	产量：吨/年
1	主要产品	硫酸铵	37000
2	副产品	低压蒸汽	59165

2-2 主要原料及用量

序号	名称	规格	年消耗
1	氨水	wt20%	48 千吨
2	含硫废气	废气含二氧化硫浓度 2600 mg/m3	522 万吨

表 2-3 辅助原料及其用量

序号	名称	年消耗
1	工艺软水	23 万吨
2	空气	43 千吨

2.5 工艺流程

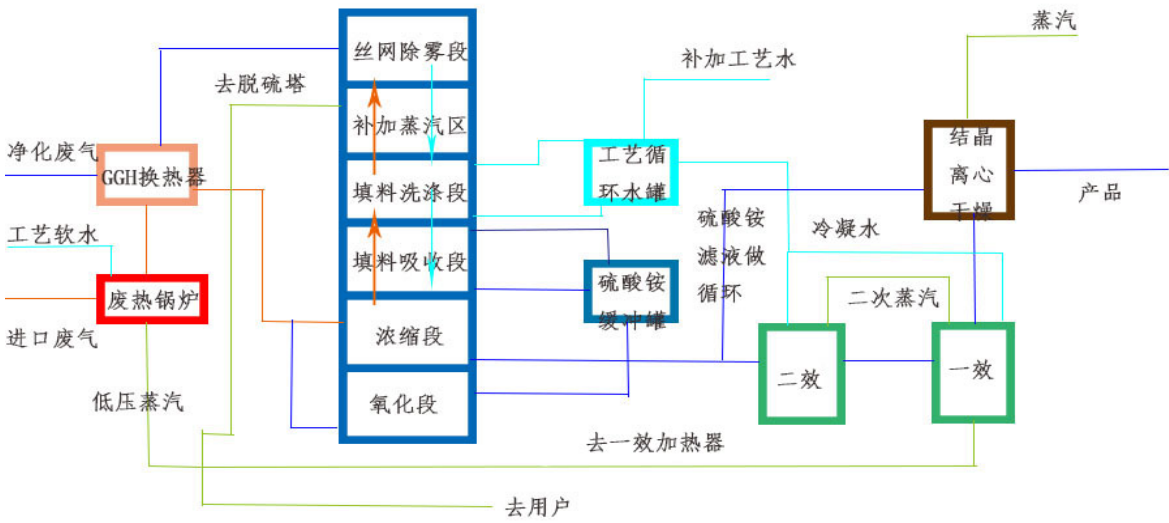


图 2-2 总流程示意图

本项目采用氨法脱硫工艺，来自脱硝系统含硫废气经换热锅炉回收一部分热量，再经 GGH 换热器与净化废气换热降温，废气在进口管道处与稀浓度的硫酸铵气液接触换热，硫酸铵被浓缩废气得到降温。而后废气上升至填料脱硫段，废气与吸收剂逆向接触废气中的二氧化硫得到吸收，经过填料洗涤段废气中携带的氨气被工艺循环水吸收，大颗粒气溶胶也被脱除，经丝网除雾段脱除小颗粒气溶胶得到净化废气排出塔外。

在本项目脱硫塔中在填料吸收段吸收剂吸收废气中二氧化硫气体而后送至外界亚硫酸铵缓冲罐，缓冲罐中亚硫酸铵经过补氨，一部分去填料吸收段做吸收剂，另一部分送至氧化段氧化，再经浓缩段浓缩送至两效蒸发，经离心干燥得到终产品。

第三章 主要危害及有害因素分析

3.1 有害因素概述

本项目主要存在有害泄露、有害物质、火灾、高处坠落、机械伤害、触电、起重伤害、物体打击、容器爆炸、腐蚀危害、车辆伤害、噪声危害、粉尘危害、毒物危害、自然危害等危险有害因素。

3.2 主要危险、有害物质的理化性质有害因素分析

本工程主要原辅料有：含硫废气、氨水等。产品有：硫酸铵、低压蒸汽。

根据《危险化学品名录》（2015 年版）（国家安全生产监督管理局第 1 号公告，2003 年）和《危险货物品名表》（GB12268-2005）等标准、规范、法律法规进行辨识，脱硫工程主要产品硫酸铵不属于危险化学品，但原辅料氨水，烟气成分中的 SO₂ 等属于危险化学品物质。

表 3-1 主要危险物性质表

序号	名称	物质状态	危险性类别	危规号	爆炸极限	自燃点	UN 号
1	硫酸氨	固	酸性腐蚀品	无	无意义	无意义	2506
2	20%氨水	液	有毒气体	23003	15%~28%	651.11℃	1005
3	二氧化硫	气	有毒气体	23013	无意义	无意义	1079

表 3-2 该项目的危险、有害因素分布情况表

单元名称	危险源	物质	危险特性
脱硫间	脱硫塔	SO ₂	中毒、机械伤害
原料罐区	储罐	氨水	中毒，火灾
硫酸铵精制车间	储罐	硫酸铵	无

3.2.1 氨水危险特性分析

常温常压下，氨水是不燃烧、无爆炸危险的液体，但在温度较高时，从氨水中分离的氨气具有强烈的气味、有毒、有燃烧和爆炸危险。氨在空气中可燃，但一般难以着火，连续接触火源，且温度要在 651℃ 以上才可燃烧。

本项目采用质量比为 20% 工业级氨水，该物质具有比较稳定的化学和物理性质，在运输和储存过程中危险系数相对较低。

本项目中，氨气分子会通过泵的缝隙、管道焊缝缝隙、法兰密封端面缝隙、仪表与管道连接处的缝隙等处逸出；卸氨时，氨水车的顶盖是敞开的，会逸出氨气；氨水储罐顶盖、液封桶等处也会有氨气逸出。针对上述氨气逸出点，为防止氨气爆炸，在氨水储罐车间内应禁止使用火柴、打火机、电焊机等明火设施。

3.2.2 硫酸铵危险特性分析

对眼睛、粘膜和皮肤有刺激作用，本品不燃，具刺激性。操作时需密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与酸类、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物

3.2.3 二氧化硫危险特性分析

在大气中，二氧化硫会氧化而成硫酸雾或硫酸盐气溶胶，是环境酸化的重要前驱物。大气中二氧化硫浓度在 0.5ppm 以上对人体已有潜在影响；在 1~3ppm 时多数人开始感到刺激；在 400~500ppm 时人会出现溃疡和肺水肿直至窒息死亡。二氧化硫与大气中的烟尘有协同作用。当大气中二氧化硫浓度为 0.21ppm，烟尘浓度大于 0.3mg/L，可使呼吸道疾病发病率增高，慢性病患者的病情迅速恶化。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂接触。

3.3 生产过程中主要危险、有害因素分析

按照《企业职工伤亡事故分类标准》GB 6411-1986 规定的事故类别对本工程存在的危险、有害因素辨识如下：

3.3.1 火灾

(1) 该工程中的火灾主要有固体火灾和液体火灾，如润滑油等设备用油引起的火灾，电缆引起的火灾，烟道、吸收塔、GGH 等设备防腐材料燃烧引起的火灾等。

(2) 在作业和检修过程中，由于管理制度不严格，在动火作业时，靠近可燃、易燃物品，造成火灾事故。

3.3.2 高处坠落伤害

本工程吸收塔高 34m、工艺楼高 21m，作业人员进行设备维修时，需要高处作业，若未做好安全防护设施，作业人员未按规定系好安全带，或工作平台因腐蚀损坏，也会造成高处坠落事故。

3.3.3 机械伤害

在输送过程中，在生产运行、设备检修等过程中，如相应的防护装置失效或未采取防护措施等，容易引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等机械伤害。

作业人员由于误操作、违章作业、照度低等原因也会造成转动设备对作业人员的机械伤害事故。

3.3.4 触电

本工程变配电系统、电缆布线系统、电气保护系统以及项目生产装置等用电电器较多，潜在着触电、漏电、电伤等危险性。主要表现在以下几个方面：

(1) 工程的电气线路或电气设备安装不当或保养不善等将引起电气设备绝缘性能降低，可能造成人身触电事故。

(2) 工程内的各类用电设备以及变配电室等公用配套设施，如遇设备开关缺陷、保护接地装置失效或操作失误、违章操作等均可能造成电气伤害事故。

(3) 配电系统中的电缆线、箱由于选配、安装、使用、维护不当，都有可能引发火灾危险。

(4) 变压器存在一定的火灾爆炸危险。变压器会因绝缘老化和层间绝缘损坏引起短路导致火灾，或由于绝缘套管损坏爆裂起火。

(5) 配电装置、电动设备以及各种照明设备的缺陷等也存在着电气火灾的危险。

(6) 如果在日常的作业设备维护、检查、检修过程、停送电过程以及电气设备使用过程中，未能严格执行《电业安全工作规程》，有可能引发触电事故。另外，雷击、大风等意外情况也可能引起触电事故。

本工程主要电气危险体现形式有：

(1) 漏电伤害

(2) 违章作业触电伤害

3.3.5 起重伤害

本工程工艺楼电动葫芦吊装区域内进行吊装作业时，可能会造成吊物坠落，吊具、吊物夹、挤、压、打击伤人等起重伤害事故。

3.3.6 物体打击

本工程在脱硫装置区、工艺楼检修区均设有平台、扶梯、防护栏等，作业人员在作业及检修设备交叉作业中，如作业人员操作不当容易造成物体打击危险，造成物体打击危险。

3.3.7 容器爆炸

该工程在生产过程中使用到的压力容器有储罐、设备检修时所使用的气瓶，这些压力容器在受外界因素（如高温环境、日光的爆晒、与剧烈碰撞接触等）影响，也会造成超压而引起物理爆炸。

3.3.8 车辆伤害

本工程中石灰石及脱硫石膏的运输需要通过车辆来实现。根据运输量，厂区道路的来往车辆频率较高，易发生道路交通事故。

交通标志和安全标志的设置、灯光照明、车辆安全管理等方面的缺陷均可能引发道路交通事故。

3.3.9 噪声危害

噪声对人的危害是多方面的。噪声造成运行人员职业性耳鼻喉口腔疾病的噪声聋，开可能引起其他疾病。

本工程高噪声设备较多，噪声源包括增压风机、空压机、罗茨风机的空气动力性噪声、机械性噪声、电磁噪声；循环水泵、皮带输送机等运转时产生的机械性噪声。

3.3.10 粉尘危害

粉尘会对作业人员产生危害，如引起肺部组织纤维病变、硬化、丧失正常的呼吸功能，导致尘肺病。或者引起支气管哮喘、化学性肺炎、肺水肿等。

由于作业人员作业时间相对较长，因此企业应采取有效的综合防护措施，减小粉尘的危害。

3.3.11 毒物危害

本工程的资料分析，存在的有毒有害化学物质主要为废气系统中含有的二氧化硫以及烟道防腐施工作业过程中用到防腐涂料挥发出的气体，废气中的二氧化硫处于密闭的系统中，危害程度较低，而防腐施工过程中人员若不佩戴劳动防护用品，将造成一定的危害。

3.3.12 自然条件产生的危害

自然条件对其安全生产存在着很大影响。自然条件主要包括气象条件和水文条件。产生影响的气象条件主要是雾、雷、雨以及气温等。

（1）雾和雷暴雨

雾的影响主要体现在大雾天气会使能见度降低，造成作业的视线障碍等而发生事故。

雷电可以导致设备损坏、人员伤亡、建筑物损坏或电气系统故障，严重者还可导致火灾和爆炸。

（2）高温

根据 GB/T4200—1997《高温作业分级》的规定，工业企业和服务行业工作地点具有生产性热源，其气温等于或高于本地区夏季室外通风设计计算温度 2℃ 或 2℃ 以上的作业，即为高温作业。该地区极端最高气温为 36.6℃。在高温季节，

露天作业区地面温度最高可达 40℃，存在有高温的危害。

3.4 重大危险源辨识

3.4.1 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）进行重大危险源辨识

表 3-3 本项目危险化学品

物质名称	状态	危险性类别	物质量（t）	
			实际量	临界量
氨水	液态	有毒气体	27	35

当单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式进行计算，若满足下式，则定义为重大危险源。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q1、q2、...、qn 为每种危险物质实际存量，t；

Q1、Q2、...、Qn 为各种危险物质相应的临界量，t。

由于单元内存在的危险化学品为多品种，则按下式计算，

本项目氨水储罐区 $27 \div 35 = 0.77 \leq 1$ 所以不构成重大危险源

3.4.2 危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》分级

表 3-4 危险化学品重大危险源分级表

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$50 \leq R < 100$
三级	$10 \leq R < 50$
四级	$R < 10$

R 的计算方法

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

q1,q2,...,qn —每种危险化学品实际存在量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数

表 3-5 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	2~20	2	1.5	1

表 3-6 校正系数 α 取值表

厂区可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

由表可得，本项目中 $\beta=2$ ， $\alpha=2$

求得 $R = 2.0 \times [2 \times 27 \div 35] = 3.08$

结论，本项目储罐区不构成危险化学品重大危险源。

表 3-7 本工程重大危险源

序号	车间	工段	是否构成重大危险源
1	脱硫车间	吸收段，浓缩段，氧化段	不构成重大危险源
2	原料、产品罐区	储罐和缓冲罐	不构成重大危险源

第四章 评价方法确定和评价方法简介

4.1 评价单元划分原则

依据该建设项目的实际情况，在熟悉并认真分析被评价系统的基础上，遵循充分性、适应性、系统性、针对性及合理性的五个原则选择安全评价方法。

(1) 充分性原则：指选择安全评价方法之前，充分分析评价系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

(2) 适应性原则：是指选择的安全评价方法应当适应被评价的系统。被评价的系统如果是由多个子系统构成的复杂系统，评价的重点又可能有所不同，根据系统和子系统、工艺的性质和状态，选择相适应的安全评价方法。

(3) 系统性原则：被评价的系统应该能够提供所需的系统化数据和资料。要求安全评价方法与被评价的系统提供的安全评价初值和边值条件形成一个和谐的整体，使安全评价获得的评价结果，建立在真实、合理的系统之上。

(4) 针对性原则：安全评价针对危险有害因素识别、事故发生原因、事故发生概率、事故后果、系统的危险性等提供评价结果，所选用的安全评价方法应能够给出所要求的结果。

(5) 合理性原则：在满足安全评价目的、能够提供所需的安全评价结果的前提下，选择计算过程较简单、所需基础数据较少和最容易获取的安全评价方法。

4.2 评价方法的选择

4.2.1 评价方法简介

(1) 危险性分析与可操作性研究（HAZOP）

危险性分析与可操作性研究 HAZOP 是以最低成本对工艺危险性和可操作性进行有效分析的方法。采用 HAZOP 研究方法来识别化工生产装置潜在的危险性和操作中可能存在的问题并进一步研究加以解决。HAZOP 研究的作用为：

- 1) 尽可能将危险消灭在建设项目实施早期；
- 2) 为操作指导提供有用的参考。

HAZOP 最早是 1974 年由英国帝国化学公司 ICI 研究开发出来的，从工艺参数如温度、压力、流量、液位等出发，发现可能的偏差，再进一步确定防止由偏差转变为事故的措施。在化工、石油、石化生产过程中，工艺参数的控制十分重要，因此 HAZOP 特别适用于这些装置的设计审查和安全分析。

连续工艺操作过程的 HAZOP 研究节点为工艺单元，而间歇工艺操作过程的 HAZOP 研究节点为操作步骤。工艺单元是指具有确定边界的设备单元和两个设备之间管线；操作步骤是指间歇过程的不连续动作。对于连续的工艺操作过程，节点划分的原则为：从原料进入的工艺管道和仪表流程图 PID 开始，按 PID 流程进行直至设计思路的改变或继续直至工艺条件的改变或继续直至下一个设备。一个节点的结束就是新的一个节点开始。

（2）安全检查表评价法

为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目，以提问方式编制成表，以便进行系统检查。编制安全检查表的主要依据是：

- 1) 有关标准、规程、规范及规定；
- 2) 同类企业安全管理经验及国内外事故案例；
- 3) 通过系统安全分析确定的危险部位及防范措施；
- 4) 有关技术资料（操作规程、安全规程等）。

（3）预先危险性分析（PHA）

对单元潜在的各种危险、有害因素及其出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略性分析，并提出相应的安全防范措施。基本分析步骤包括系统潜在危险有害因素分析，推测可能导致的事故类型和危险、危害程度，确定危险、有害因素后果的危险等级，采取相应安全措施。分析主要从以下几个方面着手：有害物质、工艺条件、设备故障、人员失误及外界影响等。

1. 步骤

- 1) 对系统的生产目的、工艺过程以及操作条件和周围环境进行充分的调查了解。
- 2) 收集以往的经验 and 同类生产中发生过的事故情况，分析危险、有害因素和触发事件。

3) 推测可能导致的事故类型和危险或危害程度。

4) 确定危险、有害因素后果的危险等级。

5) 制定相应安全措施。

2. 危险性等级

按危险、有害因素导致的事故的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级。如表 4-1 所示。

表 4-1 危险性等级划分

级别	危险程度	可能导致的后果
I 级	安全的	可以忽略
II 级	临界的	处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施。
III 级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取措施
IV 级	破坏性的	会造成灾难性事故，必须立即排除

(4) 危险度评价法

危险度评价法是在日本劳动省颁布的六阶段安全评价法基础上，结合我国《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）、《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG20660-2000）等有关标准、规范，针对石油化工项目的安全评价进行部分修改后形成的综合评价方法。

根据危险度评价取值标准确定各评价单元的危险程度等级。取值标准见下表

表 4-2 危险程度等级划分

分值项目	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物质（指原材料、中间体或产品中危险程度最大的物质）	甲类可燃气体 甲 A 类可燃液体及液化烃 甲类固体 极度危害物质	乙类可燃气体 甲 B、乙 A 类可燃液体 乙类固体 高度危害介质	乙 B、丙 A、B 类可燃液体 丙类固体 中、轻度危害介质	不属于 A-C 的物质
评价单元中气体和液体的容量	1. 气体 1000m ³ 以上 2. 液体 100 m ³ 以上	1. 气体 500 — 1000m ³ 以上 2. 液体 50—100 m ³ 以上	1. 气体 100—500m ³ 以上 2. 液体 10—50m ³ 以上	1. 气体 < 100m ³ 以上 2. 液体 < 10m ³ 以上
温度	在 1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	在 1000℃ 以上使用，但操作温度未达燃点 在 250-1000℃	1. 250-1000℃ 使用，但操作温度低于燃点。 2. 在低于 250℃	使用温度低于 250℃，操作温度在其燃点以下。

		内使用，其操作温度在燃点上	使用，但操作温度在燃点以上。	
压力	100 Mpa 以上，	20-100 Mpa	1-20 Mpa	1 Mpa 以下
操作	1.临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2.在爆炸极限范围内或其附近的操作	中等放热反应系统进入空气中的不纯物质，可能发生危险的操作 使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作	轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、磺化、中和等反应）操作 精制操作中伴有的化学反应 单批式，但开始使用机械等手段进行程序操作 有一定危险操作	无危险的操作

规定单元危险度由物质、容器、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。其危险度分别按 A=10 分；B=5 分；C=2 分；D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度分级见下表。

表 4-3 危险程度分级标准

单元赋值累计	等级	危险程度
16 分以上	I	高度危险
11-15 分	II	中度危险
10 分以下	III	低度危险

4.2.2 安全评价方法的选择

根据评价单元划分原则及各评价方法的特点，选择如下表：

表 4-4 安全评价方法选择

单元名称	评价单元主要设备设施	评价方法
外部安全条件	-	安全检查表
总平面布置	-	安全检查表
工艺和设备方案安全性	-	安全检查表
公用工程配套能力	-	安全检查表
设备设施	反应单元	脱硫塔填料吸收段
		HAZOP
	塔区单元	脱硫塔氧化段
		HAZOP
	塔区单元	危险度评价法
	储罐单元	危险度评价法

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/027010033165006144>