

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目
环境影响报告书主要内容

中石油云南石化有限公司

2013 年 6 月

目 录

1	建设项目概况	1
1.1	建设地点及背景	1
1.2	建设内容及生产工艺	1
1.3	选址及规划符合性	5
1.4	区域环境和资源承载力	6
1.5	总量指标及来源	7
2	建设项目所在区域环境质量现状	9
2.1	环境空气	9
2.2	地表水环境	9
2.3	地下水环境	10
2.4	声环境	10
2.5	生态环境	10
3	环境影响评价等级和评价范围	11
3.1	大气环境评价	11
3.2	地表水环境评价	11
3.3	地下水环境评价	11
3.4	声环境评价	11
3.5	生态环境评价	11
3.6	环境风险评价	11
4	环境影响评价	12
4.1	项目污染源及主要污染物	12
4.2	项目污染防治措施及效果	12
4.3	污染物排放汇总	18
4.4	环境影响预测	18
4.5	环境风险评价	23
4.6	环境影响的经济损益分析	25
5	环境影响评价结论	26

1 建设项目概况

1.1 建设地点及背景

1.1.1 建设地点

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目位于云南省昆明市安宁工业园区。厂区处于草铺镇境内，东距安宁市西部新城 6.85 公里，距昆明市滇池附近的民族村 27.2 公里。厂区北侧与云南省天然气化工集团公司下属企业和安宁-楚雄高速公路相邻，东、西、南三侧为丘陵地带。新建厂外公路与 320 国道、安楚高速公路相连。

1.1.2 建设背景和必要性

云南省无炼油企业，其成品油主要来自华南和西北地区的炼油厂，处于全国成品油供应链的末端，成品油保障亟待加强。中国石油将企业战略与国家战略相结合，在国家统一部署下，在云南省建设 1000 万吨/年炼油项目，符合国家西部大开发总体战略，以及国家石油战略和云南省发展需求。该项目为中缅油气管道配套的炼油项目，对有效改善我国炼油化工的总体布局、优化资源配置和产品流向具有重要意义。同时，该项目建设有利于云南省调整经济结构，加强和改善基础设施，带动地方经济发展。

1.2 建设内容及生产工艺

1.2.1 建设内容

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目建设内容主要包括 15 套工艺装置以及配套的公用工程、环保工程、储运工程和辅助设施。

项目组成见表 1.2-1~表 1.2-4。

表 1.2-1 中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目组成表 (主体工程)

序号	装置或单元名称	规模 10 ⁴ t/a	备注
1	常减压蒸馏装置	1000	
2	渣油加氢脱硫装置	400	
3	催化裂化装置	330	
4	连续重整-芳烃联合装置	200	包括 180×10 ⁴ t/a 石脑油加氢预处理、200×10 ⁴ t/a 连续重整、30×10 ⁴ t/a 芳烃抽提
5	蜡油加氢裂化装置	180	
6	柴油加氢精制装置	380	
7	催化汽油加氢装置	120	

序号	装置或单元名称	规模 10 ⁴ t/a	备注
8	航煤加氢装置	40	
9	制氢	12	10 ⁴ Nm ³ /h
10	氢气提纯（PSA）装置	10	10 ⁴ Nm ³ /h
11	气体分馏装置	40	
12	聚丙烯装置	15	
13	甲基叔丁基醚（MTBE）装置	6	
14	异构化装置	20	
15	硫磺回收装置	27	包括 2×125t/h 酸性水汽提、2×700t/h 溶剂再生、3 套 9×10 ⁴ t/a 硫磺回收

表 1.2-2 中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目组成表（公用工程）

序号	单元名称	备注
1	动力站	3 台 220t/h 高压燃煤锅炉（两开一备），配套 2 台 CC25-8.83/4.02/1.27 双抽汽轮发电机组；动力站的热电比为 1.66。
2	给水系统	给水水源包括：王家滩水库、安宁草铺片区生产用水水厂、安宁工业园区生活给水管网。 设置 1 座净水场对王家滩水库原水处理后作为除盐水系统的补充水。 设置 1 座化学水处理站提供全厂用除盐水和除氧水。 设置 1 座凝结水站，对凝结水回收、处理后回用。
3	循环水场	设置 2 座循环水场，总规模为 55000m ³ /h。
4	空压站	设置 1 座空压站，供全厂用风。
5	氮气站	设置 1 座氮气站，制氮能力 10000Nm ³ /h。
6	总变电所	厂区设置 220kV 总变电所。
7	消防	设置 1 座 6 车式消防站。配套消防泵房 1 座、设泡沫站 2 座。 全厂消防管网为独立常高压管网系统。
8	余热回收	设余热回收站统一考虑全厂的低温热利用。
9	电信	厂内电信包括行政和调度电话系统、无线对讲电话系统、扩音对讲系统、火灾报警系统、工业电视系统、有线电视系统、综合布线和电信网络。

表 1.2-3 中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目组成表（环保工程）

序号	单元名称	备注
1	催化再生烟气脱硫脱硝、除尘	1、采用加氢脱硫手段来改善催化裂化装置进料，减少催化裂化再生烟气 SO ₂ 产生量。同时，采用湿法烟气脱硫工艺对再生烟气进行脱硫。 2、采用低温氧化技术脱硝，注入臭氧把不可溶的 NO _x 氧化成可溶的化合物。 3、催化再生烟气先经再生器两级旋风分离器、再经三级旋风分离器分离催化剂，再生烟气中催化剂的去除效率大于 99%。
2	连续重整催化剂再生烟气除尘降氯	1、在催化剂再生部分设粉尘收集器回收再生烟气中的催化剂颗粒物。 2、采用氯吸附技术，吸附再生烟气中的氯，回收率≥97%。

序号	单元名称	备注
3	干气脱硫	采用 MDEA（甲基二乙醇胺）溶剂脱硫，将催化干气及加氢干气等脱硫后再作为燃料气使用，使燃料气中的硫含量低于 20ppm。
4	低氮燃烧器	1、各装置加热炉均采用新型低氮燃烧器以降低 NO _x 的产生量。 2、各加热炉均采用三次风燃烧，有效控制燃烧过程中温度型 NO _x 的生成。
5	油气回收设施	油品汽车装车设施区 1 套：装置规模为 1000m ³ /h。油品火车装车设施区 1 套：装置规模为 1000m ³ /h。芳烃火车装车设施区 1 套：装置规模为 900m ³ /h。
6	可燃气回收系统	设置 1 套 2000m ³ /h 可燃气螺杆压缩机提升系统，并连接 1 台 30000m ³ 的气柜，以及时回收利用各泄放点排出的可燃气资源。
7	火炬设施	设中压、低压可燃气紧急放空管网各一套和一座主放空火炬，同时设置 1 套含酸可燃气安全放空管网和 1 座专用火炬，均采用高架型火炬，同架设置，高度均为 140m。
8	脱臭设施	1、含硫污水密闭管道输送。酸性水汽提装置的原料水罐采用氮封和水封密闭措施，酸性水罐顶排气经“细雾化及高效液膜吸收+干法固定床脱臭”工艺脱臭。 2、污水处理场恶臭气体采用生物滴滤除臭技术除臭后通过 30m 高排气筒集中排放。 3、罐区油品储存，在选择适合的储罐类型基础上，对于加氢中间原料、芳烃产品、甲醇等油品储罐均增设氮封措施，进一步防止油气挥发和保证油品质量。 4、芳烃储罐均采用内浮顶罐，并设置氮封系统，设置残液排放罐及活性炭吸附罐。 5、干气、汽油、液化气进行脱硫和脱硫醇等采用固定床金属脱臭处理技术。
9	动力站烟气脱硫、脱硝、除尘	1、循环流化床锅炉低温燃烧方式，并采用选择性非催化还原（SNCR）+选择性催化还原法（SCR）进行烟气脱硝。 2、锅炉烟气选用布袋除尘器，除尘效率 99.8%。 3、炉内掺烧石灰石，炉外烟气采用石灰石--石膏湿法脱硫，综合脱硫效率 97%。
10	装置区污水预处理	本项目装置区内共设 4 个污水预处理池，均加盖封闭。
11	污水处理场	污水处理场设置 4 套系统，其中含油污水处理规模为 500m ³ /h（2×250m ³ /h）；含盐污水处理规模为 200m ³ /h；清净废水处理规模为：预处理+生化系统 550m ³ /h，除盐系统 700m ³ /h；浓水处理系统 210m ³ /h。
12	凝结水回用	汽机凝结水 100%回收利用，工艺凝结水 90%回收利用。
13	污泥焚烧炉	设计能力为 30t/d，处理污水处理过程中产生的“三泥”、罐底油泥和废活性炭等。
14	危险废物临时储存库	危险废物临时储存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设置防渗层，库房分四个隔间，固体危险废物按性质不同，分区存放。
15	初期雨水收集池及事故水池	设置 1 座 25000m ³ 事故水池，各联合装置区设置初期雨水收集设施，初期雨水及事故水送污水处理场处理。
16	清净雨水池	设置 1 座 85000m ³ 清净雨水池，事故时可做事故水池。
17	环保监测站	环境监测站与中心化验室共用一栋四层楼的建筑物，配置实验必备分析及采样仪器。

表 1.2-4 中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目组成表（储运、辅助、依托工程等）

序号	装置或单元名称	备注	
储运工程	1	原料罐区	原油罐 4 具，总容量为 40×10 ⁴ m ³ ；甲醇罐 2 具，总容量为 2000m ³ 。
	2	中间原料罐区	43 具，总容量为 52.9×10 ⁴ m ³ 。
	3	燃料油罐区	3 具，总容量为 1500m ³ 。
	4	成品油调合组份罐区	23 具，总容量为 33.4×10 ⁴ m ³ 。

序号	装置或单元名称	备注	
储运工程	5	产品罐区	33 具，总容量为 $52 \times 10^4 \text{m}^3$ 。
	6	油品铁路装车设施	6 座火车装车栈台，312 鹤位。
	7	油品汽车装车设施	18 座，35 车位。
	8	污油罐	2 具，总容量为 6000m^3 。
	9	酸碱罐	液氨罐 2 具，总容量为 800m^3 ；碱液罐 2 具，总容量为 300m^3 ；98%浓硫酸罐 2 具，总容量为 32m^3 ；盐酸罐 2 具，总容量为 100m^3 。
辅助工程	1	机、电、仪维修	厂内设置维修站，负责全厂设备、管路、电气、仪表及系统的维护、修理、检修、调校等。
	2	环保监测及中心化验室	建筑面积 4000m^2 。
	3	工厂办公大楼	建筑面积 8700m^2 。
	4	职工食堂	建筑面积 3000m^2 。
	5	倒班公寓	建筑面积 8600m^2 。
	6	卫生急救站	建筑面积 800m^2 。
	7	酸碱站	负责浓硫酸、氢氧化钠溶液、盐酸溶液及产品液氨的卸车、贮存和输送。
	8	洗槽站	设置洗槽站，对铁路油罐车内部进行清洗。
依托工程	1	危险废物处置	危险废物拟送至昆明危险废物处理处置中心进行处置。
	2	灰渣临时储存场	由安宁工业园区管理委员会建设。拟建于炼油项目的西侧，可满足本项目动力站锅炉 2 个月的灰渣、石膏量暂存。
	3	一般固废填埋场	由安宁工业园区管理委员会建设，拟建于安宁市青龙镇境内，用于动力站燃煤灰渣、脱硫石膏的填埋处理。
	4	安宁草铺片区生产用水水厂	由安宁市建设，位于安宁市温泉镇奶母庄村附近。螳螂川的原水经安宁草铺片区生产用水水厂处理后，作为循环冷却水系统的补充水以及工艺装置的生产用水、装置地面冲洗水及绿化用水等。
	5	王家滩水库	由安宁市建设，位于安宁市草铺镇河底村的扒河上游王家滩河上，总库容 $989.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，年供水量 $766.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1.2.2 生产工艺、主要原料及产品

1.2.2.1 生产工艺

考虑到环保要求，项目以最大程度生产清洁油品为目标，选择生产清洁燃料为主的工艺路线，采用常减压蒸馏、蜡油加氢裂化、渣油加氢脱硫、重油催化裂化的全加氢工艺流程。

1.2.2.2 原料

项目原油加工规模为 1000 万吨/年，加工来自中缅管道的混合原油，硫含量 2.60%。

1.2.2.3 产品

项目产品量为 943.85 万吨/年，主要产品为欧IV汽油、欧IV柴油、航空煤油、液化气，副产品包括聚丙烯、苯、混合二甲苯、催化油浆、硫磺和丙烷。此外，项目副产自用燃

料 53.34 万吨/年。

1.2.3 建设周期

项目建设期为 2~4 年。

1.2.4 总体布局

厂区占地面积 240 公顷。建设场地为低丘，厂区北面地势较低，以西、以东及以南方向为丘陵地带。

厂区总平面布置力求功能区划分明，主要由生产装置区、油罐区、铁路装卸区、汽车装车区、辅助生产区、行政管理区及火炬组成。

1.2.5 清洁生产水平

1.2.5.1 总加工流程的先进性

根据原油性质和特点，选择全加氢工艺流程，可实现原油资源利用的最大化，并可实现汽油产品和柴油产品的主要质量指标满足欧Ⅳ标准，减少废物的排放，建设环保型炼油厂。

1.2.5.2 综合能耗指标

炼油综合能耗为 62.96 公斤标油/吨原油，符合《石化产业调整和振兴规划》要求。

1.2.5.3 节水及水耗指标

项目水重复利用率为 98.22%，污水回用率为 79.04%；炼油装置新鲜水单耗为 0.48 吨新鲜水/吨原油。

1.2.5.4 清洁生产水平

项目综合能耗、取水量、净化水回用率、吨原料挥发酚产生量、吨原料化学需氧量产生量、加工吨原油工业废水产生量、吨原料石油类、硫化物产生量以及汽、柴油产品标准等各项指标均可达到《清洁生产标准 石油炼制造业》(HJ/T125-2003)中的一级水平，即国际先进水平。

1.3 选址及规划符合性

1.3.1 厂址比选

综合考虑中缅油气管道线路走向、沿途地质条件、环境保护、土地、地震、交通运

输等因素，确定项目选址在云南省昆明市。

昆明市下辖五区、一市、八县，北部的富民县、禄劝县、寻甸县、东川区为山区，公路铁路运输条件较差，且为水源保护地；南部的石林县和晋宁县为风景旅游区和滇池流域，且小江断裂带贯穿南北。以上区域及昆明市主城区均不适宜建设炼厂。因此，符合建厂条件的地区主要有安宁市、宜良县和嵩明县。

综合区域位置、环境保护、土地、地震、工程地质，以及交通运输、公用工程等社会依托条件，同时考虑与中缅原油管道衔接等因素，采用集权比较法，综合各方面因素，对安宁市、宜良县和嵩明县三个选址方案进行适宜性对比，最终确定安宁草铺厂址。

安宁市草铺厂址位于安宁工业园区规划的石油炼化组团内，周边公用系统等可依托条件配套完善，地质构造稳定，无滑坡、泥石流、地面沉降、陷落、采空区等地质灾害隐患。厂区及附近 5 公里范围内无自然保护区、风景名胜区；村落分散，规模较小，人口稀疏，需要搬迁人口数相对较少；林地多为杂灌木，无成材林。

1.3.2 产业政策及规划符合性

该项目为中缅管道配套的炼油项目，符合国家能源发展战略、产业政策和相关规划，符合云南省、昆明市和安宁市产业发展规划、土地利用规划等地方相关规划及环境功能区划，符合《昆明市城市总体规划修编（2008-2020 年）》、《安宁市城市总体规划修编 2008-2020》、《安宁工业园区总体规划（2008-2020）环境影响补充报告书》及《安宁工业园区总体规划编修 2011-2020》要求。

1.4 区域环境和资源承载力

1.4.1 资源承载力

原油：本项目加工通过正在建设中的中缅管道输送的混合原油，可以满足本项目需求。

煤炭：本项目动力站的燃料煤供给单位为云南省当地煤业公司（已签供煤协议），可以满足本项目动力站的燃料煤用量。

电力：项目周边的电网供电能力可达到的电能供应能力能够满足本项目用电负荷的需要。

土地：项目位于《安宁工业园区总体规划编修 2011-2020》中的草铺石油炼化组团内，占地符合当地土地利用规划及土地资源承载力要求。2010 年 7 月，云南省住房和

城乡建设厅以“选字第 53000020 1000036 号”出具中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目的《建设项目选址意见书》，确认本项目符合城乡规划要求。2011 年 9 月，国土资源部出具《关于云南 1000 万吨/年炼油建设项目用地预审意见的复函》。

水资源：项目生产用水量 791.5 立方米/小时，其中 293.5 立方米/小时取自安宁草铺片区生产用水水厂，498 立方米/小时取自在建的王家滩水库，另有张家坝水库为备用水源；项目生活用水正常用水量 30 立方米/小时，由邵九龙潭供水工程供给。

建设单位委托有关单位编制了《中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目水资源论证报告书》，专门论证项目水资源承载情况，水利部长江水利委员会予以许可。根据《中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目水资源论证报告书》，项目取水对区域水资源状况和整个河流生态影响较小。

1.4.2 大气环境承载力

昆明市人民政府以昆政复〔2011〕73 号文批复安宁市编制的《安宁市大气环境容量核算及污染物减排规划》。根据《安宁市大气环境容量核算及污染物减排规划》，通过规划的实施和重点减排工程的建设，项目所在工业园区将在项目投产前削减二氧化硫 4452.07 吨，二氧化氮 10057.56 吨。本项目建成后，该区域可实现“增产不增污”，满足规划及各种文件要求。

1.4.3 地表水环境承载力

在牛栏江—滇池补水工程的基础上，昆明市制定了《滇池流域水污染防治规划 2011-2015》、《普渡河流域（昆明部分）水污染防治“十二五”规划》（昆政函〔2011〕28 号）、《螳螂川（海口-富民大桥）污染物减排方案》（昆政复〔2011〕72 号），以及“关于对螳螂川（海口—富民大桥）水环境限期治理的承诺函”（昆明市人民政府，2012 年 3 月）等一系列区域水环境整治规划和措施，可确保项目投产前螳螂川流域水环境得到改善，达到相应功能区划及文件要求。在昆明市有效落实以上文件中提到的各项措施的情况下，螳螂川水环境质量可得到有效改善，为本项目腾出所需的水环境容量。

1.5 总量指标及来源

项目二氧化硫和氮氧化物排放量分别为 2512.56 吨/年和 1272.05 吨/年，化学需氧量和氨氮排放量分别为 74.09 吨/年和 18.52 吨/年。

根据云南省环境保护厅有关文件，该项目二氧化硫总量指标来源于武钢集团昆明钢

铁股份有限公司 1 号、2 号和 3 号烧结机脱硫污染减排项目和昆明市 2011 年度非电非钢工业二氧化硫削减指标,氮氧化物总量指标来源于云南昆钢嘉华水泥建材有限公司脱硝项目;化学需氧量和氨氮总量指标来源于昆明第七污水处理厂减排项目。

2 建设项目所在区域环境质量现状

根据云南省环境保护厅批复的评价标准对区域环境质量现状进行评价。

2.1 环境空气

2010年1月和7月两个季节监测结果表明：

各监测点的二氧化硫、二氧化氮、臭氧、氟化物一小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求；二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求。硫化氢、氨气、甲醇一次浓度值满足参考标准《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值要求；总挥发性有机物一小时平均浓度满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）要求；PM_{2.5}日平均浓度满足《霾的观测和预报等级》（QXT113-2010）标准要求；非甲烷总烃监测浓度符合《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）无组织排放监控限值要求；二噁英监测浓度远小于《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）规定要求；苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、苯并芘一次/小时浓度均未检出，符合相应标准要求。

2.2 地表水环境

2.2.1 丰水期

丰水期水质监测结果表明：螳螂川水体中氰化物、六价铬、镍、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）均未检出，pH、溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，生化需氧量、氨氮、总磷等3项因子超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求。

2.2.2 枯水期

枯水期水质监测结果表明：螳螂川水体中氰化物、六价铬、镍、苯系物（苯、甲苯、二甲苯）均未检出，pH、溶解氧、高锰酸盐指数、石油类、硫化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，生化需氧量、氨氮、化学需氧量、总磷等4项因子超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求。

2.3 地下水环境

项目建设区域内地下水水质总体较好，氯化物、总硬度、溶解性总固体等 18 项因子均全部符合国家《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准和《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）要求，仅个别点位 pH 值、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮等有超标现象。

2.4 声环境

厂区及周边昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

2.5 生态环境

项目永久占地范围内植被以农作物为主，乔木层的植物种类少，结构简单，无分层现象。灌木层的种类以乔木种类的幼苗为主，盖度较低。评价区内无国家重点保护的植物种类。评价区内野生动物种类稀少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等。

评价区内土壤环境监测表明：镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、石油类等监测结果均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中三级标准要求。

3 环境影响评价等级和评价范围

3.1 大气环境评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008), 大气环境影响评价工作等级为一级。

评价范围为以拟建厂址中心为中心、半径 10 公里的圆形区域。为评价项目建设对昆明市区的的影响情况, 将滇池附近的民族村作为关心点纳入影响预测范围。

3.2 地表水环境评价

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-93), 考虑项目纳污水体螳螂川的水质特征, 地表水评价工作等级为二级。

评价范围为本项目排污口上游螳螂川中滩闸断面至排污口下游富民大桥断面。

3.3 地下水环境评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2011), 地下水评价工作等级为一级。

评价范围为拟建厂址所在的水文地质单元, 面积约为 60 平方公里。

3.4 声环境评价

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 声环境评价工作等级为二级。

评价范围为炼油项目厂界外 1 米。

3.5 生态环境评价

项目建设区域不属于生态敏感地区, 项目所在区域无珍稀濒危物种, 生态影响评价工作等级为三级。

评价范围为项目厂址及周边区域, 总面积为 3025 公顷。

3.6 环境风险评价

依据《建设项目风险评价导则》(HJ/T169-2004) 评价等级判定, 环境风险评价工作等级为一级。

(1) 大气环境风险评价范围: 项目厂区周边 5 公里的区域。

(2) 地下水环境风险评价范围: 项目厂区及其周边地下水。

4 环境影响评价

4.1 项目污染源及主要污染物

4.1.1 废气污染源

有组织废气污染源主要包括装置区各加热炉排放的燃烧烟气、催化裂化装置催化剂再生烟气、硫磺回收装置尾气焚烧烟气、动力站锅炉燃煤烟气、重整装置催化剂再生烟气和污泥焚烧炉焚烧烟气等，主要污染物为二氧化硫、氮氧化物和烟尘等。

无组织挥发废气污染源主要来自装置区及储运系统、污水处理场等区域，主要污染物包括非甲烷总烃、苯、混合二甲苯、甲醇、硫化氢和氨气等。

4.1.2 废水污染源

废水污染源主要包括含油污水、含硫污水、含盐污水、生活污水和清净废水。主要污染物为石油类、硫化物、挥发酚、化学需氧量和氨氮等。

4.1.3 固体废物

项目固体废物产生量约为 20.1 万吨/年，其中危险废物约为 1.35 万吨/年，一般固体废物约 18.75 万吨/年。固体废物主要是炼油生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂、废瓷球等，以及动力站产生的燃煤灰渣、生活垃圾等，全部得到有效处置。

4.1.4 噪声

项目主要噪声源为机泵、压缩机、空冷器、加热炉等，单机噪声源强为 75 分贝~100 分贝。另外，火炬是一个间断噪声源，噪声强度为 100 分贝~110 分贝。

4.2 项目污染防治措施及效果

4.2.1 工艺上采取的环保措施

4.2.1.1 采取先进的炼油生产技术和工艺流程

本项目采用全加氢工艺流程和先进的清洁生产技术，可最大限度减少污染物产生量。

4.2.1.2 燃料脱硫

装置副产的催化干气及加氢干气等脱硫后，硫化氢含量低于 20ppm，作为燃料气使

用。

4.2.2 废气污染防治措施及效果

4.2.2.1 催化裂化装置再生烟气治理措施

催化裂化装置原料经加氢处理后，再生过程焦炭燃烧产生的烟气采用非再生碱液湿法脱硫工艺，脱硫效率达 95%，采用低温氧化技术控制氮氧化物，再经再生器两级旋风分离器和三级旋风分离器除尘后高空排放，出口烟气各污染物浓度完全满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准限值要求。

4.2.2.2 连续重整装置催化剂再生烟气治理措施

重整装置的催化剂连续再生部分设粉尘收集器回收催化剂粉尘，采用国外最新的氯吸收技术回收氯，烟气污染物浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中二级标准要求。

4.2.2.3 加热炉烟气控制措施

工艺加热炉均采用新型低氮燃烧器，并以净化干气为燃料，硫含量低于 20ppm。污染物排放浓度均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）二级标准，经 30 米至 120 米高排气筒排放。

4.2.2.4 动力站烟气控制措施

动力站锅炉燃煤产生的烟气采用选择性非催化还原（SNCR）+选择性催化还原法（SCR）工艺脱硝，脱硝效率 70%；采用布袋除尘器，总除尘效率 99.9%；采用炉内石灰石脱硫和炉外石灰石-石膏湿法脱硫工艺，总脱硫效率 97%；处理后的烟气污染物浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求，经 180 米高的烟囱排放。

4.2.2.5 硫磺回收装置烟气控制措施

硫磺回收装置采用部分燃烧法，采用两级克劳斯制硫工艺和还原-吸收尾气处理工艺，总硫回收率达 99.8%，烟气中二氧化硫和氮氧化物指标满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求。

4.2.2.6 恶臭控制措施

酸性水汽提装置酸性水罐排气设脱臭设施，采用“超细雾化及高效液膜吸收+干法固定床脱臭”工艺；污水处理场恶臭气体经密闭收集，采用生物除臭工艺处理后排放。经

处理达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)标准要求。

4.2.2.7 无组织烃类气体控制措施

原油、轻质油品及中间产品均采用浮顶罐储存，苯、混合二甲苯储罐在采用内浮顶罐的基础上加设氮封。铁路、公路装卸车采用大鹤管、密闭液下浸没式装卸车方式，并各配油气回收设施和芳烃装车气体回收设施。非甲烷总烃、苯、二甲苯、氨气和硫化氢等污染物符合相应标准要求。

4.2.3 水污染防治措施及效果

本项目的废水处理和排水统筹规划，生产污水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理和废水回用，项目污水处理设施包括装置预处理设施、酸性水汽提装置、含油污水处理系统、含盐污水处理系统，清净废水处理系统和浓水处理系统等。

4.2.3.1 催化裂化装置脱硫废水处理

催化裂化装置烟气脱硫系统配套废水处理设施，采用絮凝、氧化工艺，有效去除脱硫废水中的污染物，达标后与浓水处理系统出水混合外排。

4.2.3.2 动力站锅炉脱硫废水处理

循环流化床锅炉脱硫废水经中和沉淀处理后作为冲灰水回用，不外排。

4.2.3.3 装置区废水预处理

设置集中预处理装置，对生产装置区围堰内的设备检修、地面冲洗等含油污水进行处理，通过旋流除油器回收污油后，由提升泵送至含油污水处理系统进行处理。

4.2.3.4 酸性水汽提装置

各装置产生的含硫酸性废水送酸性水汽提装置，经净化处理后部分回用，其余送含油污水处理系统。

4.2.3.5 含油污水处理系统

含油污水处理系统采用三级处理工艺：一级处理（物化处理）采用均质+二级浮选处理工艺；二级处理采用 A/O 反应+二沉系统处理工艺，三级处理采用臭氧氧化+CBR（载体流动床）生化+气浮过滤处理工艺，出水水质满足《炼油企业污水回用技术管理导则》中初级再生水水质控制指标规定，也满足《污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2002)要求的指标，全部回用，不外排。

4.2.3.6 含盐污水处理系统

含盐污水处理系统采用三级处理工艺：一级处理（物化处理）采用均质+二级浮选处理工艺；二级处理采用水解酸化+活性污泥+二沉系统处理工艺，三级处理采用臭氧氧化+CBR生化处理工艺，处理后全部进入清净废水处理系统除盐单元进一步处理，不外排。

4.2.3.7 清净废水处理系统

清净废水处理采用两级处理工艺：一级处理采用除油+石灰软化+臭氧+BAF（曝气生物滤池）+活性炭工艺，二级除盐采用超滤+反渗透处理工艺。反渗透产水满足《炼油企业污水回用技术管理导则》规定的初级再生水指标要求，也满足《污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2002）要求的指标后回用，所产生的浓盐水排至浓水处理系统进一步处理。

4.2.3.8 浓水处理系统

浓水处理系统采用“前臭氧氧化+曝气生物滤池+后臭氧氧化”处理工艺，出水水质达标后经排污管道排入螳螂川。

4.2.4 工业固体废物处理/处置

4.2.4.1 废催化剂综合利用

渣油加氢脱硫装置、蜡油加氢裂化装置、连续重整-芳烃抽提装置、催化汽油加氢装置、柴油加氢精制装置、制氢、航煤加氢等装置产生的废催化剂，均由供货厂家回收再利用。

4.2.4.2 污泥焚烧

对废交换树脂、废活性炭、污水处理厂“三泥”等送至回转窑焚烧炉焚烧处理。焚烧产生的灰渣收集后送昆明市危险废物处置中心填埋处置。

焚烧炉设计能力为 30 吨/天，排气筒高度 35 米。污泥焚烧炉采用回转窑焚烧炉，设有二燃室、余热利用、预热急冷、石灰粉和活性炭中和吸附、布袋除尘，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）的要求。

4.2.4.3 锅炉灰渣与脱硫石膏安全填埋

项目动力站循环流化床炉产生的燃煤灰渣、脱硫石膏送安宁工业园区建设的一般固废填埋场填埋处置。

4.2.4.4 危险废物委托处置

项目产生的危险废物送昆明危险废物处理处置中心处置。

4.2.4.5 生活垃圾处理

厂区产生的生活垃圾收集后由安宁市环卫部门统一处理。

综上所述，采取以上措施后，项目的固体废物均可得到有效处置。

4.2.5 噪声源治理措施及效果

合理布置厂区平面，优先选用低噪声设备，火炬布置在远离生产区的界区外，对大功率机泵加设隔音罩，对压缩机进行隔声、吸声及综合治理，主风机和空压机进出口安装消声器，加热炉采用低噪声火嘴。

采取以上措施后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求。

4.2.6 地下水污染防治与监控措施

按照分区防渗的原则，厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

重点污染防治区主要包括地下油品管道、污水管道、污水收集沟和池、厂区内污水井、污水检查井、油品储存池、地下储罐、储罐基础、油气回收区、铁路液体产品装卸区、事故池、污水处理站等，按照《石油化工企业防渗设计通则》(Q/SY1303-2010)建设。对危险性较大的生产装置区、物料储罐区、化学品库、固体废物暂存区、污水处理站等重点污染防治区，参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)等要求建设。

一般污染防治区主要包括生产装置(单元)区的塔、反应器、换热器、加热炉、压缩机、泵区、管廊区、道路、火炬设施等，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求建设。

实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

为了及时准确地掌握项目区地下水水质变化状况，建立覆盖全厂区的地下水监控体系，共布设13眼地下水监测井。一旦发现地下水水质异常，立即查明原因，启动应急预案，确保地下水安全。

4.2.7 生态保护措施及效果

施工期：采取合理规划施工范围、减少临时占地面积、合理安排施工时间、加强施工管理、落实土地复垦和植被重建等生态保护措施，降低施工期生态影响。

运营期：遵照因地制宜、适地适树的原则，采取乔、灌、花、草结合对厂区进行绿化，绿化率达到 15%，可达到绿化环境、净化空气的生态作用。

4.2.8 环境保护措施的技术、经济论证

项目注重污染治理和环境保护，投入大量资金，采取国内外先进的污染防治技术和措施，使其在“三废”及噪声的治理方面，满足相应的环保要求。

在废水的污染防治方面，项目遵循“清污分流、雨污分流、污污分流”的原则。设置酸性水汽提装置，出水可满足工艺回用水要求；在污水处理方面，为了体现“污水回用最大化，尽量降低污水排放量”的原则，优化污水处理方案，设置污水处理系统，内设含油废水处理系统、含盐污水处理系统、清净废水处理系统、浓水处理系统，实施污水处理装置和深度处理回用。其中含油、含盐和清净废水处理系统出水均可以达到《炼油企业污水回用技术管理导则》规定的循环水的补充水水质要求后用作循环水场补充水，浓水处理系统处理后的外排水满足标准要求。

在废气的污染防治方面，配套设置酸性水汽提和硫磺回收装置，削减含硫气体的排放；各装置的加热炉将以自产的低硫燃料气为燃料，选用低氮燃烧器，从源头减少废气中污染物的产生量，保证烟气达标排放；催化裂化烟气配套脱硫、脱硝、除尘设施；连续重整的烟气经除尘后可满足达标排放；动力站锅炉设脱硝、除尘、脱硫设施；全厂设置低压燃料气回收管网和气柜，回收可燃气体，节约资源；物料储存采用浮顶罐以减少烃类损失；液体产品出厂均采用密闭装车方式，同时设油气回收系统，减少烃类排放，符合环保要求。恶臭污染物质硫化氢、氨气在工艺上采取硫磺回收、燃料气回收、干气、汽油产品脱硫、脱硫醇的除臭等措施；各装置废水收集系统密闭加盖、污水处理场生化池等敞口构筑物实施加盖封闭，污水处理场采取生物过滤技术进行除臭；酸性水罐顶排气经“细雾化及高效液膜吸收+干法固定床脱臭”工艺脱臭。

在工业固体废物处理/处置方面，主要废催化剂返回厂家回收进行综合利用；动力站锅炉灰渣、脱硫石膏委托填埋处置；设置焚烧炉，将废交换树脂、废活性炭、污水处理厂“三泥”等进行焚烧处理。不能回收利用的危废均送昆明市危险废物处置中心处置，其采取的处理/处置措施符合相关环保要求。

噪声的治理方面，在同类设备中选用低噪声设备，对噪声源进行消声、隔声、吸声及综合治理，厂界噪声级满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

地下水环保措施：按照分区防渗的原则，厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

总之，项目污染治理措施可保证“三废”达标排放，保护周围环境空气、地表水、地下水和土壤环境质量，达到预期的环境保护要求和目标。

4.3 污染物排放汇总

在采取上述污染防治措施后，项目污染物排放汇总情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目污染物排放汇总表

类别	污染物名称	单位	外排量
废气	二氧化硫	t/a	2512.56
	氮氧化物	t/a	1272.05
	烟尘（粉尘）	t/a	272.77
	非甲烷总烃	t/a	1066.37
	苯	t/a	1.98
	二甲苯	t/a	7.65
	硫化氢	t/a	0.06
	甲醇	t/a	1.04
	氨气	t/a	0.08
废水	废水量	10 ⁴ m ³ /a	123.48
	生化需氧量	t/a	74.09
	氨氮	t/a	18.52
	石油类	t/a	6.17
	硫化物	t/a	1.23
	挥发酚	t/a	0.62

4.4 环境影响预测

4.4.1 大气环境

4.4.1.1 大气环境影响预测

采用环评导则规定的 CALPUFF 模型（美国环境保护署推荐的用于污染物传输过程描述的集成数学模型），在逐时气象场条件下（以 2007 年~2009 年安宁市气象站、青龙

镇和八街镇自动气象站站逐时气象资料为基础，结合昆明高空气象站 2007 年~2009 年每天两次高空资料构建的气象场)，对项目排放的污染物进行预测。

1、有组织废气环境影响

项目排放的二氧化硫、氮氧化物、烟尘影响范围主要集中在项目南侧、西侧和北侧山脉的半山坡上，且局限于炼厂周边 6 公里范围内。评价区域内各关心点位污染物浓度最大贡献值叠加背景值后均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求。

项目排放的二氧化硫对安宁市政府最大小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献率分别为 6.8%、2.67%、1.17%；对昆明市滇池云南民族村最大小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献率分别为 1.8%、2.0%、0.5%。

项目排放的氮氧化物对安宁市政府最大小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献率分别为 4.17%、1.67%、0.38%；对昆明市滇池云南民族村最大小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献率分别为 1.67%、1.67%、0.13%。

项目排放的烟尘对安宁市政府最大日均浓度、年均浓度贡献率分别为 0.27%、0.1%；对昆明市滇池云南民族村最大日均浓度、年均浓度贡献率分别为 0.27%、0.04%。

2、无组织挥发废气的影响

项目无组织挥发的硫化氢、氨气、苯、二甲苯、非甲烷总烃影响范围集中在厂界外 1.5 公里卫生防护范围以内。评价区域内各关心点位污染物浓度最大贡献值叠加背景值后均满足标准要求。

无组织挥发的硫化氢、氨气、苯、二甲苯对安宁市政府最大一次浓度贡献率分别为 0.2%、0.05%、0.02%、0.46%；对昆明市滇池云南民族村最大一次浓度贡献率均低于模型预测限，说明对昆明市基本没有影响。非甲烷总烃对安宁市政府最大小时浓度预测值 0.16 毫克/立方米，对昆明市滇池云南民族村最大小时浓度预测值为 0.02 毫克/立方米，影响较小。

无组织废气中的苯、二甲苯、非甲烷总烃、硫化氢、氨等在厂界均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

3、本项目、区域削减项目、在建项目实施后的综合影响

本项目、区域削减项目、在建项目实施后，各环境关心点的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物地面日均、年均叠加浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095—1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求。同时，由于削减项目的实施，可实现区域“增产

不增污”，减轻项目对周边环境的影响，甚至改善区域大部分关心点的环境空气质量。

4.4.1.2 大气环境保护距离

本项目各装置或设施的无组织排放的污染物，在利用大气环境保护距离标准计算程序计算的结果均达标，因此本项目无须设置大气环境保护距离。

4.4.1.3 卫生防护距离

云南炼油项目年加工原油量为 1000 万吨/年，加工混合原油的含硫量 $\geq 0.5\%$ ，且项目所在地区近五年平均风速为 1.44 米/秒。因此，根据《炼油厂卫生防护距离标准》（GB8195-87），卫生防护距离确定为 1500 米。

4.4.1.4 卫生防护距离内长期居住人群搬迁安置方案

为了更严格、高标准地执行《炼油厂卫生防护距离标准》（GB8195-87）中对防护区域的相关要求，安宁市人民政府决定对卫生防护区域内的权甫村的上权甫、下权甫、核桃箐、天井山、碗窑、石坪、乐营等 7 个村民小组和草铺村的吴海塘、草铺村 2 个村民小组进行整体搬迁安置，涉及到的居民户数及人口分布情况见表 4.4-1。搬迁人口中由于项目占地搬迁 1489 人，由于卫生防护距离搬迁 2193 人。

表 4.4-1 本次搬迁安置区涉及常住人群户数、人数统计表

序号	居民区名称	人口数（人）	备注	
1	权甫村	上权甫村小组	345	占地全部搬迁
2		下权甫村小组	653	占地全部搬迁
3		核桃箐村小组	307	占地全部搬迁
4		天井山村小组	405	防护全部搬迁
5		碗窑村小组	105	防护全部搬迁
6		石坪村小组	93	防护全部搬迁
7		乐营村小组	331	防护全部搬迁
8	草铺村	吴海塘村小组	184	占地全部搬迁
9		草铺村小组	1259	防护全部搬迁
合计		3682		

注：人口数为2011年安宁市政府统计数据，搬迁安置以搬迁时实际数据为准。

本项目卫生防护区域内的居民搬迁安置工作由安宁市人民政府组织实施，本次搬迁安置工作依据《中华人民共和国土地管理法》和《云南省省土地管理条例》的有关规定，

以及《安宁市征地拆迁补偿安置办法》（〔2009〕14号，安宁市人民政府）等相关规定，并结合区片价和安宁市拆迁实际情况，确定征地和搬迁补偿标准，并制定了《安宁工业园区草铺核心区居民搬迁安置方案》，昆明市人民政府以昆政复〔2012〕14号文件予以批复。

安宁市人民政府以《安宁市人民政府关于云南 1000 万吨/年炼油项目项目红线内和卫生环境保护距离内居民搬迁安置方案》（〔2010〕143 号，安宁市人民政府）和《安宁工业园区草铺核心区居民搬迁及过渡期临时安置措施实施方案》承诺对项目卫生防护距离内的居民进行搬迁。

（1）具体的搬迁范围及搬迁安置进度计划

近期（云南炼油项目红线范围）：涉及上权甫、下权甫、吴海塘、核桃箐 4 个村居民小组，467 户，1489 人的拆迁安置工作。

中期（云南炼油项目 1.5 公里卫生防护范围内）：涉及天井山村、碗窑村、石坪村、乐营村、草铺村 5 个村居民小组，727 户，2193 人的拆迁安置工作。

（2）安置点建设方案

近期及中期安置点建设方案：本着“符合规划、方便生活、有利稳定”的原则，确定安置点在炼油厂区东北 10 公里处的安宁主城区。

（3）过渡期安置方案

项目红线范围内上权甫、下权甫、吴海塘、核桃箐等 4 个村小组采取临时安置的方式进行过渡，村民的临时安置采用村民自行租房或者投亲靠友政府发放租房补贴的办法进行。卫生防护距离范围内天井山村、碗窑村、石坪村、乐营村、草铺村等 5 个村小组不需过渡，直接安置入住建成安置区。

（4）补偿标准及资金来源

居民拆迁安置补偿标准按照《中华人民共和国土地管理法》和《云南省土地管理条例》以及《安宁市征地拆迁补偿安置办法（试行）》（安宁市政府公告第 19 号）规定实施。

实施搬迁安置后，本项目卫生环境保护区域内将没有居民区等敏感点，符合要求。同时，本报告书要求卫生环境保护区域内不允许建设新的居民区、医院、学校等敏感点。

4.4.2 地表水环境

项目产生的污水经过污水处理系统处理后大部分回用，其余 123 万立方米/年污水

达标排放至螳螂川，排水水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准要求，共排放化学需氧量 74 吨/年，氨氮 19 吨/年。水利部长江水利委员会批准同意在螳螂川设置排污口。

综合考虑区域“十二五”期间污染负荷变化量、牛栏江-滇池补水工程、安宁草铺片区生产用水水厂取水量和本项目排水量，根据河流规模及预测河段的水文条件，选取河流完全混合模式对石油类与全盐量项目、选取河流一维水质模型对 COD、氨氮项目进行影响预测。预测结果表明：在排污口下游 2738 米处水质完全混合，COD、氨氮水质预测浓度均优于现状监测浓度；石油类、全盐量预测浓度均满足相应的标准要求。

4.4.3 地下水环境

在搜集当地历史水文地质资料基础上，开展详细的现场勘察、现场试验和水文地质条件分析，掌握评价区环境水文地质条件，通过建立地下水数值模型，采用 Visual Modflow 水流模块耦合 MT3D 模块预测项目对地下水环境的影响。预测结果表明：厂区及其西北方向范围内的地下水为主要影响区域。在采取防渗措施后，可有效阻止污染物向土壤和地下水渗透，项目建设运营对地下水水质影响较小。

4.4.4 声环境

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模型预测项目对周边声环境的影响。预测结果表明，昼、夜厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类标准要求。

4.4.5 固体废物环境影响

根据类别和属性分别采用不同方式处置和利用项目产生的固体废物，包括污泥焚烧、厂家回收综合利用、一般固废送安宁工业园区一般固废填埋场处置，危险废物送至昆明市危险废物处理处置中心处置，全厂产生的固体废物均得到妥善管理和合理处置，符合固体废物“资源化、减量化、无害化”处置原则，不会对周围环境造成影响。

4.4.6 施工期环境影响评价

根据施工期各种因素对环境的影响范围和破坏程度，分别提出相应的污染防治和环境保护措施，可最大限度降低项目施工对环境的影响，对环境的影响可以接受。

4.4.7 生态环境影响

4.4.7.1 施工期生态影响

评价区内无国家重点保护的植物物种，在采取一定的保护措施后，本项目不会影响该区域内植物物种的种类，不会使评价区内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失；评价区生态环境与周边环境十分相似，项目施工期厂区野生动物会远离原来的栖息地在周边寻找新的栖息地，项目建设对野生动物有一定影响，但影响程度较小。

4.4.7.2 运行期生态影响

项目排放的大气污染物对区域环境空气的预测浓度满足《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）浓度限值要求。厂区周围建设绿化隔离带，对粉尘起隔离和吸附作用。

运营期内的绿化建设，可在一定程度上减轻施工期对生态环境的负面影响，使厂区生物量和生长量均得到一定程度的恢复。

4.4.7.3 水土保持

根据项目水土保持方案，采取分区防治水土流失的控制体系，实施工程措施、临时措施和植物措施相结合的综合防治措施，在时间上、空间上形成一个水保措施体系，可最大程度降低项目在水土保持方面的影响。

4.5 环境风险评价

4.5.1 环境风险预测

通过国内外事故案例调查、物质危害性和生产过程危害性识别等工作，项目的风险类型主要为火灾、爆炸和泄漏三种。采用美国 EPA 和欧盟推荐 SEVEX View 模型进行风险预测，结果表明，各类风险事故下环境空气质量短时期内超出工作场所允许浓度的最大影响范围在 5 公里以内，对安宁市和昆明市影响较小。项目卫生防护距离范围内的村庄将实施搬迁，且项目发生事故的概率较小，在落实各项环保措施和本评价列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可以接受。

4.5.2 环境风险防范措施

4.5.2.1 环境风险防范

为确保生产稳定运行、防止因安全生产事故引发环境污染事件发生，在项目选址、总图布置和建筑、危险化学品贮运、工艺技术方案设计、自控、仪表设计、电气、电讯、消防及火灾报警、应急监测等各方面采取了防范措施。

生产装置采用 DCS 控制系统，危险和关键部位设置报警、自动连锁系统及安全紧急放空系统。设置火炬系统，非正常工况及事故情况下泄放气体送火炬焚烧后排放。

4.5.2.2 三级防控体系

厂内设三级防控体系，使风险状态下各类污水不会排出厂外，保障厂址附近的九龙河、螳螂川等地表水系环境安全。装置和罐区设围堰、防火堤，各联合装置区设置污染雨水收集池，建设事故水池和清净雨水池，污水处理场建缓冲设施。

一级防控：为防止初期污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染，在装置污染区设置围堰，罐区设置防火堤，用于事故状态下污水的收集，防止事故水的漫流。各装置区周围设有 150 毫米高的围堰。

二级防控：在各联合装置区分别设置污染雨水收集池，总容积为 6900 立方米，当装置发生一般事故时，事故水通过污染雨水收集系统重力流进入污染雨水收集池，然后由泵提升后送综合污水处理厂处理。

三级防控：建设事故水池（25000 立方米）和清净雨水池（85000 立方米）。

当发生一般事故时，事故排水主要通过装置区或罐区的围堰收集，通过污染雨水排水系统重力流进入污染雨水收集池，然后由泵提升后送污水处理场处理；当发生较大事故时，产生大量的事故排水，这些排水经污染雨水收集池收集后，剩余部分的事故排水则通过雨水管道重力流进入事故缓冲池，然后由泵提升后送污水处理场处理。当发生特大事故时，若实际产生的事故消防水量大于事故池的容积，可通过溢流进入雨水池中，即清净雨水池可作为备用的事故贮水池，同时设置三台电泵和两台柴油泵应急。

4.5.3 应急预案及应急联动

按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《石油化工企业环境应急预案编制指南》、《中国石油天然气集团公司突发事件总体应急预案》、《中国石油天然气股份有限公司事故应急管理规定》和《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控技术要点》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，以及“以人为本、预防为主”的指导思想，中国石油云南石化公司编制企业应急预案。

按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法（环发[2010] 113号）》等有关要求，制订了《中国石油云南石化公司突发事件总体应急预案》、《中国石油云南石化公司环境污染突发事件专项应急预案》、《中国石油云南石化公司危险化学品突发事件专项应急预案》、《中国石油云南石化公司火灾、爆炸突发事件专项应急预案》、《中国石油云南石化公司油气管线泄漏专项应急预案》和《中国石油云南石化公司放射性事件专项应急预案》。

安宁市制订了《安宁市突发环境污染与生态破坏事故应急预案》、《安宁市突发危险化学品及危险废物污染事故应急预案》、《安宁市突发公共事件总体应急预案》。

中国石油云南石化公司各项应急预案均考虑了与安宁工业园区和安宁市的应急响应与联动，定期进行演练和培训，并不断优化、完善应急预案。

4.6 环境影响的经济损益分析

本项目是国家调整炼油工业布局的战略项目，将加工中缅管道输送的原油，有利于国家西部大开发总体战略的实施，可带动地方经济发展，改善我国炼油化工的总体布局，优化资源配置和产品流向，具有重大的社会意义。

本项目环保投资的环境效益是显著的，可大大减少项目排污，较好地体现了环保投资的环境效益。

5 环境影响评价结论

本项目建设符合国家能源发展战略、产业政策和相关规划，符合云南省、昆明市和安宁市产业发展规划、土地利用规划等地方相关规划及环境功能区划，项目选址可行。

项目采用清洁生产工艺，生产清洁汽、柴油产品，采取有效节能降耗和源头削减措施，减少污染物产生和排放，符合清洁生产的要求。项目综合能耗、取水量、净化水回用率、吨原料挥发酚产生量、吨原料化学需氧量产生量、加工吨原油工业废水产生量、吨原料石油类、硫化物产生量以及汽、柴油产品标准等各项指标均可达到《清洁生产标准 石油炼制造业》（HJ/T125-2003）中的一级水平，即国际先进水平。

项目采取严格环境保护措施，污染物可以做到达标排放、工业固体废物全部得到资源化利用或无害化处置。

区域环境容量不足问题通过实施《滇池流域水污染防治规划》（2011-2015年）、《普渡河流域（昆明部分）水污染防治“十二五”规划》、《螳螂川（海口—富民大桥）污染物减排方案》、昆明市政府“关于对螳螂川（海口—富民大桥）水环境限期治理的承诺函”和《安宁市大气环境容量核算及污染物减排规划》等措施解决。

项目主要污染物排放总量指标由昆明市及安宁市关停、淘汰落后生产设施和实施区域污染削减措施解决；项目实施后，区域主要污染物排放总量将得到削减，有利于改善区域环境质量。

预测结果表明，项目对评价区的环境影响可以接受，环境风险防范措施和应急预案可以满足风险事故的防范和处理要求，环境风险水平可以接受。

综上所述，在项目建设和运营严格执行国家、地方各项环境保护政策、法律法规和标准，落实本报告书提出的各项环境保护措施，昆明市及安宁市严格实施区域各项规划、落实区域污染防治及污染物总量减排措施的前提下，从环境保护角度论证，项目建设可行。