

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目优化调整

(中国石油-沙特阿美合资云南 1300 万吨/年炼油项目)

# 环境 影响 报告 简 本

建设单位：中石油云南石化有限公司

编制单位：青岛中油华东院安全环保有限公司

2015 年 4 月



## 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：青岛中油华东院安全环保有限公司

住 所：山东省青岛市市南区延安三路 113 号甲

法定代表人：盛连成

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲 字第 2405 号

有效期：至 2019 年 1 月 23 日

评价范围：环境影响报告书类别 — 甲级：化工石化医药；采掘；交通运输\*\*\*；冶金；社会  
区域\*\*\*

环境影响报告表类别 — 一般项目环境影响报告表\*\*\*



二〇一五年一月十九日

法人名章：



评价单位公章



项目名称：中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目优化调整

(中国石油-沙特阿美合资云南 1300 万吨/年炼油项目)

文件类型：环境影响报告简本

联系地址：中国 山东省 青岛市延安三路 113 号甲

联系电话：(0532) 80953853 80953837

传真电话：(0532) 80953812

邮政编码：266071

E-mail: gzcy3837@163.com

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目优化调整  
(中国石油-沙特阿美合资云南 1300 万吨/年炼油项目)

# 环境影响报告简本


建设单位：中石油云南石化有限公司

评价单位：青岛中油华东院安全环保有限公司

证书编号：国环评证甲字第 2405 号

法人代表：盛连成

项目负责人：贾伟玲 (登记证编号 A24050010400)



项目校对人：孟凡伟 (登记证编号 A24050190500)

项目审核人：王 涛 (登记证编号 A24050120900)

贾伟玲 (登记证编号 A24050010400)

项目审定人：肖 勇 (登记证编号 A24050040400)

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，**贾伟玲**具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号： 0002583

登记证编号： A24050010400

有效期限： 2010年12月28日至2012年12月14日

所在单位： 青岛中油华东院安全环保有限公司

登记类别： 化工石化医药类环境影响评价



再次登记记录

时间	有效期限	签章
2012.12.05	延至 2015年12月10日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	



# 目 录

<b>第一章</b>	<b>项目优化调整概况</b> .....	<b>1</b>
1.1	项目基本情况 .....	1
1.2	项目优化调整原因 .....	2
1.3	项目优化调整内容 .....	3
<b>第二章</b>	<b>建设项目周围环境现状</b> .....	<b>10</b>
2.1	环境空气 .....	10
2.2	地表水 .....	11
2.3	地下水 .....	12
2.4	声环境 .....	12
2.5	土壤环境 .....	12
<b>第三章</b>	<b>主要环保措施落实和优化及污染物排放情况</b> .....	<b>13</b>
3.1	项目主要环保措施落实和优化情况 .....	13
3.2	污染源及污染物排放 .....	19
3.3	施工期的环境管理 .....	21
3.4	环评批复落实情况 .....	21
<b>第四章</b>	<b>区域污染防治及保障措施进展情况</b> .....	<b>29</b>
4.1	区域污染减排措施落实情况 .....	29
4.2	污染物总量指标来源的落实情况 .....	29
4.3	保障措施的落实情况 .....	30
4.4	居民搬迁安置进展情况 .....	31
<b>第五章</b>	<b>建设项目环境影响</b> .....	<b>32</b>
5.1	大气环境 .....	32
5.2	地表水 .....	32
5.3	地下水 .....	33
5.4	声环境 .....	33
5.5	固体废物 .....	33
5.6	生态环境 .....	33
5.7	环境风险 .....	34
<b>第六章</b>	<b>综合评价结论</b> .....	<b>35</b>

# 第一章 项目优化调整概况

## 1.1 项目基本情况

中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目是中缅油气管道的配套工程，具有重要的战略意义。2012 年 7 月，环境保护部以《关于中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目环境影响报告书的批复》（环审〔2012〕199 号）批复该项目环境影响报告书。2013 年 1 月，该项目获得国家发展和改革委员会核准，同年 2 月开工建设。

该项目位于云南省安宁工业园区（见图 1.1-1），原油加工规模为 1000 万吨/年，以中缅油气管道输送的原油和天然气为主要原料，生产汽油、柴油、航空煤油、聚丙烯、丙烷、混合二甲苯、苯等石化产品。项目主要建设内容包括常减压蒸馏等 15 套主体装置，以及动力站、循环水场、化学水站、储运、污水处理、焚烧系统等公用工程、储运工程和环保工程。

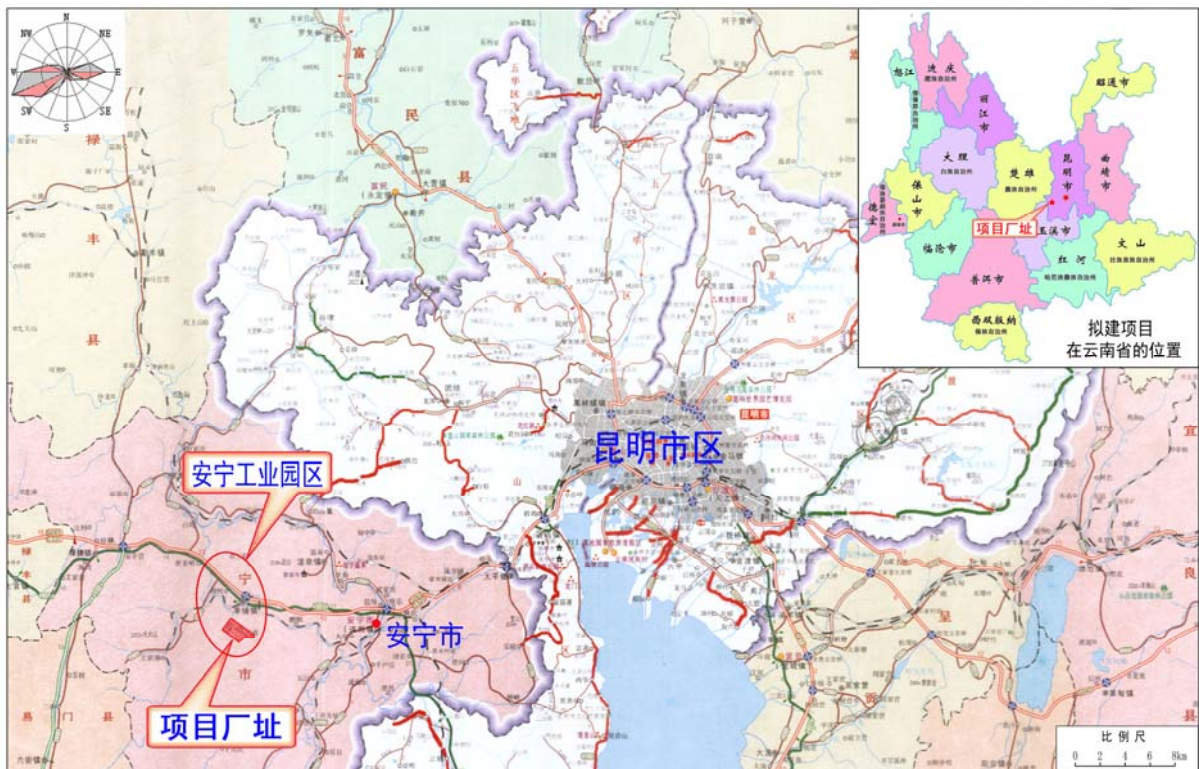


图 1.1-1 中国石油云南炼油项目地理位置示意图

2013 年 6 月至 7 月，建设单位在中国石油集团公司网站公开该项目环境影响报告书主要内容，在安宁市公开报告书全本。同时，组织专家在现场解答公众提出的问题。人民日报、云南日报、人民网、新浪网、昆明电台、云南卫视等多家媒体进行了相关报道。

## 1.2 项目优化调整原因

在项目建设过程中，随着国家对汽、柴油产品质量升级的要求和环境保护标准的提高，根据中缅原油管道建设情况，建设单位拟对该项目进行优化调整。

**1、为实现油品质量升级，需要优化调整工艺流程，使汽、柴油产品质量全部达到国 V 标准。**

《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）要求：“在 2017 年底前，全国供应符合国家第五阶段标准的车用汽、柴油”；2013 年，环境保护部会同国家质检总局发布《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》，要求 2018 年 1 月 1 日全面实施国 V 标准。

根据上述国家油品质量升级要求，在汽油加氢装置增设轻汽油醚化单元，扩大蜡油加氢裂化、连续重整、异构化、航煤加氢等装置规模，使汽、柴油产品的质量全部达到国 V 标准。

**2、为满足国家环境保护新要求，需要优化环保措施，确保污染物稳定达标排放。**

通过优选催化裂化烟气和动力站锅炉烟气脱硫脱硝技术、采用新型高效低氮燃烧器、优化污水处理方案、建立挥发性有机物“泄漏检测与修复”管理制度等污染防治措施，确保项目污染物达标排放，满足国家环境保护新要求，适应炼油行业新标准。

**3、为适应中缅原油管线原油输送能力，需要调整项目建设规模。**

为了确保原油资源稳定供应，扩大与资源国合作，同时带动地方经济发展，中国石油、沙特阿美和云天化三方拟合资建设该项目。为适应中缅原油管线原油输送能力，将项目加工能力从 1000 万吨/年提高到 1300 万吨/年。项目优化调整符合国家西部大开发和“一带一路”战略。

## 1.3 项目优化调整内容

项目优化调整后，建设地点未变化。总加工工艺路线在原加氢工艺基础上辅以延迟焦化装置，可提高原油加工适应性和提升重油平衡能力，改善渣油加氢装置进料性质，延长渣油加氢装置运行周期。

### 1.3.1 工艺装置

项目优化调整后，原油加工量由 1000 万吨/年增加至 1300 万吨/年，原油来源和性质不变。原环评批复的 15 套生产装置中，2 套不变，12 套调整，取消 1 套。新增 1 套延迟焦化装置。项目装置数量仍为 15 套。具体如下：

1、400 万吨/年渣油加氢脱硫、330 万吨/年催化裂化等两套装置规模不变。

2、常减压蒸馏装置加工能力由 1000 万吨/年调整为 1300 万吨/年，后续装置规模进行适应性调整。其中，连续重整-芳烃联合装置规模由 200 万吨/年调整为 240 万吨/年；蜡油加氢裂化装置规模由 180 万吨/年调整为 210 万吨/年；柴油加氢精制改质装置规模由 380 万吨/年调整为 460 万吨/年；汽油加氢装置规模由 120 万吨/年调整为 140 万吨/年，并新增 50 万吨/年轻汽油醚化单元；航煤加氢装置规模由 40 万吨/年调整为 140 万吨/年；制氢装置规模由 12 万标立方米/小时调整为 17 万标立方米/小时；PSA（氢气提纯）装置新增 1 万标立方米/小时 PSA4 单元（PSA 装置能力由 10 万标立方米/小时调整为 11 万标立方米/小时），进一步回收利用轻烃干气中的富氢气体组分，为加氢装置所用；气体分馏装置规模由 40 万吨/年调整为 55 万吨/年；MTBE（甲基叔丁基醚）装置规模由 6 万吨/年调整为 8 万吨/年；异构化装置规模由 20 万吨/年调整为 70 万吨/年；硫磺回收装置由 3 套 9 万吨/年优化调整为 2 套 12 万吨/年+2 套 6 万吨/年（1 套热备）。

3、取消 15 万吨/年聚丙烯装置，由地方企业单独立项建设。

4、增加 120 万吨/年延迟焦化装置。

### 1.3.2 总平面布置

根据项目场地工程地质详勘结果并保持布局紧凑与工艺流程顺畅，对厂区平面布置进行调整，具体情况见图 1.3-1。

1、为便于原辅材料和产品的进出，厂运输铁路线位置由中部偏西移至厂区



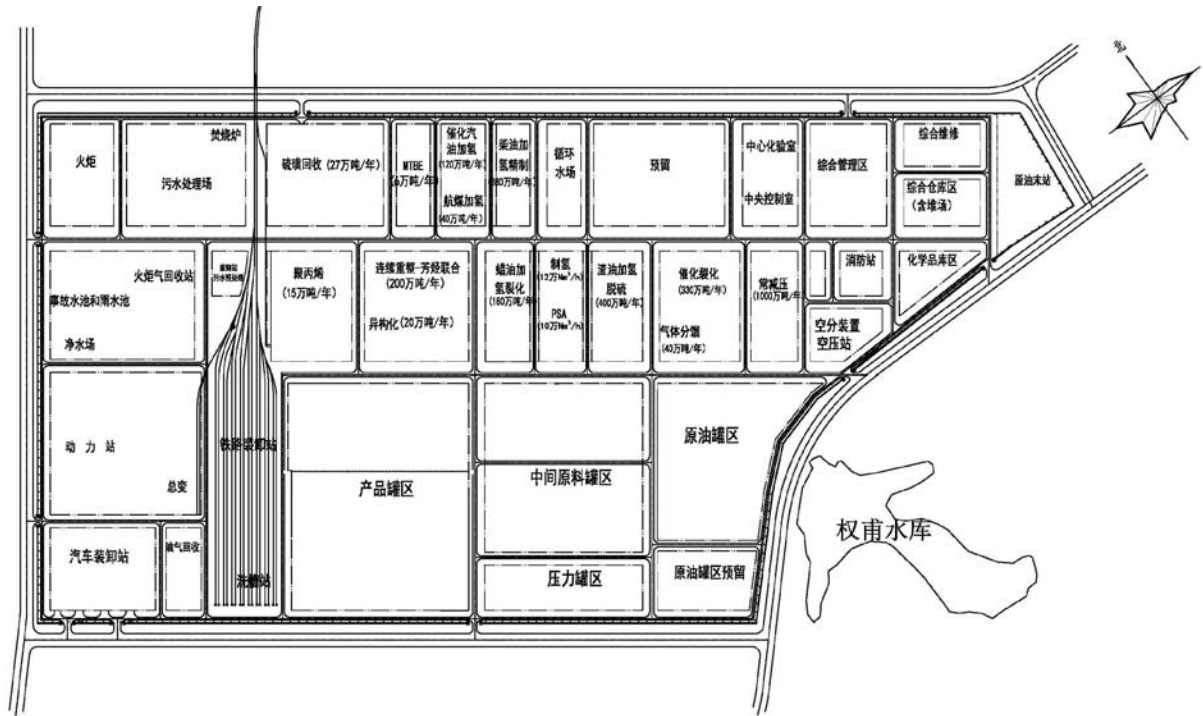
最西侧。

2、为加大火炬与居民区的间距，火炬建设地点由厂区西北侧移至厂区南侧。

3、取消原计划单独立项建设的 100 万立方米原油商业储备库项目，原油储罐由 4 具增至 10 具，新增储罐在储罐预留地布置。中间油罐区、成品油罐区总罐容随原油加工能力做适应性调整，平面布置微调。

4、增加延迟焦化装置，取消聚丙烯装置后，根据项目场地详勘结果并保持布局紧凑与工艺流程顺畅，对生产装置布置进行调整。

### 优化调整前项目平面布置



### 优化调整后项目平面布置

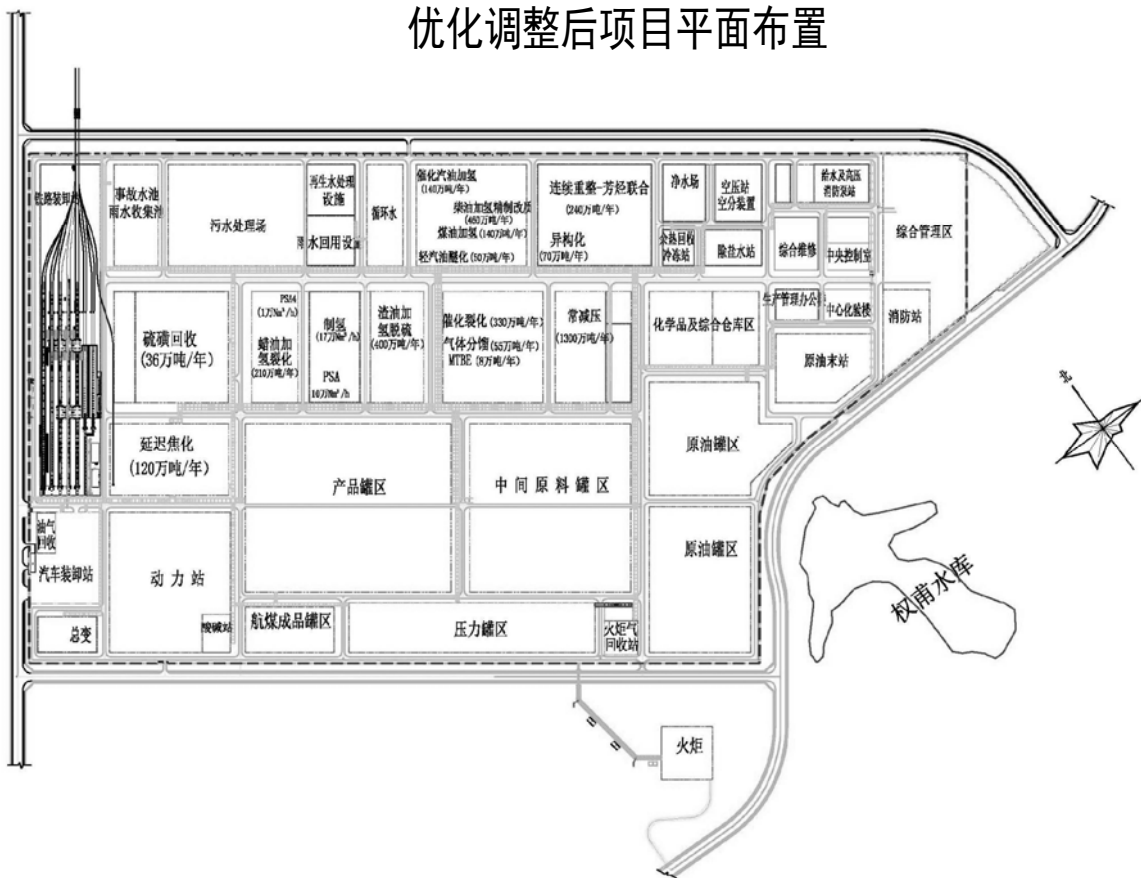


图 1.3-1 项目优化调整前后平面布置变化情况对比图

### 1.3.3 公用工程及环保措施

项目优化调整后，公用工程相应调整；同时，环境保护措施在原设计基础上进行强化，通过采用先进的工艺技术、多项节能降耗措施，减少污染物排放。

#### 1.3.3.1 公用工程

1、动力站规模不变，燃料由燃煤调整为燃煤掺烧石油焦，蒸汽产生量由 330 吨/小时减至 266 吨/小时。

2、给水水源不变，工业用水水源为王滩水库原水、安宁草铺片区生产用水水厂，项目增加再生水处理设施；生活用水来自安宁工业区生活水管网，

3、增加 1 座循环水场，总规模由 5.5 万立方米/小时增至 6.21 万立方米/小时。

4、空分空压、消防站、总变电所和余热回收站等规模适应性调整。

#### 1.3.3.2 环保措施优化

云南炼油项目优化调整前后，环保措施的优化情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目优化调整前后环保措施优化情况一览表

工程内容		原环评	优化调整后	备注
1	催化再生烟气脱硫、氮氧化物控制	采用湿法烟气脱硫，BELCO 公司罗塔斯 (BOC's LoTOx™) 脱硝工艺。	1、采用 BELCO 公司 EDV® 5000 湿法脱硫，罗塔斯(BOC's LoTOx™) 脱硝工艺。 2、通过加大碱液、臭氧注入量等措施，确保脱硫、脱硝效率满足要求。	脱硫工艺原理不变，技术优化，确定了相应的供应商，明确了设计参数；脱硝工艺不变。
2	低氮燃烧	工艺加热炉均采用新型低氮燃烧器。	工艺加热炉均采用新型高效低氮燃烧器。	优化低氮燃烧器选型，确保满足氮氧化物排放指标。
3	VOCs 控制措施	火车、汽车装车各设一套 1000 立方米/小时油气回收，芳烃火车装车油气回收规模 900 立方米/小时，均采用活性炭吸附法。	1 座 5000 立方米缓冲气柜和 2000 立方米/小时膜+活性炭油气回收装置，处理油品火车、汽车和芳烃火车装车废气。 在原环评基础上增设 LDAR(泄漏检测与修复) 系统。	增加气柜，调整回收规模和工艺，确保处理系统平稳、安全运行。  进一步控制 VOCs 的挥发。
4	硫磺回收装置尾气处理	采用二级 Claus+SCOT 尾气处理工艺。尾气处理部分采用低温加氢催化剂技术，净化尾气进入尾气焚烧炉焚烧。	采用先进的 BP/AMOCO 脱气技术。尾气处理部分采用二级 Claus+RAR 尾气处理工艺，使用的加氢催化剂和高效脱硫剂均使用进口剂，提高操作指标。	尾气处理系统进一步优化和完善。
5	动力站烟气脱硫	炉外烟气采用石灰石--石膏湿法脱硫。	炉外烟气采用氨法脱硫。	调整处理工艺。
6	污水处理场	3 条污水处理线，总规模 1250 立方米/小时污水处理系统，700 立方米/小时膜脱盐能力，1 套 210 立方米/小时浓水处理系统。	2 条污水处理线，增加回用深度处理工艺段，总规模 1000 立方米/小时污水处理系统，700 立方米/小时膜脱盐能力，1 套 150 立方米/小时浓水处理系统。	借鉴其他炼厂成功运行的经验，结合环评批复中优化污水处理方案的意见，对污水处理场进行局部调整优化，确保污水处理稳定达标。
7	污泥焚烧炉	30 吨/天	10 吨/天	增加污泥深度干化系统，污泥量减少。
8	碱渣处理系统		设计规模 10000 吨/年。	碱渣经预处理后，进污水处理系统进一步处理。
9	延迟焦化污染控制		设置密闭接触冷却系统，冷焦水闭路处理，循环使用，冷焦热水罐设置脱臭设施。	

### 1.3.4 产品及产量

优化调整前后，项目产品及产量的变化如下：

1) 汽油产量由 271.03 万吨/年增至 333.54 万吨/年，柴油产量由 463.42 万吨/年增至 547.07 万吨/年，航煤产量由 61.70 万吨/年增至 150 万吨/年，丙烷产量由 5.17 万吨/年减至 4.34 万吨/年，液化气产量由 44.94 万吨/年增至 60.91 万吨/年，混合二甲苯产量由 35.32 万吨/年增至 53.10 万吨/年，苯产量由 6.24 万吨/年增至 12.83 万吨/年，硫磺产量由 25.24 万吨/年增至 30.98 万吨/年，液氨产量由 1.01 万吨/年增至 1.32 万吨/年。催化油浆由外售改为送延迟焦化装置加工。

2) 聚丙烯装置取消，产品由 13.46 万吨/年聚丙烯变为 16.27 万吨/年丙烯。

3) 延迟焦化装置所产石油焦（共 29.66 万吨/年），一部分（13.99 万吨/年）送动力站作为燃料利用，其余（15.67 万吨/年）作为产品外售。

4) 动力站炉外烟气脱硫由“石灰石--石膏湿法脱硫”调整为“氨法脱硫”，增加 0.98 万吨/年硫铵产品。

### 1.3.5 公用工程消耗

优化调整后，项目公用工程消耗量随之调整，具体如下：

1、天然气用量由 19.55 万吨/年增至 33.25 万吨/年，用于加热炉及制氢装置。

2、优化调整后新鲜水用量由 821.5 立方米/小时增至 840 立方米/小时。

3、净化水回用量由 122 吨/小时增至 187 吨/小时。

4、动力站燃料结构发生变化，由燃煤（40.66 万吨/年）变为燃煤（20.98 万吨/年）掺烧石油焦（13.99 万吨/年）。

### 1.3.6 技术经济指标

优化调整后，项目主要技术经济指标变化如下：

1、全厂综合商品率由 92.38% 增至 92.60%，柴汽比由 1.71 调整为 1.64。

2、炼油平均新鲜水耗由 0.48 吨/吨原油减为 0.43 吨/吨原油。

3、全厂平均废水排量由 0.123 吨/吨原油减为 0.094 吨/吨原油。

4、万吨/年原油加工能力所需建设投资由 2155.54 万元减少为 2042.84 万元。

### 1.3.7 污染物排放

优化调整后，废气污染物中二氧化硫、氮氧化物在原批复 2600 吨/年、1300 吨/年污染物排放总量的基础上有所降低，苯、二甲苯、甲醇等污染物排放量在原环评基础上有所减少，烟尘、硫化氢、氨、非甲烷总烃等污染物排放量有所增加。

废水排放量略有减少，化学需氧量、氨氮、石油类等污染物的排放量与原环评基本持平。

危险废物产生量增加，一般工业固废量减少，全部得到综合利用或无害化处置。

### 1.3.8 清洁生产水平

项目优化调整后，炼油装置总能耗、炼油装置新鲜水总耗、净化水回用率、产品品质等主要清洁生产指标均有一定程度提高，可以满足《清洁生产标准 石油炼制业》（HJ/T125-2003）中一级指标的要求。

## 第二章 建设项目周围环境现状

根据导则要求，项目优化调整于 2014 年开展了环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤等环境质量现状监测，监测点位、监测因子、监测频率、评价标准等与原环评基本一致；收集了 2011 年~2014 年区域环境空气、地表水例行监测资料。

### 2.1 环境空气

#### 2.1.1 项目优化调整现状监测

根据环境保护部《关于实施环境空气质量标准（GB3095-2012）的通知》（环发[2012]11 号），安宁市将于 2016 年 1 月 1 日起执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012），在此之前仍然执行《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）。本次优化调整按照《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）进行评价，并参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）对比。

2014 年 8 月和 2015 年 1 月两个季节，草铺街道办事处、安宁市政府、太平镇等 15 个环境空气质量监测点的监测结果表明：

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、总悬浮颗粒物（TSP）、臭氧、氟化物和苯并芘满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准；硫化氢、氨、苯、二甲苯、甲醇、氯化氢满足原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）要求；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中规定的限值要求；二噁英满足环发[2008]82 号文要求；总挥发性有机化合物、甲苯满足《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）要求。

参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012），二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、总悬浮颗粒物（TSP）、臭氧、氟化物、苯并芘、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）满足二级标准要求。

#### 2.1.2 区域例行监测点环境空气质量现状

安宁市市区、草铺街道（原草铺镇）常规环境空气自动站 2014 年例行监测

数据表明：二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求。

参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012），安宁市市区、草铺街道（原草铺镇）二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度也可满足二级标准要求。

### 2.1.3 区域环境空气质量变化情况

收集安宁市市区、草铺街道（原草铺镇）常规环境空气自动站 2011 年~2014 年二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物例行监测数据，结果表明：

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-1996 及其 2000 年修改单）二级标准要求，2014 年与 2011 年相比，安宁市区的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度分别下降了 35.69%、6.45%、15.87%，草铺街道（原草铺镇）的二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物年均浓度分别下降了 5.26%、13.33%、9.52%。

## 2.2 地表水

### 2.2.1 项目优化调整现状监测

2014 年 5 月和 2014 年 9 月两个季节，螳螂川中滩闸门、温泉大桥等 10 个断面及普渡河桥、蒙姑监测断面的监测结果表明：

六价铬、镍、苯、甲苯、二甲苯、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类等 9 个因子所有监测断面均未检出；溶解氧、氯化物、硫酸盐、全盐量、溶解性固体等 6 个因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）相应标准要求；部分断面个别指标达不到标准要求，主要包括高锰酸盐指数、五日生化需氧量、化学需氧量、总磷和氨氮。

### 2.2.2 例行监测断面环境质量现状

螳螂川中滩闸门、石龙坝、安宁大桥、温泉大桥、青龙峡、富民大桥、普渡河桥等 7 个常规断面的 2014 年例行监测数据表明：

普渡河桥断面满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准要求；中滩闸门、石龙坝、安宁大桥、温泉大桥、青龙峡、富民大桥等断面水质现状劣



于V类标准，主要包括五日生化需氧量、化学需氧量、总磷和氟化物。

### 2.2.3 地表水环境质量变化情况

收集 2011 年至 2014 年螳螂川中滩闸门、石龙坝、安宁大桥、温泉大桥、青龙峡、富民大桥、普渡河桥等 7 个常规断面的例行监测数据，结果表明 2014 年与 2011 年相比，7 个断面超标指标数量减少，主要污染指标年均浓度值总体呈下降趋势，水质有所改善。

## 2.3 地下水

项目优化调整建设位置没有发生改变，项目所处位置的区域地层岩性、构造特征、地下水含水岩组的特征与原环评一致。2014 年 9 月、2015 年 1 月两个季节的监测结果表明：项目建设区内的地下水水质总体较好，岩溶水水质优于浅层松散层地下水，大部分监测因子符合国家《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，地下水质量与原环评基本一致。

## 2.4 声环境

2014 年 5 月、8 月的声环境质量现状监测表明：厂界声环境昼、夜均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

## 2.5 土壤环境

2014 年 5 月的土壤监测分析结果显示：工程区域土壤现状可以满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中三级标准要求。与原环评相比未发生变化。

## 第三章 主要环保措施落实和优化及污染物排放情况

### 3.1 项目主要环保措施落实和优化情况

项目设计和建设严格落实了原环境影响报告书（以下简称原环评）及批复中提出的各项环境保护措施；根据国家环境保护新要求，项目优化调整拟对相关环保措施进行优化和增加，主要内容如下：

#### 3.1.1 催化裂化装置烟气脱硫脱硝

在原环评采用湿法脱硫、BELCO 公司罗塔斯(BOC's LoTOx™)脱硝工艺的基础上，根据同类装置脱硫脱硝技术的实际运行实例，确定采用 BELCO 公司的 EDV® 5000 湿法脱硫和罗塔斯(BOC's LoTOx™) 脱硝工艺。该工艺通过加大碱液、臭氧注入量等措施，确保污染物排放满足国家相关标准要求。

#### 3.1.2 工艺加热炉氮氧化物控制措施

优选行业内技术先进且得到成功应用的低氮燃烧器供应商，采用低氮燃烧技术，通过设定合理的过量空气系数、空气及燃料的分级配比，有效地提高燃烧效率并降低氮氧化物排放，确保污染物排放满足国家相关标准要求。

#### 3.1.3 硫磺回收装置尾气处理

硫磺回收装置尾气处理系统由二级 Claus+SCOT 尾气处理工艺优化为二级 Claus+RAR 尾气处理工艺。同时，采用先进的 BP/AMOCO 技术，将含硫气体由焚烧炉燃烧改为制硫炉燃烧，提高总硫回收率，有效降低烟气中二氧化硫的排放浓度；尾气处理部分使用进口的低温加氢催化剂和高效复配型脱硫剂，以提高操作指标，降低能耗。

优化调整后的硫磺回收装置可满足酸性气的处理要求，总硫回收率可达 99.8% 以上，尾气焚烧后经 150m 烟囱排放，烟气中二氧化硫、氮氧化物等污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

### 3.1.4 挥发性有机化合物（VOCs）控制措施

原环评采取的 VOCs 控制措施包括：1) 根据不同介质进行储罐选型；2) 加氢、重整、异构化等轻油原料采用内浮顶储罐，并加氮封；3) 苯储罐、轻污油罐等配套尾气吸附罐；4) 油品装车配套油气回收设施；5) 设置火炬气回收装置；6) 设置可燃气体探测报警器等。

优化调整后，在前述基础上，增设 LDAR（泄漏检测与修复），对油气回收设施进行优化。原环评中油品火车、汽车装车和芳烃火车装车设 3 套总规模 2900 立方米/小时的油气回收设施，均采用活性炭吸附工艺。优化调整后油品火车、汽车和芳烃火车装车过程产生的油气通过 1 座 5000m<sup>3</sup> 缓冲气柜和 2000m<sup>3</sup>/h 膜+活性炭油气回收装置进行处理。调整后，油气首先进入气柜缓冲，然后通过膜处理工艺回收油气，再利用活性炭吸附进一步处理，既可确保油气回收设施稳定运行，又可提高油气回收效率，减少污染物的排放，确保污染物排放满足国家相关标准要求。

### 3.1.5 动力站烟气脱硫、脱硝

动力站锅炉炉内脱硫工艺不变，借鉴其他锅炉脱硫成功运行的经验，炉外烟气脱硫由石灰石—石膏法调整为氨法脱硫，综合脱硫效率 97%。脱硝工艺与原环评一致，仍采用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。经采取以上措施后，烟气中各污染物的排放可以满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）要求。

### 3.1.6 火炬设施

烃类管网系统由高压、低压调整为高压、低压、低低压，有利于火炬气的回收。另外，按级排放更有利于降低火炬气的排放，同时确保火炬气燃烧充分。

酸性气火炬 1 座不变。

### 3.1.7 污水处理系统

原环评设置 3 条污水处理线，污水处理总规模为 1250 立方米/小时，膜脱盐能力为 700 立方米/小时，浓水处理系统为 210 立方米/小时。废水处理大部分回用，其余部分经浓水处理系统处理达标后排放。

借鉴其他炼厂成功运行的经验，按照 1000 万吨/年环评批复提出的优化污水处理方案等要求，对污水处理场进行局部调整优化，调整污水处理线数量和规模，由原来 3 条污水处理线合并为 2 条，增加污水处理流程前端调节功能和回用深度处理工艺段，总规模由 1250 立方米/小时调整为 1000 立方米/小时，膜脱盐能力仍为 700 立方米/小时，浓水处理系统由 210 立方米/小时调整为 150 立方米/小时。

优化调整后，污水处理工艺既保留了分质处理功能，又可实现污水混合处理，使各类污水得到充分的混合、水质稳定，提高含盐污水可生化性，可提高污水处理达标稳定性。

### 3.1.8 污泥焚烧系统

优化调整后，增设污泥深度干化系统，整个污泥焚烧系统由湿污泥储运、干化、焚烧、余热利用和烟气处理工艺段组成，污泥经干化处理含水率由 80%~85% 降至 30% 左右后，进焚烧炉焚烧；焚烧炉规模由原环评的 30 吨/天（含水率 85% 污泥）优化为 10 吨/天（含水率 30% 污泥），同时，排气筒高度由 35 米提高至 60 米。烟气中各污染物的排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）的要求，优化调整后的污泥处理系统可降低能耗。

污泥焚烧系统采取的大气污染控制措施主要有：

- 1) 设置除臭单元，对污泥浓缩罐、污泥快混池、污泥储存池产生的臭气进行处理。系统在负压下进行，废气通过管道输送至除臭系统处理，无废气外溢。
- 2) 用氮气密封干化机所有出入口，防止臭气和粉尘外溢；污泥干化单元废气经旋风除尘器除尘后，进入立式文丘里除尘器进一步除尘。
- 3) 焚烧烟气采用干式+湿式净化处理方法，即二燃室喷尿素-余热锅炉-急冷塔-活性炭消石灰-布袋除尘器-洗涤除雾塔的净化组合系统；通过二燃室喷尿素以除去氮氧化物；通过对急冷塔温度和滞留时间的控制，避免二噁英的产生。确保烟气达标排放。

### 3.1.9 液化气脱硫醇

原环评中，催化液化气脱硫醇采用固定床无碱脱臭技术，优化调整后变更为纤维膜脱硫醇工艺。主要原因如下：

- 1、原料液化气中硫醇含量较高（300~500ppm），采用固定床无碱脱臭技术，

因催化剂的穿透硫容有限，更换催化剂过于频繁，不利于装置长期平稳运行。

2、固定床无碱脱臭技术对胺洗后的液化气原料要求较高，若液化气醇胺法脱硫运行不正常，胺洗效果差或液化气带胺液，会造成固定床催化剂快速失活，产品质量不合格，并影响装置长期平稳运行。

3、纤维膜脱硫醇工艺具有多方面的优点：高效的传质效率；可采用更高浓度的碱液，则需要的新鲜碱液量少，产生的废碱渣也更少；操作弹性大；保证液化气的总硫质量合格。

采用纤维膜脱硫醇工艺既能保证产品总硫和硫醇等质量合格，也能维持装置长期平稳运行。

由于液化气脱硫醇工艺的调整，增设碱渣处理系统，设计规模 10000 吨/年，采用废碱全生物氧化技术。碱渣经预处理后，达到进污水处理场接受条件后，进污水处理系统进一步深度处理。

### 3.1.10 延迟焦化装置主要环保措施

项目优化调整后，新增 1 套 120 万吨/年延迟焦化装置，处理催化油浆及新增减压渣油。延迟焦化是深度热裂化渣油转化工艺，具有原料适应性强、工艺成熟可靠的特点。据统计，截至 2014 年，国外延迟焦化装置的加工能力约为 2.27 亿吨/年，其中，美国拥有 52 套延迟焦化装置，总加工能力 1.3 亿吨/年；国内共有延迟焦化装置 90 多套，总加工能力超过 1.1 亿吨/年。

本延迟焦化装置在环境保护方面主要采取以下措施：

#### 1、污油、污泥回炼措施

设置密闭接触冷却系统，回收焦炭塔吹汽过程中产生的污油和水，对本装置和全厂其它装置产生的轻重污油进行回炼，少量不凝气至分馏塔顶三相分离器回收。

#### 2、冷焦水处理措施

本装置反应温度为 508℃，较常规焦化装置反应温度高 10~15℃左右，热裂解缩合反应更彻底，冷焦水中含油量更少，且对冷焦水闭路处理、循环使用，在冷焦热水罐上设置脱臭设施，脱除冷焦废气中的硫化氢。

#### 3、废水治理措施

装置产生的含硫污水密闭送往酸性水处理装置处理，含油污水密闭排放至污水处理场处理。

#### 4、粉尘处理措施

焦炭塔顶底部设置全自动塔顶底盖机，实现密闭除焦；在焦炭破碎处设置喷水措施，防止石油焦在破碎过程中产生粉尘；在焦池四周设置围挡，有效阻止粉尘扩散；石油焦运输采用包裹式皮带闭路输送，防止石油焦在运输过程中产生粉尘。

#### 5、氮氧化物控制措施

采用先进的附墙燃烧梯式加热炉并配置新型高效低氮燃烧器，烟气排放量少，烟气中氮氧化物含量低。

采取以上措施后，可确保污染物排放满足国家相关标准要求。

### 3.1.11 节水和水资源利用措施

1) 优化调整后，常减压装置、渣油加氢等装置将增大净化水用量，酸性水汽提净化水回用率提高，可减少进入污水处理场的水量。

2) 优化污水处理系统，回用装置采用臭氧接触氧化、曝气生物滤池、V 型滤池、超滤及反渗透等组合工艺，实现全厂用水优化，增加污水软化工艺段和臭氧氧化，反渗透采用一级三段法，提高污水回用率。

3) 提高循环水浓缩倍数，降低循环水排污量；优化调整后，将达标后的污水全部经过膜系统除盐后主要用作除盐水的原水，剩余部分作为循环水补水，置换出的净水场产水补充到循环水，通过新增的再生水深度处理单元提高了用于补充循环水的再生水水质，可使循环水浓缩倍数提高到 4 以上，减少排污量。

4) 除盐水处理原水大部分由一级除盐水替代，可提高产水率，减少除盐水处理站排污量。

5) 对需冷却的介质，尽可能地采用空冷冷却，减少冷却水用量。

通过上述措施，优化了全厂用水，实现加工规模增加，用水量与原环评相比略有增加，外排水量略有减少。

### 3.1.12 地下水环境保护措施

按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）和《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY 1303-2010），根据详细勘察的厂区地质构造和水文地质条件，对优化调整后的厂区防渗重新进行污染防治区划分，厂区的防渗分区包括重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

建立地下水监控体系和监测数据信息管理系统，布设 14 眼地下水监测井，每月监测一次，监测松散层地下水和岩溶地下水，发现问题，及时处置。

### 3.1.13 环境风险防范措施

优化调整后拟采取的各类环境风险防范措施与原环评一致，主要包括以下几个方面：（1）总图布置和建筑安全防范措施；（2）危险化学品贮运安全防范措施；（3）工艺技术方案设计安全防范措施；（4）自控、仪表设计安全防范措施；（5）电气、电讯安全防范措施；（6）消防及火灾报警系统；（7）防护站和卫生设施设置；（8）应急监测系统设置；（9）防尘防毒伤害措施；（10）危险物质的毒性消除措施。

依据环境保护部以及中国石油天然气集团公司《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2013），设置“三级防控”体系。项目优化调整后“三级防控”体系的设置没有变化，与原环评一致。

项目事故污水池容积为 25000 立方米，能够满足事故污水的储存要求。另外设置一座 85000 立方米的雨水收集池，与事故水池合建。事故池的容积可满足《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2013）的要求。当发生特重大事故时，若实际产生的事故消防水量大于事故污水池的容积，可通过溢流进入雨水收集池中，即雨水收集池可作为备用的事故贮水池。雨水收集池中配有雨水泵，若事故时水池中有清净雨水，可通过雨水泵及时将水池排空。

在各事故状态下废水的产生量均按最大值进行考虑，本项目配套建设的事故水收集系统能够满足发生火灾爆炸事故时产生的事故污水的存储要求，能够确保发生事故时事故污水不会直接排出厂外环境中。

中石油云南石化公司目前已按照国家有关要求，制订了《中石油云南石化公司突发事件总体应急预案》、《中石油云南石化公司环境突发事件专项应急预案》、《中石油云南石化公司危险化学品突发事件专项应急预案》、《中石油云南石化

公司火灾、爆炸突发事件专项应急预案》和《中石油云南石化公司油气管线泄漏专项应急预案》等一系列应急预案，并考虑了与工业园区和安宁市的应急联动。

## 3.2 污染源及污染物排放

### 3.2.1 废气排放源及达标情况

废气污染源包括有组织排放的加热炉燃烧烟气、催化裂化装置再生烟气、硫磺回收尾气和动力站锅炉烟气，以及装置区及储运系统、污水处理场等区域的无组织挥发。

项目优化调整后，各加热炉中二氧化硫、烟尘排放浓度均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078—1996）中的二级标准要求。催化裂化和硫磺回收尾气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准限值要求；动力站燃煤锅炉烟气中各污染物的排放可以满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中排放限值要求；污泥焚烧炉各污染物的排放浓度可满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）排放限值要求。

### 3.2.2 废水排放源及达标情况

废水污染源主要包括含硫污水、含油污水、含盐污水、生活污水和事故废水等。

#### （1）含硫污水

含硫污水主要来自常减压、催化裂化、连续重整、加氢精制、加氢裂化等装置，各装置排出的含硫污水通过含硫污水管网送至酸性水汽提装置进行处理，处理后的出水大部分回用加氢精制和常减压电脱盐，其余送含油污水处理系统进行进一步处理。

#### （2）含油污水

含油污水主要包括各装置的油水分离器排水、冷凝器排水、换热器及反应器的冲洗水、机泵冷却水、初期雨水、油罐切水及洗罐水等，各类含油污水在装置区隔油预处理后，通过含油污水管网送至污水处理系统进行处理。

#### （3）含盐污水



电脱盐排水、化学水站和循环水场排污等含盐污水经管网送至污水处理系统进行处理。

#### (4) 生活污水

来自生产辅助设施、生产装置卫生间及办公设施的生活污水经化粪池处理后，送入污水处理系统进行处理。

#### (5) 雨水收集及排放

设置 85000 立方米雨水收集池 1 座。非污染区的清静雨水以及污染区的后期清静雨水，通过雨水管道收集后，重力排放到雨水收集池。雨水收集池充满后剩余的雨水则通过溢流管线重力流排出厂区，经厂外雨水排放管道排入附近的九龙河，最终进入螳螂川。

#### (6) 事故排水

设置 25000 立方米事故水池 1 座。发生一般事故时，事故排水通过装置区或罐区的围堰收集，经污染雨水排水系统进入事故水池，由泵提升后送污水处理场处理；发生较大事故时，产生大量的事故排水，这些排水经事故水池收集后，剩余的事故排水则通过溢流进入雨水收集池，然后送污水处理场处理。

项目优化调整后，废水经处理满足《污水综合排放标准》一级标准要求，排水量为 146 吨/小时，外排螳螂川。

### 3.2.3 工业固体废物

根据固体废物成份、性质，分别采用综合利用、焚烧和外委处置的方式处理处置：生活垃圾由安宁市政垃圾处理系统统一收集处理；动力站锅炉灰渣首先进行综合利用，依托地方建材厂生产建材，未利用部分外运至一般固废填埋场进行处置；危险废物中，含重金属的催化剂由厂家回收处置，油泥等焚烧处理；碱渣进入碱渣处理系统处理后送污水处理场进一步处理；其他危险废物与焚烧灰渣委托昆明危险废物处理处置中心处理。

项目优化调整后，全厂固体废物均妥善处置，处置处理率为 100%，满足国家相关固体废物处理的标准、法律、法规要求，满足“资源化、减量化、无害化”的要求。

## 3.3 施工期的环境管理

### 3.3.1 环境监理

建设单位委托专业环境监理单位开展项目环境监理工作，监理单位制定并实施专项监理方案，按照监理方案开展了设计文件环保核查、施工期环境监理等工作，监督检查环保措施的落实情况，并定期向地方政府环保主管部门提交监理报告。

### 3.3.2 环境监测

建设单位制订并实施了施工期的环境监测方案，委托昆明市环境监测中心等监测单位对大气质量、临时污水处理站处理情况及厂界噪声进行监测。

### 3.3.3 项目“三同时”监管

云南省环境保护厅制定了《中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目环境监管工作方案》，组织云南省、昆明市、滇中产业聚集区和安宁市三级环保部门定期、不定期开展环境监察，对项目环保设施和措施落实情况、施工期污染防治和生态保护情况、环境风险防范和应急措施等进行监督检查，督促整改存在的问题。

## 3.4 环评批复落实情况

项目设计、建设过程中，严格落实了环评批复的各项要求，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 环评批复要求落实情况一览表

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
一	项目设计、建设和运行管理中应重点做好的工作	
1	贯彻循环经济的理念，加强资源综合利用，实现高效率、低能耗和低排放。进一步优化工艺路线和设计方案，提高资源利用率，降低能耗、物耗和水耗，从源头上减少污染物的产生量。项目生产工艺与装备要求、原材料指标、资源能源利用指标、污染物产生指标、环境管理要求等应确保达到国内外同行业清洁生产先进水平。	对总工艺路线和加工规模进行了调整，增加延迟焦化装置、轻汽油醚化单元、氢气提纯单元，提高流程对原油的适应性，升级汽柴油产品质量达到国 V 标准。进一步完善环保措施和节水措施，符合清洁生产的要求。
2	根据各类工艺废气污染物的性质分别采用除尘、焚烧、汽提、回收利用等处理方式，各装置应配套的废气治理设施应当与主体工程同步建成，处理设施的处理能力、效率应满足需要，排放的各种大气污染物须满足国家和地方有关排放标准，排气筒高度须符合国家有关要求。	设计中全面落实，并进一步完善各项环保措施，以满足国家新标准的要求。 施工过程中，主体工程与环保设施同时施工。
	各生产装置加热炉以净化干气为燃料，采用新型低氮燃烧器控制氮氧化物排放，尾气分别经 30 米至 120 米高排气筒排放，烟气污染物排放符合《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996) 表 2 和表 4 中二级标准。	设计中全面落实：采用脱硫干气为燃料，选用新型高效低氮燃烧器，确保达标排放。
	催化裂化装置原料经加氢处理后，再生烟气采用非再生碱液湿法脱硫工艺，脱硫效率为 95%，并采用低温氧化技术控制氮氧化物，设置三级旋风分离器除尘后，经 125 米高排气筒排放；硫磺回收装置采用二级 Claus + Scot 尾气处理后，经 150 米高烟囱排放。烟气污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准。	进一步完善催化再生烟气脱硫脱硝措施，并通过加大碱液、臭氧注入量等措施，确保脱硫、脱硝效率满足要求；硫磺尾气处理部分确定使用进口催化剂、脱硫剂，并采用先进的 BP/AMOCO 脱气技术，将含硫气体由焚烧炉燃烧改为制硫炉燃烧，大幅度提高总硫回收率。 以上措施在确保达标排放的基础上，降低了二氧化硫和氮氧化物排放量。
动力站循环流化床锅炉烟气采用炉内石灰石、炉外石灰石—石膏湿法脱硫，选择性催化还原 (SCR) 和选择性非催化还原 (SNCR) 脱硝及布袋除尘器除尘后，总脱硫效率为 97%，总脱硝效率为 70%，除尘效率为 99.9%，经 180 米高排气筒排放，烟气污染物排放符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中排放限值。	炉外烟气脱硫由“石灰石--石膏湿法脱硫”调整为“氨法脱硫”，其他脱硫、脱硝及除尘措施不变。总脱硫效率为 97%，总脱硝效率为 70%，除尘效率为 99.9%，排气筒高 180 米，可满足达标排放要求。	

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
	<p>回转窑焚烧炉配套余热锅炉，设计处理能力为 30 吨/日，焚烧炉二燃室温度不低于 1100℃，烟气停留时间不小于 2 秒，烟气净化系统经急冷塔、石灰干粉脱酸剂除酸及活性炭吸附装置、布袋除尘器、洗涤除雾塔、烟气加热器处理后，经 35 米高排气筒排放，烟气污染物排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 表 3 中限值标准。</p>	<p>增加污泥干化设施，污泥焚烧处理量降至 10t/d，烟气经 60 米高排气筒排放。 其他措施在设计中全面落实，可实现达标排放。</p>
	<p>酸性水罐排气采用超细雾化及高效液膜吸收+干法固定床脱臭工艺处理，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，经 30 米高排气筒排放。废气污染物排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1996)。</p>	<p>设计中全面落实。</p>
	<p>原料油、轻质油品及中间产品均采用浮顶罐储存，苯、二甲苯储罐采用内浮顶罐，并加设氮封。铁路、公路装卸车采用大鹤管、密闭液下浸没式装卸车方式，并配备油气回收设施和芳烃装车气体回收设施，厂界大气无组织排放符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放监控浓度限值。</p>	<p>经过对油气回收工艺进行比对后，选择了运行更安全、平稳、操作弹性更大的工艺，即 5000m<sup>3</sup> 缓冲气柜和 2000m<sup>3</sup>/h 膜+活性炭油气回收工艺。</p>
	<p>加强对各类无组织排放和恶臭物质排放源的控制与管理，进一步优化脱硫脱硝工艺论证，确保各类污染物长期稳定达标。</p>	<p>设计中全面落实。同时增设 LDAR (泄漏检测与修复) 系统，有效控制 VOCs 的无组织挥发。</p>
3	<p>由安宁草铺片区生产用水水厂和王家滩水库作为生产水源，根据“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则建设给排水系统，进一步加强浓盐水的处理，优化污水处理方案。新建含硫污水处理系统、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。酸性废水送酸性水汽提装置处理后，部分回用加氢精制和电脱盐，其余送含油污水处理系统。</p>	<p>设计中总体贯彻了批复所要求的原则，并对污水处理系统进行了适应性调整。</p>
	<p>含油污水处理装置采用“均质+二级浮选+A/O+臭氧氧化+载体流动床生物膜(CBR)生化+气浮过滤”处理工艺，装置区和储运区的含油污水、凝结水、净水场排水等经含油污水装置处理后全部回用于循环水系统。含盐污水处理系统主要用于处理常减压装置产生的电脱盐水、生活污水、催化裂化含盐污水等，经“均质+二级浮选+水解酸化+活性</p>	<p>在后续的深入设计中，根据成功运行经验，对污水处理系统进行了优化，设置 2 条污水处理线，主要流程为“罐中罐+隔油+中和+均质+混凝絮凝+气浮+生化+二沉池+高密度沉淀池+后混凝+V 型滤池+臭氧接触+生物滤池+V 型滤池+超滤+</p>

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
	<p>污泥+臭氧氧化+CBR 生化”工艺处理后，全部进入清净废水处理系统进一步处理。清净废水处理系统的“超滤+反渗透”单元为含盐污水处理系统和清净废水处理系统共用处理单元，主要用于处理循环水场、除盐水和动力站排放废水，经““除油+石灰软化+臭氧+曝气生物滤池(BAF)+活性炭+超滤+反渗透”工艺处理后，反渗透出水回用至循环水场，浓盐水排至浓水处理系统。浓水处理系统主要用于处理清净废水处理系统产生的反渗透浓水，经“臭氧氧化+BAF+臭氧氧化+活性炭过滤”工艺处理，出水水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，与絮凝、氧化处理后的催化裂化装置脱硫废水混合经 13.1 公里排污管道排入螳螂川。循环流化床锅炉脱硫废水采用氢氧化物沉淀法处理后作为冲灰水回用。</p>	<p>反渗透”，增加污水处理流程前端调节功能和回用深度处理工艺段。浓盐水处理系统，采用“前臭氧+反硝化+生物滤池+气浮+ V 型滤池+后臭氧+活性炭”的工艺流程。经处理出水水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，与除盐水浓水、催化裂化装置脱硫废水混合经 13.1 公里排污管道排入螳螂川。</p>
4	<p>严格落实地下水污染防治措施。分区采取防渗措施，按照不同的防渗要求做好重点防治区、非污染防治区和一般污染防治区的地下水防渗。重点污染防治区主要包括地下油品管道、污水管道、污水处理站、事故池、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等，按照《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）要求建设；对危险性、毒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、化学品库、汽车液体产品装卸区等，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。切实做好各类管网的防腐、防漏和防渗措施，</p>	<p>根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）和《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY 1303-2010）进行了重点防治区、非污染防治区和一般污染防治区的划分，并针对不同的分区进行了防渗方案的具体设计，并在项目施工中严格加以落实。</p> <p>设计中考虑了对于管网的防腐、防漏和防渗措施。</p>
	<p>设置地下水监测井，每月监测，一旦出现地下水污染，立即启动应急预案和应急处置办法，建立覆盖拟建厂区的检漏、报警和应急抽水系统；建设完善的监测制度，防止对地下水环境造成不利影响。</p>	<p>项目运行期将全面落实。</p>

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
5	<p>选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备。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，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中3类标准，确保噪声对环境敏感目标的影响满足环境功能要求。</p>	<p>对厂区平面布置进行了优化，调整火炬建设位置，加大了与草铺街道（原草铺镇）的距离，有利于对环境敏感目标的保护。有利于排放污染物的扩散，与炼厂各设施的安全距离得到改善。</p> <p>设计中充分考虑了各种降噪措施的落实。</p>
6	<p>严格按照有关规定对固体废物实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、无害化”。危险废物的废活性炭、废环丁砜、污水处理油泥、浮渣、储罐油泥等送回转窑焚烧炉焚烧处理，含贵金属的废催化剂等送厂家回收利用；其余废催化剂、废脱硫剂、吸附剂、废瓷球、焚烧残渣等危险废物送昆明市危险废物处置中心处置。厂内危险废物临时储存库按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求设置。一般固体废物锅炉灰渣全部外售，不能及时利用的灰渣和脱硫石膏运至依托安宁工业园区建设的一般固废填埋场填埋处理。生活垃圾经收集后由安宁市环卫部门处理。</p>	<p>运行期各种固体废物的处置将严格按照有关规定实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、无害化”。</p>

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
7	<p>加强环境风险防范和应急管理，落实储运、生产等各环节的风险防范和应急措施。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。设置安全火炬系统，非正常工况及事故情况下排放气体送火炬焚烧后排放。厂内设三级防控体系，防范事故状况下的环境污染。一级防控为装置和罐区的围埋、防火堤，二级防控为各联合装置区分别设置的污染雨水收集池，容积为 6900 立方米，事故排水通过重力流排入事故水池后由泵提升至污水处理场处理，三级防控为事故水池与清净雨水池合建的水池，包括 25000 立方米事故水池、85000 立方米清净雨水池等，事故池容积应满足《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）要求。设置三台电泵和两台柴油泵，事故时通过三台电泵外排清净雨水池内雨水，供事故水存放，若发生停电，用柴油泵将雨水池排空。污水处理场建设容积为 570 立方米的事事故缓冲设施，确保生产事故水、消防水和污染雨水均处于受控状态，不排入外环境。</p>	<p>设计中全面落实了各种风险防控措施，包括自动控制、火炬系统、三级防控系统、事故水池、雨水收集池，以及配套机泵的设置，以期达到本质安全。</p>
	<p>厂内设置大气、废水、地表水、地下水应急监测点位或断面，并配备相应监测系统并及时监控。建立突发事故环境污染应急管理规章制度，配合安宁工业园区、安宁市落实区域应急响应及联动机制，定期组织应急演练和培训，并不断优化、完善应急预案，确保任何情况下不造成环境污染。</p>	<p>项目运行期将全面落实。</p>
	<p>进一步优化总图布置，生产装置、储罐以及存在爆炸、泄漏等风险和产生异味物质的各类设施应尽可能远离环境敏感区；优化项目管线路由及敷设方式，避免对地面环境及周边居民产生影响，防止环境风险。</p>	<p>项目卫生防护距离内的村庄均实施搬迁，确保了项目远离环境敏感区。</p>
8	<p>做好施工期各项环境保护措施，合理安排施工计划，防止水土流失、施工废水、扬尘、噪声污染和生态破坏。初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，开展</p>	<p>施工过程中制订了 HSE 管理计划，配置了适用的环境保护设施；初步设计对环境措施进行了相应的优化和完善；施工期开展环境监理工作，并进行噪声、大气环境、污水处理设施等</p>

序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
	项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。	的监测。
9	建立环境保护机构和制度，落实企业的环境保护主体责任。在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。	云南石化设置专业管理部门制订了施工期的一系列环境管理制度。运营过程中将按照相关规定定期发布企业环境信息。
10	按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装外排烟气污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性监测口。	设计中全面落实。
二	鉴于项目所在区域环境和生态现状，从总体和长远考虑，应设立专项资金，对建设、运营期的生态与环境影响实行跟踪监测，重点监测石化特征污染物和重金属污染的影响，及时预测预报，发现问题立即采取有效措施并报告当地环境保护行政主管部门。在建设项目投运后适时开展环境影响后评价。	设立专项资金，建设期和运营期对生态与环境影响进行跟踪监测。
三	项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	严格落实“三同时”制度。
四	云南石化公司应协助地方各级人民政府及相关部门做好的工作	
1	配合昆明市及安宁市政府结合修编后的安宁工业园区规划及规划环境影响评价结论，进一步优化调整区域发展规划，合理布局石化化工等建设项目，控制发展规模，促进产业结构调整及区域环境质量提高。未来该园区石化化工项目建设布局还需满足西部大开发重点区域和行业发展战略环境评价的要求。	云南石化积极配合、协助地方各级人民政府及相关部门，落实流域污染减排方案、大气污染减排规划和防护距离内的居民搬迁安置工作，以确保项目建设投产前通过区域削减为本项目腾出环境容量，并严格控制防护距离内不得新建居民区、学校医院等环境敏感建筑物。
	本项目属于安宁市工业园区石化行业的龙头项目，将带动工业园区及周边区域下游产业链的发展，应配合昆明市及安宁市政府根据区域水资源承载能力，合理统筹规划水资源分配，确保本项目及园区发展用水不挤占居民生活用水、农业用水和生态用水；落实下游人畜饮水替代方案和项目依托园区的	人畜饮水替代方案项目可行性研究报告、初步设计和环境影响报告表已取得批复。正在办理相关手续。供水管线、排污管道、一般固废处



序号	环境保护部批复要求	项目落实情况
	供水管线、排污管道及一般固废处置场等工程的实施进度，确保在项目试生产前完成。	置场已开工建设。
2	通过区域削减腾出环境容量是本项目建设的前提条件，应配合昆明市及安宁市严格按照计划落实流域污染减排方案和大气污染减排规划，并纳入本项目环境监理和竣工环境保护验收工作。该项目二氧化硫排放总量 2600 吨/年，从武钢集团昆明钢铁股份有限公司 1、2 号和 3 号烧结机脱硫、昆明市东风水泥厂等 7 家企业关停减排量中调剂；氮氧化物排放总量 1300 吨/年，从云南昆钢嘉华水泥建材有限公司 1 号生产线低氮改造和 2 号生产线脱硝减排量中调剂。为满足新的环境空气质量标准，应配合地方政府进一步采取区域削减措施。	涉及总量来源的各关停、改造项目均已落实。
3	配合昆明市及安宁市政府按期实施防护距离内的居民搬迁安置工作。按计划完成本项目卫生防护距离内 727 户 2193 人的搬迁安置，严格控制本项目防护距离内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑物。	安宁市制定了搬迁安置方案，并分步实施，预计 2015 年年底前完成搬迁安置。
4	配合安宁市政府和工业园区设置覆盖整个工业园区及草铺镇周边居民聚集区的环境监测网络，及时监测大气、废水和地下水等性污染物，制定跟踪监测方案，明确监测进度、资金、点位、频率、监测因子及实施方式等内容，重点监测石化特征污染物的影响，监测结果分别报地方环境保护部门备案。	2013 年 11 月 2 日，安宁市委托云南省环境科学研究院编制了《安宁市环境空气监测网络建设实施方案》。项目分两期建设，一期工程已于 2014 年 12 月通过初步验收；目前，二期工程已完成招投标工作。云南石化积极配合安宁市实施空气质量污染监控设施。

## 第四章 区域污染防治及保障措施进展情况

### 4.1 区域污染减排措施落实情况

云南石化有限公司积极配合地方政府落实流域污染减排方案和大气污染减排规划。根据云南炼油项目环评文件批复要求以及地方政府承诺的区域污染减排项目涉及 45 个项目，其中包括 19 个关停项目，14 个污染限期治理减排项目，12 个新建污水处理厂项目。

地方各级政府以及各相关单位积极推动云南炼油项目涉及的区域污染减排项目的落实，加大区域污染减排项目的现场督查和督办工作力度，并建立了区域污染减排项目协调调度机制和信息报送制度。截止目前，45 个项目中，已完成 34 个，基本完成 4 个，未完成 7 个，完成率 75.56%，其中：19 个关停项目已完成 16 项，基本完成 3 项；14 个污染限期治理减排项目已全部完成；12 个新建污水处理厂项目已完成 4 个，基本完成 1 个，未完成 7 个。基本完成、未完成项目正抓紧实施，预计于 2015 年 8 月底前完成。

### 4.2 污染物总量指标来源的落实情况

#### 4.2.1 水污染物总量指标来源

云南炼油项目的化学需氧量和氨氮指标，来源于昆明第七污水处理厂减排项目。昆明市第七污水处理厂已于 2010 年投运，实际运行稳定达标。

#### 4.2.2 大气污染物总量指标来源

二氧化硫排放总量 2600 吨/年从武钢集团昆明钢铁集团有限责任公司 1、2 号和 3 号烧结机脱硫、昆明市东风水泥厂等 7 家企业关停减排量中调剂；氮氧化物排放总量 1300 吨/年，从云南昆钢嘉华水泥有限责任公司 1 号生产线低氮改造和 2 号生产线脱硝减排量中调剂。

目前，昆明市东风水泥厂、嵩明县嵩阳水泥有限责任公司、昆明量微建材有限公司、晋宁县昆阳造纸厂、宜良县群益造纸厂、宜良爱花纸业有限公司、

宜良永兴造纸厂已关停；武钢集团昆明钢铁集团有限责任公司 1、2 号和 3 号烧结机脱硫工程、云南昆钢嘉华水泥有限责任公司 1 号生产线低氮燃烧改造和 2 号生产线脱硝工程全部建成投运。

## 4.3 保障措施的落实情况

### 4.3.1 牛栏江—滇池补水工程

2013 年 9 月 25 日牛栏江—滇池补水工程通水。德泽水库蓄水正常，干河泵站水泵机组运行稳定，输水线路通水顺畅，工程各参数指标基本正常。

### 4.3.2 小河口以下螳螂川沿岸耕地农灌项目（农灌替代项目）

该项目可行性研究报告、初步设计和环境影响报告表已取得批复。目前已启动实施，与中石油云南炼油项目同步完成建设。

### 4.3.3 邵九龙潭湾龙潭供水项目（青龙哨龙潭人饮供水替代项目）

该项目可行性研究报告、初步设计和环境影响报告表已取得批复。目前项目已启动实施。2015 年 6 月 30 日前完成主体工程建设。

### 4.3.4 安宁工业园区配套措施的落实

#### 4.3.4.1 给水工程

王家滩水库输水工程：王家滩水库已于 2012 年 12 月 31 日库开始蓄水，目前蓄水量已超过 780 万立方。目前泵站已建设完成，输水隧洞已贯通，蓄水池及输水管线已完成工程量的 75%，与云南炼油项目同步完成建设。

张家坝水库至草铺工业园区给水管网目前运行良好。

安宁工业园区生产用水水厂及配套管网工程，包括取水工程、厂区净化工程及输水管网工程三大部分。2012 年 5 月开始施工，目前已完成总工程量的 93%。

#### 4.3.4.2 排水工程

安宁工业园区（草铺片区）中石油组团至九龙河末端小河口处排污管线工程已启动实施。目前上段全线工程已完工并投入使用。中、下段截污干管项目于

2014 年 3 月开工建设，已完成 65% 进度。

#### 4.3.4.3 供电工程

500kV 草铺变改扩建工程和中石油 220kV 永久性供电工程均已建成投入使用，可满足安宁地区炼油项目的用电需求。

#### 4.3.4.4 固体废物处置

安宁工业园区管委会一般固体废物处置场项目已于 2015 年 3 月开工建设，预计 2015 年 6 月 30 日前竣工投入投用。

### 4.4 居民搬迁安置进展情况

云南炼油项目红线外 1500 米卫生防护距离范围内居民搬迁方案，涉及的 5 个村民小组（天井山村小组、碗窑村小组、石坪村小组、乐营村小组、草铺村小组），预计于 2015 年年底前完成搬迁安置。

## 第五章 建设项目环境影响

项目优化调整环境空气、地表水、地下水、声、生态、环境风险评价等级、范围和与原环评基本一致，环境保护目标发生局部变化。

### 5.1 大气环境

#### 5.1.1 大气环境影响预测结果

优化调整后，对周边环境空气的影响与原环评相比有所降低或基本持平。本次大气环境影响预测仍采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)推荐的 Calpuff 模型，预测结果显示：

评价区域内所有预测点位污染物浓度均满足相关标准要求。其中，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、氨、苯、二甲苯等污染物预测浓度较原环评略有下降或基本持平；硫化氢、非甲烷总烃小时浓度最大预测值略有升高。

各环境关心点污染物浓度均满足相关标准要求。其中，二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、氨、苯、二甲苯、硫化氢、非甲烷总烃等污染物预测浓度较原环评有所降低或保持不变。

厂界氨、苯、二甲苯、硫化氢、非甲烷总烃等污染物浓度均满足相关标准要求。

#### 5.1.2 防护距离的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)推荐模式计算，项目优化调整无须设置大气环境防护距离。

按《石油加工业卫生防护距离》(GB 8195-2011)，优化调整后项目的卫生防护距离应定为 1200 米，小于原环境影响报告书提出的 1500 米卫生防护距离。综合考虑，建议项目优化调整后卫生防护距离仍为 1500 米。

### 5.2 地表水

优化调整后，排污口位置不变，废水排放量及化学需氧量、氨氮、石油类等

污染物的排放量与原环评基本持平，废水排放执行的标准仍为《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中一级标准。

本项目优化调整后，排水对下游城镇取水、工业取水、水电站和农业取水基本无影响。在昆明市及安宁市严格落实区域污染防治措施，及牛栏江—滇池补水工程有效实施后，项目优化调整对地表水环境影响与原环评基本一致。

### 5.3 地下水

在进一步搜集当地历史水文地质资料和详细勘察基础上，通过建立地下水数值模型，预测了建设项目对地下水环境的影响。预测结果表明：炼油厂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。对地下水环境影响与原环评影响基本一致。

### 5.4 声环境

仍采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的模型进行预测，结果显示：项目昼间、夜间厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）的3类标准的要求。

### 5.5 固体废物

项目优化调整后，产生的固体废物仍根据其类别和属性分别采用不同方式处置和利用，处置的方式有污泥焚烧、厂家回收综合利用、一般固体废物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，做到“资源化、减量化、无害化”，全厂产生的固体废物都得到妥善管理和合理处置，对外环境影响较小。

### 5.6 生态环境

项目优化调整后，火炬移至厂区南侧，总征地面积不变。

项目施工期临时占地已得到昆明市和安宁市国土资源局的批准，在项目完工后将严格按照《云南省安宁市中石油云南 1000 万吨/年炼油项目厂外配套设施项目土地复垦方案报告书》中的复垦方案开展复垦工作，将因占地造成的生态影响

降至最低。

项目火炬用地和临时用地区域植物种类单一，主要为农作物，无国家或地方保护植物种，因施工造成的植物损失不影响当地植物种源及总体多样性。

## 5.7 环境风险

通过物质危险性识别、生产设施风险识别，本项目重大危险源、危害物质和最大可信事故类型基本不变。项目初步设计阶段，部分容器的规格和操作参数进一步得到确定，因此，根据初步设计资料，本项目最大可信事故中硫化氢、液氨泄漏及苯储罐发生泄漏事故源强均有所调整。仍采用 SEVEX View 模型进行预测，结果表明，项目优化调整后，半致死浓度（LC<sub>50</sub>）、伤害浓度（IDLH）最大影响范围均不大于原环评范围。

项目优化调整仍设三级防控体系，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，确保生产事故水、消防水和污染雨水均处于受控状态，不排入外环境。设置环境风险事故应急监测系统，该系统可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

综上所述，优化项目的建设在环境风险方面是可以接受的。

## 第六章 综合评价结论

为满足国家环境保护新要求，适应中缅原油管线原油输送能力，对中国石油云南 1000 万吨/年炼油项目进行优化调整。优化调整后，项目建设地点不变，平面布置进行适应性调整，通过调整生产装置规模、增加延迟焦化装置、轻汽油醚化单元、氢气提纯单元，优化废水、废气等环境保护措施，增加原油储存能力。

优化调整后，项目采用清洁生产工艺，采取有效节能降耗和源头控制措施，减少污染物产生和排放，生产更清洁的国 V 汽、柴油产品，符合清洁生产的要求。采取更加严格的环境保护措施，污染物实现达标排放，工业固体废物全部得到资源化利用或无害化处置，污染物排放量满足总量控制要求。

预测结果表明，优化调整后，项目对评价区的环境影响小于或与优化调整前基本持平，环境风险防范措施和应急预案可以满足环境风险事故的防范和处置要求，环境风险水平可以接受。

综上所述，项目优化调整后，符合清洁生产要求，污染物实现达标排放并满足总量控制要求，环境风险防范和应急措施满足要求，环境风险水平可以接受。在严格落实项目各项环保措施和区域污染减排措施的前提下，从环境保护角度论证，项目优化调整可行。