

中国石油化工股份有限公司洛阳分公司  
原油适应性改造项目

# 竣工环境保护验收监测报告



常减压装置



1#催化裂化装置



2#催化裂化装置

建设单位： 中国石油化工股份有限公司洛阳分公司

编制单位： 河南海奥环保科技有限公司

二〇二〇年九月

建设单位：中国石油化工股份有限公司洛阳分公司

法人代表：江寿林

项目负责人：崔国峰

编制单位：河南海奥环保科技有限公司

法人代表：郭嘉鹏

项目负责人：李苗苗、杨征

建设单位：中国石油化工股份有限公司洛阳分公司（盖章）

电话：0379-66992427

邮编：471012

地址：洛阳市吉利区大庆路1号

编制单位：河南海奥环保科技有限公司（盖章）

电话：13461080893

邮编：471000

地址：洛阳市高新区北航科技园

# 目录

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 1 总论.....                                 | 1   |
| 1.1 验收项目概况.....                           | 1   |
| 1.2 验收监测目的.....                           | 5   |
| 1.3 验收监测依据.....                           | 5   |
| 2 建设项目工程概况.....                           | 8   |
| 2.1 地理位置及厂区平面布置.....                      | 8   |
| 2.2 本次验收工程建设内容.....                       | 18  |
| 2.3 主要原辅材料.....                           | 25  |
| 2.4 主要产品.....                             | 26  |
| 2.5 公用工程.....                             | 27  |
| 2.6 工艺流程及产污环节分析.....                      | 31  |
| 2.7 项目变更情况.....                           | 60  |
| 3 环境保护措施.....                             | 61  |
| 3.1 本项目新增及改造环保措施.....                     | 61  |
| 3.2“以新带老”环保措施.....                        | 65  |
| 3.3 依托现有环保措施.....                         | 72  |
| 3.4 其他环保设施.....                           | 82  |
| 3.5 环保设施投资及“三同时”落实情况.....                 | 86  |
| 4 环境影响报告书主要结论、建议及审批部门环评批复与实际建设情况对比分析..... | 89  |
| 4.1 环境影响报告书主要结论与实际建设情况对比分析.....           | 89  |
| 4.2 环境影响报告书批复与实际建设情况对比分析.....             | 91  |
| 5 验收执行标准.....                             | 93  |
| 5.1 环境质量标准.....                           | 93  |
| 5.2 污染物排放标准.....                          | 96  |
| 5.3 总量控制指标.....                           | 99  |
| 6 验收监测内容.....                             | 102 |
| 6.1 验收监测范围.....                           | 102 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 6.2 验收监测内容.....          | 102 |
| 7 质量保证及质量控制.....         | 110 |
| 7.1 监测分析方法.....          | 110 |
| 7.2 监测人员能力.....          | 115 |
| 7.3 质控措施及结果.....         | 115 |
| 8 验收监测结果及评价.....         | 118 |
| 8.1 验收期间工况.....          | 118 |
| 8.2 环保设施调试运行效果.....      | 119 |
| 9 环境管理检查.....            | 148 |
| 9.1 环境保护“三同时”制度执行情况..... | 148 |
| 9.2 环境管理机构设置及规章制度.....   | 148 |
| 9.3 风险防范措施及应急预案.....     | 149 |
| 9.4 排放口规范化.....          | 149 |
| 10 公众意见调查.....           | 150 |
| 10.1 调查目的.....           | 150 |
| 10.2 调查对象和方法.....        | 150 |
| 10.2 调查内容.....           | 150 |
| 10.3 调查结果统计分析.....       | 152 |
| 10.4 公众意见调查结论.....       | 154 |
| 11 结论与建议.....            | 155 |
| 11.1 工程基本情况.....         | 155 |
| 11.2 环保措施执行情况.....       | 155 |
| 11.3 验收监测结果.....         | 157 |
| 11.4 环境管理检查.....         | 160 |
| 11.5 公众意见调查.....         | 161 |
| 11.6 验收结论.....           | 161 |
| 11.7 建议.....             | 161 |

## 附件

- 附件1：委托书；
- 附件2：环评批复；
- 附件3：总量备案表；
- 附件4：验收期间工况证明；
- 附件5：应急预案备案表；
- 附件6：监测报告；
- 附件7：排污许可证；
- 附件8：变动环境影响分析；
- 附件9：危废处置协议；
- 附件10：竣工及调试公示；
- 附件11：其他需要说明的事项；
- 附件12：竣工环境保护验收意见。

# 1 总论

## 1.1 验收项目概况

**项目名称：**中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目

**建设性质：**改扩建

**建设单位：**中国石油化工股份有限公司洛阳分公司（以下简称“洛阳分公司”）

**建设地点：**洛阳市石化产业集聚区中国石油化工股份有限公司洛阳分公司现有厂区内

**立项备案：**洛阳市吉利区发展和改革委员会于2017年2月15日对中国石油化工股份有限公司洛阳分公司常减压装置材质升级项目、中国石油化工股份有限公司洛阳分公司1#催化裂化装置扩能改造项目、中国石油化工股份有限公司洛阳分公司2#催化裂化装置扩能改造项目三个项目进行立项备案，项目编号分别为：豫洛吉利制造[2017]02281号文、豫洛吉利制造[2017]02269号文和豫洛吉利制造[2017]02274号文。

**环境影响报告书编制单位与完成时间：**中石化洛阳工程有限公司，2017年8月

**环评审批部门：**洛阳市环境保护局

**审批时间与文号：**2017年12月4日，洛环审[2017]026号

**设计单位：**中石化洛阳工程有限公司

**开工时间：**2019年6月

**竣工时间：**2020年5月

**调试时间：**2020年6月1日至2020年8月31日

**申领排污许可证情况：**中国石油化工股份有限公司洛阳分公司已取得排污许可证，证书编号：91410300721836588G001P，行业类别为：原油加工及石油制品制造、有机化学原料制造、初级形态塑料及合成树脂制造、合成纤维单（聚合）体制造、热电联产，有效期限2020年5月30日至2025年5月29日，发证机关：洛阳市生态环境局。

**验收工作由来：**近年来洛阳分公司一直受着原油资源供应困难、炼油装置结构不够完善的困扰与制约，同时国家又对油品质量提出了国VI的要求，必须组织油品质量升级原油适宜性改造。因此洛阳分公司实施了“中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目”，该项目包括常减压装置材质升级、1#催化裂化装置扩能改造和2#催化裂化装置扩能改造共计三个项目。

本项目改造后现有800万吨/年常减压装置加工能力不变，适应下一步原油多样化和劣质化、高硫化要求，1#催化裂化装置由140万吨/年扩能至180万吨/年，2#催化裂化装置由140万吨/年扩能至165万吨/年。项目建设内容与环评、设计相比无重大变动，项目实际总投资41012万元，其中环保投资985万元。

本项目于2020年5月底建成并调试，洛阳分公司于2020年5月委托河南海奥环保科技有限公司对本项目进行竣工环境保护验收。

**验收工作历程：**河南海奥环保科技有限公司依据环评报告及其批复内容结合本项目实际建设情况，在对现场实地勘察和资料核查的基

基础上，查阅有关文件和技术资料，查看了污染物治理及排放、环保措施的落实情况，于2020年5月25日编制了验收监测方案；洛阳嘉清检测技术有限公司于2020年7月27日~7月28日对该项目进行了现场监测；根据验收监测结果及在线监测数据，河南海奥环保科技有限公司于2020年8月28日编制完成了该项目验收监测报告。

本项目验收工作共分为五个阶段：启动、自查、编制监测方案、实施监测和核查、编制监测报告。本项目验收程序详见图1-1。

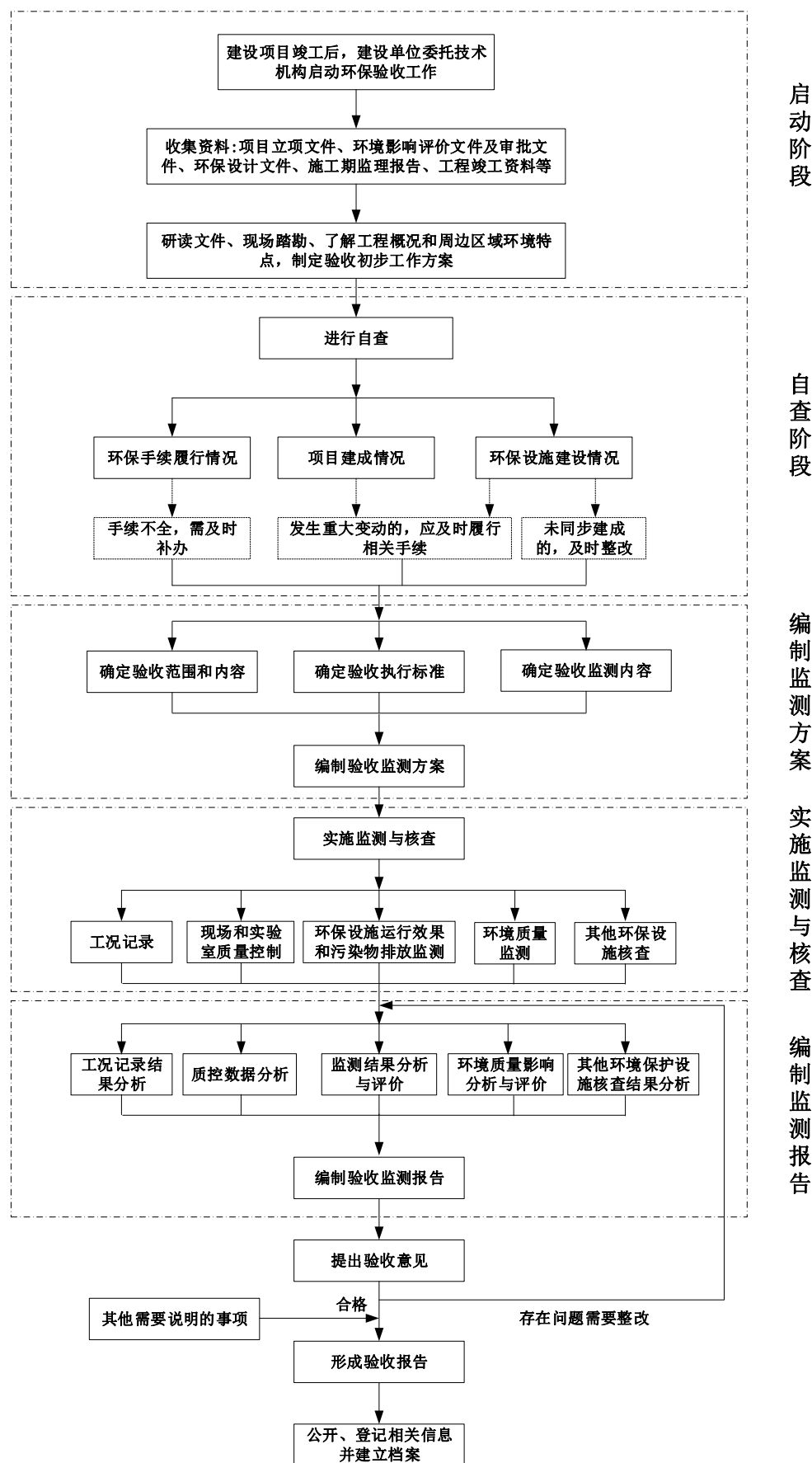


图 1-1 本项目验收工作程序图

## 1.2 验收监测目的

通过对建设项目外排污染物达标情况、污染治理效果、必要的环境敏感目标环境质量等的监测，环境风险和环境管理水平的检查，以及公众意见的调查，为建设项目验收及验收后的日常监督管理提供技术依据。

## 1.3 验收监测依据

### 1.3.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；
- (8) 《河南省固体废物污染环境防治条例》（2012年1月1日）；
- (9) 《河南省大气污染防治条例》（2018年3月1日）。

### 1.3.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4

号，（2017年11月20日）；

（2）国家环保总局《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》（环发[2000]38号）；

（3）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部2018第9号；

（4）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》（HJ/T405-2007）。

### 1.3.3 建设项目立项文件、环保技术文件

（1）中国石油化工股份有限公司洛阳分公司常减压装置材质升级项目备案确认书，豫洛吉利制造[2017]02281号文，2017年2月15日；中国石油化工股份有限公司洛阳分公司1#催化裂化装置扩能改造项目备案确认书，豫洛吉利制造[2017]02269号文，2017年2月15日；中国石油化工股份有限公司洛阳分公司2#催化裂化装置扩能改造项目备案确认书，豫洛吉利制造[2017]02274号文，2017年2月15日；

（2）《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》，2017年8月，中石化洛阳工程有限公司；

（3）《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书的批复》，洛环审[2017]026号，2017年12月4日；

（4）《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目总量指标备案表》（项目编号：4103000649），2017年10月17日；

（5）《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司排污许可证》，

证书编号：91410300721836588G001P，行业类别为：原油加工及石油制品制造、有机化学原料制造、初级形态塑料及合成树脂制造、合成纤维单（聚合）体制造、热电联产，有效期限2020年5月30日至2025年5月29日，发证机关：洛阳市生态环境局，发证日期：2020年05月25日。

（6）《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司常减压装置适应性改造环境保护专篇》（中石化洛阳工程有限公司，2018年3月）；

《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司炼油结构调整项目1#催化裂化装置改造环境保护专篇》（中石化洛阳工程有限公司，2018年3月）；《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司炼油结构调整项目2#催化裂化装置改造环境保护专篇》（中石化洛阳工程有限公司，2018年3月）。

## 2 建设项目工程概况

### 2.1 地理位置及厂区平面布置

中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目位于洛阳市石化产业集聚区洛阳分公司现有厂区内，本项目地理位置图见图2-1。

本工程属现有装置局部就地改建，不新增占地面积，新增设施均布置在原装置区。常减压装置适应性改造工程主要在现有装置内进行，少量新增设施在现有装置单元边界线内完成；1#催化裂化装置扩能改造工程主要在现有装置内进行，新建制氧站在装置北侧空地（除盐水站西侧）建设；2#催化裂化装置扩能改造工程均在现有装置内进行。改造项目的平面布置见图2-2、图2-3、图2-4，本项目在厂区的位置见图2-5。



图 2-1 本项目地理位置图

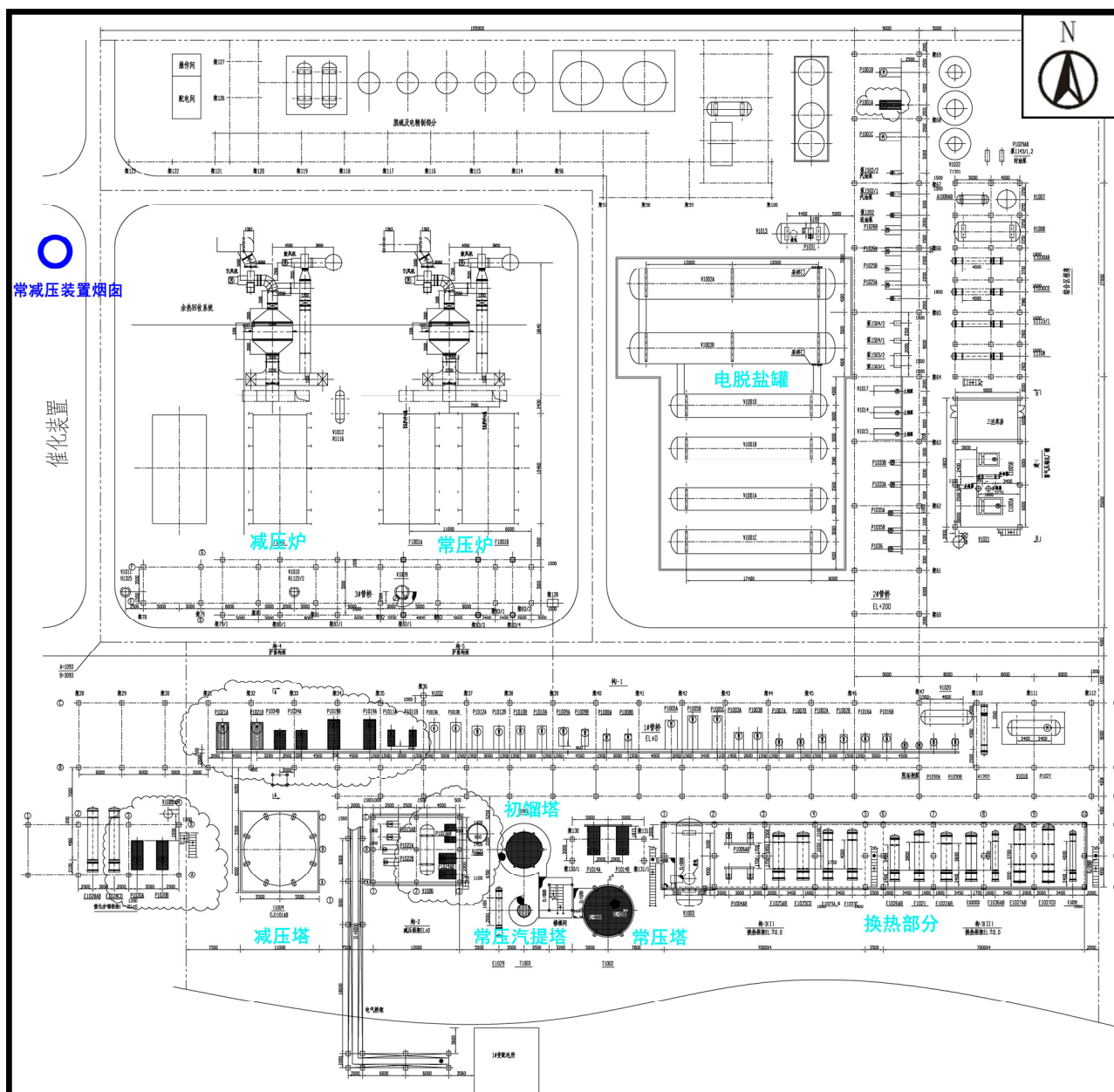
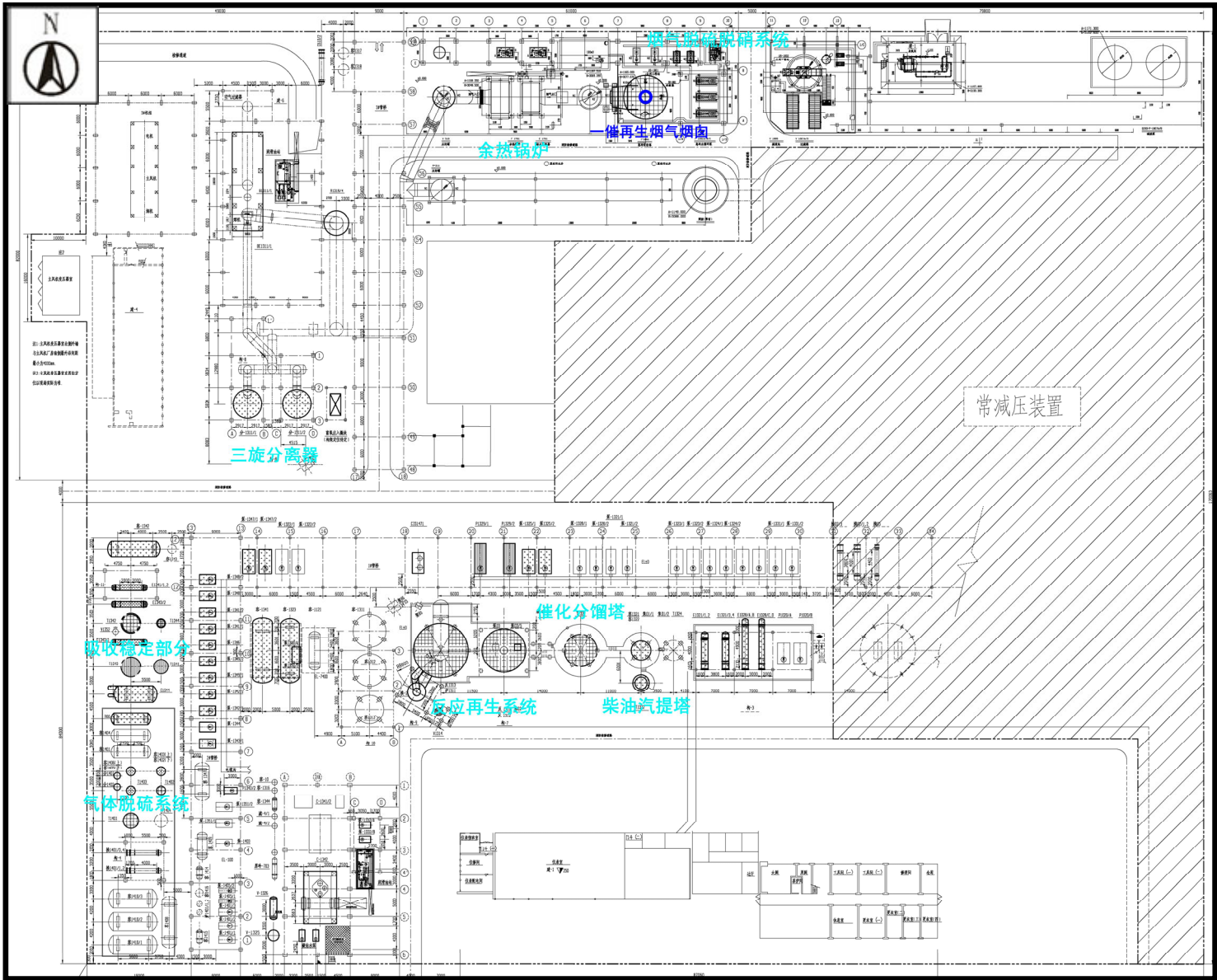


图 2-2 常减压装置改造项目平面布置图



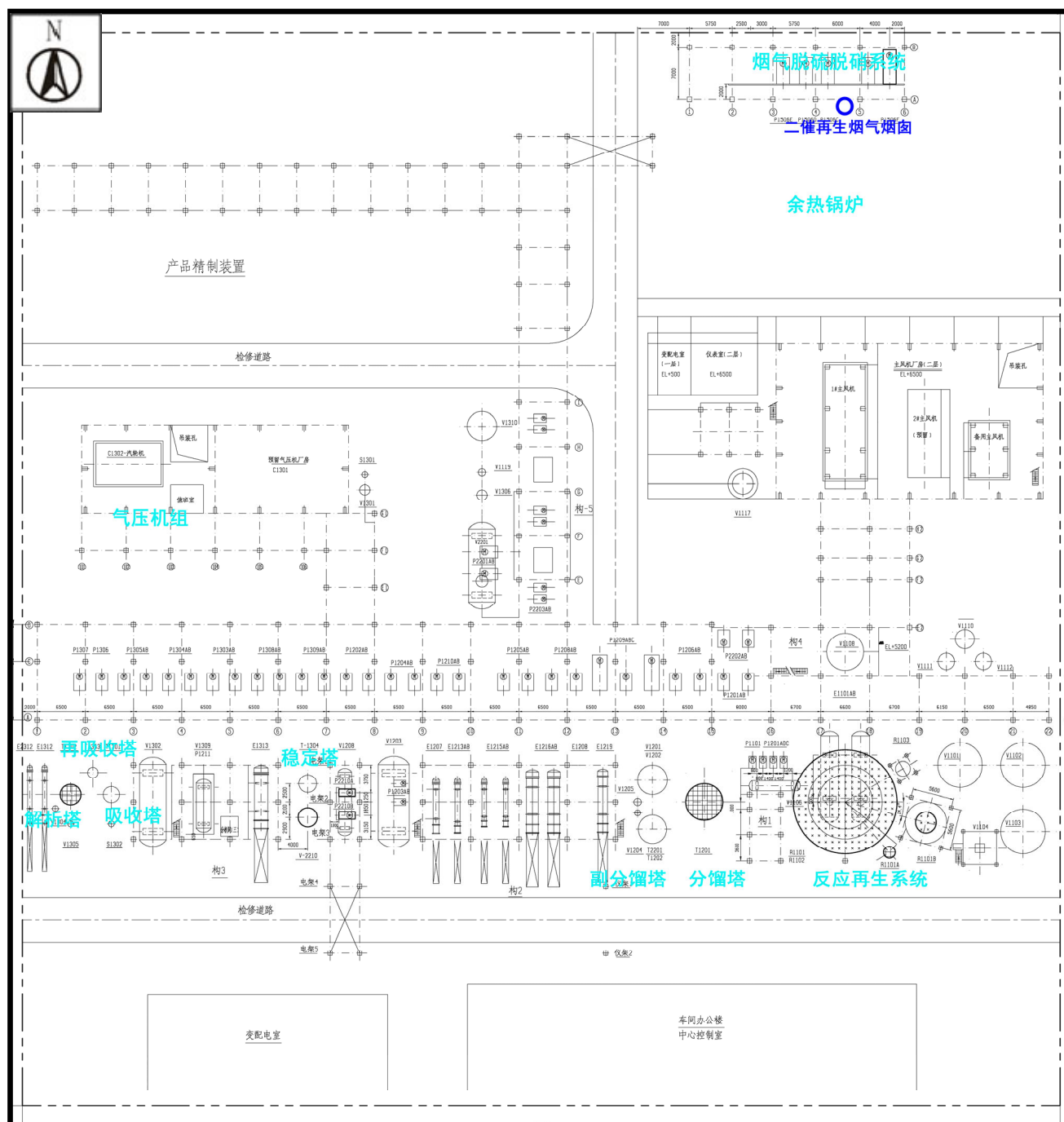


图 2-4 2#催化裂化装置改造项目平面布置图

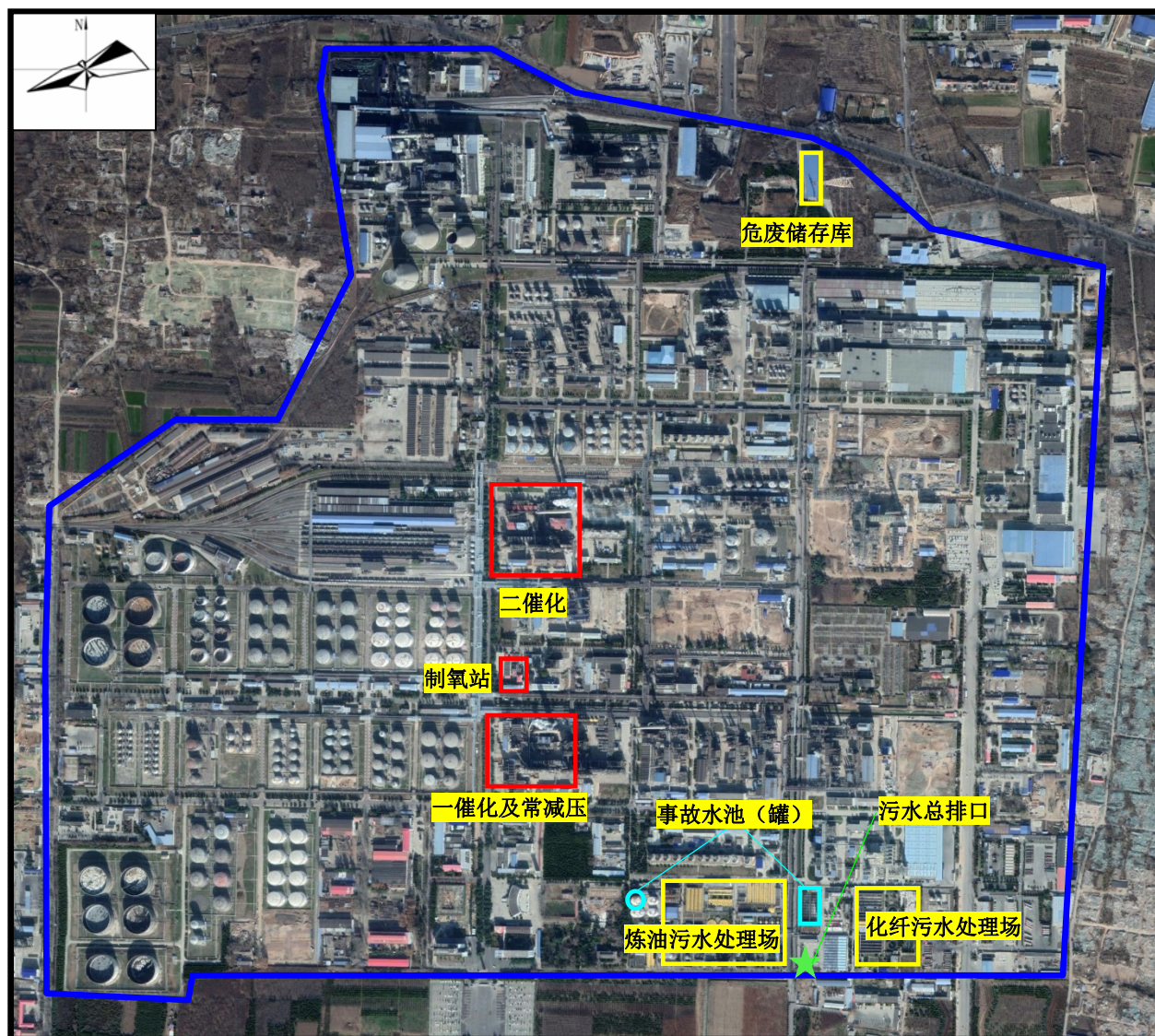


图 2-5 本项目在厂区位置图

根据环境影响评价报告，本项目（包括常减压装置、1#催化裂化装置和2#催化裂化装置）卫生防护距离为装置区边界外720m，项目卫生防护距离范围内无环境保护目标。经调查，与环评阶段相比项目周围环境保护目标无变化，未新增环境敏感点。厂址周围主要环境保护目标见表2.1-1及图2-6，厂区卫生防护距离图见图2-7。

表 2.1-1 本项目环境保护目标

| 序号 | 敏感点名称           | 距厂界最近距离(m) | 距装置最近距离(m) | 方位  | 户数   | 人数   | 功能区划 |
|----|-----------------|------------|------------|-----|------|------|------|
| 1  | 小石庄村            | 816        | 1762       | NNW | 87   | 295  | 二类区  |
| 2  | 中油社区<br>(一公司社区) | 565        | 1571       | SW  | 955  | 2477 | 二类区  |
| 3  | 双苑社区            | 765        | 1741       | SW  | 1060 | 2756 | 二类区  |
| 4  | 涧西村             | 732        | 1644       | SW  | 180  | 662  | 二类区  |
| 5  | 开元社区            | 301        | 840        | S   | 1766 | 4294 | 二类区  |
| 6  | 吉利村             | 712        | 1363       | S   | 634  | 2043 | 二类区  |
| 7  | 河阳社区            | 690        | 1193       | S   | 819  | 1983 | 二类区  |
| 8  | 里村              | 713        | 1208       | S   | 482  | 1633 | 二类区  |
| 9  | 立士庄村            | 370        | 785        | S   | 80   | 280  | 二类区  |
| 10 | 三和社区            | 370        | 850        | S   | 1206 | 3104 | 二类区  |
| 11 | 冶戌村             | 385        | 921        | S   | 1002 | 4036 | 二类区  |
| 12 | 河阳新村社区          | 525        | 1435       | SSE | 2474 | 6700 | 二类区  |
| 13 | 坡底村             | 773        | 1759       | SE  | 375  | 1520 | 二类区  |
| 14 | 上河村             | 277        | 1436       | NE  | 133  | 431  | 二类区  |
| 15 | 南洼村             | 645        | 1428       | N   | 28   | 130  | 二类区  |
| 16 | 寨上庄村            | 1068       | 2046       | N   | 110  | 408  | 二类区  |
| 17 | 耿村              | 2152       | 3132       | NW  | 86   | 237  | 二类区  |
| 18 | 钱沟村             | 2487       | 3372       | N   | 143  | 711  | 二类区  |
| 19 | 卫山村             | 1213       | 2097       | NW  | 58   | 206  | 二类区  |
| 20 | 芹菜沟村            | 1932       | 2811       | NW  | 53   | 241  | 二类区  |
| 21 | 六门村             | 2581       | 3278       | NW  | 156  | 605  | 二类区  |

| 序号 | 敏感点名称   | 距厂界最近距离(m) | 距装置最近距离(m) | 方位  | 户数   | 人数   | 功能区划 |
|----|---------|------------|------------|-----|------|------|------|
| 22 | 上柳村     | 2178       | 3005       | WNW | 165  | 563  | 二类区  |
| 23 | 下柳村     | 1930       | 2817       | WNW | 145  | 567  | 二类区  |
| 24 | 西庄村     | 2195       | 3158       | WSW | 188  | 699  | 二类区  |
| 25 | 北陈村     | 1273       | 2306       | W   | 836  | 3135 | 二类区  |
| 26 | 西杨新村    | 2260       | 3356       | WSW | 445  | 1610 | 二类区  |
| 27 | 东杨新村    | 2505       | 3583       | WSW | 482  | 1920 | 二类区  |
| 28 | 小川新村    | 2570       | 3568       | SW  | 320  | 1380 | 二类区  |
| 29 | 紫金、祈福花园 | 1699       | 2706       | SW  | 1587 | 3753 | 二类区  |
| 30 | 康乐社区    | 1051       | 1954       | SSW | 793  | 1877 | 二类区  |
| 31 | 康窑村     | 1320       | 2204       | SSW | 398  | 1511 | 二类区  |
| 32 | 全义村     | 2130       | 3100       | ESE | 332  | 1100 | 二类区  |
| 33 | 雷山村     | 2058       | 2992       | NE  | 100  | 248  | 二类区  |
| 34 | 油坊头村    | 2322       | 3227       | NE  | 66   | 208  | 二类区  |
| 35 | 后刘庄村    | 1971       | 2833       | N   | 173  | 583  | 二类区  |
| 36 | 石庄村     | 1468       | 2266       | N   | 224  | 1050 | 二类区  |
| 37 | 石榴园村    | 1853       | 2568       | NW  | 20   | 79   | 二类区  |
| 38 | 黄河湿地    | 2000       | 2319       | S   | /    | /    | 二类区  |

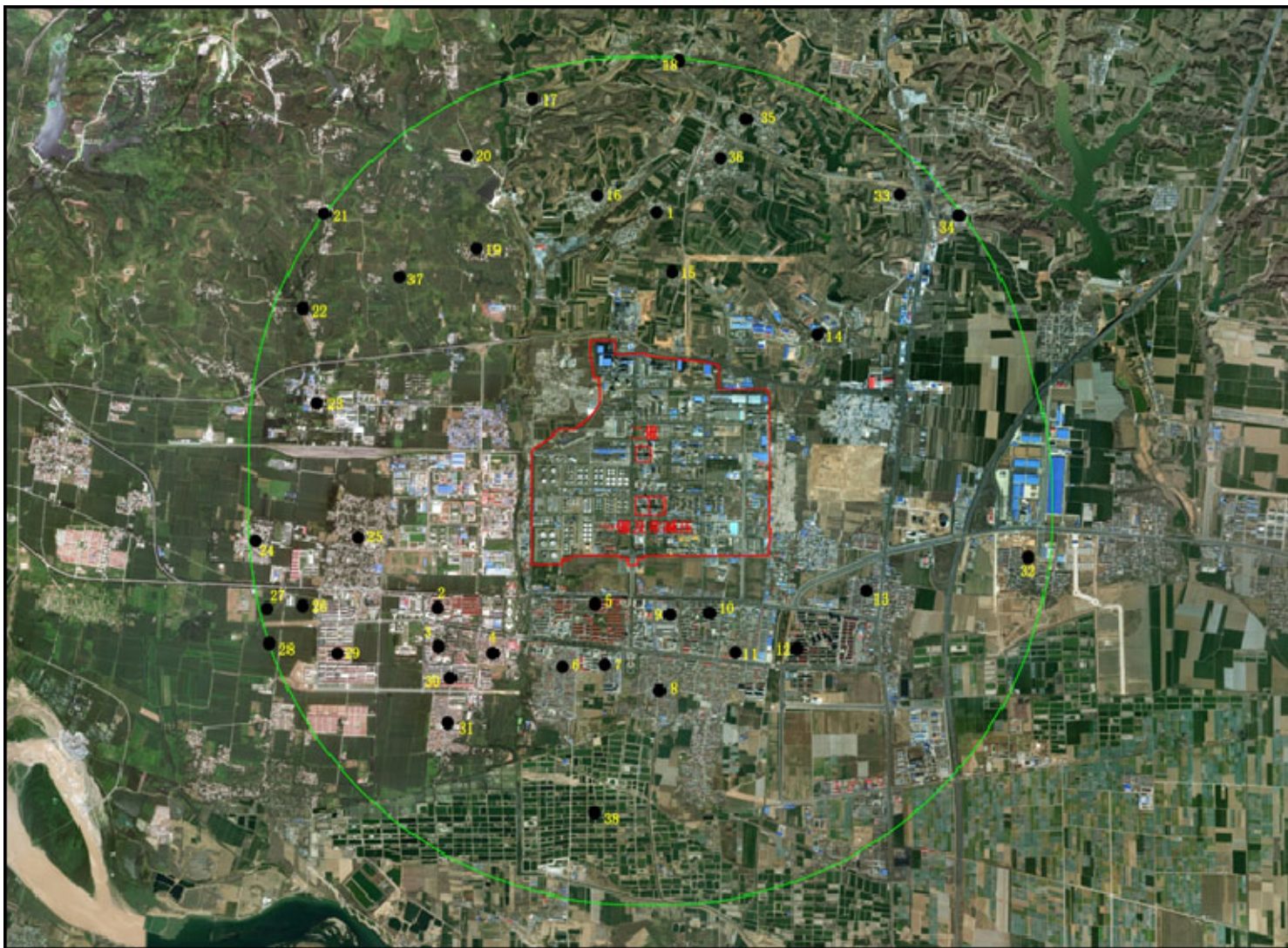


图 2-6 本项目环境保护目标分布图

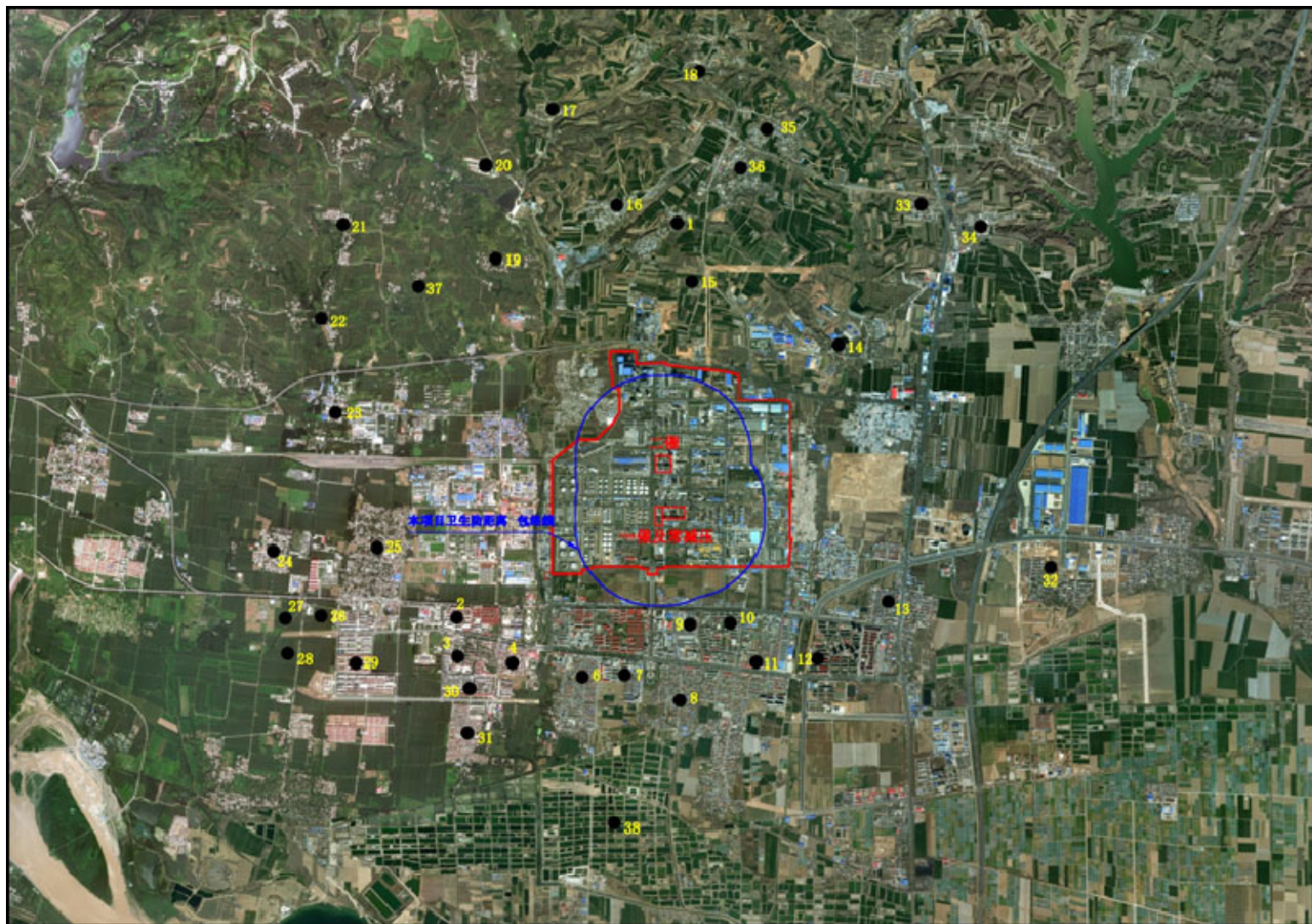


图 2-7 本项目卫生防护距离示意图

## 2.2 本次验收工程建设内容

### 2.2.1 工程建设内容

#### 2.2.1.1 常减压装置

常减压装置改造在原800万吨/年常减压装置基础上，常压汽提塔上部第一段的壳体材质升级，常压塔更换塔盘，更换部分换热器，对部分重点部位机泵进行改造，更换泵轴及叶轮，更换升级部分工艺管线及仪表。改造后常减压系统规模仍为800万吨/年，工艺流程未发生变化，包括常压蒸馏部分和减压蒸馏部分。

常减压装置验收调查期间的具体情况如下。

表 2.2-1 常减压装置主要建设内容一览表

| 序号  | 项目组成   | 主要工程内容                                                                                                                          | 实际建设                                                                             |
|-----|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 常减压装置  |                                                                                                                                 |                                                                                  |
| 1.1 | 电脱盐部分  | 利用现有                                                                                                                            | 与环评一致                                                                            |
| 1.2 | 常压蒸馏部分 | ①常压塔更换塔盘，顶部五层塔盘采用 S22053 复合板，6~40 层采用 S11306 复合板，41~56 层采用 S30403 复合板。<br>②常压汽提塔更换壳体材质，上一段壳体材质采用 Q345R，下两段壳体材质升级为 Q345R+S11306。 | 与环评一致                                                                            |
| 1.3 | 减压蒸馏部分 | 利用现有                                                                                                                            | 减压塔所有内构件更新，较环评优化。                                                                |
| 1.4 | 换热部分   | 更换原油-初顶油气换热器（E1001A-D）、原油-减渣Ⅲ换热器（E1019A，B）、原油-常二中I换热器（E1024A，B）。                                                                | 更换原油-常二中I换热器（E1024A，B），更换原油-减渣Ⅲ换热器（E1019A，B），与环评比少更换一组换热器。可满足生产要求。               |
| 1.5 | 加热部分   | 升级减压炉辐射室出口炉管材质                                                                                                                  | ①减压炉辐射室出口炉管材质未升级；<br>②原有的常压炉、减压炉共 36 台燃烧器更换成低 NO <sub>x</sub> 燃气燃烧器。<br>可满足生产要求。 |

| 序号  | 项目组成   | 主要工程内容                                                                               | 实际建设  |
|-----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1.6 | 辅助设施部分 | ①对常四线油泵、常压渣油泵、减二线及减二中油泵、减三线及减三中油泵、减四线油泵、初常顶注水泵、减顶污水泵进行改造，更换泵轴和叶轮。<br>②更换升级部分工艺管道和仪表。 | 与环评一致 |

### 2.2.1.2 1#催化裂化装置

1#催化裂化装置采用MIP工艺技术对现有1#催化裂化装置提升管反应器进行改造，更换外提升管反应器，利旧再生器壳体，更新一、二级旋风分离器，更换主风分布管及汽提段，沉降器旋风分离器，采用富氧再生（新建制氧站1座），新增外取热器，增加内取热盘管数量；更新主风机组及烟气能量回收系统；对分馏、吸收稳定、气体脱硫、烟气脱硫脱硝等部分进行配套改造。改造后重油加工能力由140万吨/年扩大至180万吨/年。

1#催化裂化装置验收调查期间的具体情况如下。

表 2.2-2 1#催化裂化装置主要建设内容一览表

| 序号  | 项目组成      | 主要工程内容                                                                                                   | 实际建设                                                |
|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2   | 1#催化裂化装置  |                                                                                                          |                                                     |
| 2.1 | 反应再生部分    | 进行 MIP 工艺技术改造                                                                                            | 与环评一致                                               |
| 2.2 | 分馏及吸收稳定部分 | ①在油浆泵、回炼油泵等机泵入口阀与容器（或塔）之间新增紧急隔离阀；<br>②更换塔盘，部分机泵、冷换、仪表、调节阀及管道；<br>③余热锅炉原蒸发段改为过热器，用于加热中压饱和蒸汽，同时新增一级低温省煤器。  | 吸收塔与稳定塔整体更换，分馏塔内部改造，解吸塔塔盘改造，再吸收塔内部改造。其余与环评一致。较环评优化。 |
| 2.3 | 再生部分      | 改造为采用富氧再生方案。<br>①更新再生器一、二级旋风分离器；<br>②更换主风分布管、外提升管反应器，增加二反，并更换进料喷嘴；<br>③更换汽提段、沉降器旋风分离器、再生斜管及再生滑阀，增加待生分配器。 | 与环评一致。                                              |

| 序号  | 项目组成     | 主要工程内容                                                                     | 实际建设                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.4 | 气压机组部分   | 更换                                                                         | 与环评一致                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.5 | 主风机组部分   | 将原有3#主风机组的烟气轮机拆除,原有3#主风机作为备机使用。新建主风机三级组。更换三旋、四旋、临界流速喷嘴。                    | 未更换三旋、四旋、临界流速喷嘴。其余与环评一致。可满足生产要求。                                                                                                                                                                                      |
| 2.6 | 产汽系统部分   | 恢复原有全部内取热,新增1台外取热器而停用现有外取热器。                                               | 与环评一致                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.7 | 气体脱硫部分   | 增加液化气进料泵1台,增加液化气脱硫抽提塔1台。                                                   | <p>a) 液态烃脱硫部分<br/>更换液态烃脱硫塔内件;新增或改造部分管道、阀门、仪表。</p> <p>b) 干气脱硫部分<br/>更换催化干气脱硫塔内件;更换催化净化干气旋风分离器,更名为胺液回收器 I;新增或改造部分管道、阀门、仪表。</p> <p>c) 加氢气体脱硫部分<br/>更换加氢净化气体旋风分离器,更名为胺液回收器 II;新增或改造部分管道、阀门、仪表。</p> <p>与环评不一致。可满足生产要求。</p> |
| 2.8 | 烟气脱硫脱硝部分 | ①脱硝单元增加一套50kg/h臭氧发生系统;②脱硫单元增加一层喷淋系统;③新增1台浆液循环泵,更换滤清模块及喷淋组件;更换两台碱液泵及计量控制系统。 | <p>①未增加臭氧发生系统,添加使用脱硝助剂;</p> <p>②浆液循环泵未新增,更换电机以满足使用要求;</p> <p>③急冷吸收塔塔底抽出口由 DN600 扩径至 DN750,澄清池整体更新,以满足烟气处理量增大要求;新增或更换部分管道、阀门、仪表。</p> <p>其余与环评一致。可满足烟气处理要求。</p>                                                         |
| 2.9 | 制氧站      | 新增2套5000Nm <sup>3</sup> /h VPSA真空变压吸附制氧装置。                                 | 与环评一致                                                                                                                                                                                                                 |

## 2.2.1.3 2#催化裂化装置

2#催化裂化装置恢复再生器全部内取热，提高再生器烧焦能力，局部优化改造主风分布管；恢复投用副提升管反应再生系统和副分馏塔系统，更换副提升管，恢复副提升管再生催化剂抽出口和待生催化分配器，对分馏、吸收稳定、气体脱硫、烟气脱硫脱硝等部分进行配套改造。改造后重油加工能力由140万吨/年扩大至165万吨/年。

表 2.2-3 2#催化裂化装置主要建设内容一览表

| 序号  | 项目组成      | 主要工程内容                                                                                                                               | 实际建设                                                                              |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3   | 2#催化裂化装置  |                                                                                                                                      |                                                                                   |
| 3.1 | 反应再生部分    | 利用FDFCC装置灵活多效的特点，在不影响催化裂化装置新鲜原料油裂化的情况下，将加氢柴油引入FDFCC副提升管反应器进行裂化反应，将加氢柴油部分转化为高辛烷值汽油，优化产品结构。                                            | 与环评一致                                                                             |
| 3.2 | 分馏及吸收稳定部分 | ①在油浆泵等机泵入口阀与容器（或塔）之间新增紧急隔离阀；<br>②副分馏塔塔盘堵孔处理；<br>③分馏塔底部油浆洗涤段格栅改造为人字挡板；<br>④稳定塔顶湿空冷更换。                                                 | 解析塔增加中间重沸器，其余与环评一致。                                                               |
| 3.3 | 再生部分      | 仍采用单段逆流完全再生。<br>①更换副提升管；<br>②副提升管出口粗旋风分离器和副单级旋风分离器封堵1组；<br>③恢复副提升管再生催化剂淹流斗和待生催化分配器；<br>④改造主风分布管；<br>⑤优化改进外取热器，增设脱气线；恢复所有内取热器，提高取热能力。 | ②副提升管出口粗旋风分离器和副单级旋风分离器整体设计并更新为2组；<br>⑤外取热器未增设脱气线；恢复所有内取热器，提高取热能力。其余与环评一致。可满足生产要求。 |
| 3.4 | 气压机组部分    | 利用现有                                                                                                                                 | 更新为新机组，较环评优化。                                                                     |
| 3.5 | 主风机组部分    | 利用现有，不足部分采用工厂风。                                                                                                                      | 与环评一致                                                                             |
| 3.6 | 产汽系统部分    | 恢复原有全部内取热。                                                                                                                           | 与环评一致                                                                             |
| 3.7 | 气体脱硫部分    | 更换干气脱硫抽提塔1台。                                                                                                                         | 干气脱硫塔塔内件更换。                                                                       |

| 序号  | 项目组成     | 主要工程内容 | 实际建设  |
|-----|----------|--------|-------|
| 3.8 | 烟气脱硫脱硝部分 | 利用现有   | 与环评一致 |

### 2.2.2 主要生产设备

本项目均是在现有装置基础上进行，主要是对现有装置部分设备进行更新、改造或新增少量设备以满足项目要求。本项目实际建设所用设备与环评阶段生产设备基本一致，有部分不一致情况不影响整体生产规模。具体情况见表2.2-4。

表 2.2-4 本项目主要设备情况一览表

| 序号       | 名称              | 规格             | 数量（台） | 备注 | 实际建设情况                                                  |
|----------|-----------------|----------------|-------|----|---------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>常减压装置</b>    |                |       |    |                                                         |
| 1.1      | 塔类              |                |       |    |                                                         |
|          | 常压塔             | Ø6800×53650（切） | 1     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 常压汽提塔           | Ø1800×19804（切） | 1     | 改造 | 与环评一致                                                   |
| 1.2      | 冷换类             |                |       |    |                                                         |
|          | 原油-初顶油气换热器      |                | 4     | 更换 | 未更换                                                     |
|          | 原油-减渣III换热器     |                | 2     | 更换 | 与环评一致                                                   |
|          | 原油-常二中I换热器      |                | 2     | 更换 | 与环评一致                                                   |
| 1.3      | 加热炉类            |                |       |    |                                                         |
|          | 减压炉             |                | 2     | 改造 | 减压炉材质未升级；但原有常压炉、减压炉的 36 台燃烧器更换成低 NO <sub>x</sub> 燃气燃烧器。 |
| 1.4      | 泵类              |                |       |    |                                                         |
|          | 常四线油泵           |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 常压渣油泵           |                | 1     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 减二线及减二中油泵       |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 减三线及减三中油泵       |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 减四线油泵           |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 初常顶注水泵          |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
|          | 减顶污水泵           |                | 2     | 改造 | 与环评一致                                                   |
| <b>2</b> | <b>1#催化裂化装置</b> |                |       |    |                                                         |

|       |              |                                         |    |      |       |
|-------|--------------|-----------------------------------------|----|------|-------|
| 2.1   | 反应器类         |                                         |    |      |       |
| 2.1.1 | 沉降器          | 内件改造                                    |    |      |       |
|       | 沉降器粗旋风分离器    | 总入口面积 1.48m <sup>2</sup>                | 2  | 更新   | 与环评一致 |
|       | 沉降器单级旋风分离器   | 总入口面积 1.34m <sup>2</sup>                | 4  | 更新   | 与环评一致 |
|       | 汽提段内件        | Φ3800 8 块挡板                             | 1  | 更换   | 与环评一致 |
|       | 提升管反应器       | Φ4000/Φ1600/Φ1000×21000                 | 1  | 更换   | 与环评一致 |
| 2.1.2 | 再生器          | 内件改造                                    |    |      |       |
|       | 再生器一级旋风分离器   | 一级入口面积 0.274m <sup>2</sup>              | 12 | 更新   | 与环评一致 |
|       | 再生器二级旋风分离器   | 二级入口面积 0.2508m <sup>2</sup>             | 12 | 更新   | 与环评一致 |
|       | 主风分布管        |                                         | 1  | 更新   | 与环评一致 |
|       | 待生催化剂分配器     | Φ1000×5000                              | 1  | 新增   | 与环评一致 |
|       | 再生斜管         | Φ1000×15000                             | 1  | 更换   | 与环评一致 |
|       | 外取热器壳体       | Φ2800×12000                             | 1  | 新增   | 与环评一致 |
| 2.2   | 产汽系统         |                                         |    |      |       |
|       | 外取热器汽水分离器    | Φ2000×8000                              | 1  | 新增   | 与环评一致 |
|       | 油浆蒸汽发生器汽水分离器 | Φ1500×6000                              | 1  | 更换   | 与环评一致 |
|       | 外取热器管束       | 取热管 φ325×6000                           | 28 | 新增   | 与环评一致 |
|       | 内取热蒸发盘管      | 管子规格 DN100                              | 4  | 新增   | 与环评一致 |
|       | 内取热中压过热盘管    | 管子规格 DN100                              | 8  | 新增   | 与环评一致 |
|       | 内取热低压过热盘管    | 管子规格 DN100                              | 2  | 新增   | 与环评一致 |
| 2.3   | 塔类           |                                         |    |      |       |
|       | 分馏塔          | Φ5000/Φ6000 (上部 12 层, 下部 17 层, 四溢流浮阀塔盘) | 1  | 更换塔盘 | 与环评一致 |
|       | 吸收塔          | Φ2200 (25 层浮阀塔盘)                        | 1  | 更换塔盘 | 整体更换  |
|       | 解吸塔          | Φ3200 (34 层浮阀塔盘)                        | 1  | 更换塔盘 | 与环评一致 |
|       | 再吸收塔         | Φ1400 (15 层浮阀塔盘)                        | 1  | 更换塔盘 | 与环评一致 |
|       | 稳定塔          | Φ2400/3200 (上部 10 层, 下部 20 层浮阀塔盘)       | 1  | 更换塔盘 | 整体更换  |

|     |             |                                                           |     |    |               |
|-----|-------------|-----------------------------------------------------------|-----|----|---------------|
|     | 液化气脱硫抽提塔    | Φ1400/Φ2000×2420<br>0（切）<br>不锈钢散堆填料<br>22.5m <sup>3</sup> | 1   | 新增 | 现有改造          |
| 2.4 | 冷换类         |                                                           |     |    |               |
|     | 压缩富气复合空冷器   | 高效复合空冷器                                                   | 2   | 更换 | 与环评一致         |
|     | 稳定塔顶油气复合空冷器 | 高效复合空冷器                                                   | 4   | 更换 | 新增 1 组，利旧 4 组 |
| 2.5 | 容器类         |                                                           |     |    |               |
|     | 三级旋风分离器     | Φ7200×19000                                               | 1   | 更换 | 利旧            |
|     | 三旋回收细粉储罐    | Φ5000×9000                                                | 1   | 更换 | 利旧            |
|     | 四级旋风分离器     | Φ820×5000                                                 | 1   | 更换 | 利旧            |
|     | 烟机出口水封罐     | Φ4000×7500                                                | 1   | 更新 | 利旧            |
|     | 再生烟气临界流速喷嘴  | DN350                                                     | 1   | 更换 | 利旧            |
| 2.6 | 风机类         |                                                           |     |    |               |
|     | 主风机组        | 2700Nm <sup>3</sup> /min                                  | 1 套 | 更换 | 与环评一致         |
|     | 富气压缩机组      | 700Nm <sup>3</sup> /h                                     | 1 套 | 更换 | 与环评一致         |
| 2.7 | 泵类          |                                                           |     |    |               |
|     | 吸收一中泵       | ZE150-250                                                 | 1   | 更换 | 新增            |
|     | 液化气进料泵      |                                                           | 1   | 新增 | 未新增           |
| 2.8 | 其他          |                                                           |     |    |               |
|     | 余热锅炉        | 烟气流量<br>20×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /h              | 1   | 改造 | 与环评一致         |
|     | 原料油进料喷嘴     | 原料油 214t/h                                                | 6   | 更换 | 与环评一致         |
|     | 急冷油喷嘴       | 急冷油 30t/h                                                 | 2   | 更换 | 与环评一致         |
| 2.9 | 制氧站         |                                                           |     |    |               |
|     | 进口过滤器       |                                                           | 2   | 新增 | 3 套           |
|     | 进气鼓风机       | 入口流量：<br>426.6Nm <sup>3</sup> /min，升压<br>49kPa            | 5   | 新增 | 3 台，型号一致      |
|     | 真空鼓风机       | 入 口 流 量 ：<br>623.6Nm <sup>3</sup> /min，真空<br>度：-53.3kPa   | 5   | 新增 | 3 台，型号一致      |
|     | 吸附器         |                                                           | 2   | 新增 | 与环评一致         |
|     | 氧气缓冲罐       | V=120m <sup>3</sup>                                       | 2   | 新增 | 与环评一致         |
|     | 氧气缓冲罐       | V=70m <sup>3</sup>                                        | 1   | 新增 | 与环评一致         |
|     | 氧气增压机       |                                                           | 2   | 新增 | 3 台           |
| 3   | 2#催化裂化装置    |                                                           |     |    |               |
| 3.1 | 反应器类        |                                                           |     |    |               |

|       |             |                             |    |    |        |
|-------|-------------|-----------------------------|----|----|--------|
| 3.1.1 | 主提升管预提升段    | Φ1000×6000                  | 1  | 更换 | 现有改造   |
| 3.1.2 | 副提升管反应器     | Φ700                        | 1  | 更换 | 现有改造   |
| 3.1.3 | 再生器         | 内件改造                        |    |    |        |
|       | 副待生分配器      | Φ600                        | 1  | 新增 | 与环评一致  |
|       | 副再生淹流斗      | Φ600                        | 1  | 新增 | 与环评一致  |
|       | 主风分布管       |                             | 1  | 改造 | 与环评一致  |
|       | 外取热器        | 增设脱气线                       | 1  | 改造 | 未增设脱气线 |
| 3.2   | 产汽系统        |                             |    |    |        |
|       | 再生器密相蒸发管    | DN80                        | 16 | 新增 | 与环评一致  |
|       | 再生器密相过热盘管   | DN80                        | 6  | 新增 | 与环评一致  |
|       | 再生器稀相过热盘管   | DN80                        | 5  | 新增 | 与环评一致  |
|       | 再生器稀相过热盘管   | DN80                        | 4  | 新增 | 与环评一致  |
|       | 内取热汽水分离器    | Φ1500×8000                  | 1  | 新增 | 与环评一致  |
| 3.3   | 塔类          |                             |    |    |        |
|       | 分馏塔         | Φ5200 更换人字挡板                | 1  | 改造 | 与环评一致  |
|       | 副分馏塔        | Φ3800 开孔率调整                 | 1  | 改造 | 与环评一致  |
|       | 干气脱硫抽提塔     | Φ1800×24200 (切)<br>20 层浮阀塔盘 | 1  | 更换 | 内件更换   |
|       | 解吸塔         |                             | 1  | 利旧 | 整体更换   |
| 3.4   | 气压机组        |                             |    |    |        |
|       | 富气压缩机组      |                             | 1  | 利旧 | 整体更换   |
| 3.5   | 冷换类         |                             |    |    |        |
|       | 稳定塔顶油气复合空冷器 | 高效复合空冷                      | 4  | 新增 | 与环评一致  |
| 3.6   | 容器类         |                             |    |    |        |
|       | 加氢柴油缓冲罐     | Φ2800×7500                  | 1  | 新增 | 与环评一致  |
| 3.7   | 其它          |                             |    |    |        |
|       | 副提升管进料喷嘴    | 加氢柴油流量：<br>48t/h            | 4  | 更换 | 与环评一致  |

## 2.3 主要原辅材料

本项目实施后，生产规模与环评阶段一致。常减压装置规模设计仍为800万吨/年，根据洛阳分公司全厂装置的配置情况，洛阳分公司常减压综合加工量仍为740万吨/年，年开工时数为8400小时；1#催化裂化装置加工能力由140万吨/年扩大至180万吨/年，年开工时数为

8400小时；2#催化裂化装置加工能力由140万吨/年扩大至165万吨/年，年开工时数为8400小时。

常减压装置原料混合原料油；1#催化裂化装置原料油主要来自常减压装置和蜡油加氢装置；2#催化裂化装置原料油主要来自常减压装置、蜡油加氢装置和催柴加氢装置。原料性质、消耗量与环评阶段一致，辅助材料根据油品情况进行了调整。

本项目主要原材料消耗情况见表2.3-1。

表 2.3-1 本项目装置原材料的消耗表

| 序号       | 名称              | 单位   | 环评消耗量 | 验收期间（满负荷）消耗量 | 变化量         |
|----------|-----------------|------|-------|--------------|-------------|
| <b>1</b> | <b>常减压装置</b>    |      |       |              |             |
| 1.1      | 混合原油            | 万t/a | 740   | 740          | 一致          |
| <b>2</b> | <b>1#催化裂化装置</b> |      |       |              |             |
| 2.1      | 原料油             | 万t/a | 180   | 180          | 一致          |
| <b>3</b> | <b>2#催化裂化装置</b> |      |       |              |             |
| 3.1      | 原料油             | 万t/a | 165   | 165          | 一致          |
| 3.2      | 催化裂化柴油          | 万t/a | 40    | 0            | 验收期间副提升管未进料 |

## 2.4 主要产品

常减压装置的产品主要包括石脑油、煤油、柴油、直馏轻蜡油、直馏重蜡油、常压渣油和减压渣油，主要为下游装置提供原料；1#催化裂化装置的产品主要包括催化汽油、催化柴油、液化石油气、催化干气和产品油浆，主要为下游装置提供原料；2#催化裂化装置的产品主要包括催化汽油、催化柴油、液化石油气、催化干气和产品油浆，主要为下游装置提供原料。本项目主要产品一览表见表2.4-1。

表 2.4-1 本项目主要产品一览表

| 序号       | 名称              | 单位   | 环评产量   | 验收期间（满负荷）产量 | 变化量     |
|----------|-----------------|------|--------|-------------|---------|
| <b>1</b> | <b>常减压装置</b>    |      |        |             |         |
| 1.1      | 石脑油             | 万t/a | 106.54 | 101.83      | -4.71   |
| 1.2      | 煤油              | 万t/a | 91.52  | 70.67       | -20.85  |
| 1.3      | 柴油              | 万t/a | 123.92 | 163.96      | +40.04  |
| 1.4      | 直馏轻蜡油           | 万t/a | 97.15  | 114.24      | +17.09  |
| 1.5      | 直馏重蜡油           | 万t/a | 23.19  | 113.67      | +90.48  |
| 1.6      | 常压渣油            | 万t/a | 175.33 | 0           | -175.33 |
| 1.7      | 减压渣油            | 万t/a | 117.27 | 167.61      | +50.34  |
| <b>2</b> | <b>1#催化裂化装置</b> |      |        |             |         |
| 2.1      | 催化汽油            | 万t/a | 77.04  | 73.16       | -3.88   |
| 2.2      | 催化柴油            | 万t/a | 36.59  | 32.09       | -4.5    |
| 2.3      | 液化石油气           | 万t/a | 36.18  | 36.93       | +0.75   |
| 2.4      | 精制干气            | 万t/a | 5.53   | 8.06        | +2.53   |
| 2.5      | 产品油浆            | 万t/a | 8.66   | 11.63       | +2.97   |
| <b>3</b> | <b>2#催化裂化装置</b> |      |        |             |         |
| 3.1      | 催化汽油            | 万t/a | 92.23  | 77.20       | -15.03  |
| 3.2      | 催化柴油            | 万t/a | 48.22  | 23.23       | -24.99  |
| 3.3      | 液化石油气           | 万t/a | 29.60  | 31.97       | 2.37    |
| 3.4      | 精制干气            | 万t/a | 5.42   | 5.24        | -0.18   |
| 3.5      | 产品油浆            | 万t/a | 9.13   | 12.30       | 3.17    |

## 2.5 公用工程

### 2.5.1 新鲜水

洛阳分公司新鲜水水源由两部分组成，一部分为洛阳分公司自备水源供水，另一部分由自来水公司林场水源供水。自备水源设计供水能力为 1000m<sup>3</sup>/h，自来水公司设计供水能力 2500m<sup>3</sup>/h。验收期间本项目新鲜水耗量为 51.2t/h，由厂区现有供水系统提供。

改造工程在厂区内新增中水回用管网，将炼油污水处理场处理后

的废水回用至各个装置区，验收期间本项目将炼油污水处理场处理后的废水以及化纤污水处理场处理后的废水回用至各个装置区，中水总回用率为 55.6%，满足环评回用率 55%的要求。

### 2.5.2 循环水

洛阳分公司循环水场由第一循环水场、第二循环水场、第三循环水场、化纤循环水场等部分组成，主要担负着供给炼油生产装置、化纤生产装置及辅助动力系统循环冷却水的任务。验收期间本项目循环水量用量为 10406.5t/h，由洛阳分公司现有的第一、二循环水场供应。

### 2.5.3 除盐水、凝结水、除氧水

#### （1）除盐水

本洛阳分公司炼油部分现有除盐车站一座，设计能力为 400t/h，供炼油装置使用。验收期间本项目除盐水耗量为 30t/h，现有除盐车站可以满足要求。

#### （2）凝结水

洛阳分公司现有凝结水站两座，凝结水站的处理能力可满足生产需求。

#### （3）除氧水

洛阳分公司炼油装置现有除氧器 5 台，其中 3 台合计 530t/h 位于 CO 锅炉处，主要供一催化余热锅炉、CO 锅炉和炼油装置用除氧水；其余 2 台合计 300t/h 位于二催余热锅炉处；本项目验收期间本项目除氧水耗量为 245.4t/h，系统可满足项目需要。

#### 2.5.4 供风

本次改造项目不新增净化风和非净化风耗量，验收期间本项目净化风和非净化风耗量分别为  $4130.8\text{Nm}^3/\text{h}$  和  $5746.6\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由现有供风系统供应。

#### 2.5.5 供电

验收期间本项目用电量为  $283587\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$ ，本项目供电依托各装置现有配电所。

#### 2.5.6 供汽

验收期间本项目  $1.0\text{MPa}$  蒸汽使用量为  $48.4\text{t}/\text{h}$ ， $3.5\text{MPa}$  蒸汽产生量为  $79.6\text{t}/\text{h}$ ，由现有的蒸汽系统提供。

厂区蒸汽由厂区 2 台煤粉炉和 CFB 供应。其中现有 2 台煤粉炉按照《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》进行升级改造，废气处理工艺及处理能力均不发生变化，主要改造工程包括更换超低排放专用超滤纤维排放滤袋，对布袋除尘器内部清灰机构、花板以及内部结构进行检修维护；启用 SCR 反应器催化剂预留层，增加催化剂；现有 CFB 锅炉按照《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》进行升级改造，废气处理工艺及处理能力均不发生变化，主要改造工程包括更换超低排放专用超滤纤维排放滤袋，对布袋除尘器内部清灰机构、花板以及内部结构进行检修维护；增加 COA 脱硝工艺，以亚氯酸钠为主的复合脱硝剂，消石灰为吸收剂。

#### 2.5.7 供氮

验收期间本项目氮气使用量为  $201.7\text{Nm}^3/\text{h}$ ，由现有的氮气系统提

供。

### 2.5.8 油品储运系统

#### (1) 油品储存

洛阳分公司现有原油、中间原料、成品油等储罐容量约 125.075 万  $\text{m}^3$ ，其中原油储罐总罐容 50 万  $\text{m}^3$ ，中间原料储罐总罐容 21.3 万  $\text{m}^3$ ，成品油储罐的总罐容 44.3 万  $\text{m}^3$ ，化纤储罐总罐容 7.675 万  $\text{m}^3$ ，液化气及丙烯等压力储罐总罐容 1.8 万  $\text{m}^3$ 。本项目改造后油品储存设施不变。

#### (2) 燃料气及可燃性气体放空系统

洛阳分公司有 1 台 20000 $\text{m}^3$  的卷帘式干式气柜，回收后经脱硫进入高压瓦斯管网。高压瓦斯气主要用于锅炉、各装置加热炉以及火炬点火系统使用。

洛阳分公司共有火炬四座（II、III、IV、V），火炬II用于炼油区各装置及罐区的放空；火炬III为溶剂脱沥青、延迟焦化装置、2#聚丙烯装置火炬，同时火炬II和火炬III瓦斯管网由 DN400 的管线进行了连接，可以互为备用；火炬IV为化纤区用火炬，其瓦斯管网也和炼厂火炬排放管网由 DN600 的管线进行了连接；火炬V为酸性气火炬。本项目非正常情况下含烃气体排放量不新增，现有火炬系统可满足项目要求。

## 2.6 工艺流程及产污环节分析

### 2.6.1 常减压装置

#### 2.6.1.1 常减压装置工艺流程

本次改造在原 800 万吨/年常减压装置基础上，常压汽提塔上部第一段的壳体材质升级，常压塔更换塔盘，更换部分换热器，对部分重点部位机泵进行改造，更换泵轴及叶轮，更换升级部分工艺管线及仪表。改造后常减压系统规模仍为 800 万吨/年，工艺流程未发生变化，包括常压蒸馏部分和减压蒸馏部分。

##### （1）常压蒸馏部分

混合原油自罐区自流入原油泵，升压后分四路与热源换热，换热后进入两级电脱盐罐进行脱盐脱水，再分三路继续换热后进入初馏塔。初顶油气经换热、冷凝冷却分离后一部分返塔顶作为回流；另一部分经冷却后作为石脑油直接出装置；分离出的少量气体经压缩机升压后送到催化气压机出口。初侧油经泵抽出后送入常压塔。

初底油由泵抽出分两路经与装置内热源及催化油浆换热后进入常压炉加热，然后进入常压塔。初顶循油由泵抽出，经换热后返回初馏塔。

常压塔顶油气经换热后进入塔顶回流罐进行气液分离，分离出的冷凝油一部分作为塔顶回流返回常压塔，另一部分作为塔顶产品出装置；未凝气体进压缩机。

常一线油由常压塔自流入常压汽提塔上段，经重沸汽提后由泵抽出，经换热、冷却后作为航煤组分到航煤精制部分。常二线油从常压

塔自流入常压汽提塔中段，由泵抽出经换热、冷却后作为分子筛料出装置。常三线油从常压塔自流入常压汽提塔下段（可不汽提），由泵抽出与常四线油合并，经换热、冷却后作为柴油出装置。常一中油和常二中油分别由泵抽出，各自经换热后返回常压塔。常底油由泵抽出，直接送至减压炉。

## （2）减压蒸馏部分

常压渣油经减压炉加热后进入减压塔。减压塔顶气经增压器，一、二级蒸汽抽空器抽真空及冷凝冷却后，进入减压塔顶分液罐进行气液分离（二级蒸汽抽空器抽真空可用机械抽真空代替）。减压塔顶分液罐分出的凝缩油由泵抽出送出装置。减一线及一中油由泵抽出经换热、冷却后分两路，一路再经冷却后返回减压塔；另一路作为减压蜡油送加氢裂化装置或作为柴油出装置。减二线及二中油由泵抽出经换热后分两路，一路作为减二中返回减压塔；另一路继续经换热、冷却后作为减压蜡油送加氢裂化装置。减三线及三中油由泵抽出后分三路，一路作为内回流返回减压塔，一路经换热作为减三中返回减压塔；另一路继续经换热、冷却后作为减压蜡油送催化裂化装置。洗涤油由泵抽出，经换热后与减三线混合，作为蜡油去催化裂化装置。减压渣油经换热、冷却后，送至焦化和溶剂脱沥青装置。

本次常减压装置仅为部分设备材质升级，改造完成后，常减压装置的加工能力未发生变化。常减压装置改造后原则工艺流程及污染源分布图见图 2.6-1。

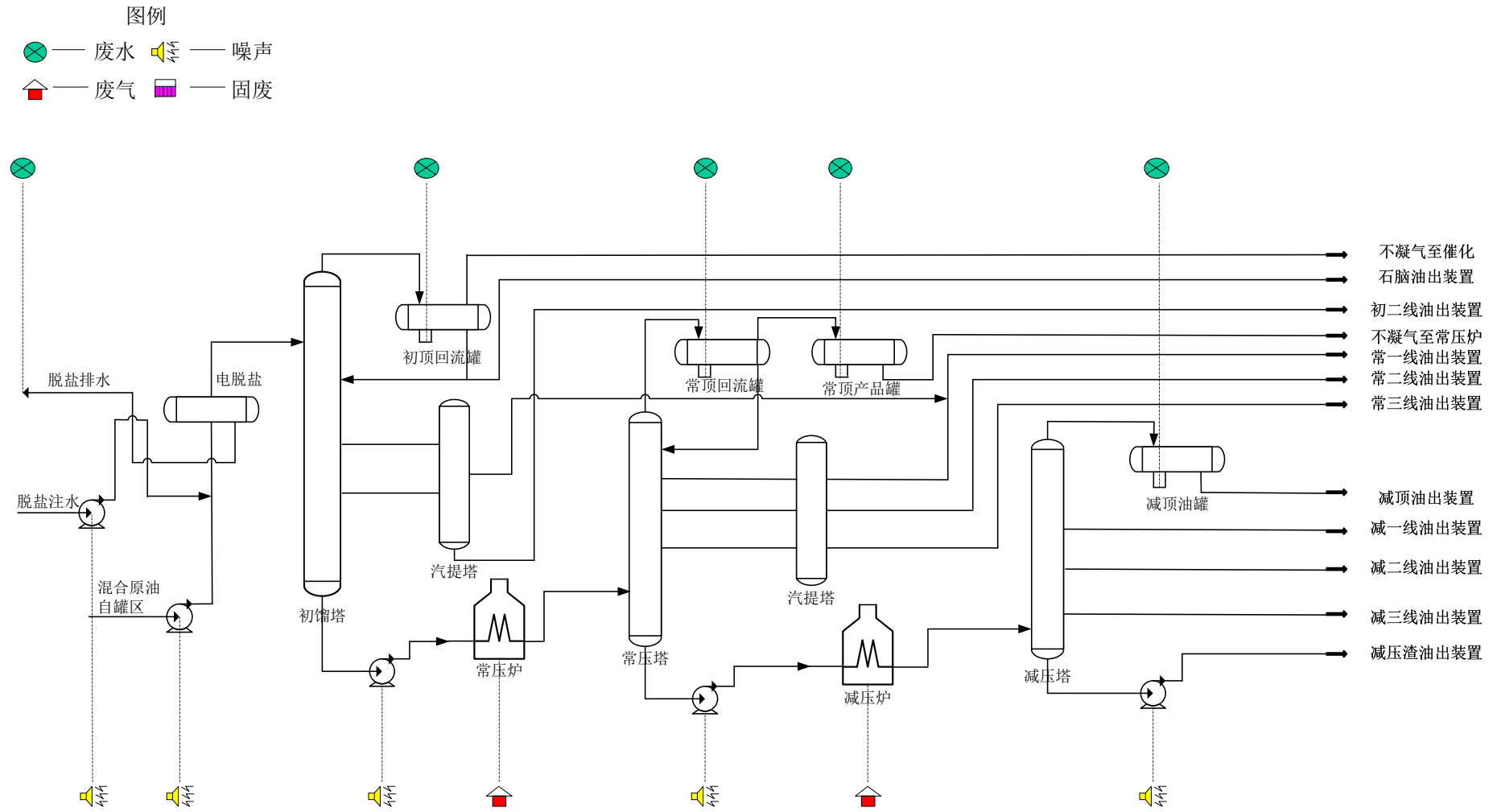


图 2.6-1 常减压装置改造后工艺流程及污染源分布图

## 2.6.1.2 常减压装置改造后相关平衡

表 2.6-1 常减压装置改造后物料平衡表

| 序号  | 物料平衡    | 验收期间数量   |                     | 折满负荷数量   |                     |
|-----|---------|----------|---------------------|----------|---------------------|
|     |         | t/d      | 10 <sup>4</sup> t/a | t/d      | 10 <sup>4</sup> t/a |
| (一) | 进料      |          |                     |          |                     |
| 1   | 混合原油    | 18309.50 | 640.83              | 21142.86 | 740.00              |
|     | 合计      | 18309.50 | 640.83              | 21142.86 | 740.00              |
| (二) | 出料      |          |                     |          |                     |
| 1   | 干气      | 28.50    | 1.00                | 32.91    | 1.15                |
| 2   | 液化气     | 69.00    | 2.42                | 79.68    | 2.79                |
| 3   | 直馏石脑油   | 2519.50  | 88.18               | 2909.32  | 101.83              |
| 4   | 直馏煤油    | 1749.00  | 61.22               | 2019.08  | 70.67               |
| 5   | 直馏柴油    | 4056.00  | 141.96              | 4684.70  | 163.96              |
| 6   | 直馏轻蜡油   | 2826.50  | 98.93               | 3264.06  | 114.24              |
| 7   | 直馏重蜡油   | 2812.00  | 98.42               | 3247.69  | 113.67              |
| 8   | 减渣>550℃ | 4147.95  | 145.18              | 4788.76  | 167.61              |
| 9   | 污油      | 101.05   | 3.54                | 116.66   | 4.08                |
| 10  | 合计      | 18309.50 | 640.83              | 21142.86 | 740.00              |

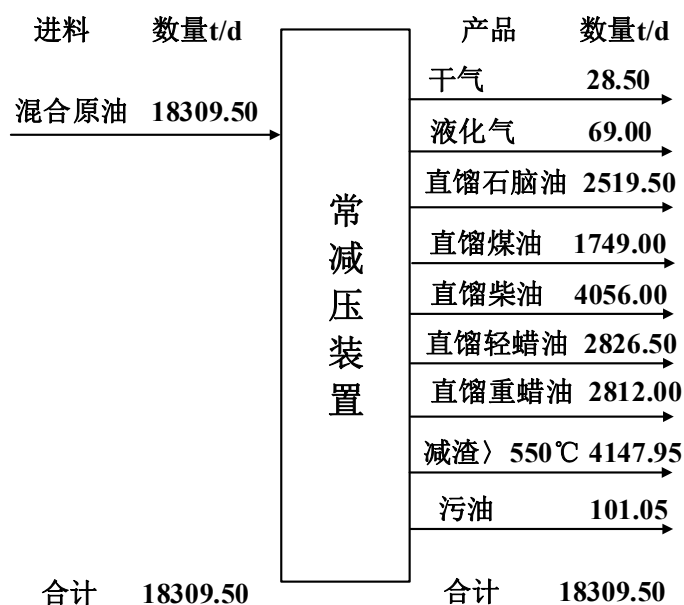


图 2.6-2 常减压装置物料平衡图

表 2.6-2 常减压装置改造后硫平衡表

| 进料   |       |            |            | 出料      |       |            |            |
|------|-------|------------|------------|---------|-------|------------|------------|
| 名称   | 含硫率%  | 验收期间       | 折满负荷       | 名称      | 含硫率%  | 验收期间       | 折满负荷       |
|      |       | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |         |       | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |
| 混合原油 | 1.359 | 87092      | 100566     | 干气      | 0.100 | 10         | 12         |
|      |       |            |            | 液化气     | 0.100 | 24         | 28         |
|      |       |            |            | 直馏石脑油   | 0.027 | 238        | 275        |
|      |       |            |            | 直馏煤油    | 0.101 | 618        | 714        |
|      |       |            |            | 直馏柴油    | 0.768 | 10903      | 12592      |
|      |       |            |            | 直馏轻蜡油   | 2.012 | 19905      | 22985      |
|      |       |            |            | 直馏重蜡油   | 2.198 | 21633      | 24985      |
|      |       |            |            | 减渣>550℃ | 2.267 | 32912      | 37997      |
|      |       |            |            | 污油      | 2.400 | 850        | 979        |
| 合计   |       | 87092      | 100566     | 合计      |       | 87092      | 100566     |

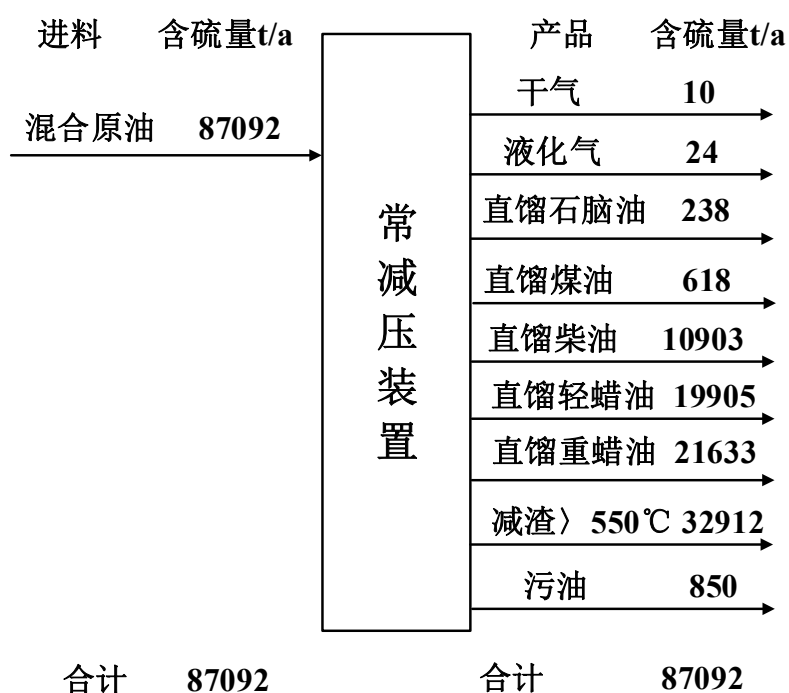


图 2.6-3 常减压装置硫平衡图

表 2.6-3 常减压装置改造后水平衡表

| 入方        |          |          | 出方    |          |          |
|-----------|----------|----------|-------|----------|----------|
| 物料名称      | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h | 物料名称  | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h |
| 除氧水       | 10.8     | 12.5     | 含硫污水  | 23.5     | 27.1     |
| 汽提净化水     | 48       | 55.4     | 含油污水  | 10       | 11.5     |
| 1.0MPa 蒸汽 | 22.7     | 26.2     | 电脱盐污水 | 48       | 55.4     |
| 循环冷水      | 5050.5   | 5832.0   | 循环热水  | 5050.5   | 5832.0   |
| 合计        | 5132     | 5926.1   | 合计    | 5132     | 5926.1   |

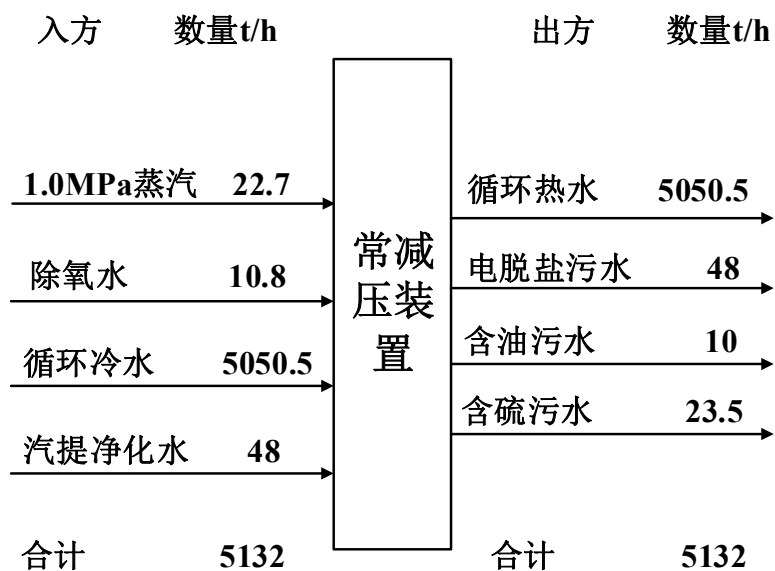


图2.6-4 常减压装置水平衡图

## 2.6.2 1#催化裂化装置

### 2.6.2.1 1#催化裂化装置工艺流程

为了生产高辛烷值、低烯烃的汽油产品，同时兼顾较高的液化气收率，本次改造采用石油化工科学研究院开发的 MIP 工艺技术，并将处理量提高至 180 万吨/年。改造完成后，1#催化裂化装置由反应再生、分馏、吸收稳定、气压机组、主风机组、烟气能量回收系统、气体脱硫、烟气脱硫脱硝以及配套的制氧站等部分组成。其中气体脱硫包括：液化气脱硫、干气脱硫。

#### （1）反应系统

由装置外来的常压渣油和加氢重油混合进入原料油缓冲罐，经原料油泵抽出与油浆换热后，通过提升管原料喷嘴进入提升管与再生催化剂接触依次经过提升管第一、二反应区发生反应。反应后的油气携带着催化剂经沉降器旋风分离器分离后，油气从沉降器顶部送往分馏塔的下部。

从沉降器旋风分离器料回收下来的催化剂进入沉降器下部的汽提段，用蒸汽汽提其中夹带的油气。

#### （2）再生系统

汽提后的待生催化剂进入再生器进行烧焦。烧焦用风由主风机提供，主风管道设有主风和氧气混合系统。再生后的催化剂进入提升管反应器循环使用。再生器烧焦产生的过剩热量由内、外取热器取走。热催化剂从再生器自流到外取热器，与取热管接触并被冷却后，返回再生器。

再生烟气通过一、二级旋风分离器除去夹带的大部分催化剂后，出再生器进第三级旋风分离器进一步净化，然后进烟机回收压力能后，进入余热锅炉，温度降至 180℃排入烟气脱硫脱硝设施。

### （3）分馏部分

由沉降器来的反应油气进入分馏塔进行分离。

分馏塔顶油气经热水换热器、水冷冷却至 40℃，进入分馏塔顶油气分离器进行气、液相分离。分离出的粗汽油一部分作为急冷汽油返回提升管，另一部分送入吸收塔作吸收剂；富气进入气压机；含硫污水自流至酸性水缓冲罐，然后用泵升压后，一部分送至气压机出口管道作为富气洗涤水，一部分送至污水汽提装置。

轻柴油自分馏塔自流至轻柴油汽提塔，汽提后的轻柴油先后与富吸收油、热水换热后，再经冷却至 80℃，一路作为产品送至装置外；另一路经冷却至 40℃，送至再吸收塔作为吸收剂。

回炼油自分馏塔自流入回炼油罐，经泵升压后分为二路，一路进入提升管反应器回炼；第二路返回分馏塔。

油浆自分馏塔底部抽出后，依次与常压拔头油、原料油换热，再发生 1.0MPa 饱和蒸汽，然后分上下两股返回分馏塔。

分馏塔设有三个循环回流用以取走分馏塔多余的热量。顶循环回流油与热水换热后，再经水冷冷却返塔；分馏一中段油作稳定塔底重沸器热源后再与热水换热返塔；第三循环回流为油浆循环回流。

### （4）吸收稳定部分

从分馏塔顶油气分离器分离出的富气经气压机入口油气分离器

进入气压机进行压缩，气压机出口富气与解吸塔顶气、富气洗涤水及吸收塔底油混合后，冷却至 40℃，进入气压机出口油气分离器，分离后的气体进入吸收塔进行吸收，吸收过程放出的热量由 2 个中段回流取走。从吸收塔顶出来的贫气进入再吸收塔底部进行再吸收，吸收剂为轻柴油，从再吸收塔顶出来的干气分两路，一路作为预提升干气至提升管反应器底部，一路去产品精制。

气压机出口油气分离器出来的凝缩油分冷、热进料进入解吸塔顶部和中上部。解吸塔由两台解吸塔底重沸器提供热量，重沸器热源分别为分馏一中段油和 1.0MPa。

解吸塔底部出来的脱乙烷汽油经与稳定汽油换热后进入稳定塔中部。稳定塔底重沸器热源为分馏一中段油，稳定塔顶油气经冷却至 40℃，进入稳定塔顶回流油罐。然后由泵抽出，一部分作为稳定塔顶回流，一部分送至产品精制。

稳定汽油由稳定塔底流出，与脱乙烷油、凝缩油、热水热量后，经冷却至 40℃后分成两路，一路送至吸收塔顶部作为吸收剂，另一路作为产品送至产品精制。

### （5）气体脱硫部分

从吸收稳定来的液态烃直接进入液态烃脱硫塔，与浓度为 35% 的 N-甲基二乙醇胺逆流接触，脱去液态烃中夹带的硫化氢气体，脱硫后的液态烃经水洗罐水洗后送到液态烃脱硫醇装置。

从吸收稳定来的干气经干气分液罐分离后，进入干气脱硫塔与浓度为 35% 的 N-甲基二乙醇胺水溶液逆相接触，干气中的硫化氢被溶

剂吸收，塔顶净化干气经分液后送入高压系统瓦斯管网或芳烃 PSA 制氢装置。

### （6）烟气脱硫脱硝部分

烟气脱硫脱硝采用美国 BOC Gases（空气化工产品有限公司）的 LoTOx（低温氧化脱硝）技术与 BELCO（贝尔格公司）的 EDV 工艺（碱洗湿法脱硫）技术结合形成一体化的脱硝脱硫除尘系统对 1#催化裂化装置烟气进行处理。改造后脱硫脱硝工艺流程未发生变化。

自 1#催化裂化装置余热锅炉来的烟气进入喷水塔下部，烟气在急冷水的作用下由 200℃冷却到约 58℃，臭氧将难溶于水的 NO 氧化成易溶于水的 NO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 等高价态氮氧化物，NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>x</sub> 以及催化剂颗粒一同被洗涤下来，同时塔釜内注入 30%浓度的碱液进行中和。

急冷水主要由塔底的喷水塔循环泵提供。洗涤后的烟气进入冷却吸收塔中部的滤清模块，脱去残余的催化剂颗粒等杂质进入塔底，滤清模块内的水主要由滤清模块泵循环提供。滤清模块出口的烟气进入水珠分离器，除去烟气中夹带的水分，水分进入塔底。水珠分离器出口的烟气经冷却吸收塔顶烟囱段直排大气。

喷水塔底部的急冷水经喷水塔循环泵加压后一部分返回循环使用，一部分送至废液处理部分。向来自急冷水泵的废液注入絮凝剂，其后废液进入澄清池内沉淀。澄清池底部被絮凝的块状物沉淀聚集到池底达到一定高度时，由底部的排放阀周期性排出到过滤箱。过滤箱过滤出的水排到滤液池，并由滤液泵送回至澄清池；过滤箱过滤出的

滤饼不定期送出装置外。

### (7) 制氧站

制氧站以周围空气作为原料进气，通过进口过滤器去除空气中的固体颗粒杂质，经过滤后的空气被送入一套鼓风机进行压缩增压，然后经压缩的空气进入其中一个分子筛吸附床进行分离（系统采用双分子筛吸附床工艺，其中一个工作，另一个通过真空泵抽真空解析，交替使用），氮气、水、二氧化碳、碳氢化合物等杂质组分被选择性吸收，氧气、氩气和少量其他气体通过分子筛。通过分子筛的氧气被暂时储存在缓冲罐内，经缓冲罐内流出的氧气产品再经氧压机压缩到所需压力后输送到双方指定交接点。

制氧站的每个吸附器都交替执行以下步骤：过滤—吸附—解吸—冲压。工艺步骤由 PLC 和阀门切换系统来实现自动控制。

1#催化裂化装置改造后原则工艺流程及污染源分布图见图 2.6-5，再生烟气脱硫脱硝设施原则工艺流程及污染源分布图见图 2.6-6，制氧站的工艺流程及污染源分布图见图 2.6-7。

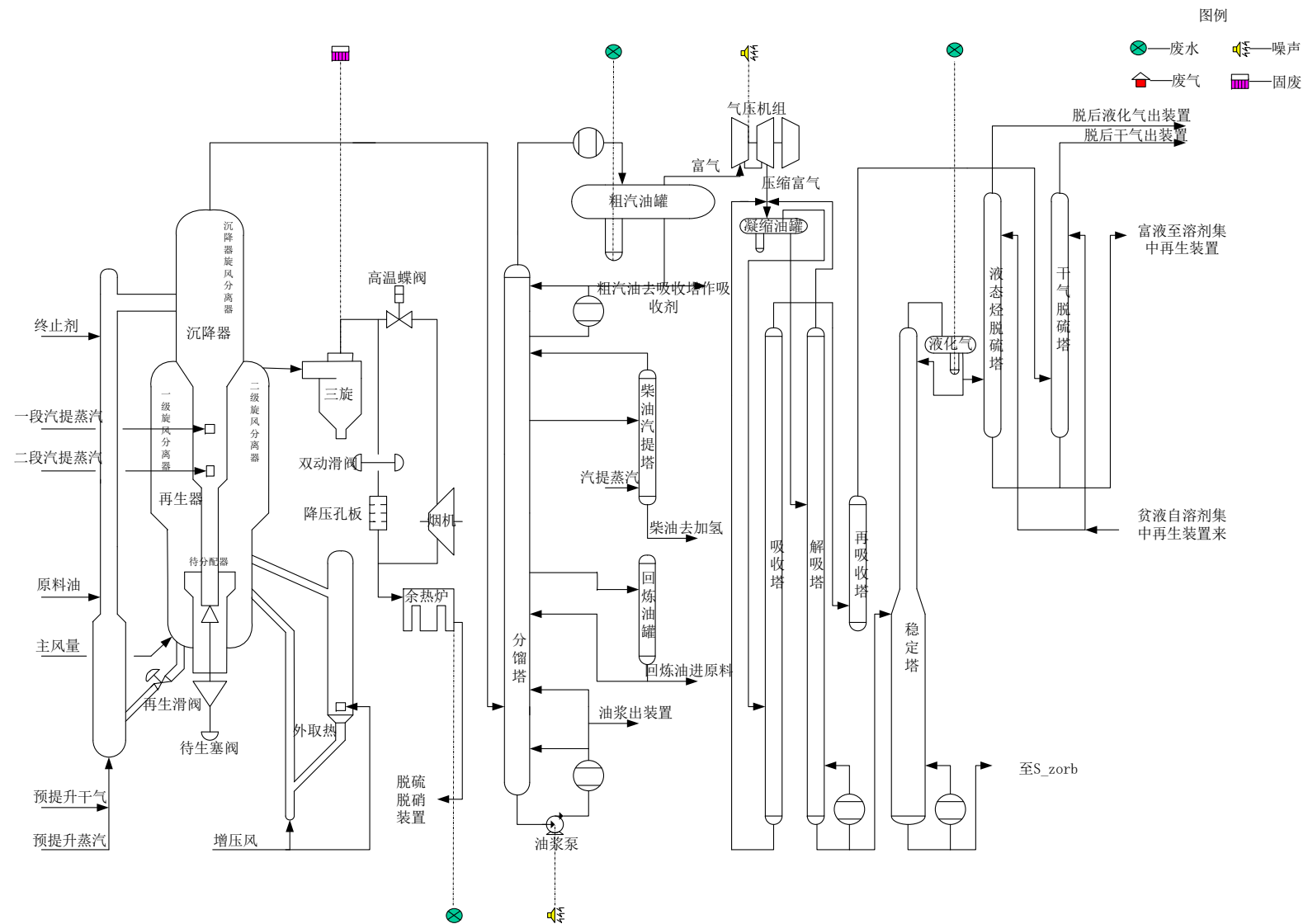


图 2.6-5 1#催化裂化装置改造后工艺流程及污染源分布图

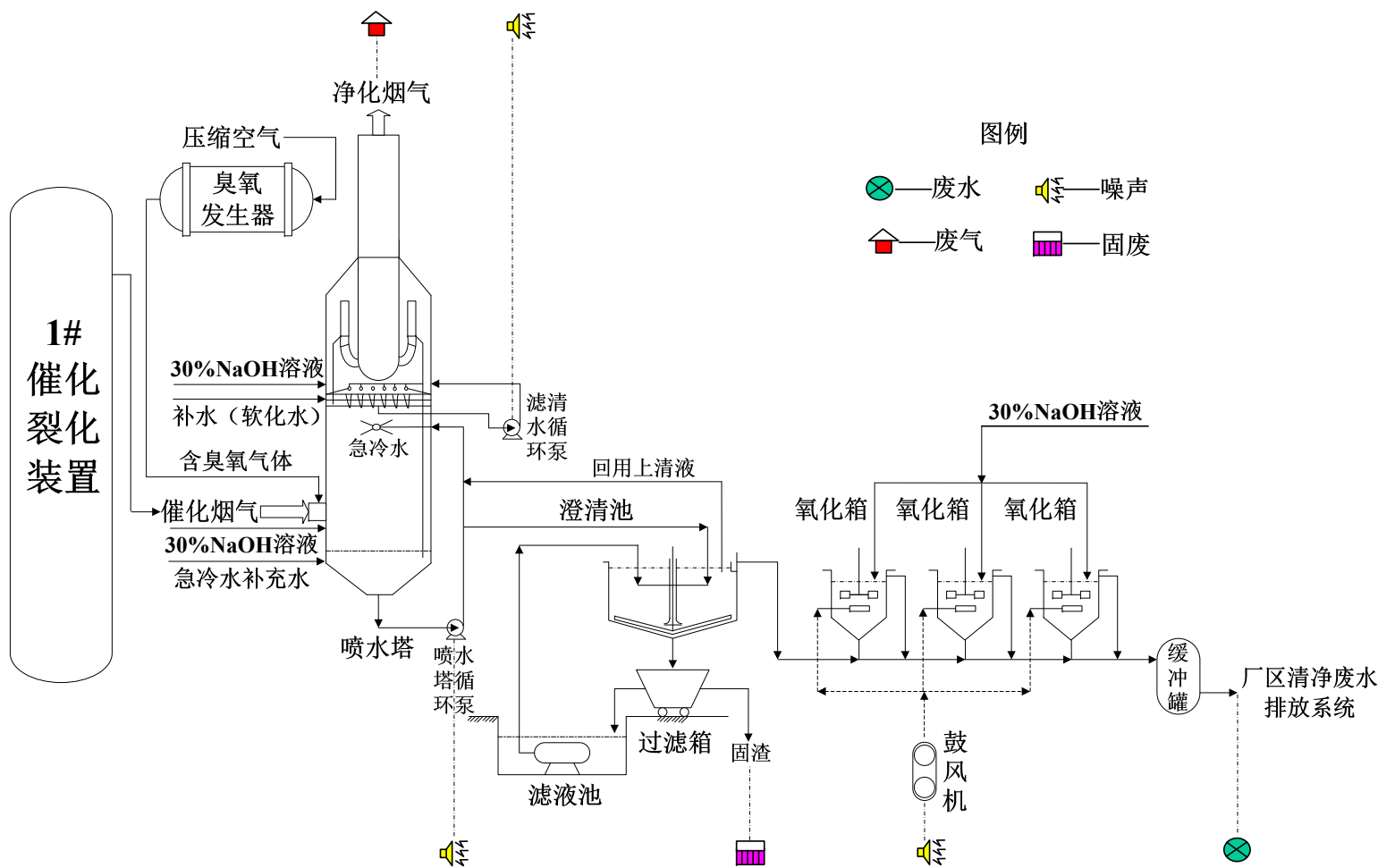


图 2.6-6 1#催化裂化装置脱硫脱硝设施工艺流程及产污环节图

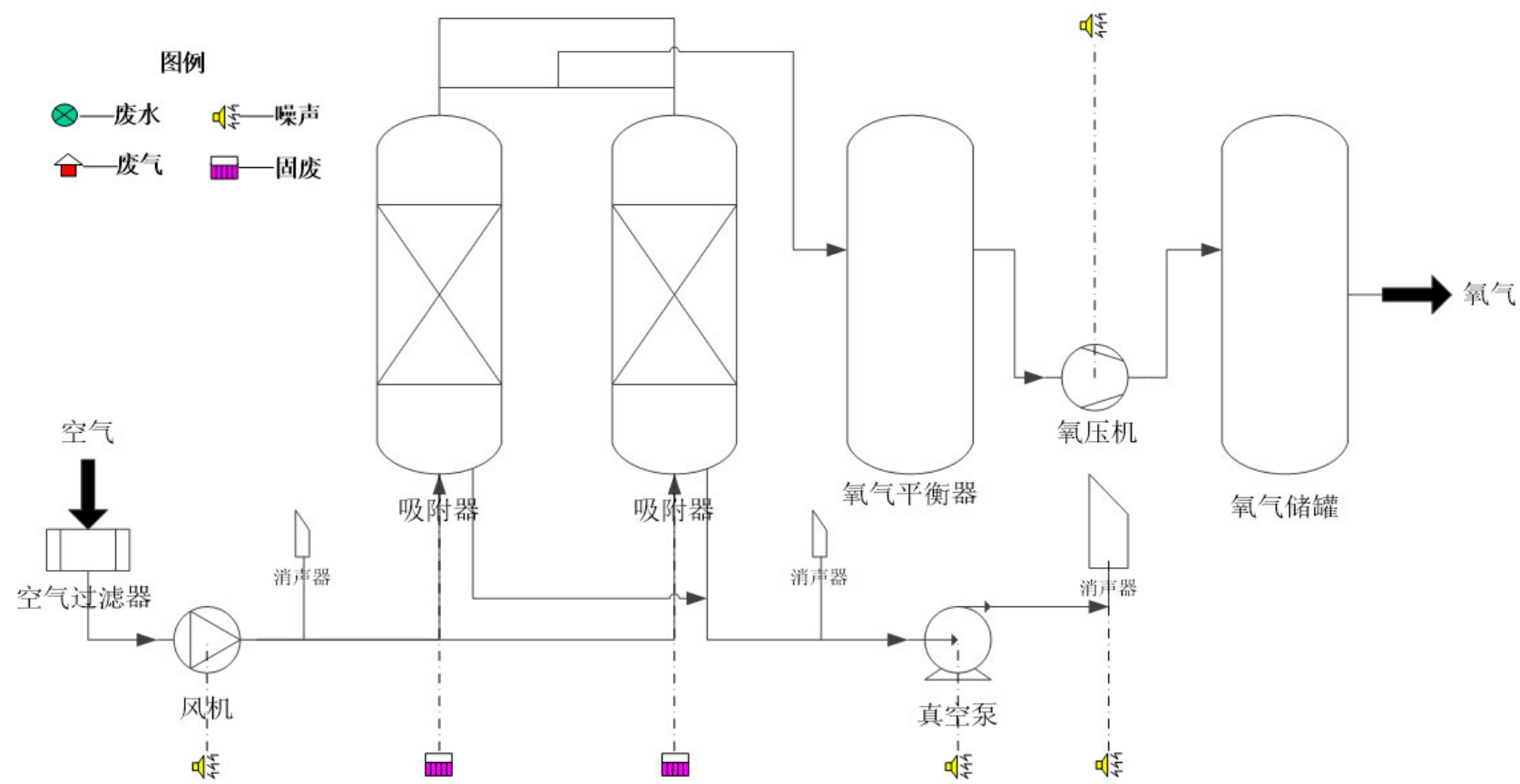


图 2.6-7 制氧站工艺流程及产污环节图

## 2.6.2.2 1#催化裂化装置改造后相关平衡

表 2.6-4 改造后 1#催化裂化装置物料平衡表

| 序号  | 物料平衡    | 验收期间数量 |                     | 折满负荷数量  |                     |
|-----|---------|--------|---------------------|---------|---------------------|
|     |         | t/d    | 10 <sup>4</sup> t/a | t/d     | 10 <sup>4</sup> t/a |
| (一) | 进料      |        |                     |         |                     |
| 1   | 减压渣油    | 887    | 31.05               | 1043.63 | 36.53               |
| 2   | 1#HT 蜡油 | 3484   | 121.94              | 4099.23 | 143.47              |
|     | 合计      | 4371   | 152.99              | 5142.86 | 180.00              |
| (二) | 出料      |        |                     |         |                     |
| 1   | 1#催化干气  | 196    | 6.85                | 230.29  | 8.06                |
| 2   | 1#催化液化气 | 897    | 31.39               | 1055.14 | 36.93               |
| 3   | 1#催化汽油  | 1777   | 62.19               | 2090.29 | 73.16               |
| 4   | 1#催化柴油  | 779    | 27.28               | 916.86  | 32.09               |
| 5   | 1#催化油浆  | 282    | 9.89                | 332.29  | 11.63               |
| 6   | 1#催化烧焦  | 387    | 13.56               | 455.71  | 15.95               |
| 7   | 污油      | 53     | 1.85                | 62.29   | 2.18                |
|     | 合计      | 4371   | 153.99              | 5142.86 | 180.00              |

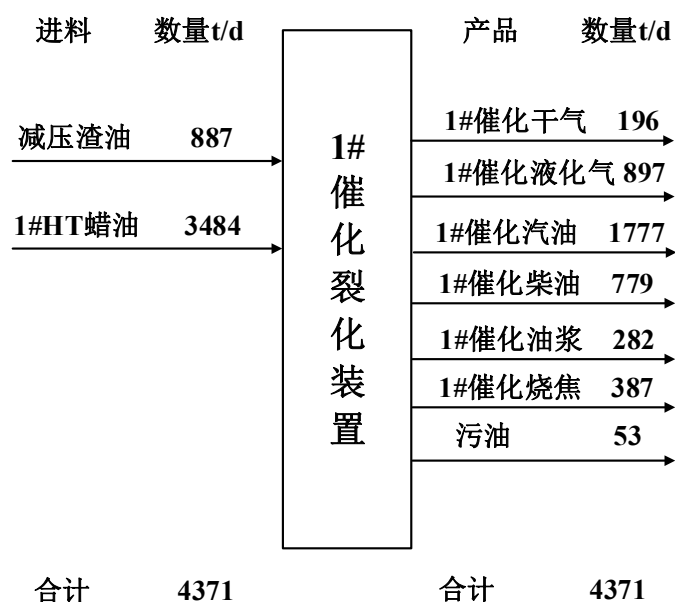


图2.6-8 1#催化裂化装置物料平衡图

表 2.6-5 1#催化裂化装置改造后硫平衡表

| 进料      |       |            |            | 出料      |      |            |            |
|---------|-------|------------|------------|---------|------|------------|------------|
| 名称      | 含硫率%  | 验收期间       | 折满负荷       | 名称      | 含硫率% | 验收期间       | 折满负荷       |
|         |       | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |         |      | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |
| 减渣      | 2.267 | 7039.04    | 8281.35    | 1#催化干气  | 0.43 | 294.55     | 346.58     |
| 1#HT 蜡油 | 0.302 | 3686.25    | 4337.10    | 1#催化液化气 | 0.68 | 2134.52    | 2511.24    |
|         |       |            |            | 1#催化汽油  | 0.41 | 2549.79    | 2999.56    |
|         |       |            |            | 1#催化柴油  | 0.55 | 1500.40    | 1764.95    |
|         |       |            |            | 1#催化油浆  | 1.64 | 1621.96    | 1907.32    |
|         |       |            |            | 1#催化烧焦  | 1.89 | 2562.84    | 3014.55    |
|         |       |            |            | 污油      | 0.34 | 61.22      | 74.25      |
| 合计      |       | 10725.28   | 12618.45   | 合计      |      | 10725.28   | 12618.45   |

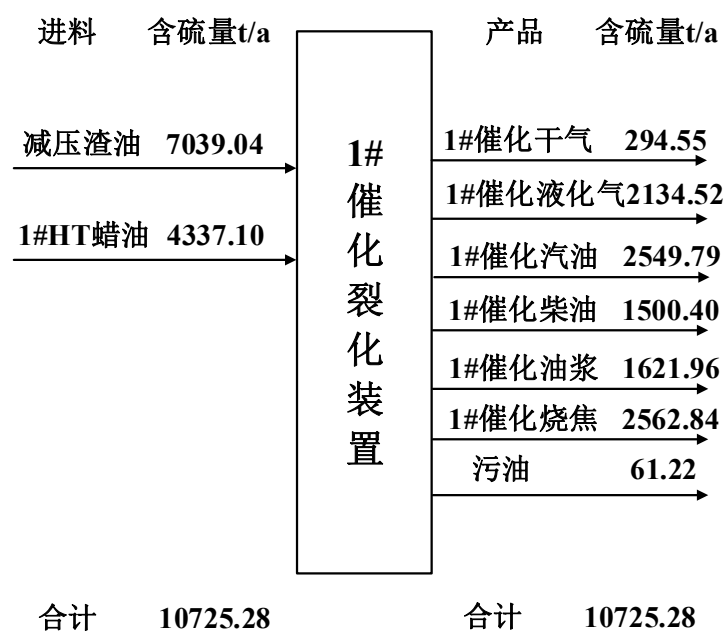


图2.6-9 1#催化裂化装置硫平衡图

表 2.6-6 1#催化裂化装置配套脱硫脱硝设施改造后硫平衡表

| 进料   |      |         |         | 出料      |       |         |         |
|------|------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 名称   | 含硫率% | 验收期间    | 折满负荷    | 名称      | 含硫率%  | 验收期间    | 折满负荷    |
|      |      | 硫总量 t/a | 硫总量 t/a |         |       | 硫总量 t/a | 硫总量 t/a |
| 催化烟气 | 0.03 | 2562.84 | 3014.55 | 净化烟气    | 0.001 | 1.17    | 1.38    |
|      |      |         |         | 脱硫脱硝清净水 | 1.05  | 2561.67 | 3013.17 |
| 合计   |      | 2562.84 | 3014.55 | 合计      |       | 2562.84 | 3014.55 |

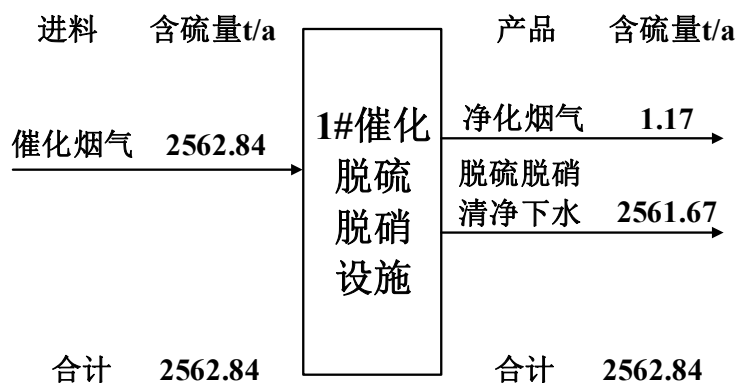


图2.6-10 1#催化脱硫脱硝硫平衡图

表 2.6-7 改造后项目水平衡表

| 入方        |          |          | 出方           |          |          |
|-----------|----------|----------|--------------|----------|----------|
| 物料名称      | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h | 物料名称         | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h |
| 新鲜水       | 20.0     | 23.5     | 含硫污水         | 24.9     | 29.3     |
| 除盐水       | 30.0     | 35.3     | 含油污水         | 14.0     | 16.5     |
| 除氧水       | 119.5    | 140.6    | 脱硫脱硝清<br>净下水 | 19.1     | 22.5     |
| 1.0MPa 蒸汽 | 44.8     | 52.7     | 余热锅炉排<br>污水  | 1.6      | 1.9      |
| 循环冷水      | 2393.0   | 2815.0   | 透平凝结水        | 30.7     | 36.1     |
|           |          |          | 工艺凝结水        | 5.0      | 5.9      |
|           |          |          | 3.5MPa 蒸汽    | 119.0    | 140.0    |
|           |          |          | 循环热水         | 2393.0   | 2815.0   |
| 合计        | 2607.3   | 3067.1   | 合计           | 2607.3   | 3067.1   |

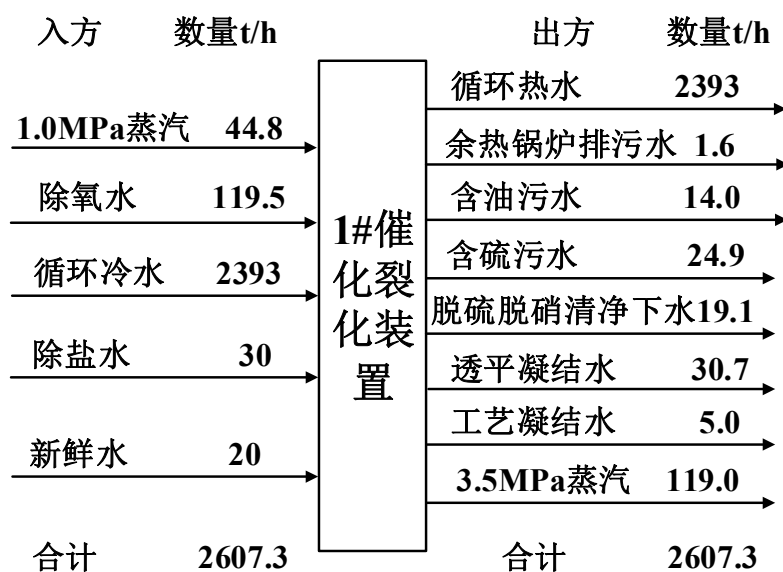


图 2.6-11 1#催化裂化装置水平衡图

## 2.6.3 2#催化裂化装置

### 2.6.3.1 2#催化裂化装置工艺流程

为了提高 2#催化装置的处理量及掺渣量，本次改造采用 SEG 洛阳技术研发中心开发的《催化柴油进副提升管多产汽油工艺》技术。利用 FDFCC 装置灵活多效的特点，在不影响催化裂化装置新鲜原料油裂化的情况下，将加氢柴油引入 FDFCC 副提升管反应器进行裂化反应，将加氢柴油部分转化为高辛烷值汽油，优化产品结构。本次改造在主风机组、反应器-再生器利旧的前提下，将重油提升管处理量提高至 165 万吨/年，副提升管达到回炼  $40 \times 10^4 \text{t/a}$  加氢柴油的要求。

改造完成后，2#催化裂化装置由反应再生、分馏、吸收稳定、气压机组、主风机组、烟气能量回收系统、气体脱硫、烟气脱硫脱硝等部分组成。其中气体脱硫包括：液化气脱硫、干气脱硫。

#### （1）反应-再生部分

由装置外来的常压渣油、加氢重油和轻蜡油混合进入原料油缓冲罐，经原料油泵抽出与油浆换热后，通过提升管原料喷嘴进入重油提升管反应器（以下简称“重反”）与再生催化剂接触，完成原料的升温、汽化化及反应。反应后的油气与催化剂经提升管出口粗旋迅速分离，气体经升气管进入重反沉降器单级旋风分离器，进一步除去携带的催化剂细粉后，反应油气离开重反沉降器，进入主分馏塔。积炭的待生催化剂经重反粗旋斗腿进入重反汽提段，在此与汽提蒸汽逆流接触，以汽提催化剂中所携带的油气。汽提后的催化剂经待生塞阀、待生催化剂分布器进入再生器密相床上部。

来自 LTAG 加氢装置的加氢柴油（120℃）进入加氢柴油缓冲罐，由泵升压后经雾化喷嘴进入副提升管反应器（以下简称柴反）下部，与来自再生器的高温催化剂接触，完成原料的升温、汽化及反应。

反应后的油气与待生催化剂在副提升管出口经粗旋迅速分离，气体经升气管进入副沉降器单级旋风分离器，进一步除去携带的催化剂细粉后，反应油气离开副沉降器，进入副分馏塔。积炭的待生催化剂经粗旋斗腿进入副汽提段，在此与汽提蒸汽逆流接触，以汽提催化剂中所携带的油气。汽提后的催化剂经副待生斜管、副待生滑阀后进入再生器。

汽提后的待生催化剂进入再生器进行烧焦。烧焦用风由主风机提供。再生后的催化剂进入提升管反应器循环使用。再生器烧焦产生的过剩热量由内、外取热器取走。热催化剂从再生器自流到外取热器，与取热管接触并被冷却后，返回再生器。

再生烟气通过一、二级旋风分离器除去夹带的大部分催化剂后，出再生器进第三级旋风分离器进一步净化，然后进烟机回收压力能后，进入余热锅炉，温度降至 180℃排入烟气脱硫脱硝设施。

## （2）主分馏部分

由沉降器来的反应油气进入分馏塔进行分离。

分馏塔顶油气经热水换热器、湿空冷却至 40℃，进入分馏塔顶油气分离器进行气、液相分离。分离出的粗汽油一部分作为急冷汽油返回提升管，另一部分送入吸收塔作吸收剂；富气进入气压机；含硫污水自流至酸性水缓冲罐，然后用泵升压后，一部分送至气压机出口

管道作为富气洗涤水，一部分送至污水汽提装置。

轻柴油自分馏塔自流至轻柴油汽提塔，汽提后的轻柴油先后与富吸收油、热水换热后分为两路，一路作为产品送至装置外；另一路经冷却至 40℃，送至再吸收塔作为吸收剂。

回炼油自分馏塔自流入回炼油罐，经泵升压后分为二路，一路进入提升管反应器回炼；第二路返回分馏塔。

油浆自分馏塔底部抽出后，首先加热原料油，再发生中压饱和蒸汽，温度降至 280℃分为四路。一路返人字挡板上；一路返人字塔板下部；另一路至副分馏塔人字塔板上方，以吸收副分馏塔油气中的高温位热量，并洗涤催化剂；第四路经产品油浆冷却器冷至 90℃作为产品出装置。

分馏塔设有三个循环回流用以取走分馏塔多余的热量。顶循环回流油送至气分装置换热，再与热水换热后返回分馏塔顶部；分馏一中段油作稳定塔底重沸器后，再与热水换热返塔；第三循环回流为油浆循环回流。

### （3）副分馏部分

由副沉降器来的反应油气进入副分馏塔底部，与来自主分馏塔的一股循环油浆逆流接触，洗涤反应油气中催化剂并脱过热，使油气呈“饱和状态”进入副分馏塔进行分馏。

副分馏塔顶油气与热水换热后，经冷却至 40℃后进入副分馏塔油气分离器，进行气液分离。副分馏塔油气分离器顶出的富气经压控阀与分馏塔油气分离器顶出的富气混合后进入富气压缩机；分离出的

粗汽油由泵升压后分为两路，一路作为冷回流返回副分馏塔第一层，另一路送至汽油加氢装置；分离出的含硫污水由泵送至酸性水缓冲罐。

副分馏塔中段油自分馏塔第 16 层抽出，经泵升压后分两路，一路返回主分馏塔；一路送至解吸塔给解吸塔底重沸器供热。副分馏塔中段热量不足时，由 1.0MPa 低压蒸汽给解吸塔底重沸器补充热量。

#### （4）吸收稳定部分

富气经气压机入口油气分离器进入气压机进行压缩，气压机出口富气与解吸塔顶气及洗涤水汇合后，经干空冷冷却后，与吸收塔底油混合，经湿空冷冷却后进入气压机出口油气分离器，分离后的气体进入吸收塔进行吸收，吸收过程放出的热量由 2 个中段回流取走。从吸收塔顶出来的贫气进入再吸收塔底部进行再吸收，吸收剂为轻柴油，从再吸收塔顶出来的干气分两路，一路作为预提升干气至提升管反应器底部，一路去产品精制。

气压机出口油气分离器出来的凝缩油分冷、热进料进入解吸塔顶部和中上部。解吸塔由两台解吸塔底重沸器提供热量，重沸器热源分别为副分馏一中段油和 1.0MPa 蒸汽。

解吸塔底部出来的脱乙烷汽油经与稳定汽油换热后进入稳定塔中部。稳定塔底重沸器热源为分馏一中段油。稳定塔顶油气经湿空冷和循环水冷却至 40℃，进入稳定塔顶回流油罐。然后由泵抽出，一部分作为稳定塔顶回流，一部分送至产品精制。

稳定汽油由稳定塔底流出，与脱乙烷油、热水、凝缩油换热后，

经干空冷、湿空冷冷却至 40℃后分成两路，一路送至吸收塔顶部作为吸收剂，另一路作为产品送至产品精制。

### （5）气体脱硫部分

从吸收稳定来的液态烃直接进入液态烃脱硫塔，与浓度为 35% 的氮甲基二乙醇胺逆流接触，脱去液态烃中夹带的硫化氢气体，脱硫后的液态烃经水洗罐水洗后送到液态烃脱硫醇装置。

从吸收稳定来的干气经干气分液罐分离后，进入干气脱硫塔与浓度为 35% 的氮甲基二乙醇胺水溶液逆相接触，干气中的硫化氢被溶剂吸收，塔顶净化干气经分液后送入高压系统瓦斯管网或化纤 PSA 制氢装置。

### （6）烟气脱硫脱硝部分

烟气脱硫脱硝采用美国 BOC Gases（空气化工产品有限公司）的 LoTOx（低温氧化脱硝）技术与 BELCO（贝尔格公司）的 EDV 工艺（碱洗湿法脱硫）技术结合形成一体化的脱硝脱硫除尘系统对 2#催化裂化装置烟气进行处理。

自 2#催化裂化装置余热锅炉来的烟气进入喷水塔下部，烟气在急冷水的作用下由 200℃冷却到约 58℃，臭氧将难溶于水的 NO 氧化成易溶于水的 NO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 等高价态氮氧化物，NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>x</sub> 以及催化剂颗粒一同被洗涤下来，同时塔釜内注入 30%浓度的碱液进行中和。

急冷水主要由塔底的喷水塔循环泵提供。洗涤后的烟气进入冷却吸收塔中部的滤清模块，脱去残余的催化剂颗粒等杂质进入塔底，滤

清模块内的水主要由滤清模块泵循环提供。滤清模块出口的烟气进入水珠分离器，除去烟气中夹带的水分，水分进入塔底。水珠分离器出口的烟气经冷却吸收塔顶烟囱段直排大气。

喷水塔底部的急冷水经喷水塔循环泵加压后一部分返回循环使用，一部分送至废液处理部分。向来自急冷水泵的废液注入絮凝剂，其后废液进入澄清池内沉淀。澄清池底部被絮凝的块状物沉淀聚集到池底达到一定高度时，由底部的排放阀周期性排出到过滤箱。过滤箱过滤出的水排到滤液池，并由滤液泵送回至澄清池；过滤箱过滤出的滤饼不定期送出装置外。

2#催化裂化装置改造后原则工艺流程及污染源分布图见图2.6-12，再生烟气脱硫脱设施原则工艺流程及污染源分布图见图2.6-13。

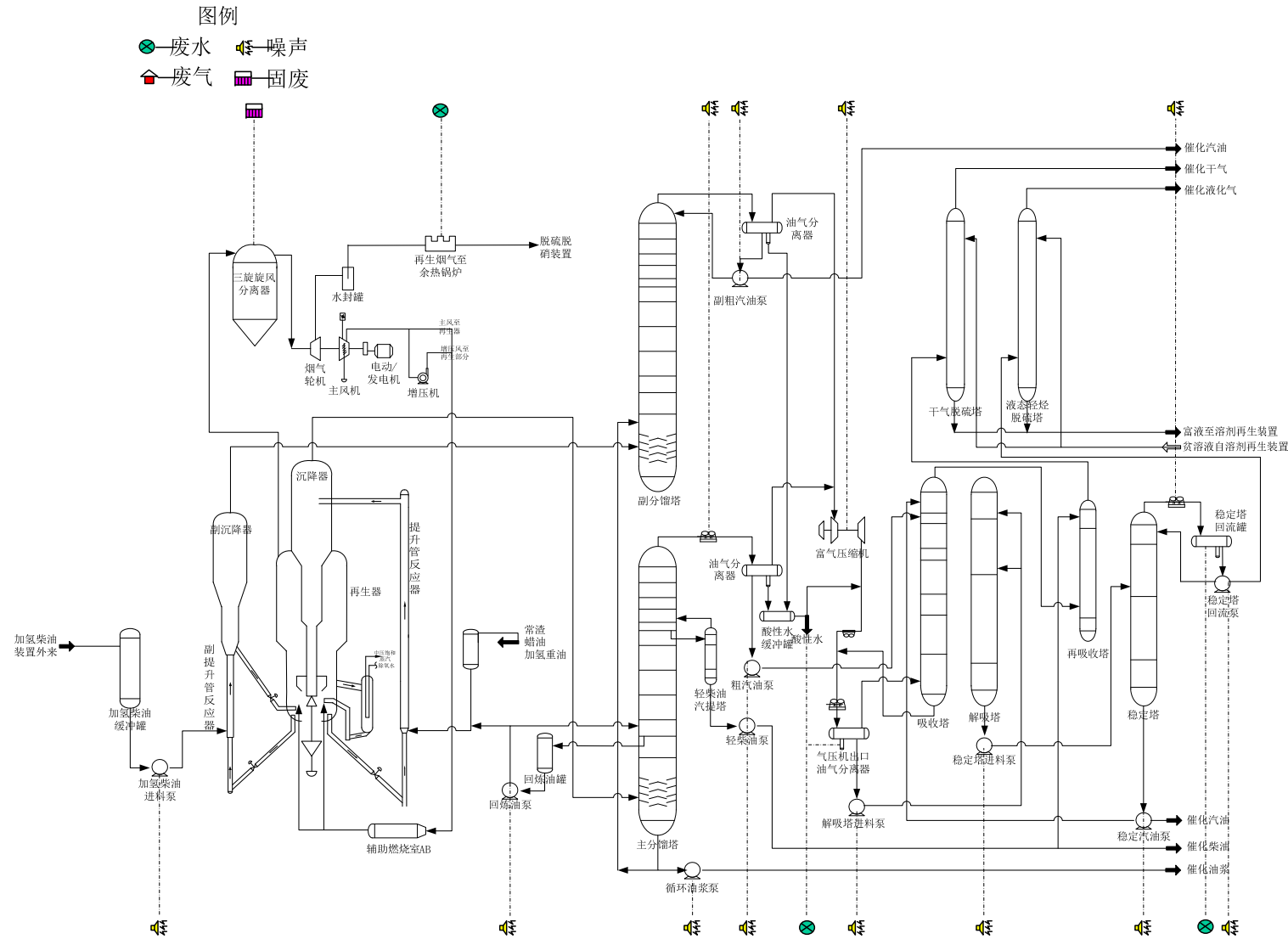


图 2.6-12 2#催化裂化装置改造后工艺流程及污染源分布图

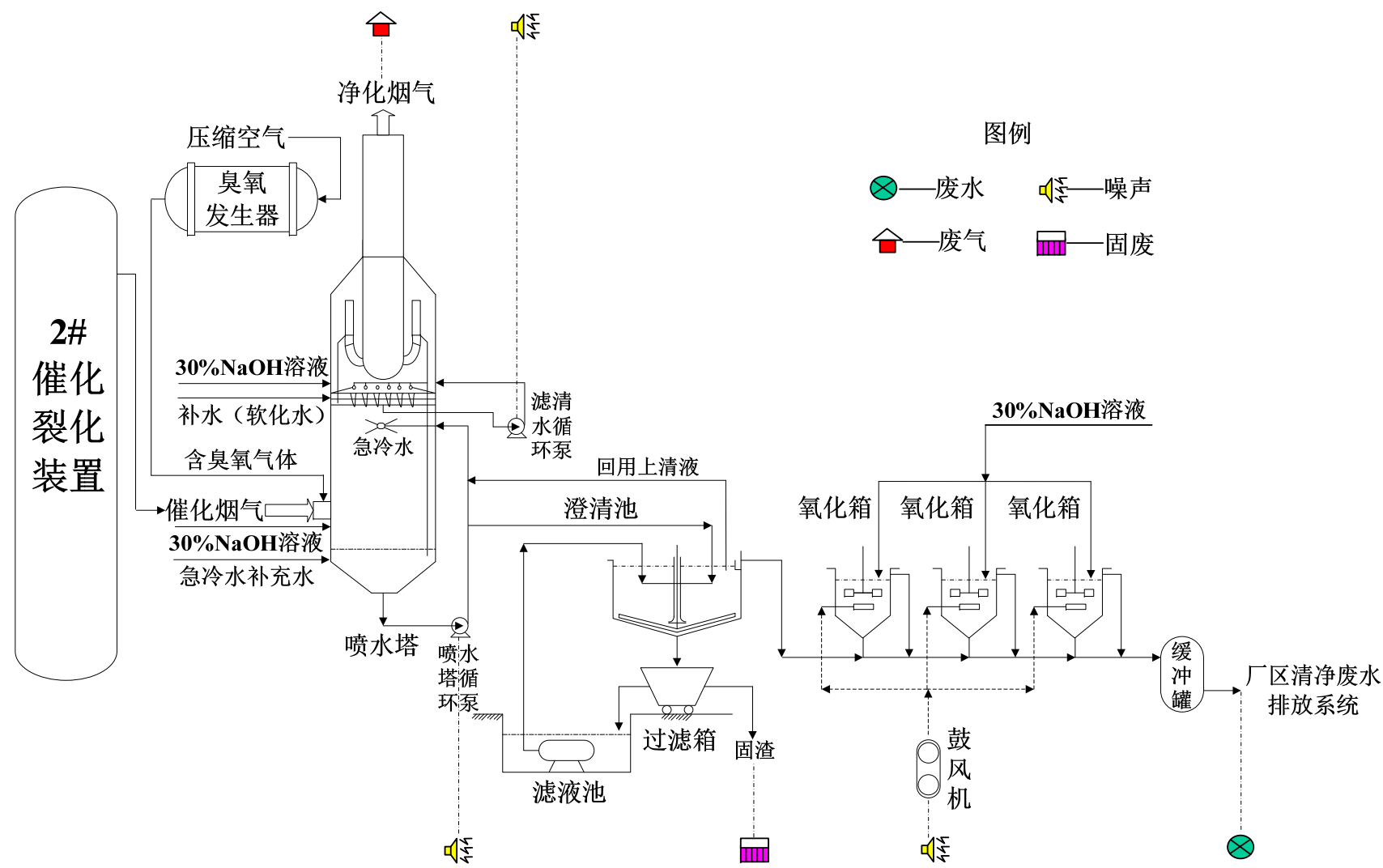


图 2.6-13 2#催化裂化装置脱硫脱硝设施工艺流程及污染源分布图

## 2.6.3.2 2#催化裂化装置改造后相关平衡

表 2.6-8 改造后 2#催化裂化装置物料平衡表

| 序号  | 物料平衡    | 验收期间数量  |                     | 折满负荷数量  |                     |
|-----|---------|---------|---------------------|---------|---------------------|
|     |         | t/d     | 10 <sup>4</sup> t/a | t/d     | 10 <sup>4</sup> t/a |
| (一) | 进料      |         |                     |         |                     |
| 1   | 减压渣油    | 478.10  | 16.73               | 562.42  | 19.68               |
| 2   | 1#HT 蜡油 | 3158.95 | 110.56              | 3716.08 | 130.06              |
| 3   | 减压蜡油    | 196.80  | 6.89                | 231.51  | 8.10                |
| 4   | 脱硫干气    | 43.25   | 1.51                | 50.88   | 1.78                |
| 5   | 液化气     | 130.35  | 4.56                | 153.34  | 5.37                |
|     | 合计      | 4007.50 | 140.26              | 4714.29 | 165.00              |
| (二) | 出料      |         |                     |         |                     |
| 1   | 2#催化干气  | 127.35  | 4.46                | 149.81  | 5.24                |
| 2   | 2#催化液化气 | 776.55  | 27.18               | 913.51  | 31.97               |
| 3   | 2#催化汽油  | 1874.95 | 65.62               | 2205.63 | 77.20               |
| 4   | 2#催化柴油  | 564.30  | 19.75               | 663.82  | 23.23               |
| 5   | 2#催化油浆  | 298.75  | 10.46               | 351.44  | 12.30               |
| 6   | 2#催化烧焦  | 355.25  | 12.43               | 417.90  | 14.63               |
| 7   | 污油      | 10.35   | 0.36                | 12.18   | 0.43                |
|     | 合计      | 4007.50 | 140.26              | 4714.29 | 165.00              |

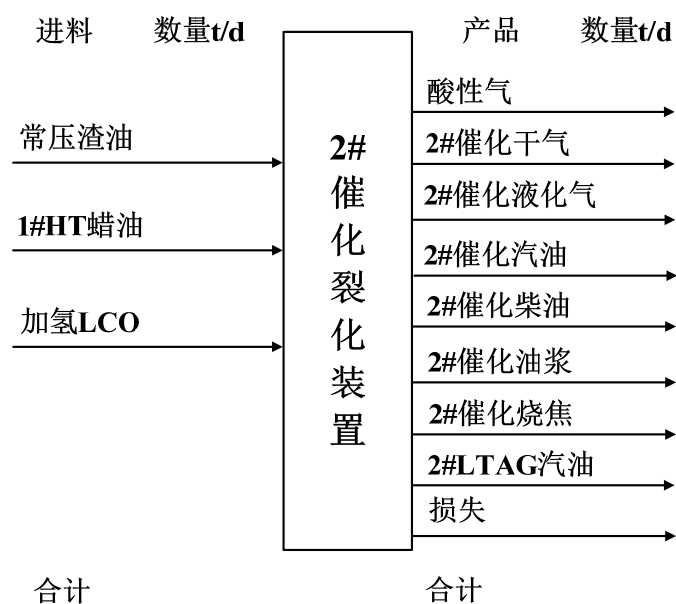


图 2.6-14 2#催化裂化装置物料平衡图

表 2.6-9 2#催化裂化装置改造后硫平衡表

| 进料      |        |            |            | 出料      |      |            |            |
|---------|--------|------------|------------|---------|------|------------|------------|
| 名称      | 含硫率%   | 验收期间       | 折满负荷       | 名称      | 含硫率% | 验收期间       | 折满负荷       |
|         |        | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |         |      | 硫总量<br>t/a | 硫总量<br>t/a |
| 减压渣油    | 2.267  | 3792.69    | 4461.46    | 2#催化干气  | 0.10 | 44.60      | 52.40      |
| 1#HT 蜡油 | 0.3023 | 3342.23    | 3931.71    | 2#催化液化气 | 0.10 | 271.80     | 319.70     |
| 减压蜡油    | 0.344  | 236.81     | 278.40     | 2#催化汽油  | 0.31 | 2034.22    | 2393.20    |
| 脱硫干气    | 0.100  | 15.10      | 17.80      | 2#催化柴油  | 0.47 | 928.25     | 1091.81    |
| 液化气     | 0.100  | 45.60      | 53.70      | 2#催化油浆  | 1.86 | 1945.56    | 2287.80    |
| 减压渣油    | 2.267  |            |            | 2#催化烧焦  | 1.77 | 2200.11    | 2589.51    |
|         |        |            |            | 污油      | 0.20 | 7.89       | 8.65       |
| 合计      |        | 7432.43    | 8743.07    | 合计      |      | 7432.43    | 8743.07    |

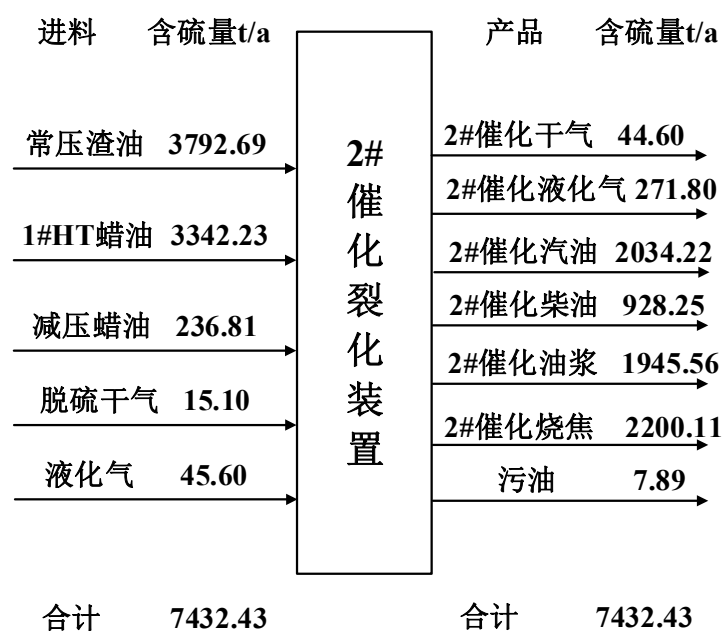


图 2.6-15 2#催化裂化装置硫平衡图

表 2.6-10 2#催化裂化装置配套脱硫脱硝设施改造后硫平衡表

| 进料   |      |         |         | 出料       |       |         |         |
|------|------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|
| 名称   | 含硫率% | 验收期间    | 折满负荷    | 名称       | 含硫率%  | 验收期间    | 折满负荷    |
|      |      | 硫总量 t/a | 硫总量 t/a |          |       | 硫总量 t/a | 硫总量 t/a |
| 催化烟气 | 0.03 | 2200.11 | 2589.51 | 净化烟气     | 0.001 | 4.34    | 5.11    |
|      |      |         |         | 脱硫脱硝清净下水 | 1.05  | 2195.77 | 2584.40 |
| 合计   |      | 2200.11 | 2589.51 | 合计       |       | 2200.11 | 2589.51 |

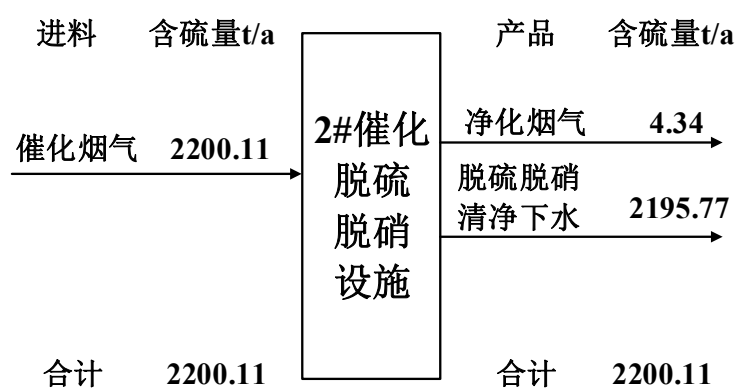


图 2.6-16 2#催化脱硫脱硝硫平衡图

表 2.6-11 改造后项目水平衡表

| 入方   |          |          | 出方         |          |          |
|------|----------|----------|------------|----------|----------|
| 物料名称 | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h | 物料名称       | 验收期间 t/h | 折满负荷 t/h |
| 新鲜水  | 31.2     | 36.6     | 含硫污水       | 25.0     | 29.4     |
| 除氧水  | 125.9    | 148.1    | 含油污水       | 1.0      | 1.2      |
| 循环冷水 | 2963.0   | 3485.6   | 脱硫脱硝清净下水   | 12.0     | 14.1     |
|      |          |          | 余热锅炉排污水    | 1.0      | 1.2      |
|      |          |          | 工艺凝结水      | 4.0      | 4.7      |
|      |          |          | 1.0 MPa 蒸汽 | 38.0     | 44.7     |
|      |          |          | 3.5 MPa 蒸汽 | 76.1     | 89.5     |
|      |          |          | 循环热水       | 2963.0   | 3485.6   |
| 合计   | 3120.1   | 3670.3   | 合计         | 3120.1   | 3670.3   |

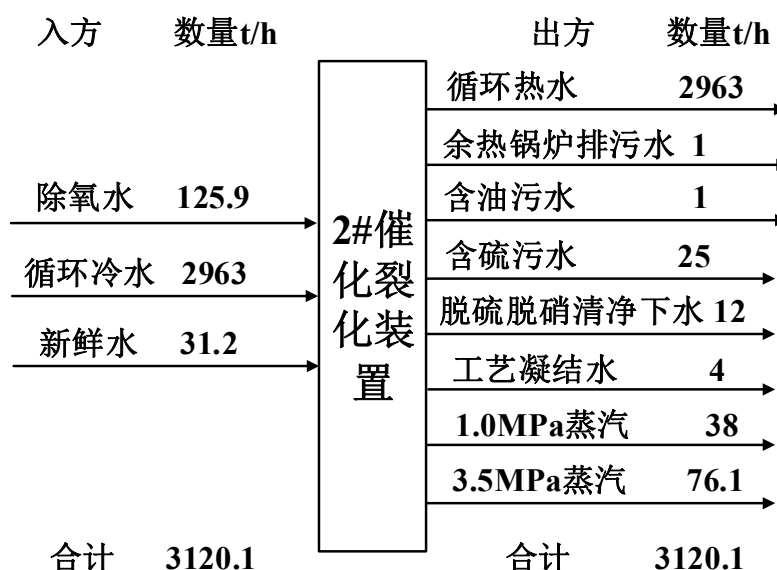


图2.6-17 2#催化裂化装置水平衡图

## 2.7 项目变更情况

本项目改造后常减压装置设计加工能力不变，均为 800 万吨/年，1#催化裂化装置扩能至 180 万吨/年，2#催化裂化装置扩能至 165 万吨/年。均与环评一致。

根据环办环评[2015]52 号中的《石油炼制与石油化工建设项目重大变动清单（试行）》：“一次炼油加工能力增大 30%及以上，催化裂化生产装置或其规模增大 50%及以上；生产装置工艺调整或原辅材料、燃料调整，导致新增污染因子或污染物排放量增加属于重大变更”，本项目实际建设阶段改造内容不属于重大变更。所以，本项目可以纳入竣工环境保护验收管理。本次验收编制了《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目变动环境影响分析》，对变化情况进行了说明，见附件 8。

### 3 环境保护措施

#### 3.1 本项目新增及改造环保措施

##### 3.1.1 1#催化裂化装置再生烟气

##### 1、废气污染源

1#催化裂化装置有组织废气污染源为催化裂化再生烟气，废气污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物，烟气经脱硫脱硝处理后，由约70m高排气筒达标排放。本次改造工程对再生烟气脱硫脱硝装置进行了改造，废气量有所增加，处理工艺未发生变化。1#催化裂化装置污染源产生及处理情况见下表。

表3.1-1 1#催化裂化装置废气产生及处理情况一览表

| 名称           | 来源            | 污染物                                   | 排放形式 | 治理措施   | 排放去向 |
|--------------|---------------|---------------------------------------|------|--------|------|
| 1#催化裂化装置再生烟气 | 1#催化裂化装置催化剂再生 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 有组织  | 脱硫脱硝装置 | 环境空气 |

##### 2、排气筒情况

现场调查可知：1#催化裂化装置设有规范的烟气排气筒，本次改造后1#催化裂化装置产生的烟气依托现有烟气排气筒排放。排气筒情况如下表。

表3.1-2 1#催化裂化装置废气排气筒情况一览表

| 排放口名称          | 排放口编号 | 污染物名称                                 | 排气筒坐标         |              | 排气筒高度 | 排气筒内径 | 烟气温度 |
|----------------|-------|---------------------------------------|---------------|--------------|-------|-------|------|
|                |       |                                       | 经度            | 纬度           | (m)   | (m)   | ℃    |
| 一催化再生烟气脱硫脱硝排气筒 | DA041 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 112°35'53.00" | 34°54'35.00" | 69.8  | 2.35  | 60   |

### 3、1#催化裂化装置再生烟气采样口情况

1#催化裂化装置再生烟气采样口共1个，即：1#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的出口，见表3.1-3。

表3.1-3 1#催化裂化装置废气采样口情况一览表

| 装置名称     | 采样口名称      | 数量<br>(个) | 采样位置       | 开孔情况                        | 能否正常<br>采样 |
|----------|------------|-----------|------------|-----------------------------|------------|
| 1#催化裂化装置 | 脱硫脱硝装置烟气出口 | 1         | 脱硫脱硝装置烟气出口 | 距地面 45m 处，<br>采样口直径<br>DN50 | 能          |

现场调查可知：1#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的出口均设有烟气监测平台、通往监测平台为带有安全护栏的阶梯，并设有规范的烟气采样口，可进行人工采样。



采样口及采样平台照片



排放口标示

### 4、烟气在线监测设施

1#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的出口设有1套在线监测设施，为雪迪龙CEMS烟气分析系统，监测项目包括： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、氧含量、烟气流速、烟气温度、烟气量，出口监测数据与洛阳市生态环境局联网，上传至环保局数据有 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 和颗粒物共计3项。目前设施运行正常。

## 5、废气治理措施

1#催化裂化装置原设计规模 $140 \times 10^4 \text{t/a}$ ，改造后规模为 $180 \times 10^4 \text{t/a}$ 。1#催化裂化装置升级改造后再生烟气量增加，因此本次工程同步对1#催化裂化装置的烟气脱硫脱硝装置进行改造，主要改造内容见下表。

表 3.1-4 1#催化裂化装置烟气脱硫脱硝装置改造情况一览表

| 序号 | 项目   | 环评改造内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 实际建设情况                                                                                                              |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 脱硫系统 | 1) 增加一层喷淋系统，保证塔内的液气比；<br>2) 新增 1 台浆液循环泵，与原 3 台急冷浆液循环泵并联，由原先的 2 开 1 备，改为 3 开 1 备；<br>3) 急冷浆液循环泵进出口总管进行改造，新增加的 1 台浆液循环泵需重新布置管及仪表；<br>4) 烟气量增加，塔径不变，塔气速增加，会导致整个脱硫系统压降再次增加。为保证改造后的除尘脱硫效果及脱硫系统能稳定运行，对滤清模块及喷淋组件进行重新设计并更换；<br>5) 30%NaOH 消耗量增加，更换现有两台碱液泵及计量控制系统，对部分管线进行更换；<br>6) 对供电系统进行配套改造，满足新增用电设备的供电要求；<br>7) 对控制系统进行适应性改造。 | ①浆液循环泵未新增，更换电机以满足使用要求；<br>②急冷吸收塔塔底抽出口由 DN600 扩径至 DN750，澄清池整体更新，以满足烟气处理量增大要求；新增或更换部分管道、阀门、仪表；<br>③其余与环评一致。可满足烟气处理要求。 |
| 2  | 脱硝系统 | 1) 增加一套 50kg/h 臭氧发生系统；<br>2) 新建臭氧发生楼，用于放置新增加的臭氧发生系统；<br>3) 增加臭氧喷射系统，安装于吸收塔入口处；<br>4) 配套的工艺管道阀门及附件等；<br>5) 配套的供电系统及 DCS 系统改造。                                                                                                                                                                                             | 未增加臭氧发生系统，添加使用脱硝助剂。                                                                                                 |

改造完成后，1#催化裂化装置烟气脱硫脱硝装置工艺未发生变化，废气处理规模提升至 $200000 \text{Nm}^3/\text{h}$ ，废气处理后仍由原排气筒排放，可满足改造后1#催化装置再生烟气的处理要求，处理工艺流程如下图。

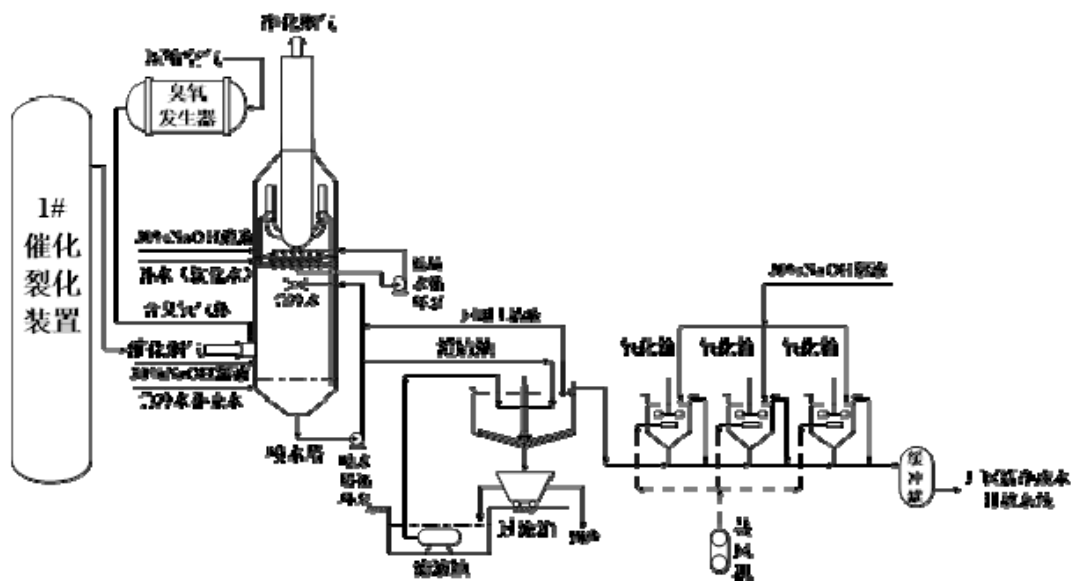


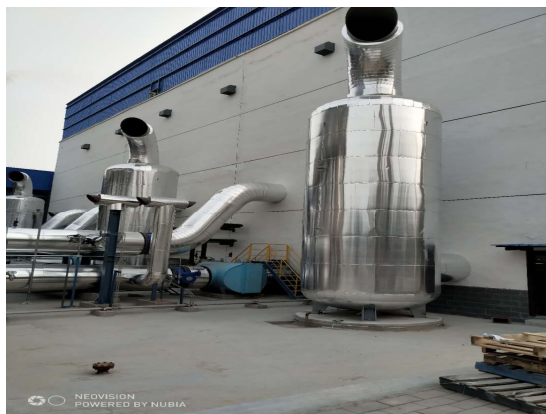
图 3.1-1 1#催化裂化装置脱硫脱硝工艺流程

### 3.1.2 新增设备噪声

本项目常减压装置、1#和2#催化裂化装置均未新增高噪声设备，1#催化裂化装置配套建设的制氧站新增噪声源包括风机、机泵等，设备声压级在85~100dB(A)。主要噪声防治措施见下表。

表 3.1-5 制氧站新增高噪声设备一览表

| 序号 | 噪声源名称 | 数量（台）（操作/备用） | 治理措施  |
|----|-------|--------------|-------|
| 1  | 进气鼓风机 | 5/0          | 低噪声电机 |
| 2  | 真空泵   | 5/0          | 低噪声电机 |
| 3  | 氧气增压机 | 2/0          | 低噪声电机 |
| 4  | 放空管   | 1/0          | 安装消声器 |



消声器及隔音棉照片



消声器照片

### 3.2“以新带老”环保措施

#### 3.2.1 煤粉炉废气

##### 1、废气污染源

本次洛阳分公司现有2台煤粉炉按照《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》进行升级改造，从而满足烟尘 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{SO}_2$   $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 和 $\text{NO}_x$   $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放的要求。现有2台煤粉炉烟气通过2套SNCR+SCR脱硝组合处理工艺，再通过2套四电场静电除尘器除尘后汇合进入1台布袋除尘器除尘，最后进入1套单碱法脱硫系统脱硫（EDV湿法脱硫）后排放，废气污染物为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物，烟气经脱硝除尘脱硫处理后，由1根80m高排气筒达标排放。本次改造工程分别对现有的脱硝系统、除尘系统进行了升级改造，改造后废气处理能力和处理工艺未发生变化。2台煤粉炉污染源产生及处理情况见下表。

表 3.2-1 煤粉炉废气产生及处理情况一览表

| 名称      | 来源    | 污染物                                   | 排放形式 | 治理措施                               | 排放去向 |
|---------|-------|---------------------------------------|------|------------------------------------|------|
| 1#煤粉炉烟气 | 1#煤粉炉 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 有组织  | SNCR 和 SCR 组合脱硝+静电除尘+布袋除尘+EDV 湿法脱硫 | 环境空气 |
| 2#煤粉炉烟气 | 2#煤粉炉 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 有组织  |                                    | 环境空气 |

## 2、排气筒情况

现场调查可知：2台煤粉炉设有规范的烟气排气筒，本次改造后2台煤粉炉的烟气依托现有烟气排气筒排放。排气筒情况如下表。

表 3.2-2 煤粉炉废气排气筒情况一览表

| 排放口名称      | 排放口编号 | 污染物名称                                 | 排气筒坐标         |              | 排气筒高度 | 排气筒内径 |
|------------|-------|---------------------------------------|---------------|--------------|-------|-------|
|            |       |                                       | 经度            | 纬度           | (m)   | (m)   |
| 1#、2#煤粉炉烟囱 | DA001 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 112°35'42.68" | 34°55'13.08" | 80    | 4     |

## 3、煤粉炉烟气采样口情况

2台煤粉炉烟气经处理后，由1根80m高烟囱排放，1#、2#煤粉炉脱硫烟囱采样口共1个，即：烟气处理设施出口，见表3.2-3。

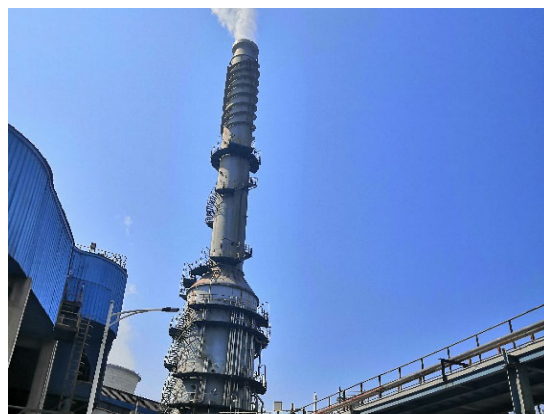
表 3.2-3 煤粉炉废气采样口情况一览表

| 装置名称           | 采样口名称    | 数量（个） | 采样位置     | 开孔情况                 | 能否正常采样 |
|----------------|----------|-------|----------|----------------------|--------|
| 1#煤粉炉<br>2#煤粉炉 | 烟气处理设施出口 | 1     | 烟气处理设施出口 | 距地面 40m 处，采样口直径 DN50 | 能      |

现场调查可知：2台煤粉炉烟气脱硝除尘脱硫装置的出口设有烟气监测平台、通往监测平台为带有安全护栏的阶梯，并设有规范的烟气采样口，可进行人工采样。



煤粉炉脱硫脱硝除尘系统照片



煤粉炉烟囱照片



采样口及采样平台照片



排放口标示

#### 4、烟气在线监测设施

1#、2#煤粉炉脱硫烟囱出口设有1套在线监测设施，为雪迪龙CEMS烟气在线监测系统，监测项目包括： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、烟气流速，烟气温度，烟气含湿量，烟道截面积，烟气量，氧含量，出口监测数据与洛阳市生态环境局联网，上传至环保局数据有 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 和颗粒物共计3项。目前设施运行正常。

#### 5、废气治理措施

本次改造工程对2台煤粉炉废气治理措施进行提标改造，废气处理工艺及处理能力均不发生变化，主要改造内容见下表。

表 3.2-4 煤粉炉烟气脱硫脱硝除尘装置改造情况一览表

| 序号 | 项目   | 环评改造内容                                                                                                                                                                                                                                                                    | 实际建设情况 |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 脱硫系统 | 经脱硫装置实际运行试验确认，现有两套脱硫装置在增加脱硫剂用量后均可满足 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下的超低排放标准，不需进行改造。                                                                                                                                                                                           | 与环评一致  |
| 2  | 除尘系统 | 1#/2#煤粉锅炉除尘部分目前采用电除尘+布袋除尘+EDV 湿法脱硫（除尘）工艺，现将布袋除尘器原 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超细纤维滤袋更换为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放专用超滤纤维排放滤袋（高比例超细纤维混纺、加大克重、微针眼滤袋缝制工艺），进一步提高滤袋的过滤面积；对布袋除尘器内部清灰机构、花板以及内部结构进行检修维护，确保布袋除尘器能够长期运行在超低排放要求的水平；由于原设计的排灰设备和外排气力输灰设备留有足够的余量，可以满足烟尘提高要求的需要，无需进行改造。 | 与环评一致  |
| 3  | 脱硝系统 | 现有脱硝工艺选用 SNCR+SCR 组合技术，SCR 反应器原设计装填三层催化剂，目前只装填两层，本次改造需启用 1#/2#煤粉锅炉反应器催化剂预留层，增加催化剂，改造后 $\text{NO}_x$ 出口浓度可达到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。                                                                                                                                 | 与环评一致  |

### 3.2.2 CFB锅炉废气

#### 1、废气污染源

本次洛阳分公司现有CFB锅炉按照《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》进行升级改造，从而满足烟尘 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{SO}_2$  $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 和 $\text{NO}_x$  $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放的要求。现有CFB锅炉烟气采用SNCR脱硝+袋式除尘器+炉内喷钙和半干法烟气脱硫的二级脱硫系统处理，废气污染物为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物，烟气经脱硝除尘脱硫处理后，由1根150m高排气筒达标排放。本次改造工程分别对现有的脱硝系统、除尘系统进行了升级改造，改造后废气处理能力和处理工艺未发生变化。CFB锅炉污染源产生及处理情况见下表。

表3.2-5 CFB锅炉废气产生及处理情况一览表

| 名称       | 来源     | 污染物                                   | 排放形式 | 治理措施                   | 排放去向 |
|----------|--------|---------------------------------------|------|------------------------|------|
| CFB 锅炉烟气 | CFB 锅炉 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 有组织  | SNCR+布袋除尘+炉内喷钙和半干法烟气脱硫 | 环境空气 |

## 2、排气筒情况

现场调查可知，1台CFB锅炉设有规范的烟气排气筒，本次改造后，CFB锅炉的烟气依托现有烟气排气筒排放。排气筒情况如下表。

表3.2-6 CFB锅炉废气排气筒情况一览表

| 排放口名称      | 排放口编号 | 污染物名称                                 | 排气筒坐标         |              | 排气筒高度 | 排气筒内径 |
|------------|-------|---------------------------------------|---------------|--------------|-------|-------|
|            |       |                                       | 经度            | 纬度           | (m)   | (m)   |
| CFB 锅炉脱硫烟囱 | DA002 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 112°35'42.90" | 34°55'16.25" | 150   | 4     |

## 3、CFB锅炉烟气采样口情况

CFB锅炉烟气经处理后，由1根150m高烟囱排放，CFB锅炉脱硫烟囱采样口共1个，即：CFB锅炉烟气处理设施出口，见表3.2-7。

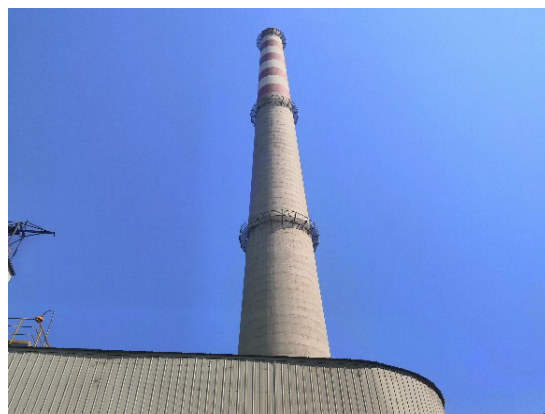
表3.2-7 CFB锅炉废气采样口情况一览表

| 装置名称   | 采样口名称    | 数量(个) | 采样位置     | 开孔情况                 | 能否正常采样 |
|--------|----------|-------|----------|----------------------|--------|
| CFB 锅炉 | 烟气处理设施出口 | 1     | 烟气处理设施出口 | 距地面 10m 处，采样口直径 DN50 | 能      |

现场调查可知：CFB锅炉烟气脱硝除尘脱硫装置的出口设有烟气监测平台、通往监测平台为带有安全护栏的阶梯，并设有规范的烟气采样口，可进行人工采样。



CFB锅炉脱硫脱硝除尘系统照片



CFB锅炉烟囱照片



采样口及采样平台照片



排放口标示

#### 4、烟气在线监测设施

CFB锅炉烟囱出口设有1套在线监测设施,为雪迪龙CEMS烟气在线监测系统,监测项目包括:  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、烟气流速,烟气温度,烟气含湿量,烟道截面积,烟气量,氧含量,出口监测数据与洛阳市生态环境局联网,上传至环保局数据有 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 和颗粒物共计3项。目前设施运行正常。

#### 5、废气治理措施

本次改造工程对CFB锅炉废气治理措施进行提标改造,废气处理工艺及处理能力均不发生变化,主要改造内容见下表。

表 3.2-8 CFB 锅炉烟气脱硫脱硝除尘装置改造情况一览表

| 序号 | 项目   | 环评改造内容                                                                                                                                                                                                                                                | 实际建设情况 |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | 脱硫系统 | 经脱硫装置实际运行试验确认，现有两套脱硫装置在增加脱硫剂用量后均可满足 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下的超低排放标准，不需进行改造。                                                                                                                                                                       | 与环评一致  |
| 2  | 除尘系统 | CFB 锅炉除尘部分目前采用布袋除尘工艺，现将布袋除尘器原 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超细纤维滤袋更换为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放专用超细纤维排放滤袋（高比例超细纤维混纺、加大克重、微针眼滤袋缝制工艺），进一步提高滤袋的过滤面积；对布袋除尘器内部清灰机构、花板以及内部结构进行检修维护，确保布袋除尘器能够长期运行在超低排放要求的水平；由于原设计的排灰设备和外排气力输灰设备留有足够的余量，可以满足烟尘提高要求的需要，无需进行改造。 | 与环评一致  |
| 3  | 脱硝系统 | 现有 CFB 锅炉脱硝采用的是 SNCR 技术，为达到超低排放要求，CFB 锅炉脱硝采用 SNCR+COA 脱硝组合工艺。COA 工艺采用以亚氯酸钠为主的复合脱硝剂，消石灰为吸收剂。将可实现 $\text{NO}_x$ 排放浓度降至 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，达到超低排放要求。                                                                                           | 与环评一致  |

### 3.2.3 中水回用

炼油污水处理场含油污水处理系统设计处理规模为  $550\text{t}/\text{h}$ ，采用隔油、浮选、二级生化、膜过滤、高效沉淀、曝气生物滤池等工艺处理后，出水水质符合《污水回用于循环冷却水水质指标》要求，处理后的部分含油污水作为循环水补水回用于循环水系统，验收期间本项目将炼油污水处理场处理后的废水以及化纤污水处理场处理后的废水回用至各个装置区，本次调查期间含油污水处理量为  $538.6\text{t}/\text{h}$ ，排放量为  $345.7\text{t}/\text{h}$ ，回用量为  $192.9\text{t}/\text{h}$ ，化纤污水处理量为  $247.8\text{t}/\text{h}$ ，排放量为  $3.5\text{t}/\text{h}$ ，回用量为  $244.3\text{t}/\text{h}$ ，中水总回用率为  $55.6\%$ ，满足环评回

用率55%的要求。



中水回用管道照片



中水回用流量计照片

### 3.3 依托现有环保措施

#### 3.3.1 2#催化裂化装置再生烟气

##### 1、废气污染源及处理措施

2#催化裂化装置有组织废气污染源为催化裂化再生烟气，废气污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物，经现有2#催化裂化烟气脱硫脱硝装置处理后排放。2#催化裂化烟气脱硫脱硝装置设计处理能力为20.0万Nm<sup>3</sup>/h，操作弹性60~110%，烟气脱硝采用美国BOC Gases（空气化工产品有限公司）的LoTOx（低温氧化脱硝）技术与BELCO（贝尔格公司）的EDV工艺（碱洗湿法脱硫）技术结合形成一体化的脱硫脱硝除尘系统。改造完成后2#催化装置再生烟气量变化不大，现有脱硫脱硝装置可满足改造后2#催化装置再生烟气的处理要求。2#催化裂化装置污染源产生及处理情况见下表。

表3.3-1 2#催化裂化装置废气产生及处理情况一览表

| 名称           | 来源            | 污染物                                   | 排放形式 | 治理措施   | 排放去向 |
|--------------|---------------|---------------------------------------|------|--------|------|
| 2#催化裂化装置再生烟气 | 2#催化裂化装置催化剂再生 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 有组织  | 脱硫脱硝装置 | 环境空气 |

## 2、排气筒情况

现场调查可知：2#催化裂化装置设有规范的烟气排气筒，改造后产生的烟气仍由现有烟气排气筒排放。排气筒情况如下表。

表3.3-2 2#催化裂化装置废气排气筒情况一览表

| 排放口名称          | 排放口编号 | 污染物名称                                 | 排气筒坐标         |              | 排气筒高度<br>(m) | 排气筒内径<br>(m) | 烟气温度<br>℃ |
|----------------|-------|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
|                |       |                                       | 经度            | 纬度           |              |              |           |
| 二催化再生烟气脱硫脱硝排气筒 | DA042 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 112°35'51.00" | 34°54'41.00" | 85.6         | 2.75         | 65        |

## 3、2#催化裂化装置再生烟气采样口情况

2#催化裂化装置再生烟气采样口共1个，即：2#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的出口，见表3.3-3。

表3.3-3 2#催化裂化装置废气采样口情况一览表

| 装置名称     | 采样口名称      | 数量<br>(个) | 采样位置       | 开孔情况                 | 能否正常采样 |
|----------|------------|-----------|------------|----------------------|--------|
| 2#催化裂化装置 | 脱硫脱硝装置烟气出口 | 1         | 脱硫脱硝装置烟气出口 | 距地面 45m 处，采样口直径 DN50 | 能      |

现场调查可知：2#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的进、出口设有烟气监测平台、通往监测平台为带有安全护栏的阶梯，并设有规范的烟气采样口，可进行人工采样。



采样口及采样平台照片



排放口标示

#### 4、烟气在线监测设施

2#催化裂化装置再生烟气脱硫脱硝装置的出口设有1套在线监测设施，为雪迪龙CEMS烟气在线监测系统，监测项目包括： $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物、氧含量、烟气温度、烟气量，出口监测数据与洛阳市生态环境局联网，上传至环保局数据有 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 和颗粒物共计3项。目前设施运行正常。

#### 3.3.2 常减压装置加热炉废气

##### 1、废气污染源及处理措施

常减压装置改造完成后，常减压装置有组织废气污染环节不变，主要为加热炉燃料燃烧产生的烟气，燃料为脱硫干气，为了降低燃烧废气中氮氧化物的排放量，厂区内常减压装置各加热炉均采用低氮燃烧器。烟气中主要污染物为 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 及颗粒物，通过100m高的烟囱排入大气。常减压装置污染源产生及处理情况见下表。

表3.3-4 常减压加热炉废气产生及处理情况一览表

| 名称             | 来源  | 污染物                                | 排放形式 | 治理措施  | 排放去向 |
|----------------|-----|------------------------------------|------|-------|------|
| 常减压装置<br>加热炉烟气 | 加热炉 | $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、颗粒物 | 有组织  | 低氮燃烧器 | 环境空气 |

##### 2、排气筒情况

现场调查可知：常减压装置加热炉设有规范的烟气排气筒，本次改造后加热炉烟气仍由现有烟气排气筒排放。排气筒情况如下表。

表3.3-5 常减压加热炉废气排气筒情况一览表

| 排放口名称    | 排放口编号 | 污染物名称                                 | 排气筒坐标         |              | 排气筒高度 | 排气筒内径 | 烟气温度  |
|----------|-------|---------------------------------------|---------------|--------------|-------|-------|-------|
|          |       |                                       | 经度            | 纬度           | (m)   | (m)   | ℃     |
| 常减压装置干烟囱 | DA021 | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物 | 112°35'54.00" | 34°54'35.00" | 100   | 5     | 135.5 |

### 3、常减压加热炉废气采样口情况

常减压加热炉烟气采样口共1个，即：常减压加热炉烟气出口，见表3.3-6。

表3.3-6 常减压加热炉废气采样口情况一览表

| 装置名称  | 采样口名称 | 数量(个) | 采样位置 | 开孔情况                 | 能否正常采样 |
|-------|-------|-------|------|----------------------|--------|
| 常减压装置 | 烟气出口  | 1     | 烟囱出口 | 距地面 8m 处, 采样口直径 DN50 | 能      |

现场调查可知：常减压加热炉烟气出口设有烟气监测平台、通往监测平台为带有安全护栏的阶梯，并设有规范的烟气采样口，可进行人工采样。



采样口及采样平台照片



排放口标示

### 4、烟气在线监测设施

常减压加热炉烟气出口设有1套在线监测设施，为雪迪龙CEMS烟气在线监测系统，监测项目包括：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、氧含量、

烟气温度、烟气量，出口监测数据与洛阳市生态环境局联网，上传至环保局数据有SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和颗粒物共计3项。目前设施运行正常。

### 3.3.3 减少烃类排放措施

本次改造工程未新增无组织排放废气，工程目前已采取的减少烃类排放措施如下。

#### 1、原油、轻油采用浮顶罐储存

原油采用外浮顶罐储存，汽油、石脑油、芳烃类等轻质油品采用内浮顶罐储存，以减少储罐大小呼吸产生的烃类损失。芳烃类储罐不仅采用内浮顶罐同时还设有氮封，进一步减少苯系物的挥发损失。

#### 2、设置气柜回收燃料气

火炬系统设置有20000m<sup>3</sup>气柜，对全厂泄放的燃料气进行回收，经加压后送入燃料气管网为各加热炉做为燃料。

#### 3、油气回收装置

洛阳分公司现有油气回收装置2套，均为膜分离法柴油吸收工艺，其中轻油油气回收装置处理能力为880Nm<sup>3</sup>/h，三苯油气回收装置处理能力为250Nm<sup>3</sup>/h。有效减轻了油品装卸过程中的气体排放。

#### 4、设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）系统

设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）是对识别出的泄漏设备进行检测和修复的一套结构性方法。洛阳分公司依据《挥发性有机物污染防治技术政策》，实施了LDAR计划，定期进行泄漏检测与维修。



**中国石化 SINOPEC 环境保护信息系统**

井露 | 密码修改 | 关于 | 退出

工厂模型 VOCs管理 LDAR管理 过程管控 合规监管 考核评价

基础数据  
 - LDAR分区维护  
 - LDAR人员维护  
 - 参数设置  
 - 项目建立  
 - 现场检测  
 - 检测计划  
 - 检测任务分配  
 - 检测仪器校准  
 - 检测数据录入  
 - 光学气体成像  
 - 泄漏维修  
 - 统计报表

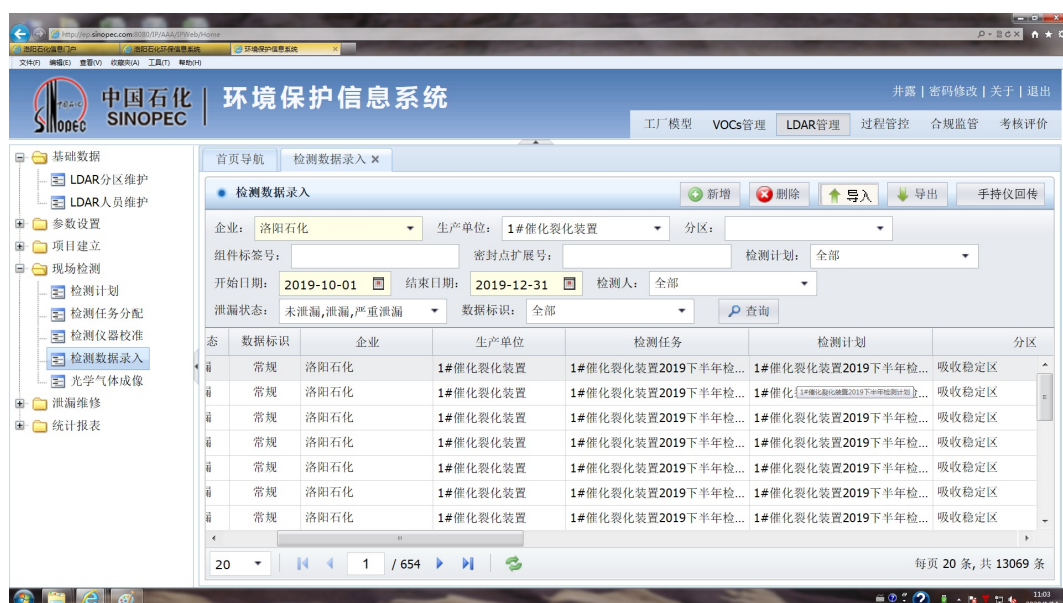
检测数据录入

企业: 洛阳石化 生产单位: 常减压装置 分区: 全部  
 组件标签号: 密封点扩展号: 检测计划: 全部  
 开始日期: 2019-08-01 结束日期: 2019-12-31 检测人: 全部  
 泄漏状态: 未泄漏, 泄漏, 严重泄漏 数据标识: 全部 查询

| 数据标识 | 企业   | 生产单位  | 检测任务                 | 检测计划              | 分区     |
|------|------|-------|----------------------|-------------------|--------|
| 常规   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度检测      | 常减压装置2019年4季度检... | 螺杆压缩机区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度检测      | 常减压装置2019年4季度检... | 螺杆压缩机区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度检测      | 常减压装置2019年4季度检... | 螺杆压缩机区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度检测      | 常减压装置2019年4季度检... | 架69九米层 |
| 复测   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度首次维修... | 常减压装置2019年4季度检... | 常压     |
| 复测   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度首次维修... | 常减压装置2019年4季度检... | 常压     |
| 复测   | 洛阳石化 | 常减压装置 | 常减压装置2019年4季度首次维修... | 常减压装置2019年4季度检... | 常压     |

20 / 1475 / 1475 每页 20 条, 共 29490 条

常减压装置 LDAR 管理制度执行记录



**中国石化 SINOPEC 环境保护信息系统**

井露 | 密码修改 | 关于 | 退出

工厂模型 VOCs管理 LDAR管理 过程管控 合规监管 考核评价

基础数据  
 - LDAR分区维护  
 - LDAR人员维护  
 - 参数设置  
 - 项目建立  
 - 现场检测  
 - 检测计划  
 - 检测任务分配  
 - 检测仪器校准  
 - 检测数据录入  
 - 光学气体成像  
 - 泄漏维修  
 - 统计报表

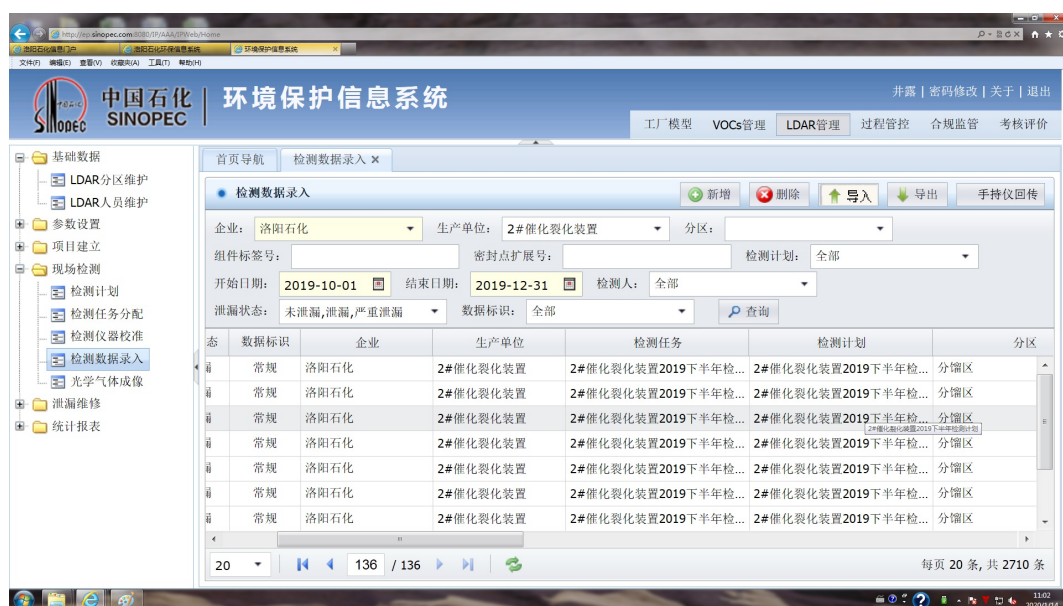
检测数据录入

企业: 洛阳石化 生产单位: 1#催化裂化装置 分区: 全部  
 组件标签号: 密封点扩展号: 检测计划: 全部  
 开始日期: 2019-10-01 结束日期: 2019-12-31 检测人: 全部  
 泄漏状态: 未泄漏, 泄漏, 严重泄漏 数据标识: 全部 查询

| 数据标识 | 企业   | 生产单位     | 检测任务                 | 检测计划                 | 分区    |
|------|------|----------|----------------------|----------------------|-------|
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |
| 常规   | 洛阳石化 | 1#催化裂化装置 | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 1#催化裂化装置2019年下半年检... | 吸收稳定区 |

20 / 654 每页 20 条, 共 13069 条

1#催化裂化装置LDAR管理制度执行记录



## 2#催化裂化装置 LDAR 管理制度执行记录

本次验收现场监测表明，厂界无组织废气监控点NMHC浓度达标，见附件监测报告。

### 3.3.4 厂区污水处理设施

本次改造工程新增清净下水量为1.6t/h，新增含硫废水2.5t/h，为了满足项目“增产减污”的要求，企业在厂区内新增部分中水回用管网，验收期间本项目将炼油污水处理场处理后的废水以及化纤污水处理场处理后的废水回用至各个装置区，本次调查期间含油污水处理量为538.6t/h，排放量为345.7t/h，回用量为192.9t/h，化纤污水处理量为247.8t/h，排放量为3.5t/h，回用量为244.3t/h，中水总回用率为55.6%，满足环评回用率55%的要求。

#### 1、含硫污水处理设施

本项目新增含硫污水2.5t/h，本次新增含硫污水依托厂区现有酸性水汽提装置进行处理，洛阳分公司现有酸性水汽提装置2套，规模均为110t/h，设计操作弹性50%~110%，采用单塔加压侧线抽氨工艺，

分别处理加氢型装置及非加氢型装置的酸性水。现有酸性水汽提I（非加氢型）处理酸性水来自常减压装置、两套催化裂化装置、延迟焦化装置以及溶剂脱沥青装置等，本项目新增含硫污水为非加氢型含硫污水，新增后处理量为105t/h，未超出其处理规模，可以满足要求；酸性水汽提II（加氢型）处理酸性水来自蜡油加氢处理装置、柴油加氢装置、连续重整装置、硫磺回收装置等，共计49t/h。经酸性水汽提装置进行预处理后，部分污水回用于常减压的电脱盐系统、加氢装置注水等，其余净化水排入炼油污水处理场处理。

## 2、炼油污水处理场

洛阳分公司炼油污水处理场设计处理能力700t/h，其中含油污水处理系统为550t/h，含盐污水处理系统为150t/h，可满足改造后全厂含油污水和含盐污水的处理要求。污水经二级生化处理装置、活性炭、膜等装置处理后，回用或达标排放。

本项目改造后常减压装置、1#催化装置和2#催化装置均不新增含油废水，洛阳分公司含油污水处理系统处理规模为550t/h，可满足全厂含油废水处理要求。含油污水处理系统污水经二级生化处理装置、活性炭、膜等装置处理后，出水可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值。

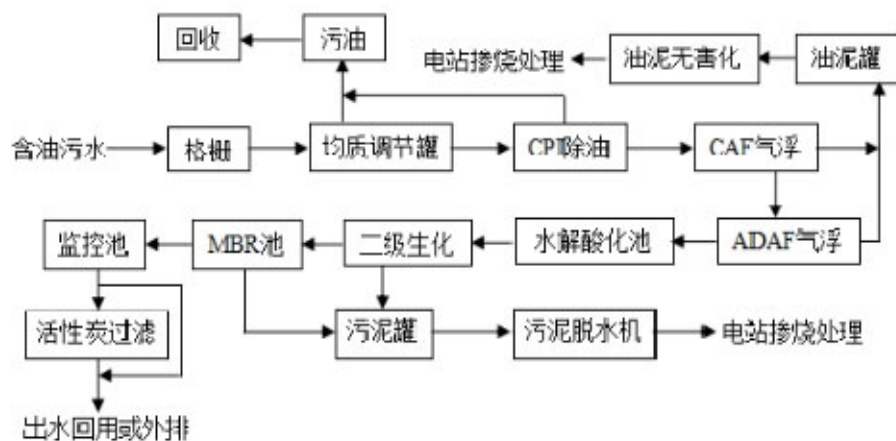


图3.3-1 含油污水处理工艺流程图

本项目改造后常减压装置、1#催化装置、2#催化装置不新增含盐废水，洛阳分公司含盐污水处理系统处理规模为150t/h，可满足全厂含盐废水处理要求。含盐废水经现有含盐废水处理系统，现有处理后出水可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值。

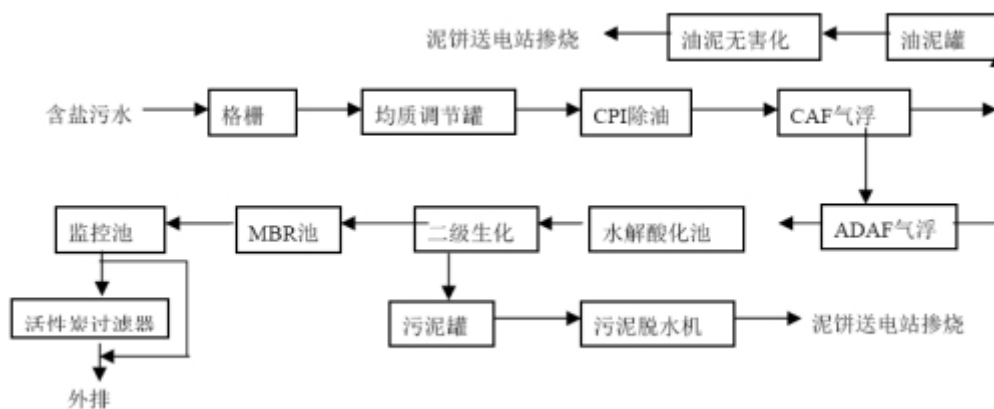


图3.3-2 含盐污水处理工艺流程图

### 3、清净下水

本次改造项目含清下水产生量增加1.6t/h，清净下水经厂区现有污水管道汇入厂区总排口。

#### 4、厂区污水总排口

现场调查可知：洛阳分公司设置有规范的污水排放口，厂区各类废水经厂区总排口排放，排放口编号为DW002。排放口照片如下。



污水总排口标示



污水总排口照片

总排口设置有1套废水在线监测设施，为广州市广州市怡文环境科技股份有限公司废水在线检测仪，监测项目包括COD、氨氮、总氮、总量及废水量，监测数据与洛阳市生态环境局联网，上传数据为COD和氨氮2项，目前设施运行正常。

#### 3.3.5 固体废物处置措施

##### 1、固体废物种类及处置方式

洛阳分公司常减压装置、1#催化裂化装置和2#催化裂化装置改造项目改造前产生的固体废物主要为催化裂化装置产生的废催化剂，根据国家环境保护部第39号令2016年6月公布的《国家危险废物名录》，本项目产生的废催化剂属于危险废物，采取外委处置的方式，外委单位为中环信环保有限公司，本项目改造后产生的固体废物除催化裂化装置产生的废催化剂外，新增制氧站产生的废吸附剂，其中，废催化剂属于危险废物，废吸附剂属于一般固废，新增的废催化剂仍委托原

处置单位处置，一般固废由厂家回收处理。处置协议见附件9。

## 2、固体废物临时储存设施

洛阳分公司目前厂内设有1座危险废物暂存库，用于暂存本项目产生的危险废物，该暂存设施容积为4500m<sup>3</sup>，采取了“三防”措施，地面铺设有人工防渗膜，符合危险废物临时堆放场要求。

本项目产生的废吸附剂拟装于编织袋，在制氧站附近单独存放，由于废吸附剂属于一般固废，采取装袋后单独存放。

本项目固体废物排放情况、分类及处理方法见表3.3-7。

表3.3-7 本项目改造前后固体废物分类统计表

| 序号     | 固废名称 | 环评阶段排放量 | 验收阶段排放量（满负荷） | 变化量      | 固废类别 | 危废代码                 | 处理措施及去向   |
|--------|------|---------|--------------|----------|------|----------------------|-----------|
| 催化裂化装置 |      |         |              |          |      |                      |           |
| 1      | 废催化剂 | 1080t/a | 2100t/a      | +1020t/a | 危险废物 | HW50<br>（251-017-50） | 中环信环保有限公司 |
| 2      | 废催化剂 | 1400t/a | 1512t/a      | +112t/a  | 危险废物 | HW50<br>（251-016-50） |           |
| 制氧站    |      |         |              |          |      |                      |           |
| 1      | 废吸附剂 | 14t/a   | 14t/a        | 0t/a     | 一般固废 | /                    | 厂家回收      |

## 3.4 其他环保设施

### 3.4.1 环境风险防范措施

本项目改造前后各装置的环境风险防范措施不变，仍依托现有环境风险防范措施。

#### 1、水体污染防控措施

##### （1）装置围堰及储罐区防火堤

在装置围堰内设置地漏和闸板，污染物质进入含油污水系统处理。各车间负责管理雨排系统的闸板，防止携带污染物随雨水出厂。

储罐区均设置有防火堤，内设隔堤，防止泄漏物料的流失，原油罐区防火堤高度为1.5-1.8m，宽度100-180mm，汽柴油等产品储罐防火堤高度为1-1.3m，宽度为80-130mm，总有效容积为85200m<sup>3</sup>。储罐区内设排水沟，出围堰时设有切断闸板，在事故状态下关闭闸板，使泄漏物料暂时储存在储罐区，进行回收或转输，消防污水可通过污水或雨水系统进行回收处理。

## （2）消防事故污水收集与处理

炼油污水处理场设有一个6000m<sup>3</sup>的事故水调节罐。在化纤污水处理场与经一路之间新建10000m<sup>3</sup>应急事故池，目前洛阳分公司应急池(罐)总容积共计16000m<sup>3</sup>。

发生重大事故时，泄漏物料通过炼油厂区和化纤厂区的污水系统以及装置周围的雨水边沟进行收集。事故状态下高浓度污水、消防水和泄漏物料泄漏进入围堰、防火堤内污水系统、雨水沟中，这些应急措施能够紧急截流。将闸板关闭后，可用临时泵回收物料或打入就近的污水处理系统进行处理。

进入污水系统的有毒物料和消防水，分别通过炼油污水系统和化纤污水系统，进入设在炼油污水处理场事故缓冲罐和化纤污水处理场事故池临时储存；进入明沟的有毒物料和消防水，通过雨排沟设置的闸板进行截留、切换，进入应急事故水池，打入含油污水系统进行处理。

### (3) 应急联动措施

1) 事故单位首先对泄漏的容器或管线堵漏，切断污染源，尽量减少污染物质外泄；

2) 安排人员关闭装置边界雨水沟通往厂外的所有阀门，带有物料的污水全部进入厂内污水管网，以防污染物排入外环境；

3) 将污染物转入临时贮存设施回收利用；

4) 污水处理场做好事故污水的储存和处理工作，严密监测污水处理场和雨水隔油池出水水质。

5) 组织监测力量对水体进行跟踪监测，确定监测位置、监测因子、监测频次，特别注意对附近环境敏感(如饮用水源、接纳水体入口等)的水质监测，随时掌握环境污染情况。

6) 可能对外环境造成污染时，立即上报地方政府部门，请求支援。

## 2、大气环境风险防控措施

厂区存在可燃或有毒、有害气体扩散的区域均按规范要求设置了可燃气体和有毒有害气体检测报警仪。本项目各主要装置报警仪情况见表3.4-1。除固定式可燃、硫化氢报警器外，还配备有便携式可燃、硫化氢检测报警仪，其情况见表3.4-2。

表3.4-1 本项目固定式可燃有毒气体检测仪配置表

|   | 单位       | 可燃 | H <sub>2</sub> S | 氯 | 苯 | 合计 |
|---|----------|----|------------------|---|---|----|
| 1 | 二联合/催化II | 56 | 12               | 0 | 0 | 68 |
| 2 | 一联合/常压   | 35 | 8                | 0 | 0 | 43 |
| 3 | 一联合/催化I  | 17 | 10               | 0 | 0 | 27 |

表3.4-2 本项目便携气体检测仪配置表

|   | 单位  | 可燃气 | H <sub>2</sub> S | 四合一(H <sub>2</sub> S/CO/O <sub>2</sub> /可燃气) | O <sub>2</sub> | Cl <sub>2</sub> | 合计 |
|---|-----|-----|------------------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|----|
| 1 | 一联合 | 2   | 31               | 3                                            | 2              |                 | 38 |
| 2 | 二联合 | 2   | 27               | 4                                            | 2              |                 | 35 |

### 3.4.2 防止污染地下水措施

#### (1) 分区防渗措施

本项目改造工程中常减压装置均在原有装置内部进行改造；1#催化装置配套新增制氧站1座，在装置北侧空地（除盐水处理站西侧）建设，其余改造工程均在原有装置内部进行；2#催化装置改造工程均在原有装置内部进行。现有装置区已采取的地下水防渗措施有效，项目运行至今未对项目所在区的土壤及地下水造成污染。

本项目新建的制氧站按照一般污染防治区设置，防渗性能不低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

#### (2) 地下水监控系统

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目依托洛阳分公司现有厂区及周边共布设地下水水质监测井6眼作为监控井。其中，项目场地油罐区下游1眼，洛阳分公司厂区内1眼、厂区外4眼。



图 3.4-1 本项目地下水监控井分布图

### 3.5 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目实际总投资41012万元，环保投资985万元，环保投资比例为2.40%。详见下表。

表3.5-1 环保投资一览表

| 序号 | 工程项目费用名称             |              | 环评设计（万元） | 实际投资（万元） |
|----|----------------------|--------------|----------|----------|
| 1  | 1#催化裂化装置烟气脱硫脱硝装置升级改造 |              | 980      | 960      |
| 2  | 制氧站防渗措施              |              | 20       | 20       |
| 3  | 地下水监控井               |              | 依托现有     | 依托现有     |
| 4  | 制氧站降噪措施              |              | 5        | 5        |
| 5  | “以新带老”措施             | 中水回用管网       | 其它工程实施   | 其它工程实施   |
| 6  |                      | 电站锅炉烟气处理设施改造 | 其它工程实施   | 其它工程实施   |
| 合计 |                      |              | 1005     | 985      |

本项目环保设施落实情况见表3.5-2。

表3.5-2 本项目环保设施投资及“三同时”落实情况一览表

| 序号 | 环保设施                 |         | 环评要求                                                                                                                                                                                                                                                   | 实际建设情况                                                                                                                  |
|----|----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 1#催化裂化装置烟气脱硫脱硝装置升级改造 | 脱硫系统    | 1) 增加一层喷淋系统;<br>2) 新增 1 台浆液循环泵;<br>3) 新增加的 1 台浆液循环泵需重新布置管及仪表;<br>4) 更换现有两台碱液泵及计量控制系统<br>5) 对供电系统和控制系统进行适应性改造。                                                                                                                                          | ①浆液循环泵未新增, 更换电机以满足使用要求;<br>②急冷吸收塔塔底抽出口由 DN600 扩径至 DN750, 澄清池整体更新, 以满足烟气处理量增大要求; 新增或更换部分管道、阀门、仪表;<br>③其余与环评一致。可满足烟气处理要求。 |
|    |                      | 脱硝系统    | 6) 增加一套 50kg/h 臭氧发生系统;<br>7) 需增加臭氧喷射系统, 安装于吸收塔入口处;<br>8) 配套的供电系统及 DCS 系统改造。                                                                                                                                                                            | 未增加臭氧发生系统, 添加使用脱硝助剂。                                                                                                    |
| 2  | 制氧站防渗措施              |         | 制氧站按照一般污染防治区进行防渗, 防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。                                                                                                                                                                 | 已落实                                                                                                                     |
| 3  | 地下水监控井               |         | 依托洛阳分公司现有厂区及周边共布设地下水水质监测井 6 眼。其中, 项目场地油罐区下游 1 眼, 洛阳分公司厂区内 1 眼、厂区外 4 眼。                                                                                                                                                                                 | 已落实                                                                                                                     |
| 4  | 制氧站降噪措施              |         | 设置电机隔声罩、基础减震减振等                                                                                                                                                                                                                                        | 已落实                                                                                                                     |
| 5  | 中水回用管网               |         | 新增中水回用管网                                                                                                                                                                                                                                               | 已落实                                                                                                                     |
| 6  | 电站锅炉烟气处理设施改造         | 1#2#煤粉炉 | 1) 增加脱硫剂用量, 使 $\text{SO}_2$ 排放浓度达到 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下;<br>2) 将布袋除尘器原 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超细纤维滤袋更换为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放专用超滤纤维排放滤袋;<br>3) 启用 1#2#煤粉锅炉反应器催化剂预留层, 增加催化剂, 改造后 $\text{NO}_x$ 出口浓度可达到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。 | 已落实                                                                                                                     |
|    |                      | CFB 锅炉  | 1) 增加脱硫剂用量, 使 $\text{SO}_2$ 排放浓度达到 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下;<br>2) 将布袋除尘器原 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超细纤维滤袋更换为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放专用超滤纤维排放滤袋;<br>3) 现有 CFB 锅炉脱硝采用的                                                                       | 已落实                                                                                                                     |

|  |  |  |                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>是 SNCR 技术，为达到超低排放要求，CFB 锅炉脱硝采用 SNCR+COA 脱硝组合工艺。COA 工艺采用以亚氯酸钠为主的复合脱硝剂，消石灰为吸收剂。将可实现 NO<sub>x</sub> 排放浓度降至 50mg/Nm<sup>3</sup> 以下。</p> |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 4 环境影响报告书主要结论、建议及审批部门环评批复与实际建设情况对比分析

### 4.1 环境影响报告书主要结论与实际建设情况对比分析

本项目全部落实了环境影响报告书的主要结论、建议，与实际对比分析见表4.1-1。

表4.1-1 本项目环境影响报告书的主要结论、建议与实际建设情况对比表

| 序号 | 类别   | 环境影响报告书的主要结论与建议                                                                                                                                                                                                                                                                               | 实际建设情况              |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1  | 项目概况 | 本项目为扩能改造项目，在依托洛阳分公司现有的公用工程及环保设施的基础上，对现有800万吨/年常减压装置进行材质升级改造和1#、2#催化裂化装置扩能改造（常减压加工能力不变，适应下一步原油多样化和劣质化、高硫化要求；1#催化裂化装置由140扩能至180万吨/年；2#催化裂化装置由140扩能至165万吨/年）。现有公用工程及环保工程包括水、电、气（汽）、风、污水处理和事故池等均利用已有设施，不再新建。                                                                                      | 本项目实际建设内容与环评一致，已落实。 |
| 2  | 废气   | ①加热炉废气：采用脱硫干气为燃料，另外采用低氮燃烧技术。<br>②1#催化裂化装置再生烟气：采用低温氧化脱硝技术与碱洗湿法脱硫技术结合形成一体化的脱硝脱硫除尘系统对烟气进行处理。<br>③2#催化裂化装置再生烟气：采用低温氧化脱硝技术与碱洗湿法脱硫技术结合形成一体化的脱硝脱硫除尘系统对烟气进行处理。                                                                                                                                        | 废气治理措施与环评一致，已落实。    |
| 3  | 废水   | ①含硫污水：本项目实施后常减压装置生含硫污水产生量不变。本项目改造后依托现有酸性水汽提装置可行。<br>②含油污水及含盐污水：含油污水仍经厂区现有污水管道进入洛阳分公司炼油污水处理场处理；含盐污水仍经厂区现有污水管道进入洛阳分公司炼油污水处理场含盐污水处理装置。本项目实施后，炼油污水处理场外排污水可满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1水污染物排放限值；化纤污水处理场外排污水可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1水污染物排放限值；清净下水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准要求。 | 废水治理措施与环评一致，已落实。    |
| 4  | 噪声   | 制氧站大功率机泵选择低噪声电机，对油泵与基础间的隔振或减振处理，气体放空口安装消声器。                                                                                                                                                                                                                                                   | 降噪措施与环评一致，已落实。      |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                  |                       |
|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 5 | 固体废物  | <p>①常减压装置无固废产生，改造完成后也没有新增固体废弃物；1#催化裂化装置和 2#催化裂化装置加工规模增大，催化剂使用量增加，因此废催化剂产生量相应增加。本项目产生的危险废物依托现有危险废物暂存库临时暂存，定期外委由资质单位处理。</p> <p>②本项目制氧站新增的废吸附剂属于一般固废，拟装于编织袋，在制氧站附近单独存放，由厂家回收处理。</p>                                                                 | 固废治理措施与环评一致，已落实。      |
| 6 | 地下水   | <p>①地下水防渗措施：根据分区防渗的原则，本项目新增占地装置主要是制氧站，按一般污染防治区进行建设，一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 的粘土层的防渗性能。</p> <p>②地下水监控措施：本次监测工作在洛阳分公司现有厂区及周边共布设地下水水质监测井 6 眼。其中，改造工程场地油罐区下游 1 眼，洛阳分公司厂区内 1 眼、厂外 4 眼。</p>         | 地下水防治措施与环评一致，已落实。     |
| 7 | 对策与建议 | <p>①项目投产后，本报告中内容如有变动，应及时向有关部门申报，并按规定进行环境影响评价。</p> <p>②建立健全的环境保护制度，加强各种处理设施的维修、保养及管理，确保污染治理设施的正常运转，使各类污染物均达标排放。加强现场管理，对固体废物按相应要求严格存放管理。</p> <p>③加强对职工的安全、环保意识教育，提高职工环境保护意识，做好全厂环境保护工作。</p>                                                        | 已落实                   |
| 8 | 总结论   | <p>本项目符合《洛阳市吉利区总体规划（2006-2020）》、《洛阳市石化产业集聚区规划》。本项目在设计中采取了清洁生产、节水减排和各项环保措施，项目实施后多项指标达国际国内先进水平，经济效益、社会效益和环境效益明显。项目的建设对周围环境敏感目标的影响较小，不会改变区域空气和地表水的环境功能现状；在采取相应的环境风险防范和应急管理措施后，环境风险程度处于可接受水平。因此，项目在落实环评报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施后，项目的建设具有环境可行性。</p> | 全部落实了环境影响报告书的主要结论、建议。 |

## 4.2 环境影响报告书批复与实际建设情况对比分析

洛阳市环保局于2017年12月4日以洛环审[2017]026号对《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》进行批复。本项目全部落实了环境影响报告书的环评批复，与实际对比分析见表4.2-1。

表4.2-1 本项目环境影响报告书的环评批复与实际建设情况对比表

| 序号    | 环境影响报告书的环评批复                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 实际建设情况    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1     | 一、你公司按照《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（环发[2005]162号）的要求，主动公开经批准的《报告书》，做好建设项目环境信息公开工作，并接受相关方的咨询。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 已落实       |
| 1.1   | （一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染的措施以及环保设施投资概算。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 已落实       |
| 1.2   | （二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的污水、废气、粉尘、固体废物、噪声等污染，以及施工期的环境影响，采取相应的防治措施。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 已落实       |
| 1.3   | （三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| 1.3.1 | <p>1) 废气。</p> <p>①按《报告书》要求，配套建设（改造）各项废气污染治理措施。常减压装置改造后，不新增加热炉，加热炉燃烧废气（现有燃气常压炉及减压炉）经100m高烟囱排放；1#催化裂化装置烟气脱硫脱硝装置改造后，再生烟气经处理后，通过70m高烟囱排放；2#催化裂化装置改造完成后，再生烟气经现有2#催化裂化烟气脱硫脱硝装置处理后，经70m高烟囱排放。</p> <p>上述废气排放应满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）相关标准要求。</p> <p>②生产装置在生产运行阶段的开车、停车、检修、操作不正常或设备故障等非正常工况下，各装置或单元产生的可燃气体和有毒气体必须送火炬燃烧处理后排放，严禁直接放空；按环评要求，加强罐区无组织排放措施的升级改造和各产生无组织废气环节的管理和控制，最大限度减少无组织废气排放对环境的影响。</p> <p>③项目建成后，全厂厂界废气无组织排放应满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）相关标准要求。</p> <p>④本项目改造完成后，洛阳分公司现有两台220t/h高压自然循环煤粉锅炉以及一台310t/h高压CFB锅炉烟气中的烟尘、SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>的排放必须满足超低排放的要求。</p> | 废气防治措施已落实 |
| 1.3.2 | <p>2) 废水。</p> <p>①按照“雨污分流，污污分流”的原则，改造后的含硫污</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 废水防治措施已落实 |

|       |                                                                                                                                                                              |             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|       | <p>水（包括新增部分）经酸性水汽提装置进行预处理后，部分污水回用于常减压的电脱盐系统、加氢装置注水等，其余部分排入炼油污水处理场处理后达标排放或回用；项目改造后，本工程不新增含油、含盐废水。</p> <p>②本项目改造完成后，全厂废水（中水）回用率必须由40%提高至45%，减少总排污口废水排放量，做到增产不增污，并做好排放情况台账。</p> |             |
| 1.3.3 | <p>3）噪声。采取消声器等噪声污染防治措施，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4a类标准要求。</p>                                                                                                   | 噪声防治措施已落实   |
| 1.3.4 | <p>4）危废。危废全部妥善处理或综合利用。厂内设置危废储存库，危废场内贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。</p>                                                                                                | 固废防治措施已落实   |
| 1.4   | <p>（四）按《报告书》要求，落实地下水及厂区监控井污染防治措施。采取源头控制、分区防渗等措施，并按环境管理与环境监测要求，加强地下水水质、土壤等的监控，严防发生环境污染事故。</p>                                                                                 | 地下水防治措施已落实  |
| 1.5   | <p>（五）强化环境风险防范措施，安装可燃气体监测报警装置、火灾自动报警等系统，制定突发环境事件应急预案并定期演练，严防各类环境风险事故发生。</p>                                                                                                  | 风险防范措施已落实   |
| 1.6   | <p>（六）如果今后国家或我省颁布新的标准，届时你公司应按新标准执行。</p>                                                                                                                                      | 已落实         |
| 2     | <p>二、该项目主要污染物控制指标，以建设项目主要污染物总量指标备案表（项目编号：4103000649）为准。</p>                                                                                                                  | 项目满足总量指标要求。 |
| 3     | <p>三、该工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。工程建设后，须按规定程序实施竣工环境保护验收。</p>                                                                               | “三同时”制度已落实  |

## 5 验收执行标准

### 5.1 环境质量标准

#### (1) 环境影响报告书要求

根据《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》执行环境质量标准如下：

①环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)条文说明解释；硫化氢执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区标准；

②地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类；

③地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类；石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）附录 A“表 A.1 生活饮用水水质参考指标及限值”Ⅰ类标准，苯、甲苯参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）“表 3 水质非常规指标及限值”执行；

④土壤：执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级；对于该标准未规定的因子采用如下参考标准：总氰化物、苯、甲苯参照《工业企业土壤环境质量风险评价基准》（HJ/T 25-1999）；

⑤声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类、4a 类。

## （2）环境影响报告书批复要求

根据《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书的批复》（洛环审[2017]026号）：“（六）如果今后国家或我省颁布新的标准，届时你公司应按新标准执行”。

## （3）本次验收执行的环境质量标准

经对比，2018年8月1日起《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）标准废止，土壤环境执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）和《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）等标准要求；2018年12月1日起《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）实施，导则给出了硫化氢的空气质量浓度参考限值，因此硫化氢参考导则执行；其余环境质量标准未更新，均与原环评一致。

根据本项目环评批复要求，本次验收土壤环境、硫化氢采用新标准，其余环境要素执行的环境质量标准与环评一致。具体情况如下：

表5.1-1 环境空气质量标准

| 污染物              | 标准限值                 |                      | 标准级别                                              |
|------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------------|
|                  | 日平均                  | 1小时平均                |                                                   |
| SO <sub>2</sub>  | 150μg/m <sup>3</sup> | 500μg/m <sup>3</sup> | 《环境空气质量标准》<br>（GB3095-2012）二级                     |
| NO <sub>2</sub>  | 80μg/m <sup>3</sup>  | 200μg/m <sup>3</sup> |                                                   |
| CO               | 4mg/m <sup>3</sup>   | 10mg/m <sup>3</sup>  |                                                   |
| PM <sub>10</sub> | 150μg/m <sup>3</sup> | /                    |                                                   |
| 非甲烷总烃            | /                    | 2.0mg/m <sup>3</sup> | 《大气污染物综合排放标准》<br>（GB16297-1996）条文说明解释             |
| H <sub>2</sub> S | /                    | 10μg/m <sup>3</sup>  | 《环境影响评价技术导则 大气环境》<br>（HJ2.2-2018）中其他污染物空气质量浓度参考限值 |

表5.1-2 地表水环境质量标准

| 项 目              | 标准值(mg/L) | 标准级别                              |
|------------------|-----------|-----------------------------------|
| pH               | 6~9       | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) III类 |
| COD              | 20        |                                   |
| BOD <sub>5</sub> | 4         |                                   |
| DO               | 5         |                                   |
| 挥发酚              | 0.005     |                                   |
| 石油类              | 0.05      |                                   |
| 氨氮               | 1.0       |                                   |
| 硫化物              | 0.2       |                                   |
| 苯                | 0.01      |                                   |

表5.1-3 地下水质量标准

| 污染物名称  | 单位   | 标准值     | 污染物名称 | 单位   | 标准值    | 标准级别                               |
|--------|------|---------|-------|------|--------|------------------------------------|
| pH     | /    | 6.5-8.5 | 总硬度   | mg/L | ≤450   | 《地下水质量标准》<br>(GB/T14848-2017) III类 |
| 溶解性总固体 | mg/L | ≤1000   | 砷     | mg/L | ≤0.05  |                                    |
| 氨氮     | mg/L | ≤0.2    | 六价铬   | mg/L | ≤0.05  |                                    |
| 硝酸盐    | mg/L | ≤20     | 铅     | mg/L | ≤0.05  |                                    |
| 亚硝酸盐   | mg/L | ≤0.02   | 镉     | mg/L | ≤0.01  |                                    |
| 挥发性酚类  | mg/L | ≤0.002  | 铁     | mg/L | ≤0.3   |                                    |
| 总大肠菌群  | 个/L  | ≤3.0    | 锰     | mg/L | ≤0.1   |                                    |
| 氯化物    | mg/L | ≤250    | 汞     | mg/L | ≤0.001 |                                    |
| 硫酸盐    | mg/L | ≤250    |       |      |        |                                    |
| 苯      | mg/L | ≤0.01   | 石油类   | mg/L | ≤0.3   | 参考《生活饮用水卫生标准》<br>(GB5749-2006)     |
| 甲苯     | mg/L | ≤0.7    |       |      |        |                                    |

表5.1-4 土壤环境质量标准

| 序号 | 污染物<br>(其他) | 风险筛选值    |                |                |          | 标准级别                                                    |
|----|-------------|----------|----------------|----------------|----------|---------------------------------------------------------|
|    |             | pH≤5.5   | 5.5<<br>pH≤6.5 | 6.5<<br>pH≤7.5 | pH>7.5   |                                                         |
| 1  | 镉           | 0.3mg/kg | 0.3mg/kg       | 0.3mg/kg       | 0.6mg/kg | 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》<br>(GB15618-2018)<br>表1 筛选值标准 |
| 2  | 汞           | 1.3mg/kg | 1.8mg/kg       | 2.4mg/kg       | 3.4mg/kg |                                                         |
| 3  | 砷           | 40mg/kg  | 40mg/kg        | 30mg/kg        | 25mg/kg  |                                                         |
| 4  | 铅           | 70mg/kg  | 90mg/kg        | 120mg/kg       | 170mg/kg |                                                         |

|    |     |           |          |          |          |                                                                                      |
|----|-----|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 铬   | 150mg/kg  | 150mg/kg | 200mg/kg | 250mg/kg | 参照《土壤环境质量建设用<br>地土壤污<br>染风险管控标准<br>（试行）》<br>（GB36600-2018）<br>表 1、表 2 筛选值<br>第二类用地标准 |
| 6  | 铜   | 50mg/kg   | 50mg/kg  | 100mg/kg | 100mg/kg |                                                                                      |
| 7  | 镍   | 60mg/kg   | 70mg/kg  | 100mg/kg | 190mg/kg |                                                                                      |
| 8  | 锌   | 200mg/kg  | 200mg/kg | 250mg/kg | 300mg/kg |                                                                                      |
| 9  | 氰化物 | 135mg/kg  |          |          |          |                                                                                      |
| 10 | 苯   | 4mg/kg    |          |          |          |                                                                                      |
| 12 | 甲苯  | 1200mg/kg |          |          |          |                                                                                      |
| 13 | 石油烃 | 4500mg/kg |          |          |          |                                                                                      |

表5.1-5 声环境质量标准

| 项目 | 标准值 (dB(A)) |    |     | 标准级别                       |
|----|-------------|----|-----|----------------------------|
|    | 2类          | 3类 | 4a类 |                            |
| 昼间 | 60          | 65 | 70  | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008) |
| 夜间 | 50          | 55 | 55  |                            |

## 5.2 污染物排放标准

### (1) 环境影响报告书要求

根据《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》执行污染物排放标准如下：

①废气：加热炉烟气及装置工艺废气均执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 3 大气污染物排放浓度限值；厂界无组织非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 大气污染物排放浓度限值；动力站煤粉炉和 CFB 锅炉烟气执行《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》的标准要求；厂界无组织 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

②废水：炼油污水处理场外排污水执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1 水污染物排放限值；化纤污水处理场外排污水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值。

③噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4a 类标准；

④固废：一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2001），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

## **（2）环境影响报告书批复要求**

根据《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书的批复》（洛环审[2017]026 号）：“（六）如果今后国家或我省颁布新的标准，届时你公司应按新标准执行”。

## **（3）本次验收执行的污染物排放标准**

根据 2018 年 6 月 27 日发布的《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号），“洛阳属于重点区域，重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物及挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值”的要求；另外河南省发布了《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文，提出了挥发性有机物排放建议值要求。

根据本项目环评批复要求，本次验收加热炉烟气、装置工艺废气、厂界无组织非甲烷总烃污染物排放执行新的标准要求，即加热炉烟气及装置工艺废气均执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放浓度限值要求；厂界无组织非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5 大气污染物排放浓度限值和《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文要求。其余污染物排放标准未更新，与环评一致。具体情况如下：

表5.2-1 加热炉烟气及装置工艺废气执行的排放标准

| 污染物  | 工艺加热炉                | 催化裂化催化剂再生烟气          | 标准级别                                           |
|------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------|
| 颗粒物  | 20mg/m <sup>3</sup>  | 30mg/m <sup>3</sup>  | 《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 4 大气污染物特别排放浓度限值 |
| 二氧化硫 | 50mg/m <sup>3</sup>  | 50mg/m <sup>3</sup>  |                                                |
| 氮氧化物 | 100mg/m <sup>3</sup> | 100mg/m <sup>3</sup> |                                                |

表 5.2-2 企业边界大气污染物浓度限值 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 污染物项目 | 标准限值 | 标准来源                                               |
|-------|------|----------------------------------------------------|
| 非甲烷总烃 | 4.0  | 《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 5                  |
|       | 2.0  | 《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162 号文 |

表 5.2-3 锅炉废气执行的排放标准

| 燃料和热能转化设施类型 | 污染物项目                     | 限值                  | 标准级别                    |
|-------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| 燃煤锅炉        | 烟尘                        | 10mg/m <sup>3</sup> | 《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》 |
|             | 二氧化硫                      | 35mg/m <sup>3</sup> |                         |
|             | 氮氧化物(以 NO <sub>2</sub> 计) | 50mg/m <sup>3</sup> |                         |

表 5.2-4 恶臭污染物排放标准

| 项目               | 周界外浓度最高点              | 标准级别                           |
|------------------|-----------------------|--------------------------------|
| H <sub>2</sub> S | 0.06mg/m <sup>3</sup> | 《恶臭污染物排放标准》<br>(GB14554-93) 二级 |
| NH <sub>3</sub>  | 1.5mg/m <sup>3</sup>  |                                |
| 臭气浓度             | 20(无量纲)               |                                |

表 5.2-5 炼油污水处理场污水排放标准

| 项目          | 标准值                       | 标准级别                                         | 污染物排放监控位置 |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------|-----------|
| pH          | 6-9                       | 《石油炼制工业污染物排放标准》<br>(GB31570-2015) 表 1 直接排放标准 | 企业废水总排口   |
| 石油类         | 5.0mg/L                   |                                              |           |
| 硫化物         | 1.0mg/L                   |                                              |           |
| 挥发酚         | 0.5mg/L                   |                                              |           |
| 化学需氧量       | 60mg/L                    |                                              |           |
| 氨氮          | 8.0mg/L                   |                                              |           |
| 加工单位原油基准排水量 | 0.5m <sup>3</sup> /吨 (原油) |                                              |           |

表 5.2-6 化纤污水处理场污水排放标准

| 项目    | 标准值      | 标准级别                                     |
|-------|----------|------------------------------------------|
| pH    | 6-9      | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 直接排放标准 |
| 石油类   | 5.0 mg/L |                                          |
| 硫化物   | 1.0 mg/L |                                          |
| 挥发酚   | 0.5 mg/L |                                          |
| 化学需氧量 | 60 mg/L  |                                          |
| 氨氮    | 8.0 mg/L |                                          |

表 5.2-7 厂界环境噪声排放标准

| 项目 | 标准值 dB(A)        | 标准级别                                    |
|----|------------------|-----------------------------------------|
| 昼间 | ≤65(3 类)≤70(4 类) | 工业企业厂界环境噪声排放标准<br>(GB12348-2008) 3、4a 类 |
| 夜间 | ≤55              |                                         |

### 5.3 总量控制指标

根据洛阳市环保局出具的《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目总量指标备案表》(项目编号: 4103000649) 2017年10月17日及环境影响报告书, 总量控制指标具体内容如下:

(1) 本项目新增总量指标为SO<sub>2</sub> 100.38t/a, NO<sub>x</sub> 100.38t/a, 通过增加中水回用设施, 提高中水回用率, 不新增COD、NH<sub>3</sub>-N总量控制指标。

(2) 本项目及同期建设实施的油品质量升级项目、航煤加氢装置项目、烷基化装置项目、乙苯装置项目均属于改扩建项目。5个项目实施后, 在采取“以新带老”措施后, 不涉及新增废水主要污染物排放总量指标; 5个项目实施后, 全厂SO<sub>2</sub>排放总量控制指标为789.9705t/a (其中火电317.4622 t/a, 非火电472.5083 t/a), NO<sub>x</sub>排放总量控制指标为1367.2872t/a (其中火电 396.3108 t/a, 非火电 970.9764t/a); 炼油污水处理场和化纤污水处理场汇合总排口COD排放总量控制指标201.7525 t/a (其中工业192.2214t/a, 生活9.5311 t/a), NH<sub>3</sub>-N排放总量控制指标5.0511 t/a (其中工业4.8223 t/a, 生活0.2288 t/a)。

具体见下表。

表 5.3-1 本项目及同期项目实施后全厂主要污染物排放总量建议控制指标

| 项目              |     | 现有工程<br>总量建议<br>指标 t/a | 本项目新<br>增总量建<br>议指标 t/a | 同期建设项目新增总量建议指标   |            |           |          | 以新带老<br>削减<br>总量指标<br>t/a | 本项目<br>及同期<br>项目实<br>施后全<br>厂总量<br>指标 t/a |
|-----------------|-----|------------------------|-------------------------|------------------|------------|-----------|----------|---------------------------|-------------------------------------------|
|                 |     |                        |                         | 油品质<br>量升级<br>项目 | 航煤加<br>氢装置 | 烷基化<br>装置 | 乙苯装<br>置 |                           |                                           |
| SO <sub>2</sub> | 火电  | 539.7000               | 0                       | 0                | 0          | 0         | 0        | -222.2378                 | 317.4622                                  |
|                 | 非火电 | 361.8888               | 100.3800                | -0.1693          | 0.8475     | 3.6960    | 5.8653   | 0                         | 472.5083                                  |
|                 | 合计  | 901.5888               | 100.3800                | -0.1693          | 0.8475     | 3.6960    | 5.8653   | -222.2378                 | 789.9705                                  |
| NO <sub>x</sub> | 火电  | 659.0640               | 0                       | 0                | 0          | 0         | 0        | -262.7532                 | 396.3108                                  |
|                 | 非火电 | 807.4092               | 100.3800                | -0.3360          | 7.6464     | 2.9568    | 52.9200  | 0                         | 970.9764                                  |

|                    |      |           |          |         |        |        |         |           |               |
|--------------------|------|-----------|----------|---------|--------|--------|---------|-----------|---------------|
|                    | 合计   | 1466.4732 | 100.3800 | -0.3360 | 7.6464 | 2.9568 | 52.9200 | -262.7532 | 1367.287<br>2 |
| COD                | 工业废水 | 196.0707  | 3.7407   | 0.0200  | 0.1100 | 8.5600 | 3.2000  | -19.4800  | 192.2214      |
|                    | 生活废水 | 9.5311    | 0        | 0       | 0      | 0      | 0       | 0         | 9.5311        |
|                    | 合计   | 205.6018  | 3.7407   | 0.0200  | 0.1100 | 8.5600 | 3.2000  | -19.4800  | 201.7525      |
| NH <sub>3</sub> -N | 工业废水 | 4.8644    | 0.0945   | 0.0004  | 0.0030 | 0.2100 | 0.0800  | -0.4300   | 4.8223        |
|                    | 生活废水 | 0.2288    | 0        | 0       | 0      | 0      | 0       | 0         | 0.2288        |
|                    | 合计   | 5.0932    | 0.0945   | 0.0004  | 0.0030 | 0.2100 | 0.0800  | -0.4300   | 5.0511        |

## 6 验收监测内容

### 6.1 验收监测范围

本次验收监测包括污染源监测及环境保护目标环境质量监测。

污染源验收监测范围：包括常减压装置废气、1#催化裂化装置废气、2#催化裂化装置废气；厂界无组织排放废气；厂区废水排放口、厂界噪声。

环境保护目标环境质量监测范围：包括环境保护目标环境空气、土壤、地下水等。

### 6.2 验收监测内容

#### 6.2.1 污染源监测

##### 6.2.1.1 废气监测

##### (1) 有组织废气污染源

有组织排放废气污染源监测内容见表6.2-1，监测点位图见图

6.2-1。

表 6.2-1 本项目有组织废气污染源监测情况表

| 序号 | 污染源及排放口编号             | 监测点位     | 监测项目               | 监测频次               |
|----|-----------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 1  | 常减压装置加热炉排气筒 DA021     | 出口       | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数 | 3 次/天，2 天          |
| 2  | 1#催化裂化装置催化剂再生烟气 DA041 | 处理设施进、出口 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数 | 3 次/天，2 天，进出口同步监测。 |
| 3  | 2#催化裂化装置催化剂再生烟气 DA042 | 处理设施进、出口 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数 | 3 次/天，2 天，进出口同步监测。 |
| 4  | 煤粉炉 DA001             | 处理设施出口   | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数 | 3 次/天，2 天          |
| 5  | CFB 锅炉 DA002          | 处理设施出口   | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气参数 | 3 次/天，2 天          |

## (2) 无组织废气污染源

本项目在厂界下风向设置4个监测点位。监测点位图见图6.2-1。

表 6.2-2 本项目无组织排放废气监测情况表

| 序号 | 污染源   | 监测点位            | 监测项目              | 监测频次                |
|----|-------|-----------------|-------------------|---------------------|
| 1  | 无组织废气 | 厂界下风向设置 4 个监测点位 | 非甲烷总烃、臭气浓度、硫化氢、氨。 | 3 次/天，2 天，同步记录气象参数。 |

### 6.2.1.2 废水监测

本项目废水监测内容见表6.2-3，监测点位图见图6.2-1。

表 6.2-3 本项目废水污染源监测情况表

| 序号 | 污染源及排放口编号      | 监测点位 | 监测项目                                    | 监测频次               |
|----|----------------|------|-----------------------------------------|--------------------|
| 1  | 含硫污水汽提系统 DW005 | 出口   | 硫化物、氨氮、挥发酚、COD、石油类、流量。                  | 4 次/天，2 天          |
| 2  | 化纤污水处理场        | 进、出口 | pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、硫化物、氨氮、挥发酚、流量。 | 4 次/天，2 天，进出口同步监测。 |
| 3  | 炼油污水处理场        | 进、出口 | pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、硫化物、氨氮、挥发酚、流量。 | 4 次/天，2 天，进出口同步监测。 |
| 4  | 厂区总排口 DW002    | 总排口  | pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、石油类、硫化物、氨氮、挥发酚、流量。 | 4 次/天，2 天          |

### 6.2.1.3 厂界噪声监测

本项目厂界噪声监测内容见表6.2-4，监测点位图见图6.2-1。

表 6.2-4 本项目厂界噪声监测情况表

| 序号 | 监测点位 | 监测项目      | 监测频次          |
|----|------|-----------|---------------|
| 1  | 四周厂界 | 等效连续 A 声级 | 昼夜各 1 次/天，2 天 |

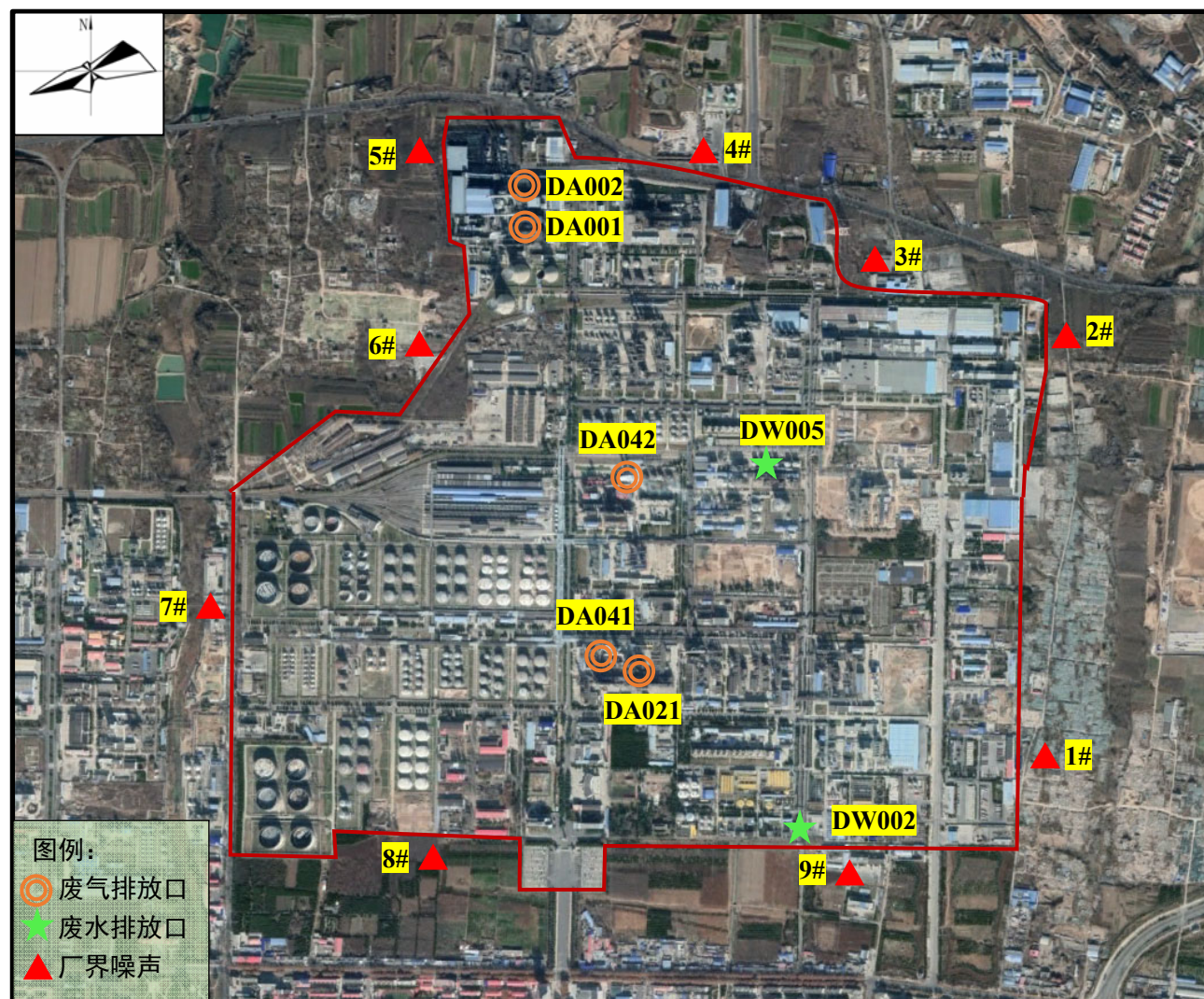


图 6.2-1 本项目验收污染源监测点位分布图

## 6.2.2 环境质量监测

### 6.2.2.1 环境空气质量监测

本项目区域环境空气质量监测内容见表6.2-5，监测点位图见图6.2-2。

表 6.2-5 本项目区域环境空气质量监测情况表

| 序号 | 监测点位 | 距离厂界位置   | 监测项目                                                                         | 监测频次                                                                                                                                                                              |
|----|------|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 上河村  | 东北 277m  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、PM <sub>10</sub> | 连续监测 2 天，SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃 1 小时均值每日监测 4 次，每次采样需保证 45 分钟以上采样时间。SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 24 小时均值每日不少于 20 小时。 |
| 2  | 石榴园村 | 西北 1853m |                                                                              |                                                                                                                                                                                   |
| 3  | 北陈新村 | 西南 1980m |                                                                              |                                                                                                                                                                                   |
| 4  | 双苑社区 | 西南 765m  |                                                                              |                                                                                                                                                                                   |
| 5  | 黄河湿地 | 南 2000m  |                                                                              |                                                                                                                                                                                   |
| 6  | 全义村  | 东南 2130m |                                                                              |                                                                                                                                                                                   |

### 6.2.2.2 地表水质量监测

本项目区域地表水质量监测内容见表6.2-6，监测点位图见图6.2-3。

表 6.2-6 本项目区域地表水质量监测情况表

| 序号 | 监测点位 | 监测断面                        | 监测项目                                                                           | 监测频次      |
|----|------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | 黄河   | 二道河入黄口上游 1km 处黄河干流上（黄河孟津大桥） | 水温、pH、COD <sub>Cr</sub> 、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、溶解氧、挥发性酚、石油类、氨氮、硫化物、苯、镍、钒。 | 2 次/天，2 天 |
|    |      | 二道河入黄口下游 0.8km 处黄河干流上       |                                                                                |           |
|    |      | 二道河入黄口下游 7km 处黄河干流上         |                                                                                |           |

### 6.2.2.3 地下水质量监测

本项目区域地下水质量监测内容见表6.2-7，监测点位图见图6.2-2。

表 6.2-7 本项目区域地下水质量监测情况表

| 序号 | 监测点位名称 | 监测点位      | 监测项目                                                                                                                                                                                                                                                              | 监测频次       |
|----|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | 8#     | 厂区地下水流向上游 | K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、总硬度、硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚、汞、砷、镉、铁、锰、溶解性总固体、铬(六价)、亚硝酸盐(以 N 计)、铅、总大肠菌群、石油类、苯、甲苯。 | 2 次/天, 2 天 |
| 2  | 9#     | 厂区地下水流向两侧 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
| 3  | 10#    | 厂区内       |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
| 4  | 11#    | 厂区地下水流向下游 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
| 5  | 14#    | 厂区地下水流向两侧 |                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |

## 6.2.2.4 声环境质量监测

本项目区域声环境质量监测内容见表6.2-8，监测点位图见图

6.2-2。

表 6.2-8 本项目区域声环境质量监测情况表

| 序号 | 监测点位 | 监测项目      | 监测频次           |
|----|------|-----------|----------------|
| 1  | 三和社区 | 等效连续 A 声级 | 昼夜各 1 次/天, 2 天 |
| 2  | 开元社区 |           |                |
| 3  | 中油社区 |           |                |

## 6.2.2.5 土壤环境质量监测

本项目区域土壤环境质量监测内容见表6.2-9，监测点位图见图

6.2-2。

表 6.2-9 本项目区域土壤环境质量监测情况表

| 序号 | 监测点位         | 监测层位     | 监测项目                            | 监测频次            |
|----|--------------|----------|---------------------------------|-----------------|
| 1  | 石化厂区外北侧绿化带内  | 0~20cm   | pH、氰化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、镍、铬、石油烃、苯和甲苯 | 每个采样点取 1 个样品。   |
| 2  | 石化厂区外东侧农田内   | 0~20cm   |                                 |                 |
| 3  | 石化厂区外南侧绿化带内  | 0~20cm   |                                 |                 |
| 4  | 常减压装置绿化带内    | 20~40cm  | 石油烃                             | 每个采样点每层取 1 个样品。 |
|    |              | 40~60cm  |                                 |                 |
|    |              | 80~100cm |                                 |                 |
| 5  | 1#催化裂化装置绿化带内 | 20~40cm  | 石油烃                             | 每个采样点每          |

|   |              |          |     |                 |
|---|--------------|----------|-----|-----------------|
|   |              | 40~60cm  |     | 层取 1 个样品。       |
|   |              | 80~100cm |     |                 |
| 6 | 2#催化裂化装置绿化带内 | 20~40cm  | 石油烃 | 每个采样点每层取 1 个样品。 |
|   |              | 40~60cm  |     |                 |
|   |              | 80~100cm |     |                 |



图 6.2-2 本项目环境质量监测点位分布图 (1)



图 6.2-3 本项目环境质量监测点位分布图 (2)

## 7 质量保证及质量控制

### 7.1 监测分析方法

#### 7.1.1 废气监测分析方法

废气监测分析方法见表 7.1-1。

表 7.1-1 废气监测分析方法表

| 序号 | 监测因子      |       | 检测依据及分析方法                                                       | 检出限                    |
|----|-----------|-------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | 有组织<br>废气 | 颗粒物   | 固定污染源 低浓度颗粒物的测定 重量法<br>HJ 836-2017                              | 1mg/m <sup>3</sup>     |
| 2  |           | 二氧化硫  | 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位<br>电解法 HJ/T 57-2017                         | 3mg/m <sup>3</sup>     |
| 3  |           | 氮氧化物  | 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电<br>解法 HJ 693-2014                          | 3mg/m <sup>3</sup>     |
| 4  | 无组织<br>废气 | 硫化氢   | 环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空<br>气和废气监测分析方法》（第四版增补版）<br>国家环境保护总局 （2003） | 0.001mg/m <sup>3</sup> |
| 5  |           | 氨     | 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光<br>度法 HJ 533-2009                          | 0.01mg/m <sup>3</sup>  |
| 6  |           | 非甲烷总烃 | 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定<br>直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017                   | 0.07mg/m <sup>3</sup>  |
| 7  |           | 臭气浓度  | 空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法<br>GB/T 14675-1993                          | 10（无量纲）                |

#### 7.1.2 废水监测分析方法

废水监测分析方法见表 7.1-2。

表 7.1-2 废水监测分析方法表

| 序号 | 监测因子    | 检测依据及分析方法                                                    | 检出限      |
|----|---------|--------------------------------------------------------------|----------|
| 1  | pH 值    | 水质 pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析<br>方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2002<br>年) | /        |
| 2  | 悬浮物     | 水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989                                | 4mg/L    |
| 3  | 化学需氧量   | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017                                | 4mg/L    |
| 4  | 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）的测定 稀释与接<br>种法 HJ 505-2009      | 0.5mg/L  |
| 5  | 石油类     | 水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光<br>度法 HJ 637-2018                      | 0.06mg/L |

| 序号 | 监测因子 | 检测依据及分析方法                           | 检出限        |
|----|------|-------------------------------------|------------|
| 6  | 硫化物  | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996 | 0.005mg/L  |
| 7  | 氨氮   | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009      | 0.025mg/L  |
| 8  | 挥发酚  | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |

### 7.1.3 厂界噪声监测分析方法

厂界噪声监测分析方法见表 7.1-3。

表 7.1-3 厂界噪声监测分析方法

| 序号 | 监测因子       | 监测分析方法         | 方法来源         |
|----|------------|----------------|--------------|
| 1  | 厂界噪声 dB(A) | 工业企业厂界环境噪声排放标准 | GB12348-2008 |

### 7.1.4 环境空气监测分析方法

环境空气监测分析方法见表 7.1-4。

表 7.1-4 环境空气监测分析方法表

| 序号 | 监测因子             | 检测依据及分析方法                                                          | 检出限                                                             |
|----|------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | 二氧化硫             | 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009 及修改单                      | 1 小时平均：<br>0.007mg/m <sup>3</sup> 日均：<br>0.004mg/m <sup>3</sup> |
| 2  | 二氧化氮             | 环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009 及修改单               | 1 小时平均：<br>0.005mg/m <sup>3</sup> 日均：<br>0.003mg/m <sup>3</sup> |
| 3  | 一氧化碳             | 空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法 GB/T 9801-1988                                 | 0.3mg/m <sup>3</sup>                                            |
| 4  | 非甲烷总烃            | 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017                         | 0.07mg/m <sup>3</sup>                                           |
| 5  | 硫化氢              | 环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003）             | 0.001mg/m <sup>3</sup>                                          |
| 6  | PM <sub>10</sub> | 环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的测定 重量法 HJ 618-2011 及修改单 | 0.010mg/m <sup>3</sup>                                          |

### 7.1.5 地表水监测分析方法

地表水监测分析方法见表 7.1-5。

表 7.1-5 地表水监测分析方法表

| 序号 | 监测因子    | 检测依据及分析方法                                              | 检出限        |
|----|---------|--------------------------------------------------------|------------|
| 1  | 水温      | 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991                    | /          |
| 2  | pH 值    | 水质 pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002 年) | /          |
| 3  | 化学需氧量   | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017                          | 4mg/L      |
| 4  | 五日生化需氧量 | 水质 五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009  | 0.5mg/L    |
| 5  | 溶解氧     | 水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009                           | /          |
| 6  | 挥发酚     | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009                    | 0.0003mg/L |
| 7  | 石油类     | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018                     | 0.01mg/L   |
| 8  | 氨氮      | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009                         | 0.025mg/L  |
| 9  | 硫化物     | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996                    | 0.005mg/L  |
| 10 | 苯       | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012                 | 1.4μg/L    |
| 11 | 镍       | 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989                    | 0.05mg/L   |
| 12 | 钒       | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                   | 0.08μg/L   |

### 7.1.6 地下水监测分析方法

地下水监测分析方法见表 7.1-6。

表 7.1-6 地下水监测分析方法表

| 序号 | 检测因子                          | 检测依据及分析方法                                       | 检出限       |
|----|-------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| 1  | K <sup>+</sup>                | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989           | /         |
| 2  | Na <sup>+</sup>               | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989           | 0.01mg/L  |
| 3  | Ca <sup>2+</sup>              | 水质 钙的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7476-1987                 | 2mg/L     |
| 4  | Mg <sup>2+</sup>              | 水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989             | 0.002mg/L |
| 5  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | 碱度 酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 (2002) | /         |
| 6  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 碱度 酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》                        | /         |

| 序号 | 检测因子                          | 检测依据及分析方法                                              | 检出限        |
|----|-------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|
|    |                               | (第四版增补版)国家环境保护总局 (2002)                                |            |
| 7  | Cl <sup>-</sup>               | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989                       | 10mg/L     |
| 8  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007                  | 8mg/L      |
| 9  | pH 值                          | 水质 pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002 年) | /          |
| 10 | 氨氮                            | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009                         | 0.025mg/L  |
| 11 | 总硬度                           | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987                      | 5mg/L      |
| 12 | 硝酸盐                           | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007                  | 0.08mg/L   |
| 13 | 挥发性酚类                         | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009                    | 0.0003mg/L |
| 14 | 汞                             | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                      | 0.04μg/L   |
| 15 | 砷                             | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                      | 0.3μg/L    |
| 16 | 镉                             | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (9.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006   | 0.5μg/L    |
| 17 | 铁                             | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989                    | 0.03mg/L   |
| 18 | 锰                             | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989                    | 0.01mg/L   |
| 19 | 溶解性总固体                        | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 称量法) GB/T 5750.4-2006       | 1.0mg/L    |
| 20 | 铬 (六价)                        | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987                     | 0.004mg/L  |
| 21 | 亚硝酸盐                          | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987                         | 0.003mg/L  |
| 22 | 铅                             | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (11.1 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006  | 2.5μg/L    |
| 23 | 总大肠菌群                         | 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1 总大肠菌群 多管发酵法) GB/T 5750.12-2006  | 2MPN/100ml |
| 24 | 石油类                           | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018                     | 0.01mg/L   |
| 25 | 苯                             | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012                 | 1.4μg/L    |
| 26 | 甲苯                            | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012                 | 1.4μg/L    |

### 7.1.7 声环境监测分析方法

敏感点声环境监测分析方法见表 7.1-7。

表 7.1-7 敏感点声环境监测分析方法

| 序号 | 监测因子        | 监测分析方法  | 方法来源         |
|----|-------------|---------|--------------|
| 1  | 敏感点噪声 dB(A) | 声环境质量标准 | GB 3096-2008 |

### 7.1.8 土壤环境监测分析方法

土壤环境监测分析方法见表 7.1-8。

表 7.1-8 土壤环境监测分析方法

| 序号 | 检测因子 | 检测依据及分析方法                                                             | 检出限        |
|----|------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | pH 值 | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                                            | /          |
| 2  | 氰化物  | 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015                                      | 0.04mg/kg  |
| 3  | 铜    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                           | 1mg/kg     |
| 4  | 铅    | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997                              | 0.1mg/kg   |
| 5  | 锌    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                           | 1mg/kg     |
| 6  | 镉    | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997                              | 0.01mg/kg  |
| 7  | 汞    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 680-2013                                 | 0.002mg/kg |
| 8  | 砷    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法 HJ 680-2013                                 | 0.01mg/kg  |
| 9  | 镍    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019                           | 3mg/kg     |
| 10 | 铬    | 土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009                                      | 5mg/kg     |
| 11 | 石油烃  | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019 | 6mg/kg     |
| 12 | 苯    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011                             | 1.9μg/kg   |
| 13 | 甲苯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011                             | 1.3μg/kg   |

## 7.2 监测人员能力

本次验收监测委托洛阳嘉清检测技术有限公司进行，验收监测期间，配备采样员共计 5 名，人员均取得了采样人员上岗证；配备检测员 12 名，人员均取得了监测人员上岗证；在验收监测期间保证工况负荷满足验收监测技术规范的要求，对布点、采样、实验室分析、数据处理等各环节进行质量控制。合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准（或推荐）方法，监测人员经过考核并持有合格证书。监测数据严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

## 7.3 质控措施及结果

（1）分析方法均采用国家或有关部门颁布的现行有效标准分析方法。测试人员均经过考核并持证上岗。测试所用仪器均经计量部门的检定或校准，并在有效期内。

（2）布设的测试点位满足方案中的相关规定。

（3）测试人员经考核并持有上岗证书。

（4）测试所用的仪器均处于计量检定、校准有效期内。

（5）测试所用的标准物质和标准样品均处于有效期内。

（6）水质监测质量保证执行国家环保总局颁布的《环境监测质量保证管理规定》和《地表水和污水监测技术规范》，实施全过程质量保证。

（7）大气监测质量保证按照国家环保总局发布的《环境监测技术规范》和《大气污染物无组织排放监测技术导则》的要求与规定，

实施全过程的质量控制； 采样仪器在进现场前对气体分析仪、采样器流量计等进行校核。

（8）噪声监测过程中所使用的声级计经计量部门检定，并在有效使用期内，声级计在测试前后用声校准器进行校准，测量前后一起的灵敏度相差不大于 0.5dB。

（9）土壤采样、样品制备、样品分析等均按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）要求进行，实施全过程质量保证。

（10）样品的采集、运输和保存均按照相关技术规范的要求进行。

（11）监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

质控结果：

根据该项目特征，本次质量控制工作，针对以下监测项目来开展：

（1）有组织废气：均进行样品比对、标准曲线核查等。

（2）无组织废气：采样器进行流量比对核查。

（3）废水：进行实验室空白加标样核查。

（4）噪声：按监测规范实施监测，监测前后用标准声源校准声级计合格。

（5）环境空气：按监测规范实施监测，监测前用流量校准器分别对监测仪器进行校准，并进行现场检漏。

（6）地表水：pH 值现场监测，监测前用标准缓冲溶液校准 pH 计合格；溶解氧、水温现场监测；硫化物单独采样；五日生化需氧量、石油类单独（定量）采样，各分析一个加采样品；化学需氧量、挥发

酚、氨氮、镍、钒各完成一对明码平行样分析；氨氮完成一个加标回收样品分析。

（7）地下水：pH 值现场监测，监测前用标准缓冲溶液校准 pH 计合格；总大肠菌群、石油类单独（定量）采样，各分析一个加采样品； $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、氨氮、总硬度、硝酸盐(以 N 计)、挥发酚、汞、砷、镉、铁、锰、铬（六价）、亚硝酸盐(以 N 计)、铅各完成一对的明码平行样分析； $SO_4^{2-}$ 、氨氮、砷、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐、铁各做一个加标回收样品分析。

（8）土壤：监测方法符合国家有关标准或技术要求；pH 值、氰化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、镍、铬各完成一对的明码平行样分析。

## 8 验收监测结果及评价

### 8.1 验收期间工况

验收监测期间，常减压装置、1#催化裂化装置和2#催化裂化装置的主要设备生产负荷均在75%以上，配套环保设施运行正常。各生产装置生产负荷均符合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》（HJ/T 405-2007）：“验收期间工况达到75%以上”生产负荷要求。装置运行负荷见下表。

表 8.1-1 各装置验收监测负荷要求

| 序号 | 监测时间            | 装置名称     | 环评规模      | 实际产能（折合）      | 生产负荷  |
|----|-----------------|----------|-----------|---------------|-------|
| 1  | 2020 年 7 月 27 日 | 常减压装置    | 740 万 t/a | 637.77 万 t/a  | 86.2% |
|    | 2020 年 7 月 28 日 |          | 740 万 t/a | 643.895 万 t/a | 87.0% |
| 2  | 2020 年 7 月 27 日 | 1#催化裂化装置 | 180 万 t/a | 155.295 万 t/a | 86.3% |
|    | 2020 年 7 月 28 日 |          | 180 万 t/a | 150.675 万 t/a | 83.7% |
| 3  | 2020 年 7 月 27 日 | 2#催化裂化装置 | 165 万 t/a | 140.112 万 t/a | 84.9% |
|    | 2020 年 7 月 28 日 |          | 165 万 t/a | 140.413 万 t/a | 85.1% |
| 4  | 2020 年 7 月 27 日 | 1#2#煤粉炉  | 2×220t/h  | 376t/h        | 85.5% |
|    | 2020 年 7 月 28 日 |          | 2×220t/h  | 376t/h        | 85.5% |
| 5  | 2020 年 7 月 27 日 | CFB 锅炉   | 310t/h    | 298t/h        | 96.1% |
|    | 2020 年 7 月 28 日 |          | 310t/h    | 298t/h        | 96.1% |

监测期间，天气状况良好，符合验收监测要求。具体天气情况见表8.1-2。

表 8.1-2 验收监测期间天气情况

| 采样日期       | 采样时间  | 天气 | 气温（℃） | 气压（kPa） | 风速（m/s） | 风向 |
|------------|-------|----|-------|---------|---------|----|
| 2020.07.27 | 02:00 | 晴  | 20.0  | 100.5   | 1.2     | E  |
|            | 08:00 | 晴  | 22.4  | 100.6   | 1.3     | E  |
|            | 14:00 | 晴  | 25.9  | 100.7   | 1.1     | E  |
|            | 20:00 | 晴  | 24.5  | 100.4   | 1.1     | E  |
| 2020.07.28 | 02:00 | 晴  | 23.2  | 100.3   | 1.8     | SE |

|  |       |   |      |       |     |    |
|--|-------|---|------|-------|-----|----|
|  | 08:00 | 晴 | 23.8 | 100.4 | 1.6 | SE |
|  | 14:00 | 晴 | 28.7 | 100.1 | 1.4 | SE |
|  | 20:00 | 晴 | 26.6 | 100.2 | 1.6 | SE |

## 8.2 环保设施调试运行效果

### 8.2.1 污染物排放监测结果

#### 8.2.1.1 废气

##### (1) 有组织排放废气

验收监测期间，在 1#催化裂化装置催化剂再生烟气和 2#催化裂化装置催化剂再生烟气进出口、常减压装置加热炉排气筒出口、煤粉炉烟囱出口及 CFB 锅炉烟囱出口分别设置 1 个监测点位。

根据监测数据可知，监测期间 1#催化裂化装置催化剂再生烟气中 SO<sub>2</sub> 排放浓度未检出，煤粉炉及 CFB 锅炉烟气中 SO<sub>2</sub> 排放浓度未检出，煤粉炉烟气中颗粒物排放浓度未检出，为了进一步了解上述污染物的排放情况，验收查阅了 1#催化裂化装置催化剂再生烟气、煤粉炉及 CFB 锅炉烟气的在线监测数据。

具体监测结果及部分在线监测数据如下。

表 8.2-1 1#催化裂化装置再生烟气监测结果表

| 监测<br>点位                         | 监测<br>日期              | 监测<br>位置 | 检测<br>频次 | 标干流量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | SO <sub>2</sub> 实测浓<br>度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算浓<br>度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放速<br>率 (kg/h) | NO <sub>x</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | 颗粒物实<br>测浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物折<br>算浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物排<br>放速率<br>(kg/h) |
|----------------------------------|-----------------------|----------|----------|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1#催<br>化裂<br>化装<br>置再<br>生烟<br>气 | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 出口       | 1        | 1.87×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 57                                               | 54                                               | 10.7                               | 4.1                                 | 3.9                                 | 0.767                 |
|                                  |                       |          | 2        | 1.84×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 54                                               | 52                                               | 9.94                               | 3.9                                 | 3.8                                 | 0.718                 |
|                                  |                       |          | 3        | 1.92×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 59                                               | 56                                               | 11.3                               | 4.2                                 | 4.0                                 | 0.806                 |
|                                  |                       |          | 均值       | 1.88×10 <sup>5</sup>         | /                                             | /                                             | /                               | 57                                               | 54                                               | 10.6                               | 4.1                                 | 3.9                                 | 0.763                 |
|                                  | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 出口       | 1        | 1.82×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 53                                               | 50                                               | 9.65                               | 4.4                                 | 4.2                                 | 0.801                 |
|                                  |                       |          | 2        | 1.87×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 51                                               | 49                                               | 9.54                               | 4.2                                 | 4.0                                 | 0.785                 |
|                                  |                       |          | 3        | 1.81×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                           | /                                             | /                               | 54                                               | 52                                               | 9.77                               | 3.8                                 | 3.6                                 | 0.688                 |
|                                  |                       |          | 均值       | 1.83×10 <sup>5</sup>         | /                                             | /                                             | /                               | 53                                               | 50                                               | 9.66                               | 4.1                                 | 3.9                                 | 0.758                 |

表 8.2-2 1#催化裂化装置再生烟气 SO<sub>2</sub> 在线监测结果表

| 监测点位             | 在线监测日期          | 监测位置 | 流量 (m <sup>3</sup> /d) | SO <sub>2</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放量 (kg/d) |
|------------------|-----------------|------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| 1#催化裂化装置<br>再生烟气 | 2020 年 7 月 27 日 | 出口   | 3895464.5              | 0.82                                    | 0.82                                      | 3.18                       |
|                  | 2020 年 7 月 28 日 | 出口   | 3892571.9              | 2.02                                    | 2.03                                      | 7.94                       |

表 8.2-3 1#催化裂化装置再生烟气监测结果评价表

| 监测点位                         |      | 1#催化裂化装置再生烟气排放口 |                 |     |
|------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 监测项目                         |      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 颗粒物 |
| 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大值  | 未检出             | 56              | 4.2 |
|                              | 标准限值 | 50              | 100             | 30  |
| 排放高度 (m)                     |      | 69.8            |                 |     |
| 达标情况                         |      | 达标              | 达标              | 达标  |

由表8.2-3可知，本项目实施后1#催化裂化装置再生烟气经脱硫脱硝除尘后，SO<sub>2</sub>排放浓度未检出，NO<sub>x</sub>及颗粒物最大排放浓度分别为56mg/m<sup>3</sup>、4.2mg/m<sup>3</sup>，均符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放浓度限值要求。

由表8.2-2可知，1#催化裂化装置再生烟气SO<sub>2</sub>在线监测排放浓度为0.82~2.02mg/m<sup>3</sup>，均低于手工监测SO<sub>2</sub>的检出限（3mg/m<sup>3</sup>），因此验收监测结果为SO<sub>2</sub>排放浓度未检出。

表 8.2-4 2#催化裂化装置再生烟气监测结果表

| 监测<br>点位                         | 检测<br>日期              | 监测<br>位置 | 检测<br>频次 | 标干流量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | SO <sub>2</sub> 实测浓<br>度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算浓<br>度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放速<br>率 (kg/h) | NO <sub>x</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | 颗粒物实<br>测浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物折<br>算浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物排<br>放速率<br>(kg/h) |
|----------------------------------|-----------------------|----------|----------|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 2#催<br>化裂<br>化装<br>置再<br>生烟<br>气 | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 出口       | 1        | 1.90×10 <sup>5</sup>         | 4                                             | 4                                             | 0.760                           | 22                                               | 22                                               | 4.18                               | 15.3                                | 15.6                                | 2.91                  |
|                                  |                       |          | 2        | 1.86×10 <sup>5</sup>         | 5                                             | 5                                             | 0.930                           | 27                                               | 28                                               | 5.02                               | 16.8                                | 17.2                                | 3.12                  |
|                                  |                       |          | 3        | 1.85×10 <sup>5</sup>         | 7                                             | 7                                             | 1.30                            | 24                                               | 24                                               | 4.44                               | 16.4                                | 16.7                                | 3.03                  |
|                                  |                       |          | 均值       | 1.87×10 <sup>5</sup>         | 5                                             | 5                                             | 1.00                            | 24                                               | 25                                               | 4.55                               | 16.2                                | 16.5                                | 3.02                  |
|                                  | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 出口       | 1        | 1.96×10 <sup>5</sup>         | 6                                             | 6                                             | 1.18                            | 20                                               | 20                                               | 3.92                               | 16.7                                | 17.1                                | 3.27                  |
|                                  |                       |          | 2        | 1.87×10 <sup>5</sup>         | 5                                             | 5                                             | 0.935                           | 24                                               | 25                                               | 4.49                               | 16.2                                | 16.6                                | 3.03                  |
|                                  |                       |          | 3        | 1.84×10 <sup>5</sup>         | 6                                             | 6                                             | 1.10                            | 21                                               | 21                                               | 3.86                               | 15.9                                | 16.1                                | 2.93                  |
|                                  |                       |          | 均值       | 1.89×10 <sup>5</sup>         | 6                                             | 6                                             | 1.07                            | 22                                               | 22                                               | 4.10                               | 16.3                                | 16.6                                | 3.07                  |

表 8.2-5 2#催化裂化装置再生烟气监测结果评价表

| 监测点位                         |      | 2#催化裂化装置再生烟气排放口 |                 |      |
|------------------------------|------|-----------------|-----------------|------|
| 监测项目                         |      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 颗粒物  |
| 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大值  | 7               | 28              | 17.2 |
|                              | 标准限值 | 50              | 100             | 30   |
| 排放高度 (m)                     |      | 85.6            |                 |      |
| 达标情况                         |      | 达标              | 达标              | 达标   |

由表8.2-5可知,本项目实施后2#催化裂化装置再生烟气经脱硫脱硝除尘后,SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及颗粒物最大排放浓度分别为7mg/m<sup>3</sup>、28mg/m<sup>3</sup>、17.2mg/m<sup>3</sup>,均符合《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放浓度限值要求。

表 8.2-6 常减压装置加热炉废气监测结果表

| 监测<br>点位 | 检测<br>日期              | 监测<br>位置 | 检测<br>频次 | 标干流量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | SO <sub>2</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | NO <sub>x</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | 颗粒物实<br>测浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物折<br>算浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物排<br>放速率<br>(kg/h) |
|----------|-----------------------|----------|----------|------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 常减压装置加热炉 | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 出口       | 1        | 8.16×104                     | 6                                                | 6                                                | 0.490                              | 38                                               | 40                                               | 3.10                               | 4.0                                 | 4.2                                 | 0.326                 |
|          |                       |          | 2        | 8.07×104                     | 8                                                | 8                                                | 0.646                              | 34                                               | 36                                               | 2.74                               | 4.5                                 | 4.7                                 | 0.363                 |
|          |                       |          | 3        | 8.23×104                     | 7                                                | 7                                                | 0.576                              | 35                                               | 36                                               | 2.88                               | 4.8                                 | 5.0                                 | 0.395                 |
|          |                       |          | 均值       | 8.15×104                     | 7                                                | 7                                                | 0.571                              | 36                                               | 37                                               | 2.91                               | 4.4                                 | 4.6                                 | 0.361                 |
|          | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 出口       | 1        | 8.09×104                     | 7                                                | 7                                                | 0.566                              | 35                                               | 36                                               | 2.83                               | 5.0                                 | 5.2                                 | 0.405                 |
|          |                       |          | 2        | 8.03×104                     | 7                                                | 7                                                | 0.562                              | 32                                               | 34                                               | 2.57                               | 4.2                                 | 4.4                                 | 0.337                 |
|          |                       |          | 3        | 8.12×104                     | 8                                                | 8                                                | 0.650                              | 30                                               | 31                                               | 2.44                               | 4.9                                 | 5.1                                 | 0.398                 |
|          |                       |          | 均值       | 8.08×104                     | 7                                                | 8                                                | 0.593                              | 32                                               | 34                                               | 2.61                               | 4.7                                 | 4.9                                 | 0.380                 |

表 8.2-7 常减压装置加热炉废气监测结果评价表

| 监测点位                         |      | 常减压装置加热炉排放口     |                 |     |
|------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 监测项目                         |      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 颗粒物 |
| 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大值  | 8               | 40              | 5.2 |
|                              | 标准限值 | 50              | 100             | 20  |
| 排放高度 (m)                     |      | 100             |                 |     |
| 达标情况                         |      | 达标              | 达标              | 达标  |

由表8.2-7可知, 本项目实施后常减压装置加热炉废气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及颗粒物最大排放浓度分别为8mg/m<sup>3</sup>、40mg/m<sup>3</sup>、5.2mg/m<sup>3</sup>, 均符合《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表4大气污染物特别排放浓度限值要求。

表 8.2-8 煤粉炉及 CFB 锅炉废气监测结果表

| 监测<br>点位        | 检测<br>日期              | 监测<br>位置 | 检测<br>频次 | 标干流量<br>(Nm <sup>3</sup> /h) | SO <sub>2</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | NO <sub>x</sub> 实测<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 折算<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>x</sub> 排放<br>速率<br>(kg/h) | 颗粒物实<br>测浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物折<br>算浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物排<br>放速率<br>(kg/h) |
|-----------------|-----------------------|----------|----------|------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1#2#<br>煤粉<br>炉 | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 出口       | 1        | 3.65×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 23                                               | 36                                               | 8.40                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 2        | 3.62×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 20                                               | 32                                               | 7.24                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 3        | 3.58×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 24                                               | 41                                               | 8.59                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 均值       | 3.62×10 <sup>5</sup>         | /                                                | /                                                | /                                  | 22                                               | 36                                               | 8.08                               | /                                   | /                                   | /                     |
|                 | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 出口       | 1        | 3.60×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 21                                               | 36                                               | 7.56                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 2        | 3.64×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 24                                               | 43                                               | 8.74                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 3        | 3.66×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 23                                               | 37                                               | 8.42                               | 未检出                                 | /                                   | /                     |
|                 |                       |          | 均值       | 3.63×10 <sup>5</sup>         | /                                                | /                                                | /                                  | 23                                               | 36                                               | 8.40                               | /                                   | /                                   | /                     |
| CFB<br>锅炉       | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 出口       | 1        | 3.35×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 40                                               | 46                                               | 13.4                               | 1.1                                 | 1.3                                 | 0.369                 |
|                 |                       |          | 2        | 3.28×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 39                                               | 45                                               | 12.8                               | 1.2                                 | 1.4                                 | 0.394                 |
|                 |                       |          | 3        | 3.31×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 43                                               | 49                                               | 14.2                               | 1.3                                 | 1.5                                 | 0.430                 |
|                 |                       |          | 均值       | 3.31×10 <sup>5</sup>         | /                                                | /                                                | /                                  | 41                                               | 47                                               | 13.5                               | 1.2                                 | 1.4                                 | 0.398                 |
|                 | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 出口       | 1        | 3.36×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 38                                               | 44                                               | 12.8                               | 1.3                                 | 1.5                                 | 0.437                 |
|                 |                       |          | 2        | 3.34×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 43                                               | 49                                               | 14.4                               | 1.4                                 | 1.6                                 | 0.468                 |
|                 |                       |          | 3        | 3.34×10 <sup>5</sup>         | 未检出                                              | /                                                | /                                  | 37                                               | 42                                               | 12.4                               | 1.3                                 | 1.5                                 | 0.434                 |
|                 |                       |          | 均值       | 3.35×10 <sup>5</sup>         | /                                                | /                                                | /                                  | 39                                               | 45                                               | 13.2                               | 1.3                                 | 1.5                                 | 0.446                 |

表 8.2-9 煤粉炉废气 SO<sub>2</sub> 和烟尘在线监测结果表

| 监测点位    | 在线监测日期          | 监测位置 | 流量 (m <sup>3</sup> /d) | SO <sub>2</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放量 (kg/d) | 颗粒物浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 颗粒物排放量 (kg/d) |
|---------|-----------------|------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------|
| 1#2#煤粉炉 | 2020 年 7 月 27 日 | 出口   | 8755023.8              | 0.9                                     | 1.51                                      | 7.19                       | 0.28                       | 0.52                         | 2.4           |
|         | 2020 年 7 月 28 日 | 出口   | 8731483.8              | 0.52                                    | 0.71                                      | 3.51                       | 0.35                       | 0.57                         | 2.78          |

表 8.2-10 CFB 锅炉废气在线监测结果表

| 监测点位   | 在线监测日期          | 监测位置 | 流量 (m <sup>3</sup> /d) | SO <sub>2</sub> 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 折算浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | SO <sub>2</sub> 排放量 (kg/d) |
|--------|-----------------|------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|
| CFB 锅炉 | 2020 年 7 月 27 日 | 出口   | 8154985.4              | 4.86                                    | 4.89                                      | 39.41                      |
|        | 2020 年 7 月 28 日 | 出口   | 9507685.2              | 2.79                                    | 2.86                                      | 28.11                      |

表 8.2-11 煤粉炉及 CFB 锅炉废气监测结果评价表

| 监测点位                         |      | 煤粉炉废气排放口        |                 |     |
|------------------------------|------|-----------------|-----------------|-----|
| 监测项目                         |      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 颗粒物 |
| 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大值  | /               | 41              | /   |
|                              | 标准限值 | 35              | 50              | 10  |
| 排放高度 (m)                     |      | 80              |                 |     |
| 达标情况                         |      | 达标              | 达标              | 达标  |
| 监测点位                         |      | CFB 锅炉废气排放口     |                 |     |
| 监测项目                         |      | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | 颗粒物 |
| 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 最大值  | /               | 49              | 1.6 |
|                              | 标准限值 | 35              | 50              | 10  |
| 排放高度 (m)                     |      | 150             |                 |     |
| 达标情况                         |      | 达标              | 达标              | 达标  |

由表8.2-11可知,本项目“以新带老”措施实施后煤粉炉废气中SO<sub>2</sub>及颗粒物浓度未检出, NO<sub>x</sub>最大排放浓度为41mg/m<sup>3</sup>, CFB锅炉废气中SO<sub>2</sub>浓度未检出, 颗粒物最大排放浓度为1.6mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub>最大排放浓度分别为49mg/m<sup>3</sup>。均符合《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》要求。

由表8.2-9可知,煤粉炉SO<sub>2</sub>在线监测排放浓度为0.71~1.51mg/m<sup>3</sup>,均低于手工监测SO<sub>2</sub>的检出限(3mg/m<sup>3</sup>);颗粒物在线监测排放浓度为0.52~0.57mg/m<sup>3</sup>,均低于手工监测颗粒物的检出限(1mg/m<sup>3</sup>);因此验收监测结果为SO<sub>2</sub>和颗粒物的排放浓度未检出。

由表8.2-10可知,CFB锅炉SO<sub>2</sub>排放浓度2020年7月27日的在线监测数据为2.79mg/m<sup>3</sup>低于手工监测SO<sub>2</sub>的检出限(3mg/m<sup>3</sup>),因此验收监测结果为SO<sub>2</sub>排放浓度未检出;CFB锅炉SO<sub>2</sub>排放浓度2020年7月27日的在线监测数据为4.86mg/m<sup>3</sup>,按照《污染源自动监测设备比对监

测技术规定》要求,SO<sub>2</sub>浓度小于57mg/m<sup>3</sup>时,误差不超过±17.1mg/m<sup>3</sup>;  
因此验收监测结果为SO<sub>2</sub>的排放浓度未检出在误差范围内。

## (2) 无组织排放废气

厂界无组织排放具体监测结果见表8.2-12。

表 8.2-12 厂界无组织排放监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>

| 监测项目  | 监测时间               | 监测频次 | 监测点位   |        |        |        | 标准值  |
|-------|--------------------|------|--------|--------|--------|--------|------|
|       |                    |      | 下风向 1# | 下风向 2# | 下风向 3# | 下风向 4# |      |
| 非甲烷总烃 | 2020 年<br>7 月 27 日 | 1    | 1.07   | 1.22   | 1.12   | 1.24   | 2.0  |
|       |                    | 2    | 1.16   | 1.03   | 1.1    | 1.27   |      |
|       |                    | 3    | 1.07   | 1.34   | 1.17   | 1.2    |      |
|       | 2020 年<br>7 月 28 日 | 1    | 1.26   | 1.43   | 1.16   | 1.16   |      |
|       |                    | 2    | 1.22   | 1.33   | 1.06   | 1.17   |      |
|       |                    | 3    | 1.26   | 1.29   | 1.06   | 1.26   |      |
| 达标情况  |                    | 达标   |        |        |        |        |      |
| 硫化氢   | 2020 年<br>7 月 27 日 | 1    | 0.009  | 0.012  | 0.007  | 0.010  | 0.06 |
|       |                    | 2    | 0.011  | 0.013  | 0.015  | 0.016  |      |
|       |                    | 3    | 0.008  | 0.006  | 0.013  | 0.017  |      |
|       | 2020 年<br>7 月 28 日 | 1    | 0.014  | 0.009  | 0.010  | 0.011  |      |
|       |                    | 2    | 0.016  | 0.008  | 0.007  | 0.014  |      |
|       |                    | 3    | 0.012  | 0.009  | 0.013  | 0.008  |      |
| 达标情况  |                    | 达标   |        |        |        |        |      |
| 氨     | 2020 年<br>7 月 27 日 | 1    | 0.18   | 0.23   | 0.26   | 0.27   | 1.5  |
|       |                    | 2    | 0.2    | 0.23   | 0.26   | 0.32   |      |
|       |                    | 3    | 0.16   | 0.28   | 0.23   | 0.21   |      |
|       | 2020 年<br>7 月 28 日 | 1    | 0.15   | 0.19   | 0.23   | 0.27   |      |
|       |                    | 2    | 0.12   | 0.27   | 0.22   | 0.26   |      |
|       |                    | 3    | 0.11   | 0.22   | 0.18   | 0.19   |      |
| 达标情况  |                    | 达标   |        |        |        |        |      |
| 臭气浓度  | 2020 年<br>7 月 27 日 | 1    | <10    | <10    | <10    | <10    | 20   |
|       |                    | 2    | <10    | <10    | <10    | <10    |      |
|       |                    | 3    | <10    | <10    | <10    | <10    |      |

|      |                       |    |     |     |     |     |  |
|------|-----------------------|----|-----|-----|-----|-----|--|
|      | 2020 年<br>7 月 28<br>日 | 1  | <10 | <10 | <10 | <10 |  |
|      |                       | 2  | <10 | <10 | <10 | <10 |  |
|      |                       | 3  | <10 | <10 | <10 | <10 |  |
| 达标情况 |                       | 达标 |     |     |     |     |  |

由表8.2-12可知，厂界无组织排放非甲烷总烃浓度最大值为 $1.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表5大气污染物排放浓度限值要求和《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162号文要求；厂界无组织排放 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 浓度最大值分别为 $0.017\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度未检出，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。

## 8.2.1.2 废水

表 8.2-13 厂区污水处理设施废水排放监测结果表

| 监测<br>点位            | 采样<br>日期                 | 监测<br>频次 | 监测结果 单位: mg/L (pH 除外)                                      |      |      |    |                  |     |      |      |      |        |      |       |      |       |      |    |
|---------------------|--------------------------|----------|------------------------------------------------------------|------|------|----|------------------|-----|------|------|------|--------|------|-------|------|-------|------|----|
|                     |                          |          | pH                                                         |      | COD  |    | BOD <sub>5</sub> |     | 石油类  |      | 硫化物  |        | 氨氮   |       | 挥发酚  |       | 悬浮物  |    |
|                     |                          |          | 进口                                                         | 出口   | 进口   | 出口 | 进口               | 出口  | 进口   | 出口   | 进口   | 出口     | 进口   | 出口    | 进口   | 出口    | 进口   | 出口 |
| 炼油<br>污水<br>处理<br>场 | 2020<br>年 7<br>月 27<br>日 | 1        | 7.83                                                       | 7.35 | 951  | 28 | 205              | 7.2 | 61.3 | 1.02 | 3.1  | 0.005L | 13.9 | 0.329 | 9.9  | 0.365 | 15   | 4L |
|                     |                          | 2        | 7.75                                                       | 7.28 | 965  | 33 | 218              | 8.3 | 61.1 | 1.02 | 2.98 | 0.005L | 15.3 | 0.356 | 9.36 | 0.403 | 13   | 4L |
|                     |                          | 3        | 7.71                                                       | 7.23 | 978  | 35 | 223              | 8.6 | 61.1 | 1.02 | 2.85 | 0.005L | 14.2 | 0.34  | 9.67 | 0.377 | 12   | 4L |
|                     |                          | 4        | 7.89                                                       | 7.37 | 980  | 29 | 231              | 7.7 | 61.1 | 1.06 | 3.05 | 0.005L | 13.4 | 0.337 | 9.44 | 0.396 | 18   | 4L |
|                     |                          | 日均值      | /                                                          | /    | 969  | 31 | 219              | 8.0 | 61.2 | 1.03 | 3.00 | /      | 14.2 | 0.341 | 9.59 | 0.385 | 15   | /  |
|                     |                          | 去除率      | /                                                          | /    | 96.8 |    | 96.3             |     | 98.3 |      | 99.9 |        | 97.6 |       | 96.0 |       | 86.7 |    |
|                     |                          | 流量       | 进口: 13120.1m <sup>3</sup> /d, 出口: 8083.94m <sup>3</sup> /d |      |      |    |                  |     |      |      |      |        |      |       |      |       |      |    |
|                     | 2020<br>年 7<br>月 28<br>日 | 1        | 7.81                                                       | 7.39 | 987  | 25 | 216              | 7.3 | 61.1 | 0.99 | 3.16 | 0.005L | 14.1 | 0.315 | 9.03 | 0.403 | 18   | 4L |
|                     |                          | 2        | 7.76                                                       | 7.25 | 993  | 28 | 219              | 7.3 | 61.1 | 0.99 | 3.24 | 0.005L | 14.9 | 0.329 | 9.18 | 0.418 | 14   | 4L |
|                     |                          | 3        | 7.74                                                       | 7.31 | 974  | 27 | 205              | 7.5 | 61.1 | 0.99 | 3.19 | 0.005L | 15   | 0.334 | 9.57 | 0.395 | 19   | 4L |
|                     |                          | 4        | 7.83                                                       | 7.28 | 985  | 31 | 217              | 8.1 | 61.1 | 0.97 | 3.23 | 0.005L | 13.4 | 0.307 | 9.42 | 0.411 | 21   | 4L |
|                     |                          | 日均值      | /                                                          | /    | 985  | 28 | 214              | 7.6 | 61.1 | 0.99 | 3.21 | /      | 14.4 | 0.321 | 9.30 | 0.407 | 18   | /  |
|                     |                          | 去除率      | /                                                          | /    | 97.2 |    | 96.4             |     | 98.4 |      | 99.9 |        | 97.8 |       | 95.6 |       | 88.9 |    |

|                     |                          |      |                                                       |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |
|---------------------|--------------------------|------|-------------------------------------------------------|------|----------------------|----|------------------|------|------|-------|-------|--------|------|-------|------|-------|------|----|
|                     |                          | 流量   | 进口：12732.68m <sup>3</sup> /d，出口：8512m <sup>3</sup> /d |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |
| 监测<br>点位            | 采样<br>日期                 | 监测频次 | 监测结果 单位：mg/L（pH 除外）                                   |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |
|                     |                          |      | pH                                                    |      | COD                  |    | BOD <sub>5</sub> |      | 石油类  |       | 硫化物   |        | 氨氮   |       | 挥发酚  |       | 悬浮物  |    |
|                     |                          |      | 进口                                                    | 出口   | 进口                   | 出口 | 进口               | 出口   | 进口   | 出口    | 进口    | 出口     | 进口   | 出口    | 进口   | 出口    | 进口   | 出口 |
| 化纤<br>污水<br>处理<br>场 | 2020<br>年 7<br>月 27<br>日 | 1    | 8.03                                                  | 8.14 | 1.97×10 <sup>3</sup> | 31 | 489              | 9.5  | 0.14 | 0.06L | 0.04  | 0.005L | 33.7 | 0.062 | 40.3 | 0.357 | 48   | 4L |
|                     |                          | 2    | 7.95                                                  | 8.05 | 1.82×10 <sup>3</sup> | 25 | 473              | 8.1  | 0.14 | 0.06L | 0.036 | 0.005L | 34.5 | 0.073 | 38.2 | 0.465 | 41   | 4L |
|                     |                          | 3    | 8.12                                                  | 8.26 | 1.86×10 <sup>3</sup> | 36 | 482              | 10.2 | 0.14 | 0.06L | 0.032 | 0.005L | 32.1 | 0.059 | 37.6 | 0.395 | 52   | 4L |
|                     |                          | 4    | 8.07                                                  | 8.12 | 1.90×10 <sup>3</sup> | 33 | 485              | 9.8  | 0.13 | 0.06L | 0.042 | 0.005L | 35.2 | 0.068 | 38   | 0.418 | 45   | 4L |
|                     |                          | 日均值  | /                                                     | /    | 1.89×10 <sup>3</sup> | 31 | 482              | 9.4  | 0.14 | /     | 0.038 | /      | 33.9 | 0.066 | 38.5 | 0.409 | 47   | /  |
|                     |                          | 去除率  | /                                                     | /    | 98.4                 |    | 98.0             |      | 78.6 |       | 93.4  |        | 99.8 |       | 98.9 |       | 95.7 |    |
|                     |                          | 流量   | 进口：5622.9m <sup>3</sup> /d，出口：167.06m <sup>3</sup> /d |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |
|                     | 2020<br>年 7<br>月 28<br>日 | 1    | 8.12                                                  | 8.06 | 1.88×10 <sup>3</sup> | 35 | 482              | 9.6  | 0.12 | 0.06L | 0.035 | 0.005L | 31.8 | 0.059 | 36.4 | 0.326 | 51   | 4L |
|                     |                          | 2    | 8.06                                                  | 8.11 | 1.83×10 <sup>3</sup> | 31 | 473              | 9    | 0.12 | 0.06L | 0.042 | 0.005L | 33.5 | 0.068 | 37.4 | 0.318 | 44   | 4L |
|                     |                          | 3    | 8.09                                                  | 8.23 | 1.82×10 <sup>3</sup> | 29 | 469              | 8.4  | 0.13 | 0.06L | 0.036 | 0.005L | 32.8 | 0.062 | 38.2 | 0.342 | 49   | 4L |
|                     |                          | 4    | 8.07                                                  | 8.2  | 1.80×10 <sup>3</sup> | 38 | 464              | 9.8  | 0.12 | 0.06L | 0.04  | 0.005L | 35.9 | 0.062 | 37.4 | 0.334 | 43   | 4L |
|                     |                          | 日均值  | /                                                     | /    | 1.83×10 <sup>3</sup> | 33 | 472              | 9.2  | 0.12 | /     | 0.04  | /      | 33.5 | 0.063 | 37.4 | 0.33  | 47   | /  |
|                     |                          | 去除率  | /                                                     | /    | 98.2                 |    | 98.1             |      | 75.0 |       | 93.8  |        | 99.8 |       | 99.1 |       | 95.7 |    |
|                     |                          | 流量   | 进口：6271.32m <sup>3</sup> /d，出口：0m <sup>3</sup> /d     |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |
| 监测                  | 采样                       | 监测频次 | 监测结果 单位：mg/L（pH 除外）                                   |      |                      |    |                  |      |      |       |       |        |      |       |      |       |      |    |

| 点位         | 日期         |      | COD                   | 石油类  | 硫化物              | 氨氮   | 挥发酚   | —     | —     | —   |
|------------|------------|------|-----------------------|------|------------------|------|-------|-------|-------|-----|
|            |            |      | 出口                    | 出口   | 出口               | 出口   | —     | —     | —     | —   |
| 含硫污水汽提系统出口 | 2020年7月27日 | 1    | 331                   | 1.5  | 0.075            | 6.43 | 0.457 |       |       |     |
|            |            | 2    | 305                   | 1.5  | 0.063            | 6.15 | 0.403 |       |       |     |
|            |            | 3    | 317                   | 1.5  | 0.071            | 6.98 | 0.418 |       |       |     |
|            |            | 4    | 320                   | 1.5  | 0.068            | 6.51 | 0.434 |       |       |     |
|            |            | 日均值  | 318                   | 1.5  | 0.069            | 6.52 | 0.428 |       |       |     |
|            | 2020年7月28日 | 1    | 305                   | 1.47 | 0.086            | 6.09 | 0.434 |       |       |     |
|            |            | 2    | 318                   | 1.47 | 0.078            | 6.2  | 0.411 |       |       |     |
|            |            | 3    | 329                   | 1.65 | 0.073            | 6.23 | 0.418 |       |       |     |
|            |            | 4    | 321                   | 1.48 | 0.081            | 6.04 | 0.426 |       |       |     |
|            |            | 日均值  | 318                   | 1.52 | 0.080            | 6.14 | 0.422 |       |       |     |
| 监测点位       | 采样日期       | 监测频次 | 监测结果 单位: mg/L (pH 除外) |      |                  |      |       |       |       |     |
|            |            |      | pH                    | COD  | BOD <sub>5</sub> | 石油类  | 硫化物   | 氨氮    | 挥发酚   | 悬浮物 |
|            |            |      | 出口                    | 出口   | 出口               | 出口   | 出口    | 出口    | 出口    | 出口  |
| 厂区总排口      | 2020年7月27日 | 1    | 8.05                  | 23   | 6.1              | 0.12 | 0.01  | 0.659 | 0.457 | 4L  |
|            |            | 2    | 8.11                  | 26   | 7.0              | 0.13 | 0.009 | 0.643 | 0.434 | 4L  |
|            |            | 3    | 8.09                  | 25   | 6.7              | 0.13 | 0.011 | 0.673 | 0.418 | 4L  |
|            |            | 4    | 8.14                  | 22   | 5.9              | 0.13 | 0.01  | 0.67  | 0.411 | 4L  |
|            |            | 日均值  | /                     | 24   | 6.4              | 0.13 | 0.01  | 0.661 | 0.43  | /   |

|  | 2020<br>年 7<br>月 28<br>日 | 流量  | 18536m <sup>3</sup> /d |    |     |      |       |       |       |    |
|--|--------------------------|-----|------------------------|----|-----|------|-------|-------|-------|----|
|  |                          | 1   | 8.16                   | 20 | 5.4 | 0.13 | 0.016 | 0.631 | 0.418 | 4L |
|  |                          | 2   | 8.06                   | 24 | 6.3 | 0.13 | 0.018 | 0.648 | 0.426 | 4L |
|  |                          | 3   | 8.15                   | 26 | 7.4 | 0.15 | 0.008 | 0.634 | 0.434 | 4L |
|  |                          | 4   | 8.19                   | 21 | 6.0 | 0.15 | 0.012 | 0.651 | 0.449 | 4L |
|  |                          | 日均值 | /                      | 23 | 6.3 | 0.14 | 0.014 | 0.641 | 0.432 | /  |
|  |                          | 流量  | 18216m <sup>3</sup> /d |    |     |      |       |       |       |    |

表 8.2-14 炼油污水处理场达标排放分析表

| 监测<br>点位            | 采样日<br>期              | 监测<br>频次 | 换算基准水量排放浓度 单位: mg/L (pH 除外)     |      |     |                  |      |        |       |       |     |
|---------------------|-----------------------|----------|---------------------------------|------|-----|------------------|------|--------|-------|-------|-----|
|                     |                       |          | 基准排水量<br>(m <sup>3</sup> /t 原油) | pH   | COD | BOD <sub>5</sub> | 石油类  | 硫化物    | 氨氮    | 挥发酚   | 悬浮物 |
|                     |                       |          | 出口                              | 出口   | 出口  | 出口               | 出口   | 出口     | 出口    | 出口    | 出口  |
| 炼油<br>污水<br>处理<br>场 | 2020 年<br>7 月 27<br>日 | 1        | 0.44                            | 7.35 | 28  | 7.2              | 1.02 | 0.005L | 0.329 | 0.365 | 4L  |
|                     |                       | 2        |                                 | 7.28 | 33  | 8.3              | 1.02 | 0.005L | 0.356 | 0.403 | 4L  |
|                     |                       | 3        |                                 | 7.23 | 35  | 8.6              | 1.02 | 0.005L | 0.34  | 0.377 | 4L  |
|                     |                       | 4        |                                 | 7.37 | 29  | 7.7              | 1.06 | 0.005L | 0.337 | 0.396 | 4L  |
|                     |                       | 日均<br>值  |                                 | /    | 31  | 8.0              | 1.03 | /      | 0.341 | 0.385 | /   |
|                     | 2020 年<br>7 月 28      | 1        | 0.46                            | 7.39 | 25  | 7.3              | 0.99 | 0.005L | 0.315 | 0.403 | 4L  |
|                     |                       | 2        |                                 | 7.25 | 28  | 7.3              | 0.99 | 0.005L | 0.329 | 0.418 | 4L  |

|      |   |     |     |      |    |     |      |        |       |       |    |
|------|---|-----|-----|------|----|-----|------|--------|-------|-------|----|
|      | 日 | 3   |     | 7.31 | 27 | 7.5 | 0.99 | 0.005L | 0.334 | 0.395 | 4L |
|      |   | 4   |     | 7.28 | 31 | 8.1 | 0.97 | 0.005L | 0.307 | 0.411 | 4L |
|      |   | 日均值 |     | /    | 28 | 7.6 | 0.99 | /      | 0.321 | 0.407 | /  |
| 标准值  |   |     | 0.5 | 6~9  | 60 | 20  | 5.0  | 1.0    | 8.0   | 0.5   | —  |
| 是否达标 |   |     | 达标  | 达标   | 达标 | 达标  | 达标   | 达标     | 达标    | 达标    | —  |

表 8.2-15 化纤污水处理场达标排放分析表

| 监测点<br>位        | 采样日期               | 监测频<br>次 | 排放浓度监测结果 单位: mg/L (pH 除外) |     |                  |       |        |       |       |     |
|-----------------|--------------------|----------|---------------------------|-----|------------------|-------|--------|-------|-------|-----|
|                 |                    |          | pH                        | COD | BOD <sub>5</sub> | 石油类   | 硫化物    | 氨氮    | 挥发酚   | 悬浮物 |
|                 |                    |          | 出口                        | 出口  | 出口               | 出口    | 出口     | 出口    | 出口    | 出口  |
| 化纤污<br>水处理<br>场 | 2020 年 7<br>月 27 日 | 1        | 8.14                      | 31  | 9.5              | 0.06L | 0.005L | 0.062 | 0.357 | 4L  |
|                 |                    | 2        | 8.05                      | 25  | 8.1              | 0.06L | 0.005L | 0.073 | 0.465 | 4L  |
|                 |                    | 3        | 8.26                      | 36  | 10.2             | 0.06L | 0.005L | 0.059 | 0.395 | 4L  |
|                 |                    | 4        | 8.12                      | 33  | 9.8              | 0.06L | 0.005L | 0.068 | 0.418 | 4L  |
|                 |                    | 日均值      | /                         | 31  | 9.4              | /     | /      | 0.066 | 0.409 | /   |
|                 | 2020 年 7<br>月 28 日 | 1        | 8.06                      | 35  | 9.6              | 0.06L | 0.005L | 0.059 | 0.326 | 4L  |
|                 |                    | 2        | 8.11                      | 31  | 9                | 0.06L | 0.005L | 0.068 | 0.318 | 4L  |
|                 |                    | 3        | 8.23                      | 29  | 8.4              | 0.06L | 0.005L | 0.062 | 0.342 | 4L  |
|                 |                    | 4        | 8.2                       | 38  | 9.8              | 0.06L | 0.005L | 0.062 | 0.334 | 4L  |
|                 |                    | 日均值      | /                         | 33  | 9.2              | /     | /      | 0.063 | 0.330 | /   |

|      |     |    |    |     |     |     |     |    |
|------|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 标准值  | 6~9 | 60 | 20 | 5.0 | 1.0 | 8.0 | 0.5 | 70 |
| 是否达标 | 达标  | 达标 | 达标 | 达标  | 达标  | 达标  | 达标  | 达标 |

由上表可知，验收监测期间洛阳分公司炼油污水处理场外排污水浓度及水量可以满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1直接排放标准要求，化纤污水处理场外排污水浓度可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1直接排放标准要求。

### 8.2.1.3 厂界噪声

本项目验收监测期间，东、南、西厂界昼间、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求；北厂界昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准。具体监测结果见8.2-16。

表 8.2-16 厂界噪声监测结果表

| 监测点号 |    | 监测点位    | 2020 年 7 月 27 日 |      | 2020 年 7 月 28 日 |      |
|------|----|---------|-----------------|------|-----------------|------|
|      |    |         | 昼间              | 夜间   | 昼间              | 夜间   |
| 厂界噪声 | 1# | 东厂界（南）  | 54.2            | 49.3 | 53.1            | 49.5 |
|      | 2# | 东厂界（北）  | 53.8            | 49.0 | 52.0            | 48.7 |
|      | 3# | 北厂界（东）  | 52.2            | 48.9 | 51.7            | 48.2 |
|      | 4# | 北厂界（西）  | 52.5            | 48.6 | 53.9            | 49.1 |
|      | 5# | 西北厂界（北） | 51.3            | 47.7 | 54.9            | 49.4 |
|      | 6# | 西北厂界（南） | 51.1            | 48.2 | 51.8            | 47.0 |
|      | 7# | 西厂界（南）  | 54.7            | 49.8 | 52.2            | 48.8 |
|      | 8# | 南厂界（西）  | 53.4            | 48.0 | 52.8            | 49.3 |
|      | 9# | 南厂界（东）  | 52.8            | 48.8 | 51.3            | 48.9 |
| 是否达标 |    |         | 达标              |      | 达标              |      |

## 8.2.2 环境质量监测结果

### 8.2.1.1 环境空气

表 8.2-17 区域环境空气质量现状监测浓度统计结果（单位：mg/m<sup>3</sup>）

| 监测点位 | 监测日期                     | 项目               | 取值类型 | 浓度范围        | 评价标准  | 最大浓度占标率(%) | 超标率(%) | 达标情况 |
|------|--------------------------|------------------|------|-------------|-------|------------|--------|------|
| 上河村  | 2020 年 7 月 27 日~7 月 28 日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值  | 0.007~0.012 | 0.50  | 1.4~2.4    | 0      | 达标   |
|      |                          |                  | 日均值  | 0.009~0.011 | 0.15  | 6~7.33     | 0      | 达标   |
|      |                          | NO <sub>2</sub>  | 小时值  | 0.008~0.028 | 0.20  | 4~14       | 0      | 达标   |
|      |                          |                  | 日均值  | 0.016~0.022 | 0.08  | 20~27.5    | 0      | 达标   |
|      |                          | CO               | 小时值  | 0.63~1.13   | 10.00 | 6.3~11.3   | 0      | 达标   |
|      |                          |                  | 日均值  | 0.84~0.88   | 4.00  | 21~44      | 0      | 达标   |
|      |                          | PM <sub>10</sub> | 日均值  | 0.053~0.066 | 0.15  | 35.3~44    | 0      | 达标   |

|      |                  |                  |     |             |       |             |   |    |
|------|------------------|------------------|-----|-------------|-------|-------------|---|----|
|      |                  | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.003~0.009 | 0.01  | 30~90       | 0 | 达标 |
|      |                  | 非甲烷总烃            | 小时值 | 0.61~0.94   | 2.00  | 32~47       | 0 | 达标 |
| 石榴园村 | 2020年7月27日~7月28日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.008~0.013 | 0.50  | 1.6~2.6     | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.009~0.010 | 0.15  | 6~6.67      | 0 | 达标 |
|      |                  | NO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.005~0.020 | 0.20  | 2.5~10      | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.006~0.017 | 0.08  | 7.5~21.25   | 0 | 达标 |
|      |                  | CO               | 小时值 | 0.50~1.0    | 10.00 | 5~10        | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.76~0.78   | 4.00  | 19~19.5     | 0 | 达标 |
|      |                  | PM <sub>10</sub> | 日均值 | 0.054~0.063 | 0.15  | 36~42       | 0 | 达标 |
|      |                  | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.003~0.009 | 0.01  | 30~90       | 0 | 达标 |
| 北陈村  | 2020年7月27日~7月28日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值 | 未检出~0.011   | 0.50  | 0.7~2.2     | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.007~0.008 | 0.15  | 4.67~5.33   | 0 | 达标 |
|      |                  | NO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.012~0.030 | 0.20  | 6~15        | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.022~0.036 | 0.08  | 27.5~45     | 0 | 达标 |
|      |                  | CO               | 小时值 | 0.50~1.13   | 10.00 | 5~11.3      | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.79~0.81   | 4.00  | 19.75~20.25 | 0 | 达标 |
|      |                  | PM <sub>10</sub> | 日均值 | 0.051~0.062 | 0.15  | 34~41.33    | 0 | 达标 |
|      |                  | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.005~0.008 | 0.01  | 50~80       | 0 | 达标 |
| 双苑社区 | 2020年7月27日~7月28日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.008~0.013 | 0.50  | 1.6~2.6     | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.010~0.011 | 0.15  | 6.67~7.33   | 0 | 达标 |
|      |                  | NO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.013~0.040 | 0.20  | 6.5~20      | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.020~0.035 | 0.08  | 25~43.75    | 0 | 达标 |
|      |                  | CO               | 小时值 | 0.50~1.00   | 10.00 | 5~10        | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.76~0.82   | 4.00  | 19~20.5     | 0 | 达标 |
|      |                  | PM <sub>10</sub> | 日均值 | 0.057~0.060 | 0.15  | 36~40       | 0 | 达标 |
|      |                  | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.004~0.009 | 0.01  | 40~90       | 0 | 达标 |
| 黄河湿地 | 2020年7月27日~7月28日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值 | 未检出~0.012   | 0.50  | 0.7~2.4     | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.006~0.010 | 0.15  | 4~6.67      | 0 | 达标 |
|      |                  | NO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.010~0.022 | 0.20  | 5~11        | 0 | 达标 |
|      |                  |                  | 日均值 | 0.014~0.017 | 0.08  | 17.5~21.25  | 0 | 达标 |
|      |                  | CO               | 小时值 | 0.05~1.00   | 10.00 | 5~10        | 0 | 达标 |

|     |                                         |                  |     |             |       |            |   |    |
|-----|-----------------------------------------|------------------|-----|-------------|-------|------------|---|----|
|     |                                         |                  | 日均值 | 0.76~0.80   | 4.00  | 19~20      | 0 | 达标 |
|     |                                         | PM <sub>10</sub> | 日均值 | 0.052~0.057 | 0.15  | 34.67~38   | 0 | 达标 |
|     |                                         | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.002~0.007 | 0.01  | 20~70      | 0 | 达标 |
|     |                                         | 非甲烷总烃            | 小时值 | 0.59~0.81   | 2.00  | 29.5~40.5  | 0 | 达标 |
| 全义村 | 2020<br>年 7<br>月 27<br>日~7<br>月 28<br>日 | SO <sub>2</sub>  | 小时值 | 未检出~0.013   | 0.50  | 0.7~2.6    | 0 | 达标 |
|     |                                         |                  | 日均值 | 0.010       | 0.15  | 6.67       | 0 | 达标 |
|     |                                         | NO <sub>2</sub>  | 小时值 | 0.009~0.029 | 0.20  | 4.5~14.5   | 0 | 达标 |
|     |                                         |                  | 日均值 | 0.016~0.018 | 0.08  | 20~22.5    | 0 | 达标 |
|     |                                         | CO               | 小时值 | 0.50~1.00   | 10.00 | 5~10       | 0 | 达标 |
|     |                                         |                  | 日均值 | 0.79~0.82   | 4.00  | 19.75~20.5 | 0 | 达标 |
|     |                                         | PM <sub>10</sub> | 日均值 | 0.047~0.051 | 0.15  | 31.33~34   |   | 超标 |
|     |                                         | H <sub>2</sub> S | 小时值 | 0.002~0.008 | 0.01  | 20~80      | 0 | 达标 |
|     |                                         | 非甲烷总烃            | 小时值 | 0.59~0.80   | 2.00  | 29.5~40    | 0 | 达标 |

根据上表可知，本项目验收期间区域环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO及PM<sub>10</sub>浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）条文说明解释要求；H<sub>2</sub>S浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D要求。

#### 8.2.1.2 地表水

洛阳分公司所在区域的地表水体为黄河，项目产生的污水经厂区污水处理场处理达标后部分回用，剩余部分经二道河排放至黄河。本项目验收期间对黄河水质进行了监测，监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类要求。具体监测结果见表8.2-18。

表 8.2-18 地表水现状监测及评价统计结果一览表（2020 年 7 月 27 日~7 月 28 日） 单位：mg/L（pH 除外）

| 断面                             | 项目      | 水温<br>(°C)    | pH             | COD <sub>Cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | 溶解氧             | 挥发酚     | 石油类   | 氨氮              | 硫化物    | 苯       | 镍     | 钒        |
|--------------------------------|---------|---------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------|-------|-----------------|--------|---------|-------|----------|
| 二道河入黄<br>口上游 1km<br>(孟津大<br>桥) | 测值范围    | 20.5~20.<br>7 | 7.9~7.95       | 12~14             | 2.4~2.5          | 9.57~9.62       | 0.0003L | 0.01L | 0.290~<br>0.306 | 0.005L | 0.0014L | 0.05L | 0.00008L |
|                                | 超标率 (%) | —             | 0              | 0                 | 0                | 0               | 0       | 0     | 0               | 0      | 0       | 0     | 0        |
|                                | 标准指数    | —             | 0.45~0.4<br>75 | 0.6~0.7           | 0.6~0.625        | 0.172~0.1<br>85 | —       | —     | 0.290~<br>0.306 | —      | —       | —     | —        |
| 二道河入黄<br>口下游<br>0.8km          | 测值范围    | 21.0~21.<br>3 | 7.85~7.9<br>0  | 17~18             | 2.5~2.7          | 9.55~9.58       | 0.0003L | 0.01L | 0.356~<br>0.365 | 0.005L | 0.0014L | 0.05L | 0.00008L |
|                                | 超标率 (%) | —             | 0              | 0                 | 0                | 0               | 0       | 0     | 0               | 0      | 0       | 0     | 0        |
|                                | 标准指数    | —             | 0.425~0.<br>45 | 0.85~0.9          | 0.625~0.6<br>75  | 0.167~0.1<br>74 | —       | —     | 0.356~<br>0.365 | —      | —       | —     | —        |
| 二道河入黄<br>口下游 7km               | 测值范围    | 20.7~20.<br>8 | 7.89~7.9<br>2  | 15~16             | 2.4~2.5          | 9.14~9.20       | 0.0003L | 0.01L | 0.268~<br>0.273 | 0.005L | 0.0014L | 0.05L | 0.00008L |
|                                | 超标率 (%) | —             | 0              | 0                 | 0                | 0               | 0       | 0     | 0               | 0      | 0       | 0     | 0        |
|                                | 标准指数    | —             | 0.445~0.<br>46 | 0.75~0.8          | 0.6~0.625        | 0.062~0.0<br>77 | —       | —     | 0.268~<br>0.273 | —      | —       | —     | —        |
| 标准限值                           |         | —             | 6~9            | 20                | 4                | 5               | 0.005   | 0.05  | 1               | 0.2    | 0.01    |       |          |

### 8.2.1.3 地下水

本项目验收期间对区域地下水水质进行了监测，监测因子石油类浓度满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006），其余因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类要求。

具体监测结果见表8.2-19。

表 8.2-19 地下水现状监测及评价统计结果一览表 单位: mg/L, pH 无量纲

| 孔号<br>项目                             |      | 监测日期                           | 8#        | 9#        | 10#       | 11#       | 14#       |
|--------------------------------------|------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| K <sup>+</sup> (mg/L)                | 监测值  | 2020 年 7 月<br>27 日~7 月 28<br>日 | 4.81~4.89 | 4.57~4.89 | 1.02~1.10 | 15.8~16.0 | 15.8~15.9 |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| Na <sup>+</sup> (mg/L)               | 监测值  |                                | 46~46.7   | 44.4~44.8 | 26.9~27.2 | 10.6~10.9 | 12.5~13.4 |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| Ca <sup>2+</sup> (mg/L)              | 监测值  |                                | 29.6~32.6 | 34.5~39.4 | 28.7~29.4 | 41.2~46.3 | 32.1~36.8 |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| Mg <sup>2+</sup> (mg/L)              | 监测值  |                                | 21.0~22.0 | 20.0~21.2 | 34.4~34.7 | 5.80~5.90 | 2.50~2.60 |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> (mg/L) | 监测值  |                                | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L) | 监测值  |                                | 102~126   | 149~168   | 164~174   | 132~153   | 124~142   |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| Cl <sup>-</sup> (mg/L)               | 监测值  |                                | 10L       | 12.5~15.3 | 15.8~17.4 | 11.7~14.3 | 10L~12.9  |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L) | 监测值  |                                | 48~56     | 47~60     | 29~35     | 25~31     | 33~39     |
|                                      | 标准指数 |                                | —         | —         | —         | —         | —         |
| pH                                   | 监测值  |                                | 7.76~7.96 | 7.91~8.15 | 7.62~7.72 | 7.18~7.34 | 7.28~7.61 |

|             |      |  |                 |                 |                 |             |                  |
|-------------|------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|------------------|
|             | 标准指数 |  | 0.51~0.64       | 0.61~0.77       | 0.41~0.48       | 0.12~0.23   | 0.19~0.41        |
| 氨氮 (mg/L)   | 监测值  |  | 0.256~0.289     | 0.301~0.323     | 0.387~0.418     | 0.234~0.298 | 0.306~0.331      |
|             | 标准指数 |  | 0.51~0.58       | 0.60~0.65       | 0.77~0.84       | 0.47~0.60   | 0.61~0.66        |
| 总硬度 (mg/L)  | 监测值  |  | 215~237         | 257~287         | 158~184         | 154~167     | 122~135          |
|             | 标准指数 |  | 0.48~0.53       | 0.57~0.64       | 0.35~0.41       | 0.34~0.37   | 0.27~0.30        |
| 硝酸盐 (mg/L)  | 监测值  |  | 0.08L           | 0.08L           | 0.08L           | 0.08L       | 0.08L            |
|             | 标准指数 |  | —               | —               | —               | —           | —                |
| 亚硝酸盐 (mg/L) | 监测值  |  | 0.003L          | 0.003L          | 0.003L          | 0.003L      | 0.003L           |
|             | 标准指数 |  | —               | —               | —               | —           | —                |
| 挥发性酚 (mg/L) | 监测值  |  | 0.0003L         | 0.0003L         | 0.0003L         | 0.0003L     | 0.0003L          |
|             | 标准指数 |  | —               | —               | —               | —           | —                |
| 砷 (mg/L)    | 监测值  |  | 0.0016~0.0017   | 0.0016          | 0.0005~0.0006   | 0.0006      | 0.0006           |
|             | 标准指数 |  | 0.032~0.034     | 0.032           | 0.01~0.012      | 0.012       | 0.012            |
| 汞 (mg/L)    | 监测值  |  | 0.00004~0.00005 | 0.00004~0.00005 | 0.00005~0.00006 | 0.00005     | 0.00004L~0.00004 |
|             | 标准指数 |  | 0.04~0.05       | 0.04~0.05       | 0.05~0.06       | 0.05~0.06   | 0.02~0.04        |
| 六价铬 (mg/L)  | 监测值  |  | 0.004L          | 0.004L          | 0.004L          | 0.004L      | 0.004L           |
|             | 标准指数 |  | —               | —               | —               | —           | —                |
| 铅 (mg/L)    | 监测值  |  | 0.0057~0.0062   | 0.0025L         | 0.0060~0.0062   | 0.0025L     | 0.0025L          |
|             | 标准指数 |  | 0.114~0.124     | —               | 0.12~0.124      | —           | —                |
| 镉 (mg/L)    | 监测值  |  | 0.0005L         | 0.0005L         | 0.0005L         | 0.0005L     | 0.0005L          |

|                  |      |  |             |             |             |             |             |
|------------------|------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 铁（mg/L）          | 监测值  |  | 0.03        | 0.03L       | 0.04~0.05   | 0.13~0.14   | 0.13~0.4    |
|                  | 标准指数 |  | 0.1         | —           | 0.13~0.17   | 0.43~0.47   | 0.43~0.47   |
| 锰（mg/L）          | 监测值  |  | 0.01L       | 0.01L       | 0.08        | 0.01L       | 0.01L       |
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 溶解性总固体<br>（mg/L） | 监测值  |  | 264~295     | 274~327     | 169~195     | 186~194     | 147~171     |
|                  | 标准指数 |  | 0.264~0.295 | 0.274~0.327 | 0.169~0.195 | 0.186~0.194 | 0.147~0.171 |
| 总大肠菌群<br>（个/L）   | 监测值  |  | 未检出         | 未检出         | 未检出         | 未检出         | 未检出         |
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 石油类（mg/L）        | 监测值  |  | 0.01L       | 0.01L       | 0.01L       | 0.01L       | 0.01L       |
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 苯（mg/L）          | 监测值  |  | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     |
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |
| 甲苯（mg/L）         | 监测值  |  | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     | 0.0014L     |
|                  | 标准指数 |  | —           | —           | —           | —           | —           |

## 8.2.1.4 声环境

本项目验收期间对区域敏感点声环境进行了监测，各敏感点噪声测值满足所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求，具体监测结果见表8.2-20。

表 8.2-20 敏感点声环境监测结果表

| 监测点位 | 2020 年 7 月 27 日 |      | 2020 年 7 月 28 日 |      |
|------|-----------------|------|-----------------|------|
|      | 昼间              | 夜间   | 昼间              | 夜间   |
| 三和社区 | 52.3            | 41.8 | 51.8            | 42.2 |
| 开元社区 | 53.7            | 43.1 | 53.2            | 42.7 |
| 中油社区 | 50.5            | 40.8 | 50.9            | 40.6 |
| 是否达标 | 达标              |      | 达标              |      |

## 8.2.1.5 土壤环境

本项目验收期间对区域土壤环境进行了监测，石化厂外农田及绿化带中苯、甲苯及石油烃量满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2筛选值第二类用地标准，其余因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准；厂内装置区附近土壤中石油烃含量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准。

表8.2-21 土壤环境监测结果一览表 单位：mg/kg

| 采样日期     | 2020 年 7 月 27 日 |            |             |           |       |        |              |       |        |              |       |        |        |
|----------|-----------------|------------|-------------|-----------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------------|-------|--------|--------|
| 监测点位     | 石化厂区外北侧绿化带内     | 石化厂区外东侧农田内 | 石化厂区外南侧绿化带内 | 常减压装置绿化带内 |       |        | 1#催化裂化装置绿化带内 |       |        | 2#催化裂化装置绿化带内 |       |        | 标准     |
| 断面深度（cm） | 0~20            | 0~20       | 0~20        | 20~40     | 40~60 | 80~100 | 20~40        | 40~60 | 80~100 | 20~40        | 40~60 | 80~100 | pH>7.5 |

|     |       |       |       |   |   |     |    |    |    |    |    |    |      |
|-----|-------|-------|-------|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|------|
| pH  | 0~20  | 0~20  | 0~20  |   |   |     |    |    |    |    |    |    | /    |
| 氰化物 | 8.33  | 8.17  | 8.20  |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 135  |
| 铜   | 未检出   | 未检出   | 未检出   |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 100  |
| 铅   | 35    | 30    | 24    |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 170  |
| 锌   | 16.4  | 66.1  | 45.8  |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 300  |
| 镉   | 99    | 60    | 114   |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 0.6  |
| 汞   | 0.219 | 0.405 | 0.927 |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 3.4  |
| 砷   | 0.061 | 0.054 | 0.116 |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 25   |
| 镍   | 12.5  | 12.1  | 13.0  |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 190  |
| 铬   | 44    | 52    | 47    |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 250  |
| 苯   | 78    | 53    | 44    |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 4    |
| 甲苯  | 未检出   | 未检出   | 未检出   |   |   |     |    |    |    |    |    |    | 1200 |
| 石油烃 | 未检出   | 未检出   | 未检出   | 7 | 7 | 未检出 | 10 | 11 | 21 | 19 | 13 | 11 | 4500 |

### 8.2.3 污染物排放总量核算

本项目与同期建设实施的油品质量升级项目、航煤加氢装置项目、烷基化装置项目共4个项目同时实施验收，乙苯项目暂时不进行验收。

本项目及同期项目实施后污染物排放总量核算见表 8.2-22~表 8.2-25。由该表可知，本项目不新增 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 总量指标。本项目及同期项目共 4 个项目实施后，提高中水回用率至 55.6%，未新增废水主要总量指标。验收期间本项目 SO<sub>2</sub> 排放总量为 18.6498t/a，氮氧化物排放总量为 169.7556t/a；炼油污水处理场和化纤污水处理场汇合总排口 COD 排放总量 174.5429t/a，氨氮排放总量 4.8360t/a。排放总量均低于环评阶段总量指标。

表8.2-22 本项目新增总量核算表

| 装置                                 | 项目              | 环评阶段本项目<br>改造前排放量 t/a | 环评阶段本项目改<br>造后排放量 t/a | 本项目改造后验收<br>期间满负荷排放量<br>t/a |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 常减压、1#<br>催化裂化装<br>置及 2#催<br>化裂化装置 | SO <sub>2</sub> | 243.51                | 343.89                | <b>18.6498</b>              |
|                                    | NO <sub>x</sub> | 333.78                | 434.16                | <b>169.7556</b>             |

表8.2-23 本项目煤粉炉及CFB锅炉“以新带老”工程削减量核算

| 装置                      | 项目              | 环评阶段改造前<br>排放量 t/a | 环评阶段本项目改<br>造后排放量 t/a | 改造后验收期间满<br>负荷排放量 t/a |
|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1#2#煤粉炉<br>及 CFB 锅<br>炉 | SO <sub>2</sub> | 539.7              | 317.4622              | <b>9.7082</b>         |
|                         | NO <sub>x</sub> | 659.064            | 396.3108              | <b>197.6453</b>       |

表 8.2-24 本项目废水总量核算表

| 装置                                 | 项目  | 环评阶段改造前<br>排放量 t/a | 环评阶段本项目改<br>造后排放量 t/a | 改造后验收期间满<br>负荷排放量 t/a |
|------------------------------------|-----|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 常减压、1#<br>催化裂化装<br>置及 2#催<br>化裂化装置 | COD | 94.7599            | 96.3999               | 42.3562               |
|                                    | 氨氮  | 1.8952             | 1.9280                | 1.1489                |

表 8.2-25 全厂废水排放总量核算表

| 位置        | 项目  | 环评阶段改造<br>前排放量 t/a | 改造后验收期<br>间满负荷排放<br>量 t/a | 环评批复总<br>量 t/a | 排污许可证<br>总量 t/a |
|-----------|-----|--------------------|---------------------------|----------------|-----------------|
| 厂区总排<br>口 | COD | 205.6018           | <b>174.5429</b>           | 201.7525       | 350             |
|           | 氨氮  | 5.0932             | <b>4.8360</b>             | 5.0511         | 48.52           |

注：验收数据按照总排口监测数据折满负荷计算。

## 9 环境管理检查

### 9.1 环境保护“三同时”制度执行情况

2017年8月，中石化洛阳工程有限公司编制完成了《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》。

2017年12月4日，洛阳市环保局以洛环审[2017]026号对《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》进行批复。

2019年6月开始建设，2020年5月竣工。

### 9.2 环境管理机构设置及规章制度

洛阳分公司对环境实行分级管理。公司下设能环处，环保技术科，有专职环保管理人员共9人，负责组织、落实、监督全公司的环境保护工作，每个车间有兼职环保员1名，负责本单位的环境保护工作。公司负责生产的领导主管环境保护工作。从公司领导到基层班组，形成比较完善的环境管理网络。

洛阳分公司安全环保管理处由一名副经理主管，安环处由一名处长、两名副处长负责分公司的环境保护规划、计划、环境管理及污染防治、环境监测、统计、考核等相关的环保业务。安环处下设环保技术科、环境监测站等机构。

洛阳分公司制定有《中国石化洛阳石化公司环保责任制》《中国石化洛阳石化公司环境保护管理规定》、《中国石化洛阳石化公司环境保护设施管理规定》、《中国石化洛阳石化公司废气污染防治管理规定》等环境管理制度，规定各部门职责及污染防治要求。

### 9.3 风险防范措施及应急预案

洛阳分公司制定有《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司突发环境事件应急预案》，并按要求定期进行更新，最近更新的突发环境事件应急预案于 2019 年 10 月 31 日在河南省生态环境厅备案，备案编号为 410306-2019-16-H。

该突发环境事件应急预案包含了航煤加氢装置扩能改造项目、油品质量升级项目、原油适应性改造项目、20 万吨/年烷基化装置四个同期实施项目，同时该突发环境事件应急预案中针对本项目物料在生产使用、储运过程中，有可能发生泄漏、着火、爆炸事故等各类突发环境事件制定了相关的预防与预警机制和应急处置措施，包括后期处置、应急保障等相关内容。

### 9.4 排放口规范化

本项目主要废气排放点设有环境监测采样监测口，搭建有相应采样操作平台。且在废水排放口、废气排放口、危废暂存库安装有相关标识标牌。

## 10 公众意见调查

### 10.1 调查目的

了解项目周围群众对中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目建设期间以及试生产期间的意见和建议,通过公众意见辨析周围群众关注的问题,有利于建设项目正式运行后,能够制定更加合理的环保措施,使建设项目能被公众充分认可,更有效地提高项目的环境效益。

### 10.2 调查对象和方法

本次公众意见调查对象为受工程建设施工期和运行期影响区域的群众,采取问卷调查的方式进行调查。

### 10.3 调查内容

主要调查公众对本项目施工期和试运行期环境影响评价,调查是否有扰民现象以及是否发生过环境污染事故,了解被调查者对建设单位环保工作的满意程度及要求、建议。调查内容见表 10.3-1。

表10.3-1 原油适应性改造项目公众意见调查表

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |       |  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|-------|--|
| 姓名     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 性别 |  | 年龄    |  |
| 职业     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 民族 |  | 受教育程度 |  |
| 居住住址   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 电话 |  | 方位    |  |
| 项目基本情况 | <p>一、项目概况</p> <p>本项目为改扩建项目,在依托洛阳分公司现有的公用工程及环保设施的基础上,对现有常减压装置、1#催化裂化装置及 2#催化裂化装置进行改造。对现有 800 万吨/年常减压装置进行材质升级改造及 1#、2#催化裂化装置扩能改造,常减压加工能力不变,适应下一步原油多样化和劣质化、高硫化要求;1#催化裂化装置由 140 万吨/年扩能至 180 万吨/年,2#催化裂化装置由 140 万吨/年扩能至 165 万吨/年。</p> <p>二、建设项目对环境可能造成的影响及减轻不良环境影响的对策和措施</p> <p>1、废气产生、治理及排放情况</p> <p>本项目废气治理措施均依托现有或在现有基础上进行扩能改造。加热炉采</p> |    |  |       |  |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>用低氮燃烧器；催化裂化装置再生烟气采用脱硝脱硫除尘系统进行处理；为减少烃类排放采取的措施为：原油采用外浮顶罐储存，轻油采用内浮顶罐储存，轻油、三苯装卸设置有油气回收装置，另外厂区制定有设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）系统，进一步减少烃类泄漏排放；本此通过对洛阳分公司现有 2 台煤粉锅炉以及 1 台 CFB 锅炉烟气处理系统采取“以新带老”措施，使烟气中的颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的排放浓度满足超低排放的要求。</p> <p>2、废水产生、治理及排放情况</p> <p>本项目废水治理措施均依托现有。本项目实施后常减压装置、1#催化装置和2#催化装置含硫废水量有少量增加，依托厂区现有酸性水汽提装置进行预处理后，部分污水回用于常减压的电脱盐系统、加氢装置注水等，其余净化水排入炼油污水处理场处理。现有酸性水汽提装置规模可以满足项目要求；本项目实施后常减压装置、1#催化装置和2#催化装置均不新增含油废水、含盐废水，依托厂区现有炼油污水处理场含油污水和含盐污水处理系统处理；1#和2#催化裂化装置设置的脱硫脱硝装置新增少量烟气脱硫脱硝清净下水，为提高污水回用率，企业在厂区内新增部分中水回用管网，废水回用率由40%提高至45%，全厂满足增产不增污要求。</p> <p>3、噪声治理、排放情况</p> <p>本项目新增的噪声源主要为风机、机泵等，采取的降噪措施主要包括选择低噪声电机、基础减振、电机设置隔声罩等措施。</p> <p>4、固废产生、治理及排放情况</p> <p>本项目改造后产生的固体废物除催化裂化装置产生的废催化剂外，新增制氧站产生的废吸附剂，其中，废催化剂属于危险废物，废吸附剂属于一般固废，新增的废催化剂经厂区现有危险废物暂存库暂存后委托中环信环保有限公司处置，一般固废由厂家回收处理。</p> <p>5、地下水污染防治措施</p> <p>本项目改造工程主要生产装置均在原有装置内部进行改造，依托原有地下水防渗措施和地下水监控措施；新建的制氧站按一般污染防治区设置。</p> <p>6、风险防范措施</p> <p>本项目改造前后各装置的环境风险防范措施不变，仍依托现有环境风险防控措施，主要包括装置区围堰、罐区防火堤以及厂区事故水收集及处理系统等。</p> <p>目前项目已竣工，根据河南省环境保护厅豫环文[2014]79 号文《关于进一步加强和规范建设项目竣工环保验收公众参与工作的通知》文件的有关规定，调查了解公众对本项目施工期及试运行期的环境保护措施实施情况及效果的反馈意见，为本项目竣工环境保护验收提供意见和建议。</p> |                                                                                     |
| 调查内容 | 该项目施工期间对您的生活和工作是否有不利影响                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> |
|      | 项目试生产期间对您的生活和工作是否有不利影响                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> |
|      | 该公司所产生废水对您工作、生活影响程度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> |
|      | 该公司外排废气对您工作、生活影响程度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> |
|      | 该公司噪声对您工作、生活影响程度                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/> |

|                   |                           |                                                                                        |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | 您认为项目排污对周围环境的影响程度         | 大 <input type="checkbox"/> 不大 <input type="checkbox"/> 没影响 <input type="checkbox"/>    |
|                   | 您认为项目的风险防范措施是否满意          | 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> |
|                   | 您对该项目环境保护情况是否满意           | 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> |
|                   | 您对该项目建设总体态度               | 满意 <input type="checkbox"/> 基本满意 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> |
|                   | 项目施工及试运行期间有没有因污染事故而与您发生纠纷 | 没有 <input type="checkbox"/> 发生过 <input type="checkbox"/>                               |
| 您对该项目的建设还有什么意见和建议 |                           |                                                                                        |

#### 10.4 调查结果统计分析

本次调查发放调查问卷 50 份，回收 50 份。被调查的公众基本情况见表 10.4-1，公众对本项目的基本意见见表 10.4-2。

表10.4-1 被调查公众基本情况

| 调查内容   | 类型      | 人数 | 百分比% |
|--------|---------|----|------|
| 您的年龄   | 18 岁以下  | 0  | 0    |
|        | 18~35 岁 | 22 | 44   |
|        | 36~60 岁 | 28 | 56   |
|        | 60 岁以上  | 0  | 0    |
| 您的文化程度 | 初中以下    | 0  | 0    |
|        | 高中或中专   | 18 | 36   |
|        | 大学以上    | 32 | 64   |
| 您的职业   | 工人      | 48 | 96   |
|        | 农民      | 0  | 0    |
|        | 其它      | 2  | 4    |

表10.4-2 公众意见汇总表

| 调查问题                   | 内容  | 人数 | 比例% |
|------------------------|-----|----|-----|
| 该项目施工期间对您的生活和工作是否有不利影响 | 大   | 2  | 4   |
|                        | 不大  | 18 | 36  |
|                        | 没影响 | 30 | 60  |
| 项目试生产期间对您的生活和工作是       | 大   | 0  | 0   |

|                           |      |    |     |
|---------------------------|------|----|-----|
| 否有不利影响                    | 不大   | 16 | 32  |
|                           | 没影响  | 34 | 68  |
| 该公司所产生废水对您工作、生活影响程度       | 大    | 1  | 2   |
|                           | 不大   | 19 | 38  |
|                           | 没影响  | 30 | 60  |
| 该公司外排废气对您工作、生活影响程度        | 大    | 5  | 10  |
|                           | 不大   | 22 | 44  |
|                           | 没影响  | 23 | 46  |
| 该公司噪声对您工作、生活影响程度          | 大    | 3  | 6   |
|                           | 不大   | 22 | 44  |
|                           | 没影响  | 25 | 50  |
| 您认为项目排污对周围环境的影响程度         | 大    | 0  | 0   |
|                           | 不大   | 26 | 52  |
|                           | 没影响  | 24 | 48  |
| 您认为项目的风险防范措施是否满意          | 满意   | 33 | 66  |
|                           | 基本满意 | 15 | 30  |
|                           | 不满意  | 2  | 4   |
| 您对该项目环境保护情况是否满意           | 满意   | 32 | 64  |
|                           | 基本满意 | 16 | 32  |
|                           | 不满意  | 2  | 4   |
| 您对该项目建设总体态度               | 满意   | 28 | 56  |
|                           | 基本满意 | 21 | 42  |
|                           | 不满意  | 1  | 2   |
| 项目施工及试运行期间有没有因污染事故而与您发生纠纷 | 没有   | 50 | 100 |
|                           | 发生过  | 0  | 0   |

调查结果表明：被调查者包括了不同的年龄、职业、职务、文化程度的人群，可以很大程度上代表总体，其调查结论具有良好的代表性，比较全面、准确、可靠的表达了建设项目厂区附近居民对本项目的态度和意见。

64%的被调查公众对本项目的环境保护情况表示满意，32%的被调查公众对本项目的环境保护情况表示基本满意；56%的被调查公众

对本项目建设的总体态度表示满意，42%的被调查公众对本项目建设的总体态度表示基本满意；100%的被调查公众认为本项目施工及试运行期间，没有因污染事故发生纠纷。

### **10.5 公众意见调查结论**

50 位被调查者均表示本工程施工期无扰民现象或纠纷，试运行期未发生过环境污染事故，32 人对本项目的环保工作表示满意，16 人表示较满意。

## 11 结论与建议

### 11.1 工程基本情况

中国石油化工股份有限公司洛阳分公司位于洛阳市石化产业集聚区大庆路 1 号。

2017年8月，中国石油化工股份有限公司洛阳分公司委托中石化洛阳工程有限公司编制完成了《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》；2017年12月4日，洛阳市环保局以洛环审[2017]026号对《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目环境影响报告书》进行批复。

批复的建设内容：在依托洛阳分公司现有的公用工程及环保设施的基础上，对现有常减压装置、1#催化裂化装置及 2#催化裂化装置进行改造。常减压加工能力不变，适应下一步原油多样化和劣质化、高硫化要求；1#催化裂化装置由 140 万吨/年扩能至 180 万吨/年，2#催化裂化装置由 140 万吨/年扩能至 165 万吨/年。

本项目于 2019 年 6 月开始建设，2020 年 5 月竣工。实际总投资 41012 万元，其中环保投资 985 万元。

### 11.2 环保措施执行情况

#### 11.2.1 废气

本项目废气治理措施均依托现有或在现有基础上进行扩能改造。常减压装置加热炉采用低氮燃烧器；催化裂化装置再生烟气采用脱硝脱硫除尘系统进行处理；为减少烃类排放采取的措施为：原油采用外浮顶罐储存，轻油采用内浮顶罐储存，轻油、三苯装卸设置有油气回

收装置，另外厂区制定有设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）系统，进一步减少烃类泄漏排放；本此通过对洛阳分公司现有 2 台煤粉锅炉以及 1 台 CFB 锅炉烟气处理系统采取“以新带老”措施，使烟气中的颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的排放浓度满足超低排放的要求。

### 11.2.2 废水

本项目废水治理措施均依托现有。本项目实施后常减压装置、1#催化装置和 2#催化装置含硫废水量有少量增加，依托厂区现有酸性水汽提装置进行预处理后，部分污水回用于常减压的电脱盐系统、加氢装置注水等，其余净化水排入炼油污水处理场处理。现有酸性水汽提装置规模可以满足项目要求；本项目实施后常减压装置、1#催化装置和 2#催化装置均不新增含油废水、含盐废水，依托厂区现有炼油污水处理场含油污水和含盐污水处理系统处理；1#和 2#催化裂化装置设置的脱硫脱硝装置新增少量烟气脱硫脱硝清净下水，为提高污水回用率，企业在厂区内新增部分中水回用管网，废水回用率由 40% 提高至 55%，全厂满足增产不增污要求。

### 11.2.3 噪声

本项目新增的噪声源主要为风机、机泵等，采取的降噪措施主要包括选择低噪声电机、基础减振、电机设置隔声罩等措施。

### 11.2.4 固体废物

本项目改造后产生的固体废物除催化裂化装置产生的废催化剂外，新增制氧站产生的废吸附剂，其中，废催化剂属于危险废物，废吸附剂属于一般固废，新增的废催化剂经厂区现有危险废物暂存库暂

存后委托中环信环保有限公司处置，一般固废由厂家回收处理。

### 11.2.5 地下水污染防治措施

本项目改造工程主要生产装置均在原有装置内部进行改造，依托原有地下水防渗措施和地下水监控措施；新建的制氧站按一般污染防治区设置。同时本项目依托洛阳分公司现有厂区及周边共布设地下水水质监测井 6 眼作为监控井。其中，项目场地油罐区下游 1 眼，洛阳分公司厂区内 1 眼、厂区外 4 眼。

### 11.2.6 环境风险防范措施

本项目改造前后各装置的环境风险防范措施不变，仍依托现有环境风险防控措施，主要包括装置区围堰、罐区防火堤以及厂区事故水收集及处理系统等。

## 11.3 验收监测结果

### 11.3.1 验收监测工况

验收监测期间，本项目生产工况稳定，生产负荷在 83.7%~87.0% 之间。

### 11.3.2 污染源监测结果

#### 11.3.2.1 废气

##### （1）有组织废气

验收监测期间：

①常减压装置加热炉废气中 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 及颗粒物最大排放浓度分别为 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放浓度限值要求。

②1#催化裂化装置再生烟气经脱硫脱硝除尘后，SO<sub>2</sub>排放浓度未检出，NO<sub>x</sub>及颗粒物最大排放浓度分别为56mg/m<sup>3</sup>、4.2mg/m<sup>3</sup>，2#催化裂化装置再生烟气经脱硫脱硝除尘后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及颗粒物最大排放浓度分别为7mg/m<sup>3</sup>、28mg/m<sup>3</sup>、17.2mg/m<sup>3</sup>，均符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表4大气污染物特别排放浓度限值要求。

③本项目“以新带老”措施实施后煤粉炉废气中SO<sub>2</sub>及颗粒物浓度未检出，NO<sub>x</sub>最大排放浓度为41mg/m<sup>3</sup>，CFB锅炉废气中SO<sub>2</sub>浓度未检出，颗粒物最大排放浓度为1.6mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>最大排放浓度分别为49mg/m<sup>3</sup>。均符合《河南省燃煤发电机组超低排放改造专项行动方案》要求。

## （2）无组织废气

验收监测期间，厂界无组织排放非甲烷总烃浓度最大值为1.43mg/m<sup>3</sup>，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表5大气污染物排放浓度限值和《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办[2017]162号文要求；厂界无组织排放H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>浓度最大值分别为0.017mg/m<sup>3</sup>、1.43mg/m<sup>3</sup>，臭气浓度未检出，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。

### 11.3.2.2 废水

验收监测期间，洛阳分公司炼油污水处理场外排污水浓度及水量可以满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1直

接排放标准要求，化纤污水处理场外排污水浓度及水量可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1直接排放标准要求。

#### 11.3.2.3 厂界噪声

验收监测期间，东、南、西厂界昼间、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求；北厂界昼间、夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准。

### 11.3.3 环境质量监测结果

#### 11.3.3.1 环境空气

验收监测期间，区域环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO及PM<sub>10</sub>浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）条文说明解释要求；H<sub>2</sub>S浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D要求。

#### 11.3.3.2 地表水

本项目验收期间对黄河水质进行了监测，监测因子SS浓度满足《农田灌溉水质》（GB5084-2005）中的旱作类标准要求，其余因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类要求。

#### 11.3.3.3 地下水

本项目验收期间对区域地下水水质进行了监测，监测因子石油类浓度满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006），其余因子满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类要求。

#### 11.3.3.4 声环境

本项目验收期间对区域敏感点声环境进行了监测，各敏感点噪声测值满足所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

#### 11.3.3.5 土壤环境

本项目验收期间对区域土壤环境进行了监测，石化厂外农田及绿化带中苯、甲苯、氰化物及石油烃量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2筛选值第二类用地标准，其余因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准；厂内装置区附近土壤中石油烃含量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准。

#### 11.3.4 总量核算

经核算，本项目不新增 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 总量指标。本项目及同期项目共 4 个项目实施后，提高中水回用率至 55.6%，未新增废水主要总量指标。验收期间本项目 SO<sub>2</sub> 排放总量为 18.6498t/a，氮氧化物排放总量为 169.7556t/a；炼油污水处理场和化纤污水处理场汇合总排口 COD 排放总量 174.5429t/a，氨氮排放总量 4.8360t/a。排放总量均低于环评阶段总量指标。

#### 11.4 环境管理检查

本项目严格执行了环境保护“三同时”制度；洛阳分公司对环境实行分级管理，公司下设能环处，环保技术科，公司负责生产的领导主

管环境保护工作，从公司领导到基层班组，形成比较完善的环境管理网络。另外制定有各项环境管理制度；洛阳分公司制定有《中国石油化工股份有限公司洛阳分公司突发环境事件应急预案》，已在河南省生态环境厅备案，备案编号为410306-2019-16-H；废气、废水排放口及危废暂存库均进行了规范化设置。

### **11.5 公众意见调查**

50 位被调查者均表示本工程施工期无扰民现象或纠纷，试运行期未发生过环境污染事故，32 人对本项目的环保工作表示满意，16 人表示较满意。

### **11.6 验收结论**

中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目基本落实了环评报告及环评批复中的各项环保要求，验收监测数据满足各污染物执行标准，主要污染物达标排放，满足项目竣工验收条件。

### **11.7 建议**

企业应加强废水、废气处理设施等环境保护设施的运行管理及维护，确保各项污染物长期稳定达标排放，做好运营期间的跟踪监测工作；定期发布环境信息，并主动接受社会监督。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：中国石油化工股份有限公司洛阳分公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

|                                                                                                            |              |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|---------------|-----------|
| 建<br>设<br>项<br>目                                                                                           | 项目名称         | 中国石油化工股份有限公司洛阳分公司原油适应性改造项目                          |               |               |                       |              | 项目代码         |                                                                                                   | 建设地点             | 洛阳市石化产业集聚区大庆路 1 号 |                        |               |           |
|                                                                                                            | 行业类别（分类管理名录） | 十四 石油加工、炼焦业 33 原油加工、天然气加工、油母页岩等提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品 |               |               |                       |              | 建设性质         | <input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 |                  | 项目厂区中心经度/纬度       | 112.59792 / 34.90987   |               |           |
|                                                                                                            | 设计生产能力       | 常减压 800 万吨/年、1#催化裂化装置 180 万吨/年、2#催化裂化装置 165 万吨/年    |               |               |                       |              | 实际生产能力       | 常减压 800 万吨/年、1#催化裂化装置 180 万吨/年、2#催化裂化装置 165 万吨/年                                                  |                  | 环评单位              | 中石化洛阳工程有限公司            |               |           |
|                                                                                                            | 环评文件审批机关     | 洛阳市环境保护局                                            |               |               |                       |              | 审批文号         | 洛环审[2017]026 号                                                                                    |                  | 环评文件类型            | 环境影响报告书                |               |           |
|                                                                                                            | 开工日期         | 2019 年 6 月                                          |               |               |                       |              | 竣工日期         | 2020 年 5 月                                                                                        |                  | 排污许可证申领时间         | 2020 年 5 月 25 日        |               |           |
|                                                                                                            | 环保设施设计单位     | 中石化洛阳工程有限公司                                         |               |               |                       |              | 环保设施施工单位     | 洛阳隆惠石化工程有限公司<br>山东胜越石化工程建设有限公司<br>湖北金石炼化建设有限公司                                                    |                  | 本工程排污许可证编号        | 91410300721836588G001P |               |           |
|                                                                                                            | 验收单位         | 河南海奥环保科技有限公司                                        |               |               |                       |              | 环保设施监测单位     | 洛阳嘉清检测技术有限公司                                                                                      |                  | 验收监测时工况           | 83.7%~87.0%            |               |           |
|                                                                                                            | 投资总概算（万元）    | 41032                                               |               |               |                       |              | 环保投资总概算（万元）  | 1005                                                                                              |                  | 所占比例（%）           | 2.45                   |               |           |
|                                                                                                            | 实际总投资        | 41012                                               |               |               |                       |              | 实际环保投资（万元）   | 985                                                                                               |                  | 所占比例（%）           | 2.40                   |               |           |
|                                                                                                            | 废水治理（万元）     |                                                     | 废气治理（万元）      | 960           | 噪声治理（万元）              | 5            | 固体废物治理（万元）   |                                                                                                   | 绿化及生态（万元）        | /                 | 其他（万元）                 | 20            |           |
| 新增废水处理设施能力                                                                                                 | /            |                                                     |               |               |                       | 新增废气处理设施能力   |              |                                                                                                   | 年平均工作时           | 8400 小时           |                        |               |           |
| 运营单位                                                                                                       |              | 中国石油化工股份有限公司洛阳分公司                                   |               |               | 运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码） |              |              | 91410300721836588G                                                                                |                  | 验收时间              |                        |               |           |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>达<br>标<br>与<br>总<br>量<br>控<br>制<br>（<br>工<br>业<br>建<br>设<br>项<br>目<br>详<br>填<br>） | 污染物          | 原有排放量(1)                                            | 本期工程实际排放浓度(2) | 本期工程允许排放浓度(3) | 本期工程产生量(4)            | 本期工程自身削减量(5) | 本期工程实际排放量(6) | 本期工程核定排放总量(7)                                                                                     | 本期工程“以新带老”削减量(8) | 全厂实际排放总量(9)       | 全厂核定排放总量(10)           | 区域平衡替代削减量(11) | 排放增减量(12) |
|                                                                                                            | 废水           |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|                                                                                                            | 化学需氧量        |                                                     |               |               |                       |              | 42.3562      | 96.3999                                                                                           |                  | 174.5429          | 201.7525               |               |           |
|                                                                                                            | 氨氮           |                                                     |               |               |                       |              | 1.1489       | 1.9280                                                                                            |                  | 4.8360            | 5.0511                 |               |           |
|                                                                                                            | 石油类          |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|                                                                                                            | 废气           |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|                                                                                                            | 二氧化硫         |                                                     |               |               |                       |              | 18.6498      | 343.89                                                                                            |                  |                   | 789.9705               |               |           |
|                                                                                                            | 烟尘           |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|                                                                                                            | 工业粉尘         |                                                     |               |               |                       |              |              |                                                                                                   |                  |                   |                        |               |           |
|                                                                                                            | 氮氧化物         |                                                     |               |               |                       |              | 169.7556     | 434.16                                                                                            |                  |                   | 1367.2872              |               |           |

|  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | 工业固体废物 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 与项目有关的 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 其他特征污染 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 物      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注： 1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升