

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：碌曲县玛艾镇集中供热工程

建设单位（盖章）：碌曲县住房和城乡建设局

编制日期：2018年6月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。
2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别——按国标填写。
4. 总投资——指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

## 建设项目基本情况

|   |   |             |                       |                |        |
|---|---|-------------|-----------------------|----------------|--------|
| 项目名称  | 碌曲县玛艾镇集中供热工程  |             |                       |                |        |
| 建设单位  | 碌曲县住房和城乡建设局   |             |                       |                |        |
| 法人代表  | 侯海松   | 联系人         | 权方平                   |                |        |
| 通讯地址  | 甘南藏族自治州碌曲县住房和城乡建设局  |             |                       |                |        |
| 联系电话  | 13519415008   | 传真          |                       | 邮政编码           | 747200 |
| 建设地点  | 碌曲县玛艾镇  |             |                       |                |        |
| 立项审批部门  | 碌曲县发展和改革局   |             | 批准文号                  | 碌发改[2017]199号  |        |
| 建设性质  | 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> |             | 行业类别及代码               | 热力生产和供应(D4430) |        |
| 占地面积(m <sup>2</sup> )   | -   |             | 绿化面积(m <sup>2</sup> ) | -              |        |
| 总投资(万元)   | 616.93  | 其中：环保投资(万元) | 200                   | 环保投资占总投资比例     | 32.42% |
| 评价经费(万元)  |   |             | 预期投产日期                |                |        |
| <h3>工程内容及规模</h3> <h4>一、项目由来</h4> <p>本工程原项目名称为“碌曲县尕海乡集中供热工程”，由于该项目位于碌曲县尕海乡，尕海乡于1998年被列为国家级自然保护区，随着最新国家环保法的实施，国家级自然保护区内不允许建设燃煤锅炉房，然而碌曲县尕海乡集中供热工程项目资金来源属于碌曲县城市基础设施专项资金，且已到位。故碌曲县发改局申请将“碌曲县尕海乡集中供热工程”调整为“碌曲县玛艾镇集中供热工程”，并得到了甘南州发改委的批复，批复号为州发改投资【2016】1224号。</p> <p>近年来，县城的发展速度较快，新增建设项目较多。集中供热作为一项重要的基础设施工程，能够增强城市基础设施的服务功能，提高人民群众的生活质量。如不及时实施集中供热工程，将会延续小锅炉供暖的方式，势必增大城区的污染和能源消耗，从而影响县城的可持续发展。玛艾镇新增供热面积16万m<sup>2</sup>，这些面积无可靠的供热热源，急需解决供热问题。项目建成后，可改善县城的投资环境，促进县城的经济发展，提高居民的生活</p> |   |             |                       |                |        |

质量，改善县城的卫生面貌和生态环境。对于推动旅游业，吸引外资和活跃商品贸易都有重要的意义。基于此，本项目获得了碌曲县发展和改革局的批复，批复号为碌发改【2017】199号。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法规，碌曲县住房和城乡建设局委托我单位进行环境影响评价。我单位接到委托后，进行了现场踏勘，收集了相关资料，调查了玛艾镇现状及存在的环境问题，在此基础上编制完成了《碌曲县玛艾镇集中供热工程环境影响报告表》，从环保角度提出了相应的污染防治对策和管理措施，要求建设单位认真落实，加强环境保护和治理，力争该项目社会效益和环境效益的统一。

## 二、产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修订版），本项目属于鼓励类第二十二大项 城市基础设施“11、城镇集中供热建设和改造工程”，该项目属于国家鼓励发展类项目，符合产业政策的要求。

## 三、编制依据

### 1、相关法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.9.1）；
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1）；
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- (6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- (7)《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）。

### 2、政策文件

- (1)《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）（国家发展和改革委员会第21号令）；
- (2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017.9.1）；
- (3)《甘肃省大气污染治理领导小组办公室关于加快推进燃煤锅炉综合整治工作的通知》，甘大气治理领办发〔2017〕22号，2017年8月24日；
- (4)《甘肃省2017年大气污染防治工作方案》，甘肃省人民政府办公厅，2017年5月

11 日；

(5) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；

(6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

(7) 《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》，甘政发〔2012〕17 号，2012 年 2 月 25 日；

(8) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十三五”环境保护规划的通知》，甘肃省人民政府办公厅，2016 年 9 月 30 日；

(9) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》，甘政发〔2013〕93 号；

(10) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》，甘政发〔2015〕103 号。

### 3、其他相关技术资料

(1) 《环评委托书》，碌曲县住房和城乡建设局，2017 年 9 月；

(2) 《碌曲县玛艾镇集中供热工程可行性研究报告》，中国市政工程华北设计研究总院有限公司，2017 年 8 月；

(3) 《碌曲县发展和改革局关于碌曲县玛艾镇集中供热工程可行性研究报告的批复》，碌发改〔2017〕99 号，2017 年 8 月；

(4) 《碌曲县玛艾镇集中供热工程初步设计》，中国城市建设研究院有限公司，2017 年 12 月。

(5) 《碌曲县玛艾镇集中供热工程初步设计批复》，碌发改[2018]13 号，2018 年 1 月。

## 四、规划符合性及选址合理性分析

### 1、与《大气污染防治行动计划》的符合性分析

国务院《大气污染防治行动计划》指出要加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20t/h 及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。除循环流化床锅炉以外的燃煤机组均应安装脱硝设施，新型干法水泥窑要实施低氮燃烧技术改造并安装脱硝设施，燃煤锅炉和工业炉窑现有除尘设施要实施升级改造。

本项目总供热面积约 16 万 m<sup>2</sup>，总供热负荷约 10.4MW，安装一台 14MW 链条热水锅炉（20t/h），锅炉烟气采用袋式除尘器除尘，烟气经布袋除尘器、脱硫塔后除尘总效率≥99.995%；采用钙钠双碱法湿式脱硫，脱硫效率≥90%；采用选择性非催化还原烟气脱硝

工艺，综合脱硝效率可达 40%，污染物达标排放，符合要求。

## 2、与《碌曲县城市总体规划》的符合性分析

根据《碌曲县城市总体规划（修编）》（2014-2030），碌曲县城区供热规划为：“采用集中供热的方式供给，采暖锅炉全部采用热水锅炉。结合碌曲县城供热的实际情况，实行区域锅炉房连片集中供热。供热对象应先满足居民家庭、中小型公共建筑和小型企业用热，选择比较集中的用户作为供热对象。规划采用单位面积热指标法进行热负荷估算。居住、公共服务设施、商业、工业建设用地面积约 213hm<sup>2</sup>，容积率综合取 0.8，热化率取 0.8，计算可得规划期末热负荷为 68MW。规划扩建现状供热锅炉房，占地面积约 1.3hm<sup>2</sup>，远期供热能力达到 68MW，采用节能环保锅炉、并配套建设除尘脱硫设施。远景随工业区规模扩大应单独建设集中供热锅炉房为作为工业生产热源。”

本项目采用燃煤热水锅炉，为集中供热系统，供热范围北至自然山体和草场，南至勒尔多西路，东至碌曲县烈士陵园，西至碌曲县县城西郊。供热对象为玛艾镇居民家庭、公共建筑和企业用户，因此本项目符合《碌曲县城市总体规划（修编）》（2014-2030）供热篇章要求。

## 3、与《甘肃省 2017 年大气污染防治工作方案》符合性分析

甘肃省人民政府 2017 年 4 月 25 日发布了《甘肃省 2017 年大气污染防治工作方案》，文件指出要“强化燃煤污染综合整治。全面实施燃煤锅炉综合整治。各市州辖区内所有燃煤锅炉要按照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）按期实现达标排放。全省各地城区集中供热、供气管网覆盖范围内的燃煤锅炉必须进行淘汰或清洁能源改造，供气、供热管网覆盖不到的，要实施达标治理或替代为高效环保型锅炉系统。城市建成区单台出力 10 蒸吨/时及以上、65 蒸吨/时及以下燃煤锅炉全面执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 2 排放限值，单台出力 65 蒸吨/时以上燃煤锅炉执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223—2011）限值要求。”

本项目属于改扩建集中供热项目，新增 1 台 14MW（相当于 20 蒸吨/时）燃煤锅炉，本项目锅炉设计烟气排放浓度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（颗粒物<50mg/m<sup>3</sup>、二氧化硫<300mg/m<sup>3</sup>、氮氧化物<300mg/m<sup>3</sup>），锅炉和烟气治理措施即按照此标准选择设计，能确保达标排放。因此本项目符合《甘肃省 2017 年大气污染防治工作方案》。

## 4、选址合理性分析

本工程热源为已建成运行的集中供热热源厂，该厂址位于碌曲县粮库的东北侧，地势

较为开阔，能满足消防要求，交通便利，便于燃料及灰渣的运输。供水、供电、通讯等外部条件均有保证，因此本项目选址合理。

## 四、碌曲县集中供热热源厂概述

### 1、给排水现状

给水：给水水源由厂外市政给水管网直接供给。从市政给水管道上分别引入二根 dn200 给水管，该管道供水压力为 0.35MPa，可满足热源厂生产、生活水量、水压的要求。消防用水量、水压需经过加压后供给。为避免倒流污染，在厂区进水管上安装倒流防止器，并设置水表计量。水表采用水平螺翼干式冷水表，计量等级 B 级，水表口径 DN150。

排水：热源厂内的废水采用管道排除。污水检查井采用  $\Phi 1000$  砖砌圆形污水检查井，设置间距小于 40m。厂区设化粪池一座，有效容积 25m<sup>3</sup>，生活污水经化粪池沉淀后，澄清液排入市政排水管道，化粪池需定期清掏沉渣。

热源厂的生产废水有锅炉的排水、设备冲洗水和反冲洗水以及除渣沟、除尘器的溢流排水。锅炉排水、设备冲洗水和反冲洗水排水用于煤场降尘；除渣沟、除尘器的溢流排水通过工艺系统中的收集装置回收到滤液水池，经过滤液返回泵输送到脱硫塔中，循环利用。

### 2、供电现状

电力引自碌曲县变电站。现状居民用电，供电线路均为架空线。

### 3、供热现状

碌曲县城区现有集中供热锅炉房一座，位于勒尔多东路（原城关粮站旧址北侧），锅炉房及附属用房按照 3×14MW 的规模一次性建成，现安装运行两台 14MW 的链条热水锅炉，预留一台锅炉安装位置。项目于 2009 年委托甘肃省环境科学设计研究编制了《甘南藏族自治州碌曲县城区集中供热工程技能技术改造项目》，同年取得项目环评批复。2016 年热源厂（甘南州碌曲县科元热力有限公司）委托编制了《碌曲县城区集中供热燃煤锅炉烟气脱硫改造项目实施方案》，同年取得甘南州环境保护局批复，州环污发【2016】27 号。建设项目属于 2016 年省级环境保护专项资金支持范围，本次脱硫改造是将麻石水浴除尘器脱硫工艺升级改造为双碱法脱硫塔脱硫；项目已于 2017 年采暖期前完成改造，2018 年 3 月建设单位委托甘南藏族自治州环境保护监测站做验收监测。根据监测报告分析可知，碌曲县城区供热燃煤锅炉烟气脱硫改造项目实施后，烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 均能达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 浓度限值要求。现行安装的两台锅炉供热范围为郎木北路以西，舟高路以北的碌曲县城区范围。玛艾镇片区现状无集中供热，单位及居民以燃煤炉，柴草炕为主，对空气环境造成严重影响。污染大且资源消耗量大，

不利于片区可持续发展。玛艾镇冬期长达 5 个月，长时间在屋内燃煤时有发生一氧化碳中毒事件，对居民生命财产造成严重威胁。

## 五、本项目概况

项目名称：碌曲县玛艾镇集中供热工程

建设单位：碌曲县住房和城乡建设局

建设地点：碌曲县玛艾镇

建设性质：改扩建

建设内容：本工程供热面积 16 万 m<sup>2</sup>，供热负荷 10.4MW；供热范围为：北至自然山体和草场，南至勒尔多西路，东至碌曲县烈士陵园，西至碌曲县县城西郊；全年采暖总耗热量为 123625.54GJ。本工程拟在已建成的集中供热热源厂内安装一台 14MW 链条热水锅炉，敷设供热管网 0.95×2km（管道总长 1.9km，沟槽长 0.95km，最大管径 D219×6.0，最小管径 D89×4.0），同时建设与之配套的脱硫用房等建筑物。

项目总投资：项目总投资 616.93 万元。

### 1、项目组成

本项目工程建设内容详见下表。

表 1 工程建设内容一览表

| 工程组成 |                     | 工程内容  | 备注   |
|------|---------------------|---|------|
| 主体工程 | 锅炉房工程               | 燃煤热水锅炉 1 台，额定供热量 14MW，SZL14.0-1.0/95/70-AII，供水温度 95℃、回水温度 70℃   | 新增   |
|      |                     | 循环水泵：流量 G=590m <sup>3</sup> /h，扬程 H=60mH <sub>2</sub> O，电机功率 P=110KW。原有 3 台，两用一备；本次新增 1 台               | 利用原有 |
|      |                     | 补水泵：流量 G=30m <sup>3</sup> /h，扬程 H=20mH <sub>2</sub> O，功率 P=15KW。水泵 2 台，正常时 1 用 1 备，事故时 2 台同时使用，本次新增 1 台 | 利用原有 |
|      |                     | 软化水处理设备：流量 G=15m <sup>3</sup> /h，1 套，连续出水，流量控制  | 利用原有 |
|      |                     | 除氧设备：流量 G=15 m <sup>3</sup> /h，1 套。除氧水箱容量 V=25m <sup>3</sup> ，1 台                                       | 利用原有 |
|      |                     | 补水水箱：容积 15m <sup>3</sup>  | 利用原有 |
|      | 烟气处理工程              | 鼓风机：型号 G6-68-NO8D，风量 G=33544m <sup>3</sup> /h，风压 H=2490Pa，电机功率 N=55KW，1 台。鼓风机设变频装置                      | 新增   |
|      |                     | 引风机：型号 Y8-39- NO10D，风量 G=59250m <sup>3</sup> /h，风压 H=6500Pa，电机功率 N=170KW，1 台。引风机设变频装置                   | 新增   |
|      |                     | 脱硝采用 SNCR 工艺：尿素溶液输送泵，Q=0.5m <sup>3</sup> /h,H=140m,2 台，一备一用；双流体雾化喷嘴，4.0L/min，头部材质 C22，耐温 1200℃，8 支；     | 新增   |
|      |                     | 布袋除尘器：处理烟气量：60000 m <sup>3</sup> /h，1 台   | 新增   |
|      | 脱硫塔：φ0.5m，高 15m，1 台 | 新增  |      |

|      |   |  |  |    |
|------|---|--|--|----|
|      |   | 烟囱: 上口直径 D=2.0m, 高 60m, 1 座  | 利用原有   |    |
|      | 供热管线工程  | 新建供热管网总长为 0.95km×2, 起点位于县政府向西沿勒尔多西路至碌曲公路管理段  | 新建   |    |
|      |   | 从热源厂向西南敷设至勒尔多西路, 向西至县政府处   | 利用原有   |    |
| 辅助工程 | 综合办公楼   | 1 座, 3F, 面积 338m <sup>2</sup>  | 利用原有   |    |
|      | 锅炉房及附属用房  | 1 座, 面积 1602m <sup>2</sup>   | 利用原有   |    |
|      | 脱硫泵房  | 1 座, 面积 90m <sup>2</sup>   | 新建   |    |
|      | 煤库  | 1 座, 面积 480m <sup>2</sup>  | 利用原有   |    |
|      | 渣场  | 1 座, 面积 600m <sup>2</sup>  | 利用原有   |    |
|      | 仓库及车库   | 1 间, 面积 157m <sup>2</sup>  | 利用原有   |    |
| 公用工程 | 供电  | 市政供电   | 利用原有   |    |
|      | 给水  | 县自来水公司提供   | 利用原有   |    |
|      | 排水  | 利用热源厂现有 25m <sup>3</sup> 化粪池处理后排入市政污水管网, 最终进入县城污水处理厂处理达标后排放  | 利用原有   |    |
| 环保工程 | 烟气治理  | 脱硝   | 采用 SNCR 脱硝技术, 脱硝效率≥40%, NO <sub>x</sub> 排放浓度<300mg/m <sup>3</sup>  | 新增 |
|      |   | 除尘   | 布袋除尘器 1 套, 包括除尘器箱体、喷吹系统、布袋、笼骨、脉冲阀、灰斗、仓壁振动器等。除尘效率≥99.5%, 烟尘排放浓度<50mg/m <sup>3</sup>                           |    |
|      |   | 脱硫   | 双碱法法脱硫装置 1 套, 包括烟气系统、吸收液制备再生系统、工艺水循环系统、吸收塔系统、石膏脱水处理系统等。脱硫效率≥90%, SO <sub>2</sub> 排放浓度<300mg/m <sup>3</sup> 。 |    |
|      |   | 在线监测   | 烟气在线监测系统 1 套 (烟气出口处)   |    |
|      | 噪声治理  | 设备消声器、隔声罩、设备基础减振   | 新增   |    |
|      | 废水治理  | 地坑系统 1 座、化粪池 1 座 (25m <sup>3</sup> )   | 利用原有   |    |
|      | 固废治理  | 危废暂存间 1 座, 位于锅炉附属用房内, 面积 10m <sup>2</sup> , 锅炉补水软化系统废离子交换树脂属于危险废物, 设置危废暂存间进行储存。按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 做好危险固废的临时贮存管理工作。 | 新增   |    |
|      | 脱硫石膏暂存间 1 座, 位于锅炉房附属用房内, 面积 90m <sup>2</sup> , 氧化钙分仓 1 座, 带仓顶收尘系统, 位于锅炉附属用房内, 2m <sup>3</sup> , 氧化钙采用管道输送 | 利用原有   |  |    |

## 2、供热工程

(1)供热范围: 本工程供热范围为碌曲县玛艾镇。供热范围详见图 1。

(2)供热负荷: 本工程热负荷包括供热范围内现状建筑面积供热负荷和 2018 年新增建筑面积的供热负荷。本工程热负荷一览表见表 2。

表 2 本工程热负荷一览表

| 名称                    | 2018年采暖面积及热负荷 |      |      |
|-----------------------|---------------|------|------|
|                       | 现状面积          | 近期新增 | 合计   |
| 面积 (万m <sup>2</sup> ) | 11            | 5    | 16   |
| 热负荷 (MW)              | 7.36          | 3.04 | 10.4 |

根据热负荷和采暖期不同的室外平均温度，计算出不同室外平均温度下的热负荷值，全年采暖总耗热量：123625.54GJ；全年采暖最大利用小时数：3340h

根据采暖室内设计温度 18℃，室外计算温度-13.8℃，起始采暖室外温度 5℃，采暖天数 202 天，绘制采暖热负荷延续曲线，本工程全年采暖热负荷延续曲线详见图 2。

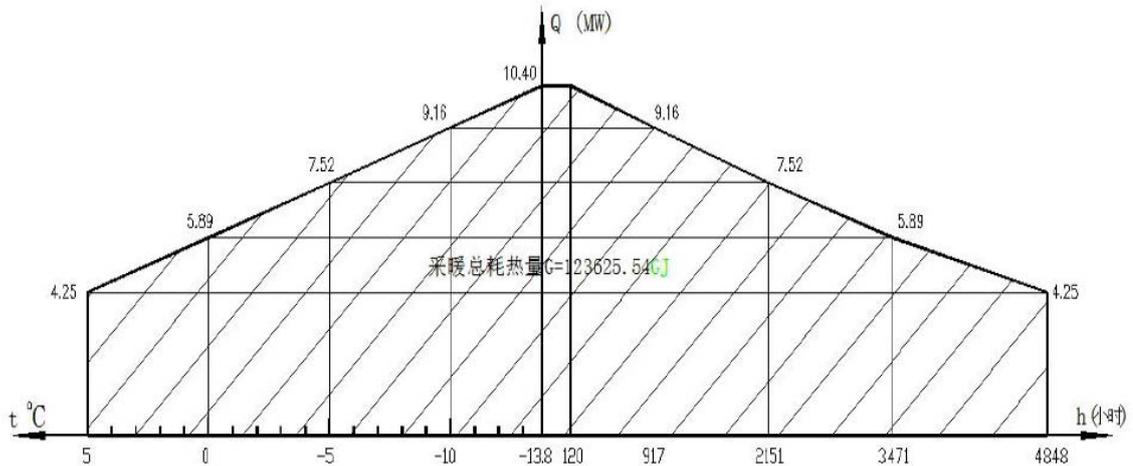


图 2 本工程全年采暖热负荷延续曲线图

(3)供热热源：城市集中供热工程热源主要有热电联产热源和区域锅炉房供热两种形式，热电联产具有设备容量大、供热效率高、节约能源的优点。根据国家政策应该优先发展热电联产。但结合碌曲县供热的实际情况和供热工程的规模，实行集中锅炉房供热方案是切合实际的供热方案，该方案占地面积小、投资省、施工周期短，又可分批实施，资金占用量小，见效快，供热稳定性好，所以本工程供热热源确定为集中供热锅炉房。本工程热源为已建成运行的集中供热热源厂，该厂址位于碌曲县粮库的东北侧，地势较为开阔，能满足消防要求，交通便利，便于燃料及灰渣的运输。供水、供电、通讯等外部条件均有保证。

(4)供热介质：根据国家相关政策，对民用建筑采暖供热的城市热网宜采用热水作为其供热介质。因此，本项目的供热介质确定为热水。

低温水供热供水温度一般为 95℃，回水温度为 70℃。热源生产的低温水，经供水管网直接输送至热用户，回水经回水管网返回热源。供热管网为闭式循环系统。

供热系统工艺流程如下：

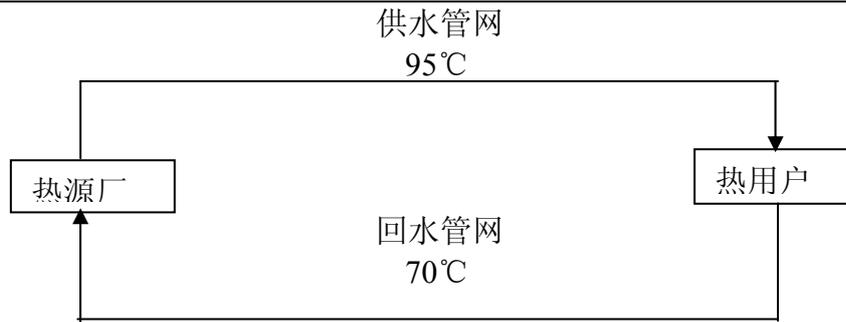


图3 供热系统工艺流程图

### 3、锅炉房工艺

#### (1)热力系统（利用原有）

单台锅炉额定供热量： $Q=14\text{MW}$ ；额定压力： $P_n=1.0\text{MPa}$ ，供水温度  $95^\circ\text{C}$ ，回水温度  $70^\circ\text{C}$ 。已建成的集中供热工程水泵及水处理设施是按照三台  $14\text{MW}$  锅炉容量配备的，故本工程利用原有循环水泵即可满足要求。原有循环水泵流量  $G=590\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=60\text{mH}_2\text{O}$ ，电机功率  $P=110\text{KW}$ ，新增水泵数量一台。工艺流程图详见图 4。

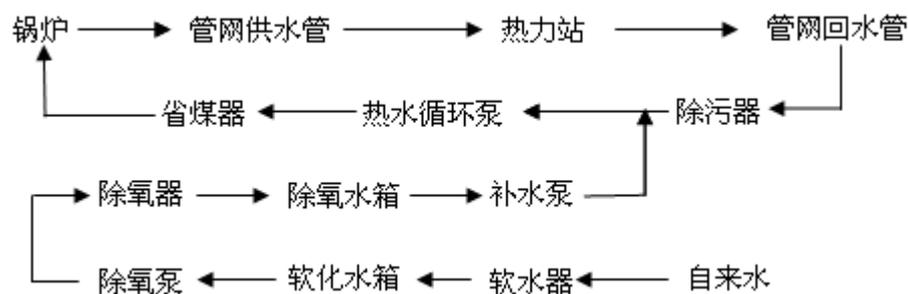


图4 热力系统工艺流程图

#### (2)补水定压系统（利用原有）

锅炉给水和供热管网的补水水质应执行《工业锅炉水质》(GB1576-2008)的规定要求，对照本工程用水的水质资料，系统补水必须进行软化除氧；热水系统的小时泄漏量，应根据系统的规模和供水温度等条件确定，宜为系统循环水量的 1%。

《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010)规定：闭式热水热力网的补水率，取总循环水量的 1%。

考虑锅炉排污等因素，本工程：

正常补水率取 1%，补水量  $12.28\text{t/h}$ ；事故补水率取 2%，补水量  $24.56\text{t/h}$ 。

已建成的集中供热工程水泵及水处理设施是按照三台  $14\text{MW}$  锅炉容量配备的，故本工程所需的补水泵、水处理设施利用原有设施即可满足要求。原有设施参数如下：

①补水泵：流量  $G=30\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H=20\text{mH}_2\text{O}$ ，功率  $P=15\text{KW}$ 。水泵数量 2 台，一开

一备（新增）；

②软化水处理设备：全自动软水器，流量  $G=30\text{m}^3/\text{h}$ ，数量 1 套，连续出水，流量控制；

③除氧设备：流量  $G=30\text{m}^3/\text{h}$ 。数量 1 套；

④除氧水箱：容量  $V=25\text{m}^3$ ，数量 1 台。

### (3)烟、风系统（新增）

燃煤锅炉燃烧后烟气经引风机至脱硝、除尘、脱硫系统后经热源厂原有烟囱排放，其工艺流程见图 5。

本工程锅炉烟气除尘采用布袋除尘器+喷淋脱硫塔，脱硝采用 SNCR 脱硝工艺法，脱硫采用钙钠双碱法烟气脱硫，污染物排放量控制指标如下：

排入大气的颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  的量均低于《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271—2014)中表 2 燃煤锅炉大气污染物排放标准限值（ $\text{SO}_2$ ： $300\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_x$ ： $300\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，颗粒物： $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

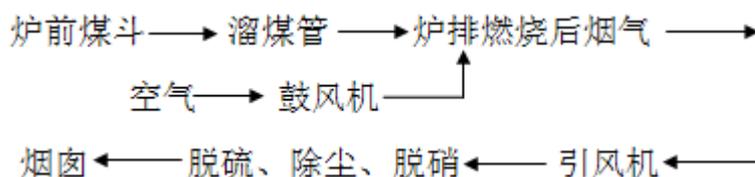


图 5 烟气处理工艺流程图

#### ①脱硝系统

本工程采用：炉膛喷射还原剂的选择性非催化还原烟气脱硝（简称 SNCR）工艺技术作为脱硝方案。将尿素颗粒溶解成 50%的尿素溶液，稀释成质量浓度为 10%的溶液后储存在尿素溶液储存罐中，然后通过计量分配装置的尿素溶液与雾化空气混合，经过喷枪喷入炉膛中，将  $\text{NO}_x$  还原分解成无害的氮气（ $\text{N}_2$ ）和水（ $\text{H}_2\text{O}$ ）；该工艺脱硝率 40%左右，设备使用效率高，基本上无二次污染。烟气脱硝技术流程图如下：

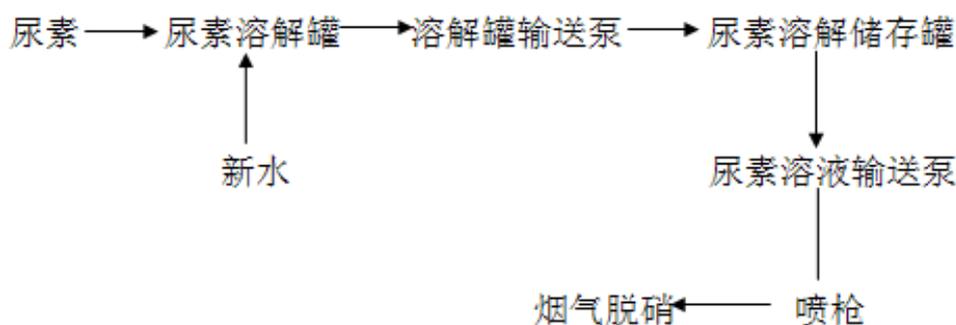


图 6 本项目脱硝工艺流程图

脱硝工艺主要设备（新增）见下表：

表3 脱硝工艺主要设备（新增）表

| 序号 | 名称      | 规格、型号  | 功率 kw | 数量  | 备注      |
|----|---------|--|-------|-----|---------|
| 1  | 尿素溶解罐   | 不锈钢 304, 5m <sup>3</sup> , Φ1.5*3            |       | 1 台 | 带搅拌, 加热 |
| 2  | 尿素溶液储罐  | 体积: 5m <sup>3</sup> , 材质: SUS304, Ø1500×3000 |       | 1 台 | 带加热     |
| 3  | 尿素溶液输送泵 | Q=0.5m <sup>3</sup> /h, H=140m               | 0.75  | 2 台 | 1 用 1 备 |
| 4  | 溶解罐输送泵  | Q=20m <sup>3</sup> /h, H=17m                 | 2.2   | 2 台 | 1 用 1 备 |
| 5  | 喷枪      | 双流体雾化喷嘴, 4.0L/min, 头部材质 C22, 耐高温 1200℃       |       | 8 支 |         |

### ②除尘系统

含尘烟气从锅炉预热器出口经烟道系统先进入除尘器的中间阶梯式进风总管中，并通过进风总管中导流装置以及若干室支管和各室灰斗均流板均匀地进入除尘器各过滤室中，烟气中较粗重尘粒在自重和导流板的撞击下沉降至灰斗内，经除尘器下部配套输灰装置排出，而较细烟尘被附在滤袋的外表面上。烟气经过滤袋净化后达标，洁净烟气进入上部的干净室内，并汇入出风总管通过引风进入脱硫塔。

布袋除尘器除尘效率>99.5%，除尘后的颗粒物排放浓度，需满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中新建燃煤锅炉的要求（≤50mg/m<sup>3</sup>）。布袋除尘系统所除灰为干灰，按照尽量利用原有设备和节约投资的原则，本次布袋除尘不采用常规的气力输灰和灰库储存的方法，而直接在布袋除尘器下增加加湿机，将干灰加湿后排入已建成地埋刮板除灰机内。

### ③脱硫系统

本设计采用钙钠双碱法烟气脱硫工艺，脱硫效率≥90%。钙钠双碱法烟气净化流程：锅炉烟气脱硝→除尘器→引风机→脱硫塔→烟囱→达标排放。锅炉烟气经由引风机送入吸收塔，在引风机出口将烟道分为旁路烟道和运行烟道，分别设有烟气插板门控制。在脱硫系统正常运行时，烟气由脱硫塔中下部的烟气入口进入，经除尘降温喷淋层喷入工艺水除尘降温，使烟气温度降低到适宜吸收反应的温度后，向上流经喷淋层。经三层喷淋的吸收浆液洗涤后，经过吸收塔上部的两级除雾器，截留烟气中的微小液滴后经烟囱排放。

吸收浆液的制备和循环如下：将购入的碳酸钠定量加入碳酸钠溶解储槽中进行溶解和储存，再由碳酸钠补充泵连续补充至再生液储槽，与沉淀池溢流清液（再生液）一同由再生液泵打入塔底循环槽。吸收塔循环槽内的循环吸收液通过循环泵送至吸收塔喷淋装置进行喷淋吸收，然后由排浆泵打入再生反应池。外购生石灰粉定量加入石灰消化池中进行消

化和配浆，然后由浆液泵连续补充至再生反应池，在再生反应池中，与 SO<sub>2</sub> 反应的钠碱被石灰浆液再生后，排入沉淀池分离，池底液体定期由渣浆泵外排，溢流清液进入吸收塔。

#### a. 烟气系统

烟气系统由烟道、烟气插板门、烟道膨胀节、密封风机、加热器等部分组成，整套脱硫系统烟气阻力小于 1000Pa，故不设置增压风机。烟道留有适当的取样接口、试验接口和人孔。

#### b. 吸收液制备、再生系统

脱硫装置启动时用纯碱作为启动吸收剂，纯碱溶液由储罐用定量泵加入再生液储槽中，由泵打入脱硫塔内进行脱硫，吸收二氧化硫后转化为亚硫酸氢钠，由吸收塔排出泵送至再生反应槽内，外购生石灰粉定量加入石灰消化池中进行消化和配浆，然后由石灰浆液泵连续吸收至再生反应槽。在再生反应槽中，亚硫酸钠与石灰反应生成亚硫酸钙及亚硫酸钠，将其混合液送入沉淀池进行分离，上清液进入再生液储槽，由再生液泵打入吸收塔，沉淀的亚硫酸钙由泵送至半框压滤机进一步脱水得到固体亚硫酸钙外运，运行过程中消耗的钠离子由纯碱投加泵加入到再生液储槽。消化池为半地上钢筋混凝土结构，数量 1 座。设有机械搅拌装置，雾器排液方式为通过石灰浆液泵排出，碳酸钠溶解槽为碳钢结构，数量 1 座，喷嘴为冲洗降座，设有机械搅拌装置，排液方式为通过碱液泵排出，再生反应槽为半地上钢筋混凝土结构，并采用环氧树脂防腐，数量 1 座。经亚硫酸钙泵送至沉淀池，沉淀池为斜板沉淀池，并采用鳞片树脂防腐，数量 1 座。再生液储槽为半地上钢筋混凝土结构，数量 1 座，由再生液泵定期排入吸收塔。

#### c. 工艺水系统

工艺水水源由建设方提供，工艺水输送到各用水点，包括纸浆用水、除尘降温水、吸收塔补充水、循环管道冲洗水、吸收塔冲洗用水和除雾器冲洗用水。工艺水系统包括工艺水管道、冲洗水管道、除雾器冲洗管道，工艺水箱，工艺水泵。

#### d. 吸收塔系统

吸收塔系统由吸收塔、循环泵和排出泵组成。吸收塔塔型为喷淋塔，设有三层循环吸收液喷淋层、两层除雾层。吸收塔采用碳玻璃鳞片，耐腐蚀性能好。吸收喷淋层共设三层，改善气液接触条件，提高脱硫效率。除雾层共设两层，冲洗装置定期冲洗除雾器。吸收塔增设 2 台循环泵。

#### e. 副产物处理系统

脱硫循环水中的脱硫产物主要通过渣浆泵，输送至板框压滤机，灰水混合物通过挤压

过滤，过滤出的水回到地坑回用，形成滤饼外运或者同锅炉炉渣一同处理。系统正常运行时由排渣泵将循环罐底部的浓液排至浓缩罐浓缩，清水作为补充水回至脱硫系统，比较浓的渣浆混合物由渣浆泵送至板框压滤机进行进一步挤压脱水，达到一定干度后将脱硫副产物排出暂存于石膏存放间，定期外运。板框压滤机过滤出的水仍回至脱硫系统。

石膏存放间位于锅炉房附属用房内，数量 1 座，面积 90m<sup>2</sup>，可容纳锅炉房 15 天的石膏产出量，石膏最终作为建筑材料等出售进行综合利用。

钙钠双碱法脱硫工艺线路如图：

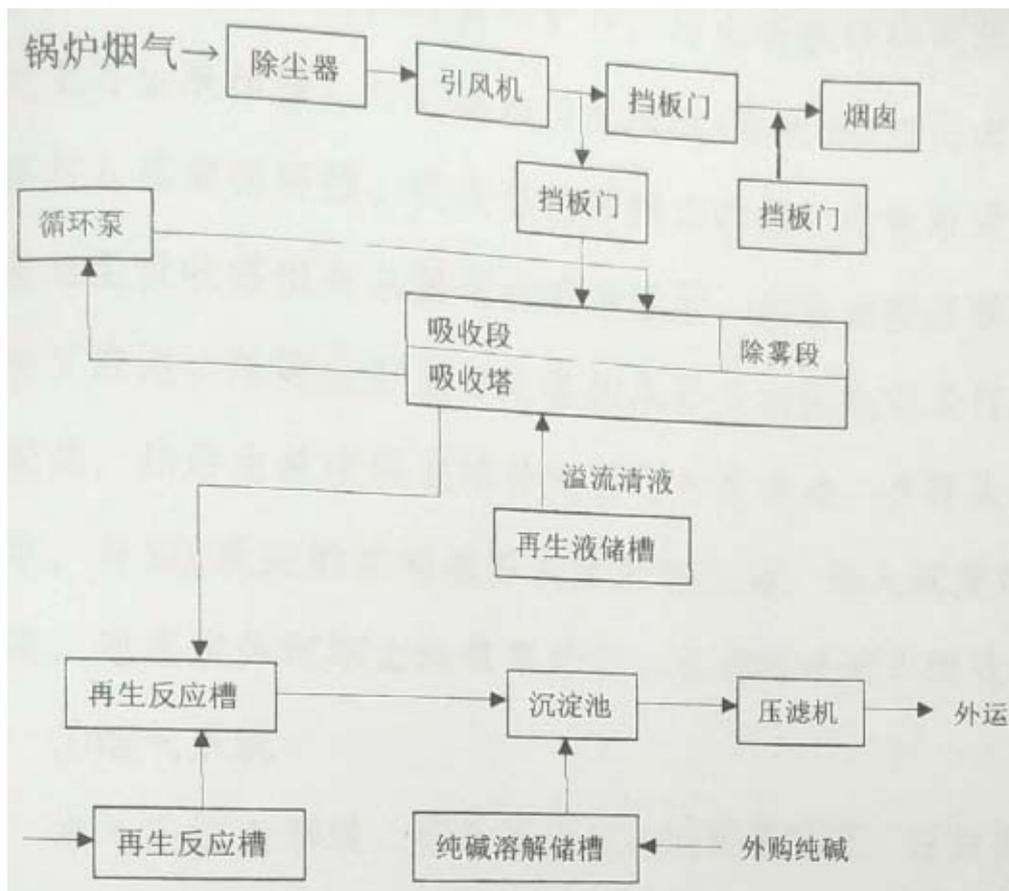
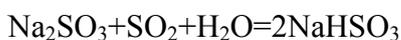


图 7 钙钠双碱法工艺路线图

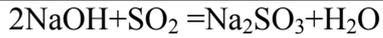
钙钠双碱法脱硫机理：双碱法烟气脱硫技术是利用氢氧化钠或碳酸钠溶液直接打入脱硫塔洗涤脱除烟气中 SO<sub>2</sub> 来达到烟气脱硫的目的，然后脱硫产物经脱硫剂再生池再生成亚硫酸钠或氢氧化钠，再打回脱硫塔内循环使用。

双碱法脱硫的化学反应如下：

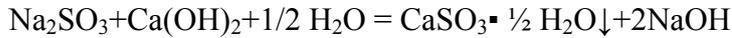
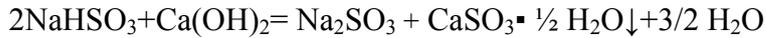
吸收反应：在主塔中以钠碱溶液吸收烟气中 SO<sub>2</sub>：



吸收液中尚有部分的 NaOH，因此吸收过程中还生成亚硫酸钠：



再生反应：吸收液流到反应池中与加入的石灰料浆反应：

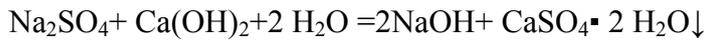


再生后的浆液经钙盐沉淀后，Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>清液送回吸收塔循环使用。

吸收过程的主要副反应为氧化反应：



因此在再生过程中 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 发生下列反应：



脱硫系统主要设备（新增）表见表 4。

表 4 脱硫工艺主要设备（新增）一览表

| 序号            | 名称         | 规格、型号                       | 功率 kw | 数量  | 备注      |
|---------------|------------|-----------------------------|-------|-----|---------|
| <b>脱硫循环系统</b> |            |                             |       |     |         |
| 1             | 脱硫塔        | 直径 φ0.5 米，高 15 米            |       | 1 台 |         |
| 2             | 脱硫循环罐      | φ500*400*0.8                |       | 1 台 |         |
| 3             | 循环水泵       | Q=35m <sup>3</sup> /h H=20m | 37    | 2 台 | 1 用 1 备 |
| 4             | 循环罐搅拌器     |                             | 1.5   | 1 台 |         |
| <b>制浆系统</b>   |            |                             |       |     |         |
| 1             | 生石灰粉仓      | 1.5m <sup>3</sup>           |       | 1 台 |         |
| 2             | 碳酸钠溶解槽及搅拌器 | Φ1000*1000*2                | 1.5   | 1 座 |         |
| 3             | 再生反应槽及搅拌器  | Φ1000*1000*2                | 1.5   | 1 座 |         |
| 4             | 再生液储槽      | Φ1000*1000*2                |       | 1 座 |         |
| 5             | 制浆泵        | Q=5m <sup>3</sup> /h H=15m  | 0.75  | 2 台 | 1 用 1 备 |
| 6             | 供浆泵        | Q=35m <sup>3</sup> /h H=30m | 2.2   | 2 台 | 1 用 1 备 |

(4)主要原辅材料消耗分析

表 5 主要原辅材料消耗一览表

| 序号 | 名称       | 单位  | 年用量  | 来源 |
|----|----------|-----|------|----|
| —  | 原辅材料     | /   | /    | /  |
| 1  | 氢氧化钠/碳酸钠 | t/a | 10.5 | 外购 |
| 2  | 氧化钙      | t/a | 1.5  | 外购 |
| 2  | 尿素       | t/a | 1.8  | 外购 |

|   |      |     |      |    |
|---|------|-----|------|----|
| 二 | 燃料消耗 | /   | /    | /  |
| 1 | 耗煤量  | t/a | 6147 | 外购 |

#### (5)上煤、除渣系统（利用原有）

①煤渣场：本次工程堆煤场的设计已在原碌曲县城集中供热工程设计中考虑，热源厂已建面积约为 480m<sup>2</sup> 的干煤棚一座，渣场面积 600 m<sup>2</sup>。已建设的煤场、渣场容量均能满足本工程的燃料需求。

②上煤系统：已建工程已统一考虑上煤系统，系统上煤量能够满足本次新增锅炉用煤量，因此上煤系统利用原有系统即可，无需改造。上煤计量方式为：运煤车进至热源厂后经地磅房过磅计量，同时在锅炉房水平运煤平台上设置电子皮带秤再次计量。本次工程仅需增加电动双侧犁式卸料器以及炉前煤斗等上煤设备。

碌曲县城热源厂锅炉房已安装上煤主要设备及参数详见下表：

**表 6 热源厂已安装主要上煤设备一览表**

| 序号 | 名称        | 规格及型号                       | 单位 | 数量 | 单台功率 |
|----|-----------|-----------------------------|----|----|------|
| 1  | 汽车衡       | SCS-100; L=18m 最大称重 50t     | 台  | 1  |      |
| 2  | 推煤机       | T100                        | 台  | 1  |      |
| 3  | 受煤篦子      | 2000X2000mm                 | 台  | 1  |      |
| 4  | 电磁除铁器     | RCDB-5, N=0.8kw             | 台  | 1  | 0.8  |
| 5  | 斗式提升机     | 输送量 G=50t/h, 提升高度 15m       | 台  | 1  | 15   |
| 6  | 水平皮带输送机   | 输送量 G=50t/h, B=500mm, L=31m | 台  | 1  | 11   |
| 7  | 电磁振动给料机   | GZ5 N=0.75kw                | 台  | 1  | 0.75 |
| 8  | 电动双侧犁式卸料器 | N=0.3kw                     | 台  | 3  | 0.3  |

本次工程仅需要增加电动双侧犁式卸料器以及炉前煤斗等上煤设备，新增设备详见下表：

**表 7 本工程新增上煤设备一览表**

| 序号 | 名称        | 规格及型号                        | 单位 | 数量 | 单台功率 |
|----|-----------|------------------------------|----|----|------|
| 1  | 电动双侧犁式卸料器 | DYTN03SI, 适用皮带, 槽型, 带宽 500mm | 台  | 2  | 0.75 |
| 2  | 炉前煤斗      | 40t                          | 座  | 1  |      |
| 3  | 封闭式煤斗闸门   | 800X800mm                    | 台  | 2  |      |

#### (6)除灰渣系统（利用原有）

已建工程已统一考虑除灰渣系统，系统能够满足本次新增锅炉需求，因此利用原有系统即可，无需改造。本工程采用湿法机械除渣方式，除渣系统流程为：

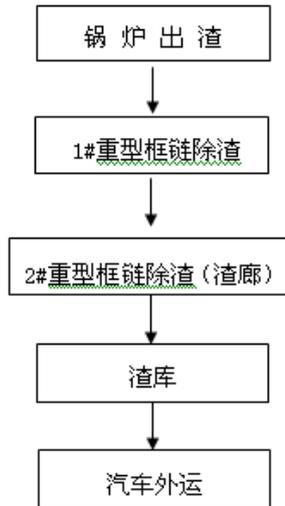


图 8 除渣系统工艺流程图

#### 4、供热管网

本工程供热管网在已建成的供热管网基础上续建，为枝状布置。同时，为满足县城整体规划和城区美观的要求，本工程供热管网主要采用地下敷设直埋方式。管网具体走向见图 9。本项目供热管网长度统计结果见下表：

表 8 供热管网材料表

| 序号 | 名称                 | 规格型号     | 单位 | 数量    |
|----|--------------------|----------|----|-------|
| 1  | 高密度聚乙烯聚氨酯泡沫塑料直埋保温管 | D219*6   | m  | 200X2 |
| 2  | 高密度聚乙烯聚氨酯泡沫塑料直埋保温管 | D159*4.5 | m  | 310X2 |
| 3  | 高密度聚乙烯聚氨酯泡沫塑料直埋保温管 | D108*4   | m  | 340X2 |
| 4  | 高密度聚乙烯聚氨酯泡沫塑料直埋保温管 | D89*4    | m  | 100X2 |
| 合计 |                    |          |    | 950X2 |

#### 5、热源厂平面布局

本工程是在原碌曲县城区集中供热工程热源厂内，新增加 1 台供热锅炉。原厂区占地面积为 10625.0 m<sup>2</sup>。原热源厂内有锅炉房及辅助用房（含水处理间及变配电室等）、煤库、烟道及烟囱、渣廊、综合办公楼、门卫及大门、地磅等子项，原场区道路完善。新建脱硫泵房。本工程内容包括：在现有热源厂已建成的锅炉房预留位置上安装一台 14MW 链条炉排热水锅炉及配套的鼓、引风机、布袋除尘器、脱硫、脱硝设备等辅助设施。热源厂总平面布置图见图 10。

#### 6、公用工程

(1)燃料：本项目消耗燃料为燃煤，燃料主要来自靖远煤矿。

煤矿煤质资料（检验报告 NO: TJ2009W033）如下：

Star（收到基全硫）=0.46% Mad（空气干燥基水分）=11.61% Var（挥发份）=38.48% Car（碳）=50.32%

Aar（燃料收到基灰分）=27.37% Qnet.ar（低位发热量）=23456kJ / Kg Mt（全水分）=13.36%

(2)供电（利用原有）：根据碌曲县电力公司提供的供电保函，可满足供热锅炉房用电条件。

(3)运输：碌曲县交通条件比较方便。有国道 213(兰郎公路)和碌(曲)博(拉)公路通过。对本项目的运煤条件完全可以保证。

(4)供水（利用原有）：根据县自来水公司提供，满足供热锅炉房用水条件。水质资料如下：

硫酸盐 86.85mg/l 硝酸盐 17.0mg/l 四氯化碳 < 1.0mg/l 铁 0.01mg/l 锰 < 0.01mg/l 钾 < 0.05mg/l 锌 < 0.01mg/l 汞 < 0.0005mg/l PH=7.6 总硬度：236.02mg/l 物理性质：无味、无色、透明。

(5)排水（利用原有）：热源厂锅炉安装及脱硫设备用房施工期产生的生活污水排入厂区化粪池，经过化粪池处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）相应的限值，排入市政污水管网后进县城污水处理厂处理。施工期生产废水可经过简单沉淀后用于浇洒道路，降低施工扬尘，防止环境污染。

运营期产生的生活污水经化粪池沉淀后，澄清液排入市政排水管道，化粪池需定期清掏沉渣。生产废水有锅炉排水、设备冲洗水和反冲洗水以及除渣沟、除尘器的溢流排水，锅炉排水、设备冲洗水和反冲洗水排水用于煤场降尘；除渣沟、除尘器的溢流排水通过工艺系统中的收集装置回收到滤液水池，经过滤液返回泵输送到脱硫塔中，循环利用。

项目给排水定额见表 9，项目建成后运营期间给排水平衡图见图 11。

## 7、项目占地

本项目占地包括永久性占地和临时占地。永久占地主要为新建脱硫泵房占地 90m<sup>2</sup>，在热源厂场内，不新增占地；临时占地主要是供热管道施工作业带，占地面积 1900m<sup>2</sup>，占地性质为公用设施用地，现状为城市道路。

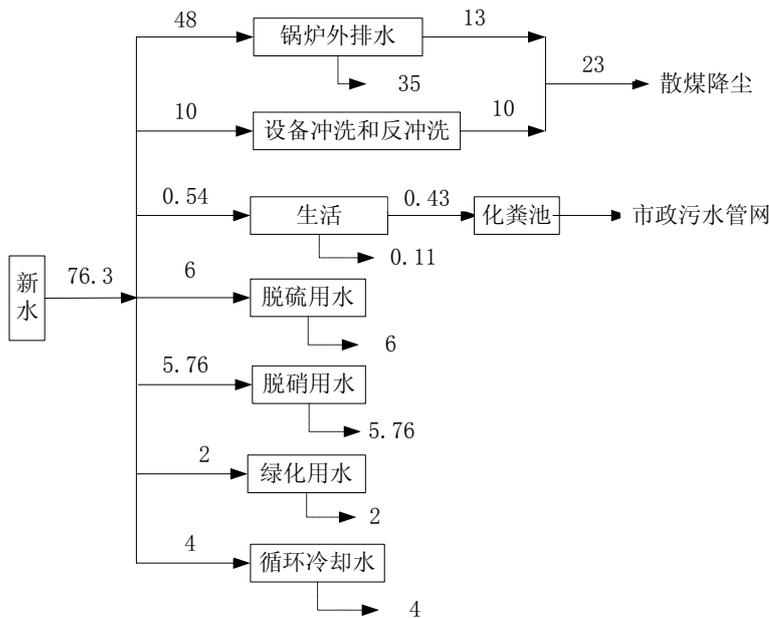
## 8、新增劳动定员

本工程建成后隶属于碌曲县科元热力有限公司，由该公司负责管理、维护，保证正常使用，本工程根据项目需要新增劳动定员 9 人，其中司炉工 3 人、运煤工 2 人、除灰渣工

2 人、工程维修 2 人。年工作日 202 天，锅炉运行时数为 3340h，供热运行三班制，因供热站为季节性运行，超时劳动时间可在非采暖期时补休，维修人员为二班制，第三班仅设值班人员，一般管理人员为一班制。

表 9 项目给排水平衡表  $m^3/d$

| 序号 | 项目         | 用水量  | 损耗水   | 排放    | 排放去向 |
|----|------------|------|-------|-------|------|
| 1  | 锅炉补水       | 48   | 35    | 13    | 散煤降尘 |
| 2  | 设备冲洗与反冲洗用水 | 10   | 0     | 10    |      |
| 3  | 循环冷却用水     | 4.0  | 4.0   | 0     |      |
| 4  | 绿化用水       | 2.0  | 2.0   | 0     |      |
| 5  | 脱硫用水       | 6    | 6     | 0     |      |
| 6  | 脱硝用水       | 5.76 | 5.76  | 0     |      |
| 7  | 生活用水       | 0.54 | 0.11  | 0.43  | 化粪池  |
| 合计 |            | 76.3 | 52.87 | 23.43 |      |



单位:  $m^3/d$

图 11 项目给排水平衡图

## 9、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 10。

**表 10 主要经济技术指标一览表**

| 序号 | 项 目      | 单 位             |           |
|----|----------|-----------------|-----------|
| 1  | 供热面积     | 万m <sup>2</sup> | 16        |
| 2  | 采暖最大热负荷  | MW              | 10.4      |
| 3  | 采暖期平均热负荷 | MW              | 4.2       |
| 4  | 供热锅炉房    | 座               | 1         |
| 5  | 新增锅炉供热负荷 | MW              | 14        |
| 6  | 新增锅炉数量   | 台               | 1         |
| 7  | 最大供热半径   | km              | 1.1       |
| 8  | 新增供热管网   | km              | 0.95×2    |
| 9  | 供、回水温度   | ℃               | 95/70     |
| 10 | 总耗水量     | 万t/年            | 1.54      |
| 11 | 总耗煤量     | t/年             | 6147      |
| 12 | 年耗热量     | GJ              | 123625.54 |
| 13 | 总投资      | 万元              | 616.93    |

## 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

### 1、现有工程概况

热源厂于 2006 年 1 月取得甘南州环保局关于《碌曲县城区集中供热工程环境影响报告表》（州环审（2006）01 号）批复，建设内容包括安装 10t/h 热水供暖锅炉 3 台（2 用 1 备）、土建厂房、热力管网、征地等，供热面积为县城 16 万 m<sup>2</sup>。

2009 年建设单位根据《碌曲县城区总体规划》（2000-2020 年）和碌曲县国民经济和社会发展目标，结合县城实际供热需求，于 2009 年重新委托甘肃省环境科学设计研究编制了《甘南藏族自治州碌曲县城区集中供热工程技能技术改造项目》，同年取得项目环评批复。项目根据供热面积以及人口规模的变化将热源厂热水供热锅炉规模调整为 14MW(20t/h)，3 台（2 用 1 备），总供热面积 60 万 m<sup>2</sup>，年运行 7 个月（10 月 1 日至次年的 4 月 30 日，共计 210 天）；每天运行 16 个小时（凌晨 3:00-早上 11:00、下午 15:00-晚上 11:00），工程总投资 4000 多万元。热源厂最终实际安装了 2 台，预留了一台 14MW(20t/h) 的位置，且该项目已通过了环保验收。项目采用麻石水浴除尘器对锅炉燃烧烟气进行脱硫

除尘后达到《大气污染物排放标准》(GB13271-2001)中II时段二类区相应的排放标准后经高烟囱排入大气。

由于现行的大气环境保护标准越来越严格,麻石水浴除尘工艺处理后二氧化硫不能稳定达标排放,2016年热源厂(甘南州碌曲县科元热力有限公司)委托编制了《碌曲县城区集中供热燃煤锅炉烟气脱硫改造项目实施方案》,同年取得甘南州环境保护局批复,州环污发【2016】27号。建设项目属于2016年省级环境保护专项资金支持范围,本次脱硫改造是将麻石水浴除尘器脱硫工艺升级改造为钙钠双碱法脱硫塔脱硫。项目已于2017年采暖期前完成改造。2018年3月,委托甘南藏族自治州环境保护监测站开展了环境保护竣工验收监测,对热源厂1#、2#锅炉脱硫除尘设施2个进口和总排放口进行了监测,从监测报告中的监测数据分析可知,总排口SO<sub>2</sub>排放浓度折算后为14mg/m<sup>3</sup>,NO<sub>x</sub>排放浓度折算后为314mg/m<sup>3</sup>,烟尘排放浓度折算后浓度为63mg/m<sup>3</sup>,满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表1标准要求。

根据热源厂的排污信息表可知,热源厂生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网,最终汇入县城生活污水处理厂;热源厂燃煤锅炉产生的废气经脱硫除尘达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表1标准后经高烟囱排放;厂界噪声监测结果能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类区标准。

由于原有热源厂锅炉房土建按照3台14MW设计,安装两台14MW的链条炉排热水锅炉,预留一台14MW锅炉的安装位置,以节约用地和充分利用原有建筑及设备、经济适用为原则,该工程热源考虑在原有热源厂内建设。

由分析可知,现有热源厂经脱硫改造升级后,各污染物均能实现达标排放,对外环境影响较小。

## **2、现有工程污染物排放及治理措施**

### **(1)废气产排情况及污染防治措施**

2018年3月18日~2018年3月19日,甘南藏族自治州环境保护监测站对热源厂1#、2#锅炉脱硫除尘设施2个进口和总排放口进行了监测,具体数据见表11。

**表 11 锅炉废气排放监测数据表**

| 监测项目            |                              | 锅炉 1                       | 锅炉 2       |       |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|------------|-------|
| 烟尘              | 产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )   | 3941~9476                  | 3242~5632  |       |
|                 | 产生速率 (kg/h)                  | 91.2~232.7                 | 85.4~140.3 |       |
|                 | 平均值                          | 产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 6755       | 4908  |
|                 |                              | 产生速率 (kg/h)                | 179.7      | 122.5 |
|                 | 排放速率 (kg/h)                  | 1.7~4.1                    |            |       |
|                 | 折算排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 31~74                      |            |       |
|                 | 平均排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 63                         |            |       |
|                 | 除尘效率(%)                      | 99.4                       |            |       |
| SO <sub>2</sub> | 产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )   | 911~1095                   | 976~1033   |       |
|                 | 产生速率 (kg/h)                  | 25.9~31.4                  | 22.7~26.7  |       |
|                 | 平均值                          | 产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 1030       | 1008  |
|                 |                              | 产生速率 (kg/h)                | 27.6       | 25.3  |
|                 | 排放速率 (kg/h)                  | 0.5~1.0                    |            |       |
|                 | 折算排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 9~21                       |            |       |
|                 | 平均排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 16                         |            |       |
|                 | 脱硫效率(%)                      | 99.1                       |            |       |
| NO <sub>x</sub> | 产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )   | 274~292                    | 272~302    |       |
|                 | 平均产生浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 282                        | 292        |       |
|                 | 折算排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 303~318                    |            |       |
|                 | 平均排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 310                        |            |       |
|                 | 脱硝效率(%)                      | /                          |            |       |

由表 11 可知，两台锅炉烟尘最大排放速率为 4.1 kg/h，总排口排放浓度为 31~74 mg/Nm<sup>3</sup>，平均除尘效率为 99.4%；SO<sub>2</sub> 最大排放速率为 1.0 kg/h，总排口排放浓度为 9~21mg/Nm<sup>3</sup>，平均脱硫效率 99.5%；NO<sub>x</sub> 排放浓度为 303~318mg/Nm<sup>3</sup>。满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 1 标准要求（烟尘：≤80 mg/Nm<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>：≤400 mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>：≤400 mg/Nm<sup>3</sup>）。现有两个锅炉排放的烟尘和 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 都能达标排放。

**(2)废水产排情况及污染防治措施**

厂区产生废水来源主要有：锅炉外排水、设备冲洗水和反冲洗水、职工生活污水。其中，锅炉外排水 13m<sup>3</sup>/d，设备冲洗水和反冲洗水产生废水 10m<sup>3</sup>/d，职工生活污水量为 4.3 m<sup>3</sup>/d。生活污水经化粪池处理后排入城市管网，进入污水处理厂处理达标排放。锅炉外排水、设备冲洗水和反冲洗水经沉淀池沉淀后用于炉渣或堆煤降尘。

**(3)噪声产生情况及污染防治措施**

现有工程噪声主要来自设备运转过程中产生的机械噪声，各种风机和管道气体运动产生的空气动力学噪声。噪声源主要是泵房、空压机房、引风机房等，主要噪声源为

80dB(A)-110 dB(A)。现有工程采用消声、减振、绿化等噪声防治措施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

#### (4)固体废物产生情况及污染防治措施

现有工程固体废物主要为炉渣、粉煤灰和厂区生活垃圾。本项目固体废物产生量及处置方式见表 12。

①锅炉粉煤灰产生量约 150t/a，处理流程为：

锅炉水浴除尘器→水封的除灰沟→刮板除灰机→堆渣场→汽车外运

②锅炉炉渣产生量约 1142t/a，处理流程为：

锅炉出渣口→重型框链除渣机→堆渣场→汽车外运

**表 12 固体废物产生量及处置方式**

| 项目   | 单位  | 排放量  | 处置方式    |
|------|-----|------|---------|
| 粉煤灰  | t/a | 150  | 综合利用    |
| 炉渣   | t/a | 1142 | 综合利用    |
| 生活垃圾 | t/a | 6.93 | 垃圾填埋场填埋 |

### 3、污染物排放情况

本工程现有污染物排放情况见表 13。

**表 13 本工程现有污染物排放情况表**

| 项目 | 单位              | 排放量 | 备注    |
|----|-----------------|-----|-------|
| 废气 | 烟尘              | t/a | 9.07  |
|    | SO <sub>2</sub> | t/a | 2.35  |
|    | NO <sub>x</sub> | t/a | 56.89 |
| 废水 | 锅炉外排水           | t/a | 2730  |
|    | 设备冲洗水和反冲洗水      | t/a | 2100  |
|    | 生活污水            | t/a | 903   |
| 固废 | 炉渣              | t/a | 1142  |
|    | 粉煤灰             | t/a | 150   |
|    | 生活垃圾            | t/a | 6.93  |

机组运行时间为  
3360h

## 建设项目所在地自然环境社会环境简况

**自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：**

### 1、交通地理位置

碌曲县位于甘肃省西南部，青藏高原东边缘，甘、青、川三省交界处，北接夏河县，东邻卓尼县，西南与玛曲县接壤，西连青海省河南县，南与四川省若尔盖县毗邻。地理坐标为东径 101°35'36"至 102°58'15"，北纬 33°58'21"至 34°48'48"，最大直线距离东西长 126km，南北宽 93km，总面积 5298km<sup>2</sup>。距州府合作 78km。

玛艾位于碌曲县城西北侧，地处碌曲县城西侧入口的门户地段。包括北入口以南，西入口以东。月牙湖至北侧山体，县城供暖中心附近牧民安置点以西范围内的区域，本项目交通地理位置详见图 12。

### 2、地形地貌

碌曲县地势西高东低，由盆地和山地两大地形组成，平均海拔 3500m。该地区属西秦岭高原丘陵地貌，区域构造属郎木寺褶皱带。出露地层为第四系，山地以坡积、洪积的黏土为主，河谷以洪积的卵石层为主。

地貌类型可分为构造剥蚀低中山地貌和侵蚀-堆积河（峡）谷地貌两种类型。

(1)构造剥蚀低中山：集中分布在碌曲县城以东洮河两岸流域，山峰海拔多在 3100~3500m 之间，相对高差一般 200~500m。群山地伏，层峦叠嶂，山势陡峻，河谷深切，水流湍急，多森林和草地。

(2)侵蚀-堆积河（峡）谷地貌：主要位于碌曲县城以东的洮河河谷及大的支流，洮河河床落差 201m，纵坡降比 2.9‰。河谷蜿蜒曲折，沿河谷形成串珠状的河谷盆地或宽广河滩地，一般宽 300~1000m，多有村民居住；部分地方河谷宽不到 100m，形成峡谷。沿河谷发育 2~3 级基座阶地，阶地高可达 10m 左右，拟建工程场地布置于二级阶地后缘于构造剥蚀低中山的交汇部位。河谷两侧谷坡较缓，谷坡坡度一般 20~26°，高约 100~300m。谷坡植被发育良好。

### 3、地质概况

碌曲县区域内属构造剥蚀中高山河谷地貌，河谷两侧山体陡峻，山坡坡度一般在 30~50°之间。山势整体呈东西向展布，海拔高程多在 3300~3700m 之间。

工程所在地为第四系冲洪积物，自上而下工程地质层分为四层，分别为杂填土层、粉质粘土层、圆砾层和卵石层，现将诸层分述如下：

(1)杂填土层 (Q4m1): 层厚 0.3~1.9m; 杂色, 稍湿, 土质不均匀, 主要由粉土组成, 含砂、碎石等, 孔隙较发育, 稍湿, 松散。

(2)粉质粘土层 (Q4a1-p1): 层面深度 0.3~1.9m、层面标高 3099.43~3115.40m, 层厚 0.4~5.9m; 灰褐~黄褐色, 土质较均匀, 孔隙较发育, 挖掘面稍有光滑, 干强度中等, 韧性中等, 稍湿, 硬塑。

(3)圆砾层 (Q4a1-p1): 层面深度 1.0~2.4m、层面标高 3106.05~3113.40m, 揭露厚度 5.0~6.1m, 未揭穿; 灰色, 中密, 骨架颗粒成份主要为石英岩、花岗岩及变质岩等, 呈亚圆形, 粒径一般为 20~40mm, 含量 55%以上, 中粗砂为充填物, 级配良好, 接触排列, 该层分布不连续, 仅在钻孔 ZK1、ZK7、ZK11、ZK14、ZK17、ZK20、ZK23、ZK24 中出现。

(4)卵石层 (Q4a1-p1): 层面深度 1.0~6.5m, 层面标高 3098.23~3110.39m, 勘探揭露厚度 3.1~6.7m, 未穿透; 杂色, 卵石成份主要为变质岩、石英岩及花岗岩等硬质岩石, 粒径一般为 20~80mm、最大粒径 140mm, 偶见漂石。骨架颗粒多呈亚圆~圆形, 颗粒含量约占 60%以上, 圆砾和砂粒为主充填, 级配良好, 接触排列, 稍密~中密, 以中密为主, 该层分布不连续。

#### 4、气候、气象

碌曲县属青藏高原气候带, 高寒湿润气候区。一年四季不分明, 仅有冷、暖季之别, 冷季漫长、暖季短暂, 年温差较小、日温差悬殊, 太阳辐射强烈。根据碌曲县气象局资料, 碌曲县多年平均日照时数为 2351.8h; 多年平均气温 2.3℃, 极端最高气温 27.2℃ (7 月份), 极端最低气温 -26.4℃ (12 月); 多年平均降水量 612.6mm; 多年平均蒸发量为 1205.6mm; 年均无霜期 30 天; 12 月至翌年 5 月为风季, 多西风和西北风, 年均风速 2.5m/s, 最大风速达 26m/s; 灾害性天气有大风、暴雨、冰雹、雪灾等。

境内降水多集中于 5~9 月, 约占全年降水量的 82.1%, 日最大降水量 73.2mm, 小时最大降水量 44.4mm。多年最长连续降水日数为 18 天 (1967 年 8 月 26 日到 9 月 12 日), 降水量为 188.4mm。碌曲县北部年降水量为 550~600mm, 南部郎木寺年降水量为 750mm 左右, 从北向南降水量逐渐增多, 气候也更加湿润。

#### 5、水文

洮河, 位于中国甘肃省南部, 是黄河上游第一大支流, 干流发源于青海省海南州蒙古族自治县境内的西倾山东麓勒尔当, 在甘肃省碌曲县境西部的西倾山东麓流入该省。洮河在项目南侧自西向东流过, 是流经碌曲县的最大河流。洮河多年平均径流量

17.4×108m<sup>3</sup>，多年平均流量 55.3m<sup>3</sup>/s。7~9 份月易发洪水，洪水起涨较快，落水较缓慢，历时长，峰形低胖，历史最大洪峰流 565m<sup>3</sup>/s（1978 年 8 月）。据碌曲水文站 1981 年测量资料，最大含沙量 9.24kg/m<sup>3</sup>，侵蚀模数 37t/km<sup>2</sup>。洮河较大的支流有周可河、科才河、热乌克河、隆果卡河等，常年流量都在 2m<sup>3</sup>/s 以上。洮河丰水期一般从每年 4 月份开始，由于冬季降雪，随着气温升高，洮河水位逐渐升高，至 7-9 月份随着降雨增加水位达到最高，从 10 月至第 2 年 3 月份之间，洮河进入枯水期，在每年的 1-2 月份水位最低，大部分河床裸露。碌曲县位于洮河上游段，县城境内洮河宽浅，河床平缓，落差小，流速小冲刷小，河道弯曲多峡谷，两岸分布森林、草原，植被良好，水源涵养能力强，洪水小，含沙量低。

## 6、土壤及植被

碌曲县属于纯牧业的草原性土壤，全县由西向东可分为 6 个土类和 12 个亚类，即高山草甸土、亚高山草甸土、草甸土、沼泽土、泥碳土和暗棕壤。

碌曲县总面积达 5298km<sup>2</sup>，其中草场面积 591.7 万亩，耕地 4.1 万亩，森林 1.3 万亩，分别占总面积的 92.37%、0.81%、4.12%。

## 7、地震

根据 2001 年版 1: 400 万《中国地震动参数区划》（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本区地震烈度属Ⅶ度区（第二组），基本地震加速度为 0.1g。

## 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

### 1、行政区划及人口分布

碌曲县全县辖 2 镇、5 乡，两场（李恰如种禽场和双岔林场），24 个村，95 个村民小组。乡镇分别为：玛艾镇、郎木寺镇、尕海乡、西仓乡、拉仁关乡、双岔乡、阿拉乡。碌曲是一个以藏族为主，汉、回等多民族聚居的纯牧业县，2016 年末全县常住人口 3.77 万人，比上年增加 0.05 万人，其中：城镇人口 1.30 万人，人口自增率 8.99%。

### 2、经济概况

2016 年，全县实现地区生产总值 97977 万元，按可比价计算，同比增长 4.2%。其中：第一产业完成增加值 30105 万元，同比增长 5.2%；第二产业完成增加值 24092 万元，同比下降 0.4%；第三产业实现增加值 43780 万元，同比增长 6.5%。

### 3、文化、教育

截至 2016 年，全县有各类学校 43 所，其中：中学 2 所，小学 19 所，幼儿园 22 所（其中民办幼儿园 1 所）。全县在校中小學生 6297 人，其中：高中在校生 1148 人，初中在校生 1591 人，小学在校生 3558 人。全县各类学校专任教师 834 名，女性教师 442 名，其中：小学专任教师 508 名（女性教师 263 名），初中专任教师 146 名（女性教师 69 名），高中专任教师 112 名（女性教师 45 名），幼儿园专任教师 68 名（女性教师 65 名）。全县小学占地面积 222684m<sup>2</sup>，校舍建筑面积 69129 m<sup>2</sup>，生均 19.4 m<sup>2</sup>；中学占地面积 57962 m<sup>2</sup>，校舍建筑面积 31519 m<sup>2</sup>，生均 11.5 m<sup>2</sup>。

### 4、文物古迹及风景名胜

碌曲县旅游资源得天独厚，独具特色，景点众多。全县境内有雪山、草地、河流、湖泊、石林、森林为一体的自然景观和藏传佛教寺院等人文景观。被誉为高原明珠的尕海湖，天水相连，一望无际，碧波荡漾，水草丰茂，是甘肃省第一大高原淡水湖，生物资源丰富，栖息着国家一、二级保护鸟类黑颈鹤、丹顶鹤、天鹅、赤麻鸭、绿翅鸭、斑头鸭等 80 多种候鸟。则岔石林群峰屹立，大自然的鬼斧神工造就“灵猿望月”、“青天一线”等数十处景观，形象逼真、气势磅礴，是甘肃境内海拔最高的石林。尕海湖、则岔石林 2002 年被列入国家级自然保护区。享誉国内外的郎木寺镇 2005 年被中央电视台评为“全国魅力名镇”，历史悠久的藏传佛教文化、独具特色的自然景观与古朴原始的民俗风情在这里交相辉映，素有“东方小瑞士”之称本项目评价范围内无风景名胜和文物古迹。

## 环境质量状况

### 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

#### 一、建设项目所在区域环境质量现状

##### 1、环境空气

为充分了解拟建项目所在区域环境质量现状，本评价引用《碌曲县勒尔多西路道路及排水工程环境影响报告书》（2017年6月）中的大气监测数据。碌曲县勒尔多西路道路及排水工程大气现状监测点1#设在玛艾镇中心小学，位于热源厂西南562m，2#点设在妇幼保健医院，位于热源厂西南250m，监测数据具有代表性，可以作为本工程大气环境质量现状使用。

##### (1)监测布点

监测点：共布设2个大气监测点位，1#监测点位于玛艾镇中心小学，2#监测点位于妇幼保健医院。大气监测点位布置图见图13。

##### (2)监测项目、监测时间和频率

监测项目：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>。

监测时间：2017年6月1日~6月7日，连续7天。

监测频率：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>监测小时浓度和日均值。TSP、PM<sub>10</sub>监测日均值。日均值采样时间不小于每天20小时，小时平均值采样时间不小于45分钟。

##### (3)监测结果

大气环境质量现状调查监测结果见表14，表15。

表14 环境空气监测结果汇总表（TSP、PM<sub>10</sub>） 单位 mg/m<sup>3</sup>

| 检测时间<br>检测点位、项目 |                  | 检测结果 (单位: mg/m <sup>3</sup> ) |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 |                  | 6月1日                          | 6月2日  | 6月3日  | 6月4日  | 6月5日  | 6月6日  | 6月7日  |
| 1#              | TSP              | 0.115                         | 0.111 | 0.130 | 0.106 | 0.113 | 0.115 | 0.109 |
|                 | PM <sub>10</sub> | 0.072                         | 0.073 | 0.068 | 0.069 | 0.072 | 0.073 | 0.070 |
| 2#              | TSP              | 0.107                         | 0.109 | 0.099 | 0.103 | 0.115 | 0.105 | 0.123 |
|                 | PM <sub>10</sub> | 0.062                         | 0.065 | 0.066 | 0.066 | 0.067 | 0.069 | 0.073 |

**表 15 环境空气监测结果汇总表 (SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>) 单位 mg/m<sup>3</sup>**

| 检测时间<br>检测点位、项目 |                 | 检测结果 (单位: mg/m <sup>3</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 |                 | 6月1日                          | 6月2日  | 6月3日  | 6月4日  | 6月5日  | 6月6日  | 6月7日  |       |
| 1#              | SO <sub>2</sub> | 02: 00                        | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.009 | 0.009 | 0.009 |
|                 |                 | 08: 00                        | 0.014 | 0.013 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | 0.013 | 0.011 |
|                 |                 | 14: 00                        | 0.012 | 0.015 | 0.015 | 0.015 | 0.012 | 0.014 | 0.012 |
|                 |                 | 20: 00                        | 0.010 | 0.010 | 0.013 | 0.009 | 0.011 | 0.008 | 0.010 |
|                 |                 | 日均值                           | 0.013 | 0.012 | 0.013 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.010 |
|                 | NO <sub>2</sub> | 02: 00                        | 0.013 | 0.011 | 0.014 | 0.011 | 0.013 | 0.011 | 0.013 |
|                 |                 | 08: 00                        | 0.014 | 0.015 | 0.016 | 0.014 | 0.014 | 0.015 | 0.014 |
|                 |                 | 14: 00                        | 0.016 | 0.014 | 0.015 | 0.016 | 0.013 | 0.014 | 0.017 |
|                 |                 | 20: 00                        | 0.013 | 0.013 | 0.014 | 0.012 | 0.011 | 0.013 | 0.013 |
|                 |                 | 日均值                           | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0.012 | 0.014 |
| 2#              | SO <sub>2</sub> | 02: 00                        | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.009 |
|                 |                 | 08: 00                        | 0.011 | 0.009 | 0.009 | 0.011 | 0.010 | 0.011 | 0.009 |
|                 |                 | 14: 00                        | 0.009 | 0.011 | 0.012 | 0.010 | 0.009 | 0.012 | 0.011 |
|                 |                 | 20: 00                        | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.007 | 0.008 |
|                 |                 | 日均值                           | 0.008 | 0.009 | 0.011 | 0.009 | 0.009 | 0.009 | 0.010 |
|                 | NO <sub>2</sub> | 02: 00                        | 0.010 | 0.009 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.011 | 0.011 |
|                 |                 | 08: 00                        | 0.013 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | 0.014 | 0.012 | 0.014 |
|                 |                 | 14: 00                        | 0.015 | 0.013 | 0.014 | 0.013 | 0.013 | 0.014 | 0.015 |
|                 |                 | 20: 00                        | 0.009 | 0.012 | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.011 | 0.010 |
|                 |                 | 日均值                           | 0.012 | 0.011 | 0.012 | 0.013 | 0.012 | 0.011 | 0.013 |

(4)评价结果及分析

监测结果统计分析详见下表。

**表 16 环境空气监测结果分析表 单位: μg/m<sup>3</sup>**

| 监测项目            | 评价指标   | 监测点    |             |             |
|-----------------|--------|--------|-------------|-------------|
|                 |        | 1#     | 2#          |             |
| SO <sub>2</sub> | 日平均浓度  | 监测值    | 0.010-0.013 | 0.008-0.012 |
|                 |        | 标准值    | 0.15        | 0.15        |
|                 |        | 超标率    | 0           | 0           |
|                 |        | 最大超标倍数 | -           | -           |
|                 | 小时平均浓度 | 监测值    | 0.008~0.015 | 0.007-0.012 |
|                 |        | 标准值    | 0.5         | 0.5         |
|                 |        | 超标率    | 0           | 0           |
|                 |        | 最大超标倍数 | -           | -           |
| NO <sub>2</sub> | 日平均浓度  | 监测值    | 0.012~0.014 | 0.011-0.013 |
|                 |        | 标准值    | 0.1         | 0.1         |

|                  |        |        |             |             |
|------------------|--------|--------|-------------|-------------|
|                  |        | 超标率    | 0           | 0           |
|                  |        | 最大超标倍数 | -           | -           |
|                  | 小时平均浓度 | 监测值    | 0.011~0.017 | 0.009-0.015 |
|                  |        | 标准值    | 0.020       | 0.020       |
|                  |        | 超标率    | 0           | 0           |
| TSP              | 日平均浓度  | 最大超标倍数 | -           | -           |
|                  |        | 监测值    | 0.106~0.130 | 0.099-0.123 |
|                  |        | 标准值    | 0.3         | 0.3         |
|                  |        | 超标率    | 0           | 0           |
| PM <sub>10</sub> | 日平均浓度  | 最大超标倍数 | -           | -           |
|                  |        | 监测值    | 0.068~0.073 | 0.062-0.073 |
|                  |        | 标准值    | 0.15        | 0.15        |
|                  |        | 超标率    | 0           | 0           |
|                  |        | 最大超标倍数 | -           | -           |

根据监测结果分析可知，各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub> 日平均浓度在监测期间均未出现超标情况，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时平均浓度在监测期也未出现超标情况，说明该区域现状环境空气质量较好。

## 2、声环境

为充分了解拟建项目所在区域环境质量现状，本评价引用《碌曲县勒尔多西路道路及排水工程环境影响报告书》（2017年6月）中的部分噪声监测数据。本项目供热管网敷设在勒尔多西路道路一侧，其部分现状监测点位距离本项目较近，监测数据具有区域代表性，可以作为本工程声环境质量现状使用。具体噪声监测点位置详见表 14。噪声监测点位图见图 17。

表 17 声环境质量现状监测点位

| 监测点编号 | 位置                       |
|-------|--------------------------|
| 1     | 碌曲县藏医院（新建勒尔多西路供热管网北侧 8m） |
| 2     | 玛艾镇政府（新建供热管网北侧 5m）       |
| 3     | 玛艾镇中心小学（新建供热管网北侧 8m）     |
| 4     | 碌曲县人民医院（热源厂西南侧 700m）     |
| 5     | 妇幼保健医院（热源厂西南侧 250m）      |
| 6     | 赛尔隆酒店（新建供热管网南侧 10m）      |
| 7     | 曙光宾馆（新建供热管网南侧 15m）       |
| 8     | 碌曲县城关小学（热源厂西南侧 400m）     |

监测结果详见下表所示。

**表 18 声环境质量监测结果 Leq 单位：dB(A)**

| 监测点编号 | 6月5日 |      | 6月6日 |      |
|-------|------|------|------|------|
|       | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   |
| 1     | 43.6 | 37.4 | 42.5 | 36.5 |
| 2     | 44   | 39   | 45   | 37.1 |
| 3     | 42.1 | 36   | 42.7 | 35.3 |
| 4     | 48.9 | 40.5 | 49   | 42.7 |
| 5     | 56   | 45.6 | 56.2 | 43.8 |
| 6     | 53.4 | 43.3 | 53.7 | 45.2 |
| 7     | 55.5 | 45.9 | 56   | 44.4 |
| 8     | 55.8 | 45.3 | 57.1 | 44.2 |

由上述监测结果可见，各监测点位噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准，表明该区域声环境质量现状良好。

### 3、地表水环境

根据《甘肃省地表水功能区划(2012~2030年)》碌曲境内洮河段目标水质为III类。

为充分了解拟建项目所在区域地表水环境质量现状，本评价引用建设单位 2017年1月曾委托甘肃蓝博检测科技有限公司对碌曲县自来水厂(位于新建供热管网勒尔多西路西侧 200m, 洮河边上)取水井(从洮河取水口泵抽吸进取水井, 未经处理, 因此取水井水质能够代表洮河取水口处水质)中的水质进行监测, 结果见附件。部分监测结果如下。

**表 19 水环境质量监测结果**

| 检测时间       | 检测点位   | 检测项目     | 计量单位 | 检测结果    |
|------------|--------|----------|------|---------|
| 2017.01.12 | 碌曲自来水厂 | 水温       | °C   | 4.0     |
|            |        | PH       | 无量纲  | 8.14    |
|            |        | 溶解氧      | mg/L | 7.0     |
|            |        | 高锰酸盐指数   | mg/L | 1.9     |
|            |        | 化学需氧量    | mg/L | 12.5    |
|            |        | 五日生化需氧量  | mg/L | 1.3     |
|            |        | 氨氮       | mg/L | 0.051   |
|            |        | 总磷       | mg/L | 0.01L   |
|            |        | 总氮       | mg/L | 1.76    |
|            |        | 氟化物      | mg/L | 0.28    |
|            |        | 六价铬      | mg/L | 0.004L  |
|            |        | 挥发酚      | mg/L | 0.0003L |
|            |        | 氰化物      | mg/L | 0.004L  |
|            |        | 阴离子表面活性剂 | mg/L | 0.05L   |
|            |        | 硫化物      | mg/L | 0.005L  |
|            |        | 粪大肠菌群    | 个/L  | 130     |
|            |        | 铅        | mg/L | 0.001L  |
| 铜          | mg/L   | 0.001L   |      |         |

|  |  |     |      |         |
|--|--|-----|------|---------|
|  |  | 镉   | mg/L | 0.0001L |
|  |  | 砷   | mg/L | 0.0003L |
|  |  | 石油类 | mg/L | 0.01L   |

结果表明：在所有监测的指标中，总氮略超标，达不到III类水体标准，为V类水体指标；其他各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水体标准要求。

总体而言，本项目附近洮河段水质状况良好。

#### 4、生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地植被类型以草甸为主，生态系统功能属于碌曲高原草甸牧业及鸟类保护生态功能区，甘南碌曲高原生态环境属于中度敏感区，敏感因子是生物多样性及生境。

项目热源厂位于县城北侧，土地利用现状为公共设施用地；供热管线建设区域为城区，管网位于道路人行横道下面，土地利用现状为城市道路用地。

## 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

### 一、主要环境保护目标

- 1、水环境保护目标：地表水：《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水体标准
- 2、大气环境：满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准要求。
- 3、声环境：满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

### 二、主要环境敏感点

本工程主要环境敏感点统计，见表 17。根据甘肃省人民政府关于甘南藏族自治州城区生活饮用水水源保护区范围的批复，碌曲县玛艾饮用水水源保护区面积 5.149km<sup>2</sup>，一级保护区水域为饮用水取水口上游 1000m 至取水口下游 30m 的河道及右岸支流汇入口至上游 1000m 河道水域；陆域为饮用水取水口上游 1000m 至取水口下游 30m 的河道及右岸支流从汇入口至上游 1000m 河道纵深 50m（左岸至勒尔多西公路）陆域，面积 0.311 km<sup>2</sup>。二级保护区水域为饮用水取水口上游 3000m 至取水口下游 80m 河道及右岸支流从汇入口至上游 2000m 河道水域；陆域为饮用水取水口上游 3000m 至取水口下游 80m 的

河道及右岸支流从汇入口至上游 2000m 河道间集雨区域的陆域，面积 4.838 km<sup>2</sup>。本项目供热管网最近距水源保护区取水口下游 200m、距一级保护区边界 170m、位于二级保护区边界下游 120m，项目不在保护区范围内。

**表 20 主要环境敏感点统计表**

| 序号          | 名称      | 方位、最近距离 | 规模  | 影响因素         | 保护级别  |
|-------------|---------|---------|-----|--------------|---|
| <b>热源厂</b>  |         |         |     |              |   |
| 1           | 碌曲县人民医院 | 西南、700m | -   | 施工扬尘、噪声      | 环境空气：（GB3095-2012）二类<br>声环境：（GB3096-2008）2类 |
| 2           | 妇幼保健医院  | 西南、250m | -   |              |   |
| 3           | 城关小学    | 西南，400m | 3层  |              |   |
| <b>供热管网</b> |         |         |     |              |   |
| 1           | 玛艾镇中心小学 | 北侧、8m   |     | 施工废水、施工扬尘、噪声 | 环境空气：（GB3095-2012）二类<br>声环境：（GB3096-2008）2类 |
| 2           | 碌曲县藏医院  | 北侧、8m   |     |              |   |
| 3           | 玛艾镇政府   | 北侧、5m   |     |              |   |
| 4           | 玛艾镇玛艾村  | 管网沿线、5m | 82户 |              |   |
| 5           | 居民楼     | 东侧、30m  | 24户 |              |   |

## 评价适用标准

| 环境<br>质量<br>标准  | <p><b>1、大气环境质量标准</b></p> <p>按照环境空气质量功能区分类的有关标准要求，本项目所在地范围属于二类功能区，则其环境空气的保护目标执行《环境空气质量标准》中的二级标准。见表 21：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 21 环境空气质量标准（GB3095-2012）表(摘录)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">浓度限值(ug/m<sup>3</sup>)</th> </tr> <tr> <th>取值时间</th> <th>二级标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">NO<sub>2</sub></td> <td>日平均</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SO<sub>2</sub></td> <td>日平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>PM<sub>2.5</sub></td> <td>日平均</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>PM<sub>10</sub></td> <td>日平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>TSP</td> <td>日平均</td> <td>300</td> </tr> </tbody> </table> | 污染物  | 浓度限值(ug/m <sup>3</sup> ) |     | 取值时间 | 二级标准 | NO <sub>2</sub> | 日平均 | 80 | 1 小时平均 | 200 | SO <sub>2</sub> | 日平均 | 150 | 1 小时平均 | 500 | PM <sub>2.5</sub> | 日平均 | 75 | PM <sub>10</sub> | 日平均 | 150 | TSP | 日平均 | 300 |
|---|---|------|--------------------------|-----|------|------|-----------------|-----|----|--------|-----|-----------------|-----|-----|--------|-----|-------------------|-----|----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 污染物   |      | 浓度限值(ug/m <sup>3</sup> ) |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| 取值时间  |   | 二级标准 |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| NO <sub>2</sub>   | 日平均   | 80   |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
|   | 1 小时平均  | 200  |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| SO <sub>2</sub>   | 日平均   | 150  |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
|   | 1 小时平均  | 500  |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| PM <sub>2.5</sub>   | 日平均   | 75   |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| PM <sub>10</sub>  | 日平均   | 150  |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| TSP   | 日平均   | 300  |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| <p><b>2、声环境质量标准</b></p> <p>项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，见表 22。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 22 声环境质量标准表(摘录)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别 \ 时段</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> | 类别 \ 时段   | 昼间   | 夜间                       | 2 类 | 60   | 50   |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| 类别 \ 时段   | 昼间  | 夜间   |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| 2 类   | 60  | 50   |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>标<br>准   | <p><b>3、地表水质量标准</b></p> <p>本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；</p>  |      |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
|   | <p><b>4、地下水质量标准</b></p> <p>本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准；</p>   |      |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |
| <p><b>1、废气</b></p> <p>施工期产生的扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源大气污染物无组织排放监测限值；</p> <p>项目营运期锅炉排放的污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 规定的新建燃煤锅炉污染物排放限值要求，具体标准值见表 23。</p>   |   |      |                          |     |      |      |                 |     |    |        |     |                 |     |     |        |     |                   |     |    |                  |     |     |     |     |     |

**表 23 《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) (摘录) 单位: mg/m<sup>3</sup>**

| 污染物项目 | 限值  | 污染物排放监控位置 | 备注               |
|-------|-----|-----------|------------------|
| 颗粒物   | 50  | 烟囱或烟道     | 排放标准执行新建燃煤锅炉排放标准 |
| 二氧化硫  | 300 |           |                  |
| 氮氧化物  | 300 |           |                  |

## 2、废水

生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中的B级标准。具体标准值见表24。

**表 24 污水排入城镇下水道水质标准 B 级标准(摘录) 单位: mg/L**

| 污染物名称 | pH      | SS  | CODcr | BOD <sub>5</sub> | NH <sub>3</sub> -N | 石油类 | 总磷 |
|-------|---------|-----|-------|------------------|--------------------|-----|----|
| B 标准  | 6.5-9.5 | 400 | 500   | 350              | 45                 | 15  | 8  |

## 3、噪声

施工期噪声:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见下表。

**表 25 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB(A)**

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类区标准, 具体标准值见表26。

**表 26 工业企业厂界环境噪声排放标准表(摘录)**

| 类别  | 时 段  |      | 标准                                 |
|-----|------|------|------------------------------------|
|     | 昼间   | 夜间   |                                    |
| 2 类 | 60dB | 50dB | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008) |

## 4、固废

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单(环境保护部公告2013年第36号)中相关标准的要求。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环境保护部公告2013年第36号)中相关标准的要求。

总量控制指标

SO<sub>2</sub> 总量指标: 3.59t/a

NO<sub>x</sub> 总量指标: 75.97t/a

颗粒物总量指标: 9.1t/a

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述（图示）

#### 1、施工期

##### (1)供热管网施工工艺流程

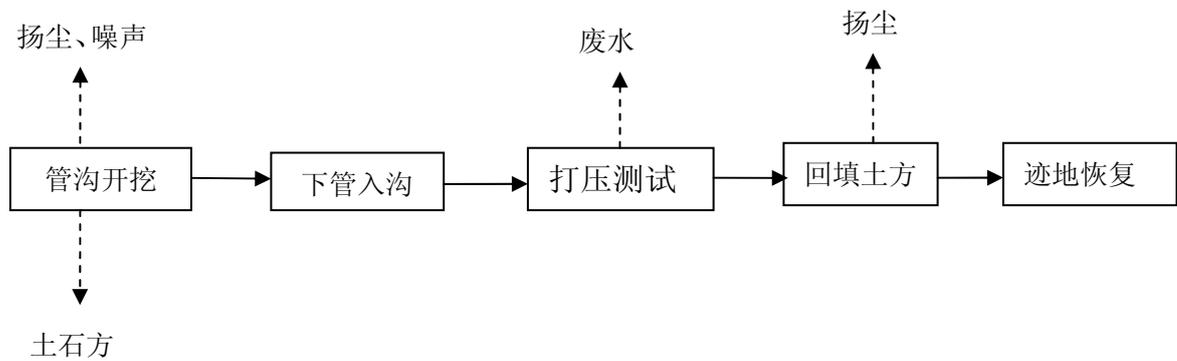


图 15 管网施工工艺流程图

工艺流程说明：

##### ①施工方式

本项目一般管段采用开槽法施工，管道大部分采用人工开挖和机械开挖结合式施工，管道穿越道路均采用顶管施工，以确保交通畅通。本工程供热管道的敷设采用直埋冷安装敷设方式，并尽量利用自然补偿。对有三通、阀门、大小头等部件的薄弱环节，在应力不满足安全条件时，采用无约束波纹补偿器予以保护。供热管道分支处设阀门井，低点设泄水井，高点设放气井，管顶覆土为不小于 1.5m。

##### ②施工布置

由于本项目基本沿着人行道路敷设，为了避免占用道路影响交通，施工过程中，管材、砂砾料等施工材料均由运输车辆直接运至施工现场，无需临时堆放，不设施工营地。

##### ③管槽开挖

施工前先了解清楚各专业地下管线的分布情况，请各管线单位到现场确定各专业管线位置、标高、管径，每隔 50m 人工开挖一工作坑，确认地下管线位置，切实做好预防保护措施，防止因沟槽开挖后，土体或围护结构的变形和位移导致基坑地表的沉陷，而引起地下管线的变形、位移、甚至破坏等现象的发生。缩短基坑施工时间和缩短沟槽开挖段的长度，分段支护开挖，快速施工，确保质量。

采用边开挖沟槽边安装管道的方式施工，管道安装好后马上回填中砂，同时灌水浸砂，

并用振动笔分层振实。沟槽施工当日开挖，当日回填。沟槽开挖完毕后必须经有关人员验槽后方可继续施工。开挖过程中严禁扰动槽底土壤，如发生扰动槽底土壤，应先去除扰动的土壤后采用碎石填平夯实或填平中砂用水渗实。沟槽底开挖标高应控制在 $\pm 20\text{mm}$ ，铺筑管道基础时应保持槽底无积水。

#### ④管道试压、冲洗及质量验收标准

管道试压：分为分段强度试压和总体严密性试压。分段强度试压：在管道保温施工前作分段强度水压试验，试验压力为设计压力的 1.5 倍。总体严密性试压：在管道及附件等均已安装完毕，固定支架等承受推力的部位达到设计强度后进行，试验压力为设计压力的 1.25 倍。试压宜在  $5^{\circ}\text{C}$  以上的环境温度下进行，否则须作防冻措施。

管道冲洗及验收：管道系统在试压合格后须用清水冲洗，管道的施工及验收必须按国家标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》（CJJ28-2014）中有关规定进行。

#### ⑤沟槽回填

管道试压试验前，除接口处管道回填至管顶 50cm 以上。三通两侧 5.0m 在试压前还土至管顶上 1m。管道两侧回填高差不超过 20cm。分段回填时，相邻两段接茬呈阶梯形。回填土不得有石块、渣土等不能夯实的土质，防腐层周围用细土回填，检查井周围采用石灰土回填。局部覆土小于 1.3m 采取保护措施,特别是过街部分和通道下部，管线两侧砌砖墙，中间填砂，上边盖盖板。

#### (2)热源厂施工

本项目主要涉及锅炉安装和脱硫附属用房等土建工程。本项目施工期的主要污染工序为：各构筑物在建设过程中产生的扬尘、废水、噪声、固体废物，设备和管道在安装时产生的焊接烟尘、噪声、固废等。

## 2、运营期

锅炉运营期烟气治理的工艺流程及排污环节如图 16 所示：

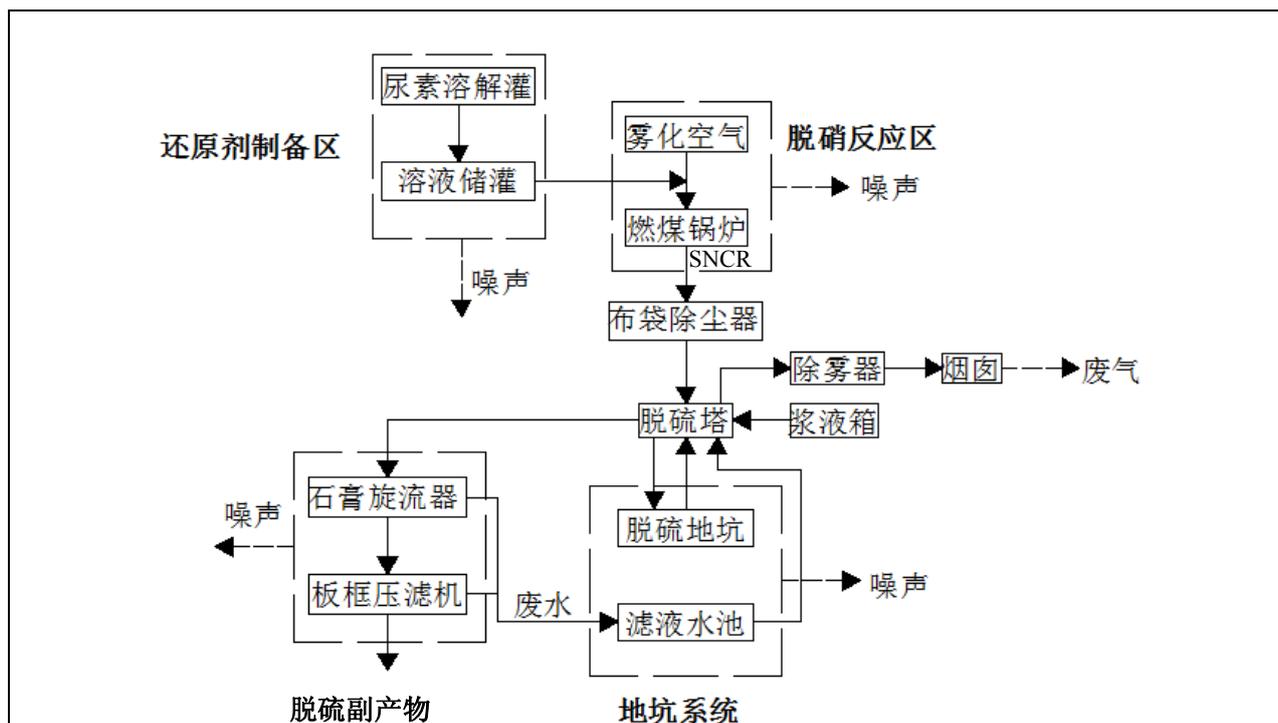


图 16 运营期工艺流程及产污环节示意图

### (1)脱硝系统

#### ①脱硝方案选择

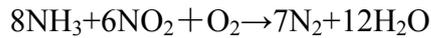
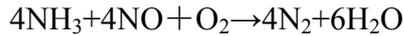
目前脱硝工艺主要有三种：炉膛喷射还原剂的选择性非催化还原烟气脱硝（简称 SNCR）技术、炉后烟道喷射还原剂的选择性催化还原烟气脱硝（简称 SCR）技术和 SNCR-SCR 联合脱硝技术等，这些技术可单独或者组合使用，应依据实际的应用场合加以合理选择。各种脱硝技术定性比较见表 27。

表 27 脱硝工艺技术参数比较表

| 脱硝工艺     | 适用范围       | 工艺特点   | 脱硝率     | 系统造价 |
|----------|------------|--|---------|------|
| SCR      | 烟气量大、连续排放源 | 二次污染小、净化效率高、技术成熟                             | 80%-90% | 较高   |
| SNCR     | 烟气量大、连续排放源 | 不用催化剂，设备数量少，运行费用低，氨用量大时易造成二次污染，难以保证反应温度和停留时间 | 30%-60% | 较低   |
| SNCR-SCR | 烟气量大、连续排放源 | SNCR 的低运行费用特点与 SCR 的高脱硝效率及低氨溢出率相结合           | 70%-84% | 适中   |

项目脱硝工艺选用的是 SNCR 脱硝工艺，该工艺是在炉膛中喷入氨和尿素，先在炉膛内进行 SNCR 反应，经过喷枪直接喷入锅炉炉膛内，在高温烟气下（850~1100℃），氨气与氮氧化物反应生成氮气和水，从锅炉省煤器引出的烟气进入除尘系统，能有效的使烟气治理达标排放。

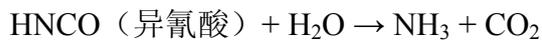
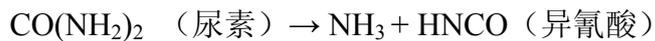
脱硝反应的主要方程式为：



## ②SNCR 工艺说明

SNCR 工艺流程：以尿素为还原剂的 SNCR 技术，主要工艺是首先将尿素颗粒溶解成 50%的尿素溶液，稀释成质量浓度为 10%的溶液后储存在尿素溶液储存罐中，然后通过计量分配装置将尿素溶液与雾化空气混合，经过喷枪喷入炉膛中。

尿素发生化学反应的反应方程式如下：



尿素在温度高时不稳定，会分解成  $\text{NH}_3$  和  $\text{HNCO}$ ， $\text{HNCO}$  与水反应生成  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$ 。该过程产生的还原剂  $\text{NH}_3$  与烟气中的氮氧化物反应，生成对环境无害的氮气和水。

## ③SNCR 脱硝系统组成

### a.尿素溶液制备和储存系统

外购的袋装尿素颗粒存放在尿素存储间内，通过电动葫芦将袋装尿素送到尿素溶解罐顶平台上，经人工破包后将尿素颗粒倒入尿素溶解罐内进行溶解。尿素溶解罐采用立式结构，制备后的尿素溶液通过转存泵输送到尿素溶液储罐进行存储，储罐材质采用不锈钢；在储罐设置液位测量仪以精确测量液位。

### b.稀释水系统

在尿素溶液进入喷枪之前，对其进行稀释，达到合适的反应浓度，以取得更好的喷射雾化效果、使还原剂与氮氧化物的反应更充分，从而取得更好的脱硝效果。稀释水须采用软化水，以防止喷枪被堵塞。稀释水来源于目前锅炉房内的软化水系统。尿素溶液稀释后，与压缩空气在喷枪混合喷射入炉膛。

### c.压缩空气系统

压缩空气经过滤器干燥过滤后，平均分配送往各个喷枪，并在总管设有气动控制阀门、压力表、压力变送器、流量测量仪。

### d.计量分配系统

计量分配系统中对尿素溶液、稀释水、压缩空气分别进行计量和分配，通过对  $\text{NO}_x$  浓度、生产工况的变化作出响应，控制调节适当的空气/尿素溶液质量比率，以取得最佳的  $\text{NO}_x$  还原效果。本系统中控制单元采用模块化设计，采用 PLC 进行控制。

### e.喷射反应系统

本系统采用脱硝专用喷枪，将经稀释后的尿素溶液、压缩空气经分配和再次计量后，定量送至锅炉各喷射喷枪，经喷枪雾化后，喷射到炉内温度在 850℃-1050℃处与烟气混和反应，生成氮气和水。本系统中设置温度探测仪及流量控制阀，可根据炉膛内实际工况、温度、NO<sub>x</sub> 的浓度来对尿素溶液喷入量进行有效控制，从而达到最佳脱硝效果。

## (2)除尘系统

### ①除尘器选择

锅炉烟气目前常用的除尘方式有：电除尘器、布袋除尘器以及电袋组合除尘器。其中布袋除尘的优点包括：

- a.除尘效率高，可达到 98%-99%以上；
- b.附属设备少，投资省，技术要求比电除尘器低；
- c.能捕集比电阻高，电除尘难以回收的粉尘；
- d.性能稳定，对负荷变化适应性好，运行管理简便，特别适宜捕集细微而干燥的粉尘，所收的干尘便于处理和回收利用；
- e.适合生产全过程除尘，降低总量排放。

由上述叙述可知，目前布袋除尘器技术成熟，运转稳定，从一次性投资上看，费用较高，运行费用也较高，但收集的干灰用途广泛，便于综合利用，具有可观的经济效益，因此本次工程采用布袋除尘器进行烟气除尘。

### ②除尘器工作原理简述

含尘烟气进入除尘器的进气喇叭口时，设在袋式除尘器下部的分流管分别将烟气送入各个袋室，由于袋室内分布板的匀流作用，烟气在进入滤袋之前能均匀分布在滤袋周围，使每个滤袋能在相同情况下工作。粉尘将被阻滞在滤袋外表面，净化后的烟气从滤袋内部上升并从袋口排出进入净气室，在净气室汇总后通过提升阀孔汇集到出气口排出。随着滤袋外表面粉尘层的加厚，运行阻力也随之增加，当阻力达到设定值时，清灰装置开始运作，使滤袋表面的粉尘脱落到底部的灰斗中，被下部的输灰装置排出。

### ③除尘器系统组成

布袋除尘器主要由箱体、袋室、灰斗、进出口，气路系统及清灰控制仪六部分组成。

a.箱体：箱体是采用钢板弯制而成，是装卸袋笼、滤袋和气路系统的场所，位于收尘器的顶部。其下部通过花板与袋室相连，顶部设有检修门，可供安装和更换滤袋用。

b.袋室：袋室设在箱体下部是容纳袋笼、滤袋的过滤空间，烟气的净化主要在这里进行。整个袋室采用钢板和型钢制成。

c.灰斗：灰斗布置在袋室下部，采用钢板和型钢制成锥形空间，作为聚集粉尘的中间仓，在灰斗底部还设有排灰装置和锁风机构，通过锁风机构的运行，可实现间隙和连续排灰。灰斗上设阻流板，起引导气流方向的作用，有利于系统内气流分布均匀，同时气流由下往上折返起预收尘作用。

d.进出风口：窄体式袋收尘器壳体的进风口为圆形，直接布置在灰斗侧壁，出风口则设置在箱体上。

e.供气系统：由空气压缩机供应的空气经过除尘过滤器、除油过滤器和干燥机处理后，进入空气储存罐，再经过管路系统供应到所需部位。

f.清灰控制仪：清灰控制仪是实现脉冲阀之间清灰间隔时序配合的电气控制装置。它的正确使用和调整是保证收尘器处于最佳工作状态的关键。

### **(3)脱硫系统**

#### **①脱硫工艺选择**

目前市场上运行成熟的脱硫技术有二十几种，大致可分为湿法、半干法和干法，其中以湿法运用最为广泛，每一种成熟的脱硫技术都有其特点，适用于不同的脱硫环境和要求。应依据具体的标准要求、现场情况、脱硫剂供应和锅炉规模及燃煤含硫量，结合脱硫技术特点，选择投资省、技术成熟完善、运行安全可靠、费用低和无二次污染的实用技术。对于大量中小型燃煤锅炉或脱硫改造工程，由于情况各异和投资限制，对适宜脱硫技术的选择显得尤为重要。

结合以上工艺选择原则，本次工程选用钙钠双碱法脱硫工艺。钙钠双碱法脱硫工艺，主要有以下几个优点：

- a.技术成熟，脱硫效率高，可达 95%以上；
- b.原料来源广泛、易取得、价格优惠；
- c.大型化技术成熟、容量可大可小，应用范围广；
- d.系统运行稳定，变负荷运行特性优良；
- e.副产品可充分利用，是良好的建筑材料；
- f.只有少量的废物排放，并且可实现无废物排放；
- g.技术进步快。

#### **②脱硫工艺可行性论证**

结合 2016 年热源厂（甘南州碌曲县科元热力有限公司）实施《碌曲县城区集中供热燃煤锅炉烟气脱硫改造项目实施方案》，项目将脱硫改造是将麻石水浴除尘器脱硫工艺升

级改造为钙钠双碱法脱硫塔脱硫。并于 2018 年 3 月，委托甘南藏族自治州环境保护监测站开展了环境保护竣工验收监测，对热源厂 1#、2#锅炉脱硫除尘设施 2 个进口和总排放口进行了监测，从监测报告中的监测数据分析可知，总排口 SO<sub>2</sub> 排放浓度折算后为 14mg/m<sup>3</sup> 满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 1 标准要求，去除率达 99.1%。因此钙钠双碱法脱硫工艺可行。

### ③脱硫系统

本设计采用钙钠双碱法烟气脱硫工艺，脱硫效率≥90%。钙钠双碱法烟气净化流程：锅炉烟气脱硝→除尘器→引风机→脱硫塔→烟囱→达标排放。锅炉烟气经由引风机送入吸收塔，在引风机出口将烟道分为旁路烟道和运行烟道，分别设有烟气插板门控制。在脱硫系统正常运行时，烟气由脱硫塔中下部的烟气入口进入，经除尘降温喷淋层喷入工艺水除尘降温，使烟气温度降低到适宜吸收反应的温度后，向上流经喷淋层。经三层喷淋的吸收浆液洗涤后，经过吸收塔上部的两级除雾器，截留烟气中的微小液滴后经烟囱排放。

吸收浆液的制备和循环如下：将购入的碳酸钠定量加入碳酸钠溶解储槽中进行溶解和储存，再由碳酸钠补充泵连续补充至再生液储槽，与沉淀池溢流清液（再生液）一同由再生液泵打入塔底循环槽。吸收塔循环槽内的循环吸收液通过循环泵送至吸收塔喷淋装置进行喷淋吸收，然后由排浆泵打入再生反应池。外购生石灰粉定量加入石灰消化池中进行消化和配浆，然后由浆液泵连续补充至再生反应池，在再生反应池中，与 SO<sub>2</sub> 反应的钠碱被石灰浆液再生后，排入沉淀池分离，池底液体定期由渣浆泵外排，溢流清液进入吸收塔。

#### a.烟气系统

烟气系统由烟道、烟气插板门、烟道膨胀节、密封风机、加热器等部分组成，整套脱硫系统烟气阻力小于 1000Pa，故不设置增压风机。烟道留有适当的取样接口、试验接口和人孔。

#### b.吸收液制备、再生系统

脱硫装置启动时用纯碱作为启动吸收剂，纯碱溶液由储罐用定量泵加入再生液储槽中，由泵打入脱硫塔内进行脱硫，吸收二氧化硫后转化为亚硫酸氢钠，由吸收塔排出泵送至再生反应槽内，外购生石灰粉定量加入石灰消化池中进行消化和配浆，然后由石灰浆液泵连续吸收至再生反应槽。在再生反应槽中，亚硫酸钠与石灰反应生成亚硫酸钙及亚硫酸钠，将其混合液送入沉淀池进行分离，上清液进入再生液储槽，由再生液泵打入吸收塔，沉淀的亚硫酸钙由泵送至半框压滤机进一步脱水得到固体亚硫酸钙外运，运行过程中消耗的钠离子由纯碱投加泵加入到再生液储槽。消化池为半地上钢筋混凝土结构，数量 1 座。

设有机械搅拌装置，雾器排液方式为通过石灰浆液泵排出，碳酸钠溶解槽为碳钢结构，数量 1 座，喷嘴为冲洗降座，设有机械搅拌装置，排液方式为通过碱液泵排出，再生反应槽为半地上钢筋混凝土结构，并采用环氧树脂防腐，数量 1 座。经亚硫酸钙泵送至沉淀池，沉淀池为斜板沉淀池，并采用鳞片树脂防腐，数量 1 座。再生液储槽为半地上钢筋混凝土结构，数量 1 座，由再生液泵定期排入吸收塔。

#### c.工艺水系统

工艺水水源由建设方提供，工艺水输送到各用水点，包括纸浆用水、除尘降温水、吸收塔补充水、循环管道冲洗水、吸收塔冲洗用水和除雾器冲洗用水。工艺水系统包括工艺水管道、冲洗水管道、除雾器冲洗管道，工艺水箱，工艺水泵。

#### d.吸收塔系统

吸收塔系统由吸收塔、循环泵和排出泵组成。吸收塔塔型为喷淋塔，设有三层循环吸收液喷淋层、两层除雾层。吸收塔采用碳玻璃鳞片，耐腐蚀性能好。吸收喷淋层共设三层，改善气液接触条件，提高脱硫效率。除雾层共设两层，冲洗装置定期冲洗除雾器。吸收塔增设 2 台循环泵。

#### e.副产物处理系统

脱硫循环水中的脱硫产物主要通过渣浆泵，输送至板框压滤机，灰水混合物通过挤压过滤，过滤出的水回到地坑回用，形成滤饼外运或者同锅炉炉渣一同处理。系统正常运行时由排渣泵将循环罐底部的浓液排至浓缩罐浓缩，清水作为补充水回至脱硫系统，比较浓的渣浆混合物由渣浆泵送至板框压滤机进行进一步挤压脱水，达到一定干度后将脱硫副产物排出暂存于石膏存放间，定期外运。板框压滤机过滤出的水仍回至脱硫系统。

石膏存放间位于锅炉房附属用房内，数量 1 座，面积 90m<sup>2</sup>，可容纳锅炉房 15 天的石膏产出量，石膏最终作为建筑材料等出售进行综合利用。

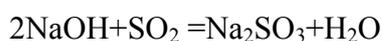
**钙钠双碱法脱硫机理：**双碱法烟气脱硫技术是利用氢氧化钠或碳酸钠溶液直接打入脱硫塔洗涤脱除烟气中 SO<sub>2</sub> 来达到烟气脱硫的目的，然后脱硫产物经脱硫剂再生池再生成亚硫酸钠或氢氧化钠，再打回脱硫塔内循环使用。

双碱法脱硫的化学反应如下：

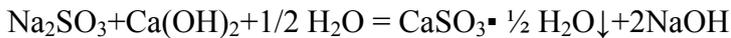
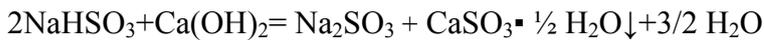
吸收反应：在主塔中以钠碱溶液吸收烟气中 SO<sub>2</sub>：



吸收液中尚有部分的 NaOH，因此吸收过程中还生成亚硫酸钠：



再生反应：吸收液流到反应池中与加入的石灰料浆反应：

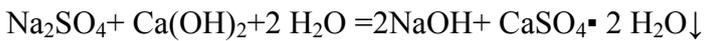


再生后的浆液经钙盐沉淀后， $\text{Na}_2\text{SO}_3$  清液送回吸收塔循环使用。

吸收过程的主要副反应为氧化反应：



因此在再生过程中  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  发生下列反应：



## 主要污染工序：

### 1、施工期污染工序和污染源强

#### (1)大气污染

本项目建设施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘、运输及动力设备运行时产生的燃油废气以及焊接烟尘。

##### ①堆场和运输扬尘

在整个施工期，产生扬尘的工序有开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程。施工现场近地面的粉尘量受施工机械、施工方式、管理方式及天气、地表土质等多种因素影响，一般施工现场的大气环境中颗粒物浓度可达到  $1.5 \sim 30 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### ②燃油废气

挖掘机、装载机、推土机等施工机械以柴油为燃料，工作时会产生一定量废气，包括  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  等，产生量不大。

##### ③焊接烟尘

工程在进行设备安装时涉及到部分焊接作业，会产生少量的焊接烟尘。

#### (2)废水

主要是施工人员生活污水和施工废水。

##### ①生活污水

热源厂工程施工期，施工人员约为 50 人，其用水量以  $50 \text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$  计，则日用水量为  $2.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放系数以 0.8 计，则日均污水排放量为  $2 \text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水水质较简单，主要污染物为  $\text{SS}$  ( $200 \text{mg}/\text{L}$ )、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$  ( $300 \text{mg}/\text{L}$ ) 和  $\text{BOD}_5$  ( $200 \text{mg}/\text{L}$ )，施工期间产生的生

活污水排入热源厂化粪池进行处理。供热管网施工期间产生的生活污水主要利用附近居民洗卫设施。

### ②施工废水

本项目施工废水主要是水泥搅拌等产生的泥浆水，具有污水量小，泥砂含量高（泥砂含量与施工机械、工程性质及工程进度等有关）的特点。据类比调查，建筑类施工废水产生量约为  $0.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，SS 浓度为  $2000\text{mg/L}$ 。则项目施工期间废水产生量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

### (3)噪声

主要为各类机械设备噪声及物料运输的交通噪声。

机械设备噪声：施工期比较典型的噪声源有挖掘机、推土机、装载机、打桩机、振捣棒等。这些突发性非稳态噪声源对施工人员产生一定影响。

交通运输车辆噪声：大型载重车、商砼车噪声较大，对运输道路沿途居民影响较大。

### (4)固体废弃物

施工期固体废弃物产生来源主要有 3 个：新建脱硫附属用房及供热管线施工产生的建筑垃圾；开挖地基基础产生的土石方；施工人员生活垃圾。

### ①建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要为混凝土块、废砖头、废铁、石屑和废木料等，采用建筑面积发展预测垃圾量：

$$J_s = Q_s \times C_s$$

式中： $J_s$ ——建筑垃圾产生总量 t；

$Q_s$ ——新建部分总建筑面积  $\text{m}^2$ ，本项目总建筑面积约  $90\text{m}^2$ ；

$C_s$ ——平均每  $\text{m}^2$  建筑垃圾产生量，取  $0.01\text{t}/\text{m}^2$ 。

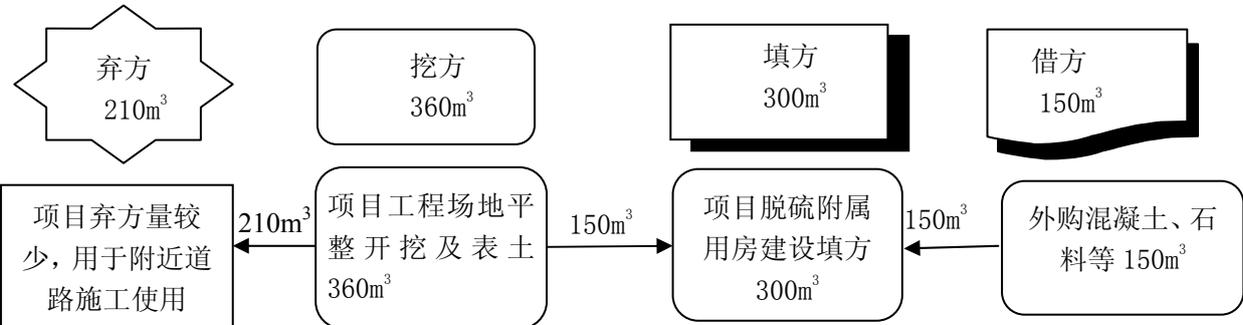
根据上式计算知，该工程建筑垃圾产生总量为  $0.9\text{t}$ 。建筑垃圾暂存点设置在物料堆场一角，采取苫盖、围挡等防护措施，避免其对环境产生不利影响。施工结束后，将建筑垃圾进行分类收集，可回收部分（主要为木料、废铁、边角料、包装材料等），收集后外售，剩余部分送往环保部门指定的建筑垃圾填埋场处置。

### ②废土石方

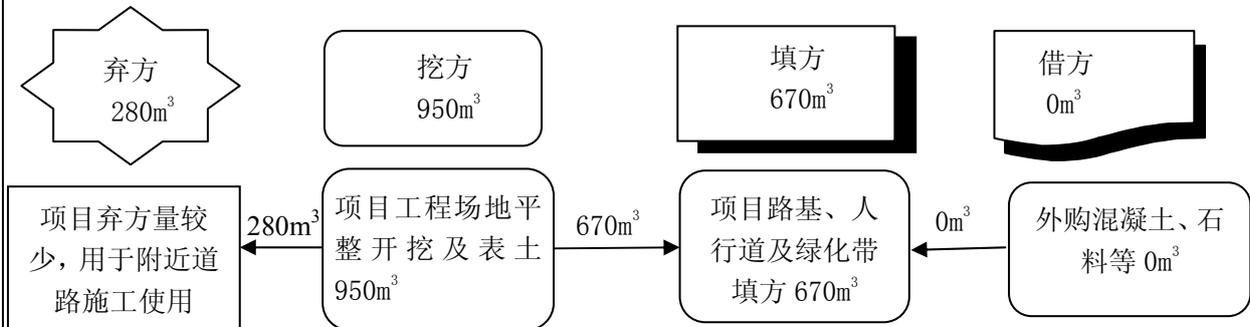
产生的土石方主要来源于脱硫附属用房地基基础开挖、供热管道敷设施工等工序。土石方平衡见下表。本项目挖方  $1310\text{m}^3$ ，填方  $970\text{m}^3$ ，借方  $150\text{m}^3$ ，弃方  $490\text{m}^3$ ，弃方主要用于项目附近道路施工使用。

表 28 项目土石方量一览表 单位: m<sup>3</sup>

| 编号 | 工程名称   | 挖方 (m <sup>3</sup> ) | 填方 (m <sup>3</sup> ) | 弃方 (m <sup>3</sup> ) | 借方 (m <sup>3</sup> ) |
|----|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1  | 脱硫附属用房 | 360                  | 300                  | 210                  | 150                  |
| 2  | 供热管道   | 950                  | 670                  | 280                  | 0                    |
| 合计 |        | 1310                 | 970                  | 490                  | 150                  |



脱硫附属用房土石方流向图



供热管道施工土石方流向图

### ③生活垃圾

施工期内, 预计入场施工人员最多时每天为 50 人, 生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计, 则施工期施工人员产生的生活垃圾量最大为 0.025t/d, 生活垃圾定期收集后委托当地环卫部门收集处理。

## 2、营运期污染工序和污染源强

### (1)废气

本项目为燃煤供热锅炉建设项目, 项目运营过程中主要是燃料、氧化钙粉仓以及渣场储运过程中产生的粉尘。

### ①烟尘

本项目烟气量采用类比法确定, 类比热源厂 1#和 2#锅炉烟气产生量, 项目安装锅炉为 14MW, 燃烧煤质均与 1#和 2#锅炉相同, 因此可类比。2018 年 3 月, 热源厂委托甘南藏族自治州环境保护监测站开展了环境保护竣工验收监测, 对热源厂 1#、2#锅炉脱硫除尘设施 2 个进口和总排放口进行了监测, 从监测报告中的监测数据分析可知, 单台锅炉产生

标干烟气量约为 30000m<sup>3</sup>/h，经过脱硫改造升级后（未安装布袋除尘器）烟尘产生浓度为 6755mg/m<sup>3</sup>，烟尘排放浓度为 63mg/m<sup>3</sup>，除尘效率可达 99.1%。本项目将设置布袋除尘器，设计除尘效率为 99.5%，叠加脱硫洗涤塔的烟尘去除效率 99.1%，3#新增锅炉总除尘效率可达到 99.995%。计算锅炉烟尘产生量及排放量见表 29。

表 29 拟建项目锅炉烟尘产出及排放情况一览表

| 项目   | 煤种   | 烟尘产生情况     |                         | 烟尘排放情况     |                         | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|------|------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------------|
|      |      | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |                              |
| 3#锅炉 | 设计煤种 | 202.65     | 6755                    | 0.01       | 0.34                    | 50                           |

鉴于新增 3#锅炉与已建的 1#、2#锅炉共用一根烟囱排放，新增 3#锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 标准限值，1#、2#锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 1 标准限值；由于项目共用 1 根烟囱，本次环评建议总排口执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 标准限值。

总排口烟尘排放浓度达标核算： $(63 \times 30000 \times 2 + 0.34 \times 30000) / 90000 = 42.11 \text{mg/m}^3$ ， $< 50 \text{mg/m}^3$  的标准限值，即新增 3#锅炉后，热源厂总排口可实现达标排放。

### ②SO<sub>2</sub>

从监测报告中的监测数据分析可知，单台锅炉产生标干烟气量约为 30000m<sup>3</sup>/h，经过脱硫改造升级后 SO<sub>2</sub> 产生浓度为 1008-1030mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度总排口排放浓度为 9~21mg/Nm<sup>3</sup>，脱硫效率为 98.8%-99.1%。新增 3#锅炉脱硫工艺与已建 1#、2#锅炉脱硫工艺相同，则 3#锅炉 SO<sub>2</sub> 产生量及排放量见表 30。

表 30 拟建项目锅炉烟尘产出及排放情况一览表

| 项目   | 煤种   | 烟尘产生情况     |                         | 烟尘排放情况     |                         | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|------|------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------------|
|      |      | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |                              |
| 3#锅炉 | 设计煤种 | 26.9       | 1029                    | 0.32       | 12.35                   | 300                          |

总排口 SO<sub>2</sub> 排放浓度达标核算： $(16 \times 30000 \times 2 + 12.35 \times 30000) / 90000 = 14.78 \text{mg/m}^3$ ， $< 300 \text{mg/m}^3$  的标准限值，即新增 3#锅炉后，热源厂总排口可实现达标排放。

### ③NO<sub>x</sub>

从监测报告中的监测数据分析可知，单台锅炉产生标干烟气量约为 30000m<sup>3</sup>/h，经过

脱硫改造升级后 NO<sub>x</sub> 产生浓度为 303~318mg/Nm<sup>3</sup>（未实施脱硝措施），新增 3#锅炉采用 SNCR 脱硝工艺，去除率取 40%，则 3#锅炉 NO<sub>x</sub> 产生量及排放量见表 31。

表 31 拟建项目锅炉烟尘产出及排放情况一览表

| 项目   | 煤种   | 烟尘产生情况     |                         | 烟尘排放情况     |                         | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|------|------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------------|
|      |      | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 产生量 (kg/h) | 浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |                              |
| 3#锅炉 | 设计煤种 | 9.54       | 318                     | 5.72       | 190.8                   | 300                          |

总排口 NO<sub>x</sub> 排放浓度达标核算： $(318 \times 30000 \times 2 + 190.8 \times 30000) / 90000 = 275.6 \text{mg/m}^3$ ， $< 300 \text{mg/m}^3$  的标准限值，即新增 3#锅炉后，热源厂总排口可实现达标排放。

#### ④生石灰粉仓输料时产生的粉尘

本项目生石灰用量为 1.5t/a，生石灰由罐车运至现场，通过气力输送至脱硫现场的生石灰粉仓内存放，在存放过程中会产生粉尘，生石灰粉仓顶部自带仓顶布袋除尘装置，除尘效率 99%，外排的粉尘量为 0.035 t/a。

#### ⑤渣场无组织粉尘

本项目利用热源厂现有渣场，面积 600m<sup>2</sup>，锅炉炉渣在渣场内临时堆存，是本项目主要的无组织粉尘排放源。

采用清华大学在霍州电厂现场试验模式估算渣场无组织扬尘产生量；

$$Q = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中：Q——起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，取当地平均风速 1.1m/s；

S——表面积，m<sup>2</sup>。按渣场最大存放 5 天炉渣量计算，5 天堆存量为 24.55t，按炉渣密度 1.5t/m<sup>3</sup> 计算，体积为 16m<sup>3</sup>。堆体按圆台计算，堆高为 1.5m，炉渣堆表面积约为 20m<sup>2</sup>。

W——炉渣含水率，%。按照 10% 计算。

年排放量  $P = Q \times \text{堆放时间}$

堆放时间按照 210d/a 计算。

由以上公式和参数计算得出本项目渣场起尘强度  $Q = 39.46 \text{mg/s}$ ，年粉尘产生量为  $P = 0.69 \text{t/a}$ 。

考虑到景观影响和防抑尘，渣场采用半封闭式设计，四周设围墙围护，上设彩钢板防雨棚。渣场抑尘效率按 90% 计算，则渣场无组织粉尘排放量为 0.069t/a，排放速率为

3.95mg/s。

### ⑥未反应的 NH<sub>3</sub>

在脱除氮氧化物的过程中，还原剂氨气有一部分未参加催化还原反应而逃逸，经类比，氨逃逸浓度约为 8ppm，浓度为 6.1mg/m<sup>3</sup>。

### (2)废水

本工程建成后隶属于热源厂（碌曲县科元热力有限公司），由该公司负责管理、维护，保证正常使用，本工程根据项目需要新增劳动定员 9 人。运营期产生的生活污水(0.43m<sup>3</sup>/d)经化粪池沉淀后，澄清液排入市政排水管道，化粪池需定期清掏沉渣。生产废水有锅炉的排水、设备冲洗水和反冲洗水和除渣沟、除尘器的溢流排水。锅炉（13m<sup>3</sup>/d）、设备冲洗水和反冲洗水（10 m<sup>3</sup>/d）排水用于煤场降尘；除渣沟、除尘器的溢流排水，通过工艺系统中的收集装置回收到滤液水池，经过滤液返回泵输送到脱硫塔中，循环利用。

### (3)噪声

本项目噪声源主要为泵类及风机等，噪声源强均小于 100dB，通过对设备采取消声、减振等措施，可有效降低设备噪声对周围环境的不利影响。

本次工程的噪声源主要包括引风机、空压机、浆液循环泵、浆液输送泵、旋流器、压滤机等，设备源强为 75~90dB 之间，工程主要设备源强见表 32。

表 32 项目主要设备及源强表

| 序号 | 名称及来源 | 设备数量         | 排放规律 | Leq (A) |
|----|-------|--------------|------|---------|
| 1  | 引风机   |              | 连续   | 85      |
| 2  | 空压机   | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 90      |
| 3  | 浆液循环泵 | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 4  | 浆液输送泵 | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 5  | 排浆泵   | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 6  | 旋流器   | 1 台          | 连续   | 75      |
| 7  | 压滤泵   | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 8  | 地坑泵   | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 9  | 氧化风机  | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 90      |
| 10 | 压滤机   | 1 台          | 连续   | 85      |
| 11 | 工艺水泵  | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |
| 12 | 尿素稀释泵 | 2 台          | 连续   | 85      |
| 13 | 尿素转运泵 | 2 台（1 用 1 备） | 连续   | 85      |

### (4)固废

项目运营后，产生的主要固体废弃物为锅炉燃煤炉渣、除尘器收集的粉煤灰和脱硫副产物，均属于一般性固体废物。项目灰渣年产生总量约为 691t/a，脱硫副产物年产生总量

约 8.13t/a，灰渣和脱硫副产物均由建筑材料生产企业回购作为建筑材料生产的原材料；锅炉补水软化系统产生的废离子交换树脂属于危险废物（危废代码为 HW13-900-015-13），产生量约 0.05t/a，应设置危废暂存间进行储存，定期委托有资质单位如甘肃省危废处置中心进行处置。项目新增职工 9 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾量为 4.5kg/d，生活垃圾定期收集后委托当地环卫部门收集处理。

(5)“三本账”核算

本次工程扩建完成前、后污染物排放情况见表 33。

表 33 项目实施前、后污染物排放情况对比表

| 污染物  |                 | 现有工程<br>排放量<br>(t/a) | 扩建工程<br>排放量<br>(t/a) | 以新带老<br>削减量<br>(t/a) | 扩建成后总<br>排放量<br>(t/a) | 增减量变化<br>(t/a) |
|------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| 废气   | 烟尘              | 9.07                 | 0.034                | 0                    | 9.10                  | +0.034         |
|      | SO <sub>2</sub> | 2.35                 | 1.24                 | 0                    | 3.59                  | +1.24          |
|      | NO <sub>x</sub> | 56.89                | 19.08                | 0                    | 75.97                 | +19.08         |
|      | NH <sub>3</sub> | 0                    | 0.61                 | 0                    | 0.61                  | +0.61          |
| 生产废水 | 锅炉外排水           | 2730                 | 2730                 | 0                    | 5460                  | +2730          |
|      | 设备冲洗和反冲洗水       | 2100                 | 2100                 | 0                    | 4200                  | +2100          |
| 生活污水 | 生活污水            | 903                  | 903                  | 0                    | 1806                  | +903           |
| 固体废物 | 炉渣*             | 1142                 | 691                  | 0                    | 1833                  | +691           |
|      | 粉煤灰*            | 150                  | 56                   | 0                    | 206                   | +56            |
|      | 脱硫石膏*           | 0                    | 8.13                 | 0                    | 8.13                  | +8.13          |
|      | 生活垃圾            | 6.93                 | 1.64                 | 0                    | 8.57                  | +1.64          |

备注：右上角带\*的固体废物全部综合利用

## 项目主要污染物产生及预计排放情况

| 内容<br>类型              | 排放源                   |                   | 污染物<br>名称  | 处理前产生的浓度及产生量<br>(单位)   |                      | 处理后排放浓度及排放量<br>(单位)                                |             |           |  |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|--|------------------------|----------------------|--|-------------|-----------|--|
|                       |                       |                   |  | 浓度                     | 产生量                  | 浓度   | 排放量         |           |  |
| 水<br>污<br>染<br>物      | 施<br>工<br>期           | 生活污水              | SS   | 200mg/L                | 0.4Kg/d              | 100mg/L  | 排入污水<br>处理厂 |           |  |
|                       |                       |                   | BOD <sub>5</sub>   | 200mg/L                | 0.4Kg/d              | 130 mg/L   |             |           |  |
|                       |                       |                   | CODcr  | 300 mg/L               | 0.6Kg/d              | 199mg/L  |             |           |  |
|                       |                       | 施工废水              | SS   | 2000mg/L               | 1.2m <sup>3</sup> /d | 1000mg/L   | 回用或<br>泼洒降尘 |           |  |
|                       | 石油类                   |                   | 6~10mg/L   | 4~8mg/L                |                      |  |             |           |  |
|                       | 营<br>运<br>期           | 锅炉外排水             | SS   | 13m <sup>3</sup> /d    |                      | 散煤降尘   |             |           |  |
|                       |                       | 设备冷却<br>和反冲洗<br>水 | SS   | 10m <sup>3</sup> /d    |                      |  |             |           |  |
|                       |                       | 生活污水              | SS   | 200mg/L                | 0.086 Kg/d           | 100mg/L  | 排入污水<br>处理厂 |           |  |
|                       |                       |                   | BOD <sub>5</sub>   | 200 mg/L               | 0.086 Kg/d           | 130 mg/L   |             |           |  |
|                       |                       |                   | CODcr  | 300 mg/L               | 0.129 Kg/d           | 199 mg/L   |             |           |  |
| 脱硫废水                  | 循环利用                  |                   |  |                        |                      |  |             |           |  |
| 大<br>气<br>污<br>染<br>物 | 施<br>工<br>期           | 堆场扬尘              | 粉尘   | 少量粉尘                   |                      | 采取洒水、堆场盖苫、密闭<br>作业等措施使其浓度<<br>1.0mg/m <sup>3</sup> |             |           |  |
|                       |                       | 运输扬尘              |  |                        |                      |  |             |           |  |
|                       |                       | 燃油废气              | NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> CO                              | 少量                     |                      |  |             | 无组织排放     |  |
|                       |                       | 焊接烟尘              | 烟尘   | 少量                     |                      |  |             | 无组织排放     |  |
|                       | 营<br>运<br>期           | 煤堆场               | 粉尘   | 少量粉尘                   |                      | 采取洒水、覆盖措施  |             |           |  |
|                       |                       | 3#锅炉              | 颗粒物  | 6755mg/m <sup>3</sup>  | 680.9t/a             | 0.34mg/m <sup>3</sup>                              | 0.034t/a    |           |  |
|                       |                       |                   | SO <sub>2</sub>  | 1029 mg/m <sup>3</sup> | 103.72t/a            | 12.35mg/m <sup>3</sup>                             | 1.24t/a     |           |  |
|                       |                       |                   | NO <sub>x</sub>  | 318 mg/m <sup>3</sup>  | 32.54t/a             | 190.8mg/m <sup>3</sup>                             | 19.08t/a    |           |  |
| NH <sub>3</sub>       | 6.1 mg/m <sup>3</sup> |                   | 0.61t/a  | 6.1mg/m <sup>3</sup>   | 0.61t/a              |  |             |           |  |
| 噪<br>声                | 施<br>工<br>期           | 设备噪声              | 施工期机械设备噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》<br>(GB12523-2011)要求。                |                        |                      |  |             |           |  |
|                       | 营<br>运<br>期           |                   | 通过采取减振、隔声等措施应使厂界噪声值符合《工业企业厂界环境噪<br>声排放标准》(GB12348-2008) 2类区限值要求。 |                        |                      |  |             |           |  |
| 固<br>体<br>废<br>物      | 施<br>工<br>期           | 脱硫附属<br>用房建造      | 建筑垃圾   | 0.9t                   |                      | 可回收部分外售,不可回收部分<br>送至建筑垃圾填埋场处置                      |             |           |  |
|                       |                       | 土方开挖              | 土石方  | /                      |                      |  |             | 建筑垃圾填埋场填埋 |  |
|                       |                       | 施工人员              | 生活垃圾   | 0.025 t/d              |                      |  |             | 委托环卫部门清理  |  |
|                       | 营<br>运<br>期           | 锅炉                | 灰渣   | 691 t/a                |                      | 用于制作建筑材料   |             |           |  |
|                       |                       | 脱硫塔               | 脱硫副产物  | 8.13t/a                |                      |  |             |           |  |
|                       |                       | 锅炉                | 废树脂  | 0.05 t/a               |                      | 委托有资质单位处理  |             |           |  |
|                       |                       | 职工生活              | 生活垃圾   | 1.64t/a                |                      | 委托环卫部门清理   |             |           |  |

### 主要生态环境影响分析

项目在热源厂厂区进行,附近没有森林资源保护区、旅游生态规划区、农业生态规划区等敏感功能区,无珍稀名贵物种,项目对生物栖息等生态环境影响不明显。

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析:

#### 1、大气环境影响分析

##### (1)施工扬尘

施工期施工过程中由于挖、填土方，材料运输等施工活动将产生一定量的扬尘。受扬尘影响的范围主要包括施工场地周围及下风向的部分地区。根据建筑施工工地的有关数据，当风速为 2.4~2.9m/s 时，建筑工地内的 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5~2.3 倍，影响范围一般在下风向 150m 之内：下风向 0~50m 为重污染带、50~100m 为较重污染带、100~150m 为轻污染带。在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上可控制在 150m 以内，在 150m 以内不超过 1.0mg/m<sup>3</sup>，200m 左右 TSP 浓度贡献已降至 0.2mg/m<sup>3</sup>。如果采取的防尘措施不得力，150m 以内将会受到施工扬尘较大的影响，100m 的浓度贡献值达 2.23mg/m<sup>3</sup>，200m 以外可以减少到 0.95mg/m<sup>3</sup> 以下，300m 以外可以减少到 0.45mg/m<sup>3</sup> 以下。因此，施工过程中需采取防治措施，最大限度控制扬尘影响范围。施工场地应采取封闭式施工，施工过程中应加强管理，通过采取场地和道路洒水抑尘、对作业面苫盖防尘网等抑尘措施，可有效降低扬尘产生量，减缓扬尘对环境的不利影响。

本项目供热管线施工所涉及的敏感点，如玛艾镇中心小学、碌曲县藏医院、玛艾镇政府、居民区、家属楼等距本项目施工现场较近，施工扬尘不可避免会对其产生影响，但随着工程的结束，影响最终将消失。

##### (2)燃油废气

运输车辆及部分施工机械在运行时由于柴油和汽油的燃烧会产生尾气污染物质 NO<sub>x</sub>、CO、碳氢化合物等，但施工期间机械设备即车辆非连续运转使用，产生量很小，对周围环境影响不大。

##### (3)焊接烟尘

本工程所有管道对口焊接、设备连接处焊接时会产生少量的焊接烟尘。由于焊接时间较短，而且工程项目所在地周围建筑物稀少，空气流动性好，少量的焊接烟尘能够及时扩散，对环境的影响较小。

#### 2、水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工生产废水及施工人员生活污水。

施工废水主要污染因子为 SS，经简单沉淀后回用于工程建设或场地和道路浇洒抑尘，

不外排，对周边环境影响不大。

热源厂和供热管线施工过程中施工人员会产生少量生活污水，施工人员生活用水量按每人每天 50L 计，污水排放系数 0.8，高峰期施工人员按 50 人计算，则生活污水量为 2.0m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub> 和 SS 等，热源厂施工人员生活污水可用于施工场地泼洒降尘或利用热源厂现有的生活设施，经化粪池处理后排入市政污水管网，供热管线施工人员可使用施工场地附近已有的生活设施，生活污水经收集后排入市政污水管网，对周边水环境影响较小。

鉴于项目勒尔多西路段供热管线距离碌曲县饮用水源保护区较近，项目供热管线施工时严禁在水源保护区内排放施工废水，加强施工人员教育，避免对饮用水水源保护区造成影响。

### 3、噪声环境影响分析

#### (1)施工期噪声环境影响预测

本项目工程量较小，施工作业范围小，可将施工机械设备视作点声源，根据点声源噪声衰减模式，估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_p=L_{p_0}-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中:  $L_p$ —距声源  $r$  (m) 处声压级, dB (A);

$L_{p_0}$ —距声源  $r_0$  (m) 处的声压级, dB (A);

$r$ —距声源的距离, m;

$r_0$ —距声源测量处;

$\Delta L$ —各种衰减量 (除发散衰减外), dB (A)。室外噪声源  $\Delta L$  取零。

各类施工机械在不同距离外的噪声值 (未考虑背景值) 预测结果见下表。

**表 34 各种施工机械在不同距离的噪声预测值 单位: dB(A)**

| 设备名称  | 声功率级 | 不同距离处的噪声值 dB (A) |      |     |     |     |     |      |      |      |      |
|-------|------|------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
|       |      | 5m               | 10 m | 20m | 40m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m | 250m |
| 挖土机   | 98   | 76               | 70   | 64  | 58  | 54  | 52  | 50   | 47   | 44   | 39   |
| 铲土机   | 95   | 73               | 67   | 61  | 55  | 51  | 49  | 47   | 44   | 41   | 36   |
| 静压打桩机 | 90   | 68               | 62   | 56  | 50  | 46  | 44  | 42   | 39   | 36   | 31   |
| 振捣棒   | 105  | 83               | 77   | 71  | 65  | 61  | 59  | 57   | 54   | 51   | 46   |
| 吊车    | 90   | 68               | 62   | 56  | 50  | 46  | 44  | 42   | 39   | 36   | 31   |
| 电锯    | 95   | 73               | 67   | 61  | 55  | 51  | 49  | 47   | 44   | 41   | 36   |
| 升降机   | 81   | 59               | 53   | 47  | 41  | 37  | 35  | 33   | 30   | 27   | 22   |

|        |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 移动式空压机 | 109 | 87 | 81 | 75 | 69 | 65 | 64 | 61 | 57 | 55 | 50 |
|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

注：背景灰色为超2类标准，昼间≤60dB（A）、夜间禁止施工

## (2)施工期环境影响分析

由上表可知，在没有其它防护和声屏障的情况下，昼间距施工现场噪声源 40m 处和夜间距施工现场噪声源 200m 处符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的要求。

### ①供热管线施工

本项目施工管线所涉及的敏感点，如玛艾镇中心小学、碌曲县藏医院、玛艾镇政府、居民区、家属楼等距本项目施工现场较近，大部分集中在 5-20m 范围内，因此施工噪声不可避免会对其产生影响，但随着工程的逐步进行，影响最终将消失。为了降低施工噪声对周围环境的影响，建议采取以下降噪措施：

a.设备选型上尽量采用低噪声设备。机械设备会因松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时的声级，因此对动力机械设备应进行定期的维修、养护。运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

b.制定科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，机械设备的施工时间应安排在昼间，禁止夜间施工。

c.对排放高强度噪音的施工机械，应在靠近声环境敏感点一侧设置隔声挡板，减少施工噪声对环境的影响。

施工期的噪声是不可避免的，但由于供热管网为线性工程，单位长度施工期较短，因此噪声对居民影响的时间也较短，并且通过上述处理后，可以大大减缓噪声污染给周边环境造成的影响，其影响是能够接受的。

### ②热源厂施工

热源厂施工主要使用挖掘机和起重设备等，由预测结果可知，昼间施工影响范围在 40m 以内，不会对本项目敏感点产生大的影响，夜间施工的影响范围至少为 200m，根据敏感点分布，夜间施工会对敏感点产生大的影响，因此应杜绝夜间施工。

## 4、固废环境影响分析

施工期固体废弃物主要有废弃土石方、路面破除产生的废混凝土、砖块、砂石料、包装袋及废管材等建筑垃圾和生活垃圾。

废弃土石方用于项目邻近道路建设路基回填使用；

建筑垃圾中对于能利用的废管材、包装袋等送至回收站回收利用，废弃混凝土等清运至建筑垃圾填埋场或环卫部门指定场所处置。

生活垃圾集中收集后运往生活垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运至生活垃圾填埋场。

本项目施工期固废妥善处置后对环境影响不大。

## **5、社会影响分析**

本项目施工管线沿城区道路铺设，沿线分布较多住宅小区，工程建设时将使车辆受阻，使交通变得拥挤和混乱，容易造成交通事故。另外，沿路的弃土使道路在雨天时泥泞不堪，也严重影响交通。同时运输量的增加也使得道路负荷增加，影响交通畅通，对当地的群众生活产生一定影响，为了减轻影响，建议采取以下措施：在施工路段口设置告示牌，对施工道路分阶段进行施工，缩短工期。对挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，减少堆土侵占道路，保证开挖道路的交通畅通。在坑道周围设置防护栏，夜间采用灯光警示防止给车辆行人造成危险。由于以上这些影响都是暂时的，随着区段施工的结束，该区段的交通影响也随之消失。

## 营运期环境影响分析：

### 1、大气环境影响分析

本工程烟气总出口颗粒物浓度可达到  $42.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放总量为  $9.10\text{t}/\text{a}$ ； $\text{SO}_2$  总出口浓度可达到  $14.78\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{SO}_2$  排放总量为  $3.59\text{t}/\text{a}$ ； $\text{NO}_x$  总出口浓度可达到  $275.6\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x$  排放总量为  $75.97\text{t}/\text{a}$ 。三种污染物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建燃煤锅炉污染物的排放限值。

#### (1)大气环境影响预测

##### ①估算模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2008）中推荐的估算模式计算项目各污染源污染物的最大影响程度和最远影响范围。

##### ②预测参数

项目实施前后颗粒物、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  源强统计见表 35。

表 35 项目实施前后烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  源强统计表

| 污染源                   | 烟气量<br>( $\text{m}^3/\text{h}$ ) | 污染物<br>名称     | 排放速率<br>( $\text{Kg}/\text{h}$ ) | 治理措施  | 排放源参数   |         |      | 排放<br>方式 |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|----------------------------------|-------|---------|---------|------|----------|
|                       |                                  |               |                                  |       | 高度<br>m | 直径<br>m | 温度 K |          |
| 扩建前<br>1#、2#锅<br>炉    | 60000                            | 颗粒物           | 4.1                              | -     | 60      | 2       | 394  | 连续       |
|                       | 60000                            | $\text{SO}_2$ | 1.0                              | 钙钠双碱法 | 60      | 2       | 394  |          |
|                       | 60000                            | $\text{NO}_x$ | 19.08                            | -     | 60      | 2       | 394  |          |
| 扩建后<br>1#、2#、<br>3#锅炉 | 90000                            | 颗粒物           | 3.79                             | 袋式除尘器 | 60      | 2       | 394  | 连续       |
|                       | 90000                            | $\text{SO}_2$ | 1.33                             | 钙钠双碱法 | 60      | 2       | 394  |          |
|                       | 90000                            | $\text{NO}_x$ | 17.5                             | SNCR  | 60      | 2       | 394  |          |

本次工程估算模式计算结果见表 36。

表 36 本工程实施前大气污染物计算结果一览表

| 距离源中心<br>下风向距离<br>D (m) | 颗粒物                                       |              | $\text{SO}_2$                             |              | $\text{NO}_x$                             |              |
|-------------------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
|                         | 下风向预测<br>浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 浓度占标率<br>(%) | 下风向预测<br>浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 浓度占标率<br>(%) | 下风向预测<br>浓度<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 浓度占标率<br>(%) |
| 1                       | 0.0                                       | 0.00         | 0.0                                       | 0.00         | 0.0                                       | 0.00         |
| 100                     | 0.0                                       | 0.00         | 0.0                                       | 0.00         | 0.0                                       | 0.00         |
| 200                     | 0.000271                                  | 0.03         | 0.000066                                  | 0.01         | 0.000561                                  | 0.19         |
| 300                     | 0.003193                                  | 0.35         | 0.000779                                  | 0.16         | 0.009671                                  | 3.22         |
| 400                     | 0.005667                                  | 0.63         | 0.001382                                  | 0.28         | 0.01933                                   | 6.44         |
| 500                     | 0.006695                                  | 0.74         | 0.001633                                  | 0.33         | 0.02281                                   | 7.60         |
| 600                     | 0.007327                                  | 0.81         | 0.001787                                  | 0.36         | 0.02502                                   | 8.34         |
| <b>665</b>              | <b>0.007523</b>                           | <b>0.84</b>  | <b>0.001835</b>                           | <b>0.37</b>  | <b>0.02798</b>                            | <b>9.36</b>  |

|      |          |      |          |      |         |      |
|------|----------|------|----------|------|---------|------|
| 700  | 0.007483 | 0.83 | 0.001825 | 0.37 | 0.02807 | 9.36 |
| 800  | 0.007054 | 0.78 | 0.001721 | 0.34 | 0.02728 | 9.09 |
| 900  | 0.006455 | 0.72 | 0.001574 | 0.31 | 0.02515 | 8.38 |
| 1000 | 0.005907 | 0.66 | 0.001441 | 0.29 | 0.02305 | 7.68 |
| 1100 | 0.005444 | 0.60 | 0.001328 | 0.27 | 0.02126 | 7.09 |
| 1200 | 0.005052 | 0.56 | 0.001232 | 0.25 | 0.01974 | 6.58 |
| 1300 | 0.004907 | 0.55 | 0.001197 | 0.24 | 0.01844 | 6.15 |
| 1400 | 0.004865 | 0.54 | 0.001187 | 0.24 | 0.0173  | 5.77 |
| 1500 | 0.004782 | 0.53 | 0.001166 | 0.23 | 0.01701 | 5.67 |
| 1600 | 0.004676 | 0.52 | 0.00114  | 0.23 | 0.01698 | 5.66 |
| 1700 | 0.004557 | 0.51 | 0.001111 | 0.22 | 0.01683 | 5.61 |
| 1800 | 0.004431 | 0.49 | 0.001081 | 0.22 | 0.01659 | 5.53 |
| 1900 | 0.004308 | 0.48 | 0.001051 | 0.21 | 0.01628 | 5.43 |
| 2000 | 0.004217 | 0.47 | 0.001028 | 0.21 | 0.01592 | 5.31 |
| 2100 | 0.004109 | 0.46 | 0.001002 | 0.20 | 0.01553 | 5.18 |
| 2200 | 0.004038 | 0.45 | 0.000985 | 0.20 | 0.01511 | 5.04 |
| 2300 | 0.004031 | 0.45 | 0.000983 | 0.20 | 0.01468 | 4.89 |
| 2400 | 0.004008 | 0.45 | 0.000978 | 0.20 | 0.01425 | 4.75 |
| 2500 | 0.003972 | 0.44 | 0.000969 | 0.19 | 0.01383 | 4.61 |

表 37 本工程实施后大气污染物计算结果一览表

| 距离源中心下风向距离 D (m) | 颗粒物                          |             | SO <sub>2</sub>              |             | NO <sub>x</sub>              |             |
|------------------|------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
|                  | 下风向预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 浓度占标率 (%)   | 下风向预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 浓度占标率 (%)   | 下风向预测浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 浓度占标率 (%)   |
| 10               | 0.0                          | 0.00        | 0.0                          | 0.00        | 0.0                          | 0.00        |
| 100              | 0.0                          | 0.00        | 0.0                          | 0.00        | 0.0                          | 0.00        |
| 200              | 0.000054                     | 0.01        | 0.000019                     | 0.00        | 0.000249                     | 0.08        |
| 300              | 0.001583                     | 0.18        | 0.000556                     | 0.11        | 0.00731                      | 2.44        |
| 400              | 0.003785                     | 0.42        | 0.001328                     | 0.27        | 0.01748                      | 5.83        |
| 500              | 0.004557                     | 0.51        | 0.001599                     | 0.32        | 0.02104                      | 7.01        |
| 600              | 0.004963                     | 0.55        | 0.001742                     | 0.35        | 0.02292                      | 7.64        |
| 700              | 0.006229                     | 0.69        | 0.002186                     | 0.44        | 0.02876                      | 9.59        |
| <b>755</b>       | <b>0.006383</b>              | <b>0.71</b> | <b>0.00224</b>               | <b>0.45</b> | <b>0.02947</b>               | <b>9.82</b> |
| 800              | 0.00631                      | 0.70        | 0.002214                     | 0.44        | 0.02914                      | 9.71        |
| 900              | 0.005869                     | 0.65        | 0.00206                      | 0.41        | 0.0271                       | 9.03        |
| 1000             | 0.00539                      | 0.60        | 0.001891                     | 0.38        | 0.02489                      | 8.30        |
| 1100             | 0.004978                     | 0.55        | 0.001747                     | 0.35        | 0.02298                      | 7.66        |
| 1200             | 0.004626                     | 0.51        | 0.001623                     | 0.32        | 0.02136                      | 7.12        |
| 1300             | 0.004323                     | 0.48        | 0.001517                     | 0.30        | 0.01996                      | 6.65        |
| 1400             | 0.00406                      | 0.45        | 0.001425                     | 0.29        | 0.01875                      | 6.25        |
| 1500             | 0.003828                     | 0.43        | 0.001343                     | 0.27        | 0.01768                      | 5.89        |
| 1600             | 0.003655                     | 0.41        | 0.001283                     | 0.26        | 0.01688                      | 5.63        |

|      |          |      |          |      |         |      |
|------|----------|------|----------|------|---------|------|
| 1700 | 0.0037   | 0.41 | 0.001298 | 0.26 | 0.01708 | 5.69 |
| 1800 | 0.003707 | 0.41 | 0.001301 | 0.26 | 0.01712 | 5.71 |
| 1900 | 0.003685 | 0.41 | 0.001293 | 0.26 | 0.01702 | 5.67 |
| 2000 | 0.003639 | 0.40 | 0.001277 | 0.26 | 0.0168  | 5.60 |
| 2100 | 0.003576 | 0.40 | 0.001255 | 0.25 | 0.01651 | 5.50 |
| 2200 | 0.0035   | 0.39 | 0.001228 | 0.25 | 0.01616 | 5.39 |
| 2300 | 0.003415 | 0.38 | 0.001198 | 0.24 | 0.01577 | 5.26 |
| 2400 | 0.003326 | 0.37 | 0.001167 | 0.23 | 0.01536 | 5.12 |
| 2500 | 0.003235 | 0.36 | 0.005869 | 0.23 | 0.01494 | 4.98 |

由表 36 可知，本工程实施前烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 最大落地浓度分别为 0.007523mg/m<sup>3</sup>，0.001835mg/m<sup>3</sup>，0.02798mg/m<sup>3</sup>，距离都在距源中心下风向 665m 处。分别占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 0.84%，0.37%，9.36%。由表 37 可知，本工程实施后烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 最大落地浓度分别为 0.006383 mg/m<sup>3</sup>，0.00224mg/m<sup>3</sup>，0.02947mg/m<sup>3</sup>，距离都在距源中心下风向 755m 处。分别占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 0.71%，0.45%，9.82%。

结合项目附近环境敏感点分布情况，距离热源厂较近的敏感点主要有玛艾镇中心小学位于热源厂西南 562m，妇幼保健医院位于热源厂西南 250m。由环境质量现状监测数据可知，玛艾镇中心小学 SO<sub>2</sub> 小时平均浓度为 0.008~0.015 mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 小时平均浓度为 0.011~0.017mg/m<sup>3</sup>，烟尘日均浓度为 0.106~0.130 mg/m<sup>3</sup>，项目实施后玛艾镇中心小学 SO<sub>2</sub> 最大浓度为 0.017mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 小时平均浓度为 0.046mg/m<sup>3</sup>，烟尘日均浓度为 0.136mg/m<sup>3</sup>，由此可知项目建设对玛艾镇中心小学影响较小。妇幼保健院 SO<sub>2</sub> 小时平均浓度为 0.007-0.012mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 小时平均浓度为 0.009-0.015mg/m<sup>3</sup>，烟尘日均浓度为 0.099-0.123mg/m<sup>3</sup>，项目实施后玛艾镇中心小学 SO<sub>2</sub> 最大浓度为 0.014mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 小时平均浓度为 0.044mg/m<sup>3</sup>，烟尘日均浓度为 0.129mg/m<sup>3</sup>，由此可知项目建设对妇幼保健院影响较小。

### ③生石灰粉筒仓产生的氧化钙粉尘

由于生石灰粉筒仓顶部自带一个布袋除尘装置，除尘效率 99%，筒仓顶部外排的氧化钙粉尘量很少，所以，对周边大气环境影响较小。

### (2)大气环境保护距离

采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式中的 SCREEN3 模型法大气环境保护距离模式计算各无组织排放源的大气防护距离。计算结果以污染源中心点为起点的控制距离。对于超出厂界外的范围，确定为项目大气环境保护区域。

大气环境保护距离计算方法如下：

①模型为 SCREEN3 模型

②计算选项 城市选项。

测风高度=10m。

气象筛选=自动筛选，考虑所有气象组合。

③计算点

为离源中心 10m 到 5000m，在 100m 内间隔采用 10m，100m 以上采用 50m。计算点相对源基底高均为 0。

④计算输出 根据计算，厂区无组织面源排放，计算均无超标点。计算结果如下。

| 序号 | 下风距离 (m) | 污染物1 |
|----|----------|------|
| 1  | 10       | 0.26 |
| 2  | 20       | 0.66 |
| 3  | 30       | 1.09 |
| 4  | 40       | 1.38 |
| 5  | 50       | 1.35 |
| 6  | 59       | 1.42 |
| 7  | 60       | 1.42 |
| 8  | 70       | 1.35 |
| 9  | 80       | 1.22 |
| 10 | 90       | 1.20 |
| 11 | 100      | 1.23 |
| 12 | 150      | 1.00 |
| 13 | 200      | 0.71 |
| 14 | 250      | 0.52 |
| 15 | 300      | 0.40 |
| 16 | 350      | 0.31 |
| 17 | 400      | 0.25 |
| 18 | 450      | 0.21 |
| 19 | 500      | 0.18 |
| 20 | 550      | 0.15 |
| 21 | 600      | 0.13 |
| 22 | 650      | 0.12 |

计算结果表明，在粉尘无组织排放防治措施落实到位，达到本环评中预期效果的前提下，渣场外无超标点，大气环境保护距离为零，即无组织粉尘影响范围在厂界之内。

## 2、水环境影响分析

本项目运营期废水包括生活污水、设备冲洗和反冲洗废水以及锅炉外排水。

生活污水排入热源厂原有化粪池，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准后排入市政污水管网，然后进入污水处理厂进行处理，

达到排放标准后排入洮河III类水体中。对地表水环境影响较小。

设备冲洗和反冲洗废水以及锅炉外排水用于厂区散煤降尘，不外排。对地表水环境基本无影响。

脱硫系统工艺产生的废水主要为：除渣沟、除尘器的溢流排水，通过工艺系统中的收集装置回收到滤液水池，经过滤液返回泵输送到脱硫塔中，循环利用。所以，脱硫废水不外排，对水环境影响较小。

### 3、声环境影响分析

#### (1)噪声源分析

本项目营运期增加的噪声来源主要有水泵、风机、旋流器和板框压滤机等，噪声源源强在 75~90dB 之间。

#### (2)噪声预测

本项目对厂界四周环境噪声进行预测。对单个声源预测点用点声源衰减公式进行计算，然后在厂界外 1m 处根据噪声叠加公式计算相应的预测值。预测点即为噪声现状监测点。

#### 噪声衰减公式：

$$L_1=L_2-20Lg(r_1/r_2)$$

式中： $L_1$ ——参考位置 $r_1$ 的声压级，dB；

$L_2$ ——预测点 $r_2$ 处产生的声压级，dB；

$r_1$ ——参考点距声源的距离，m；

$r_2$ ——预测点距声源的距离，m。

#### 噪声叠加公式：

$$L_{\text{总}} = 10\lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

式中： $L_{\text{总}}$ ——几个声压级相加后的总声压级，dB；

$L_i$ ——某一个声压级，dB；

#### (3)预测结果

根据同类企业类比可知，车间的隔声量为 20dB，围墙的隔声量为 3dB。经过噪声公式衰减公式计算后，可得厂界四周噪声的贡献值结果见表 38。

**表 38 厂界四周噪声贡献值计算结果表**

| 序号 | 位置  | 噪声源距最近厂界距离 | 贡献值  | 标准值   |      |
|----|-----|------------|------|-------|------|
|    |     |            |      | 昼间    | 夜间   |
| 1  | 东场界 | 34m        | 43dB | 60 dB | 50dB |
| 2  | 西场界 | 40 m       | 41dB | 60dB  | 50dB |
| 3  | 南场界 | 30 m       | 45dB | 60 dB | 50dB |
| 4  | 北场界 | 60 m       | 38dB | 60dB  | 50dB |

根据贡献值的计算结果可知：企业四周厂界预测点昼间和夜间噪声贡献值均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求。

#### 4、固体废物环境影响分析

本项目运营后，产生的主要固体废弃物为锅炉燃煤炉渣、除尘器收集的粉煤灰和脱硫副产物，均属于一般性固体废物。项目灰渣年产生总量约为 691t/a，脱硫副产物年产生总量约 8.13t/a，灰渣和脱硫副产物均由建筑材料生产企业回购作为建筑材料生产的原材料，项目灰渣和脱硫副产物均得到了综合利用，对周围环境无显著不良影响。锅炉补水软化系统产生的废离子交换树脂属于危险废物(危废代码为 HW13-900-015-13)，产生量约 0.05t/a，应设置危废暂存间进行储存，定期委托有资质单位如甘肃省危废处置中心进行处置。运营时厂区设置生活垃圾桶，集中收集作业人员产生的生活垃圾，定期由环卫部门运至垃圾填埋场进行填埋，对环境的影响较小。

#### 5、环境风险影响分析

##### (1)环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，造成的人身安全与环境的影响及损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本节根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）和环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》中相关要求，对项目运行期间发生的可预测突发性事件或事故进行评估，提出防范、应急及减缓措施。

##### (2)环境风险识别

热源厂运营期潜在风险包括以下 2 个方面：

- ①锅炉烟气事故排放；
- ②煤库自燃或煤尘爆炸；

##### (3)事故影响分析

#### ①锅炉烟气事故排放影响分析

烟气净化设备一旦发生事故，烟尘将严重超标排放，排放浓度超过《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）要求，造成下风向空气环境质量下降，影响范围增大。

#### ②煤库自燃或煤尘爆炸事故影响分析

煤库自燃发生火灾事故，最重要的影响方式为热辐射。热辐射会对人员的健康产生影响，造成皮肤灼伤甚至人员死亡。其影响程度与热辐射强度、持续时间有关，以及接触者的年龄、性别、皮肤暴露程度、身体健康状况等有关。另外，自燃发生火灾后，燃烧产生大量有毒有害气体，主要为CO<sub>2</sub>、CO、烟尘等。火灾发生时，有害气体瞬间浓度升高，在扩散条件较差的区域，人员吸入后会导致昏迷、窒息甚至死亡。

煤库煤粉发生爆炸事故，爆炸后产生的气浪会使沉积的煤粉飞扬，造成二次爆炸事故，煤粉爆炸后不仅产生冲击波造成人员伤亡，破坏设备、建构物，同时产生大量的CO、烟尘等，使人中毒、窒息甚至死亡。

煤库发生火灾或爆炸后产生的有毒有害烟气会造成下风向空气环境质量下降。

#### (4)防范措施

##### ①烟气事故排放防范措施

运营中只要严格按操作程序运营管理，定期制度化检修设备，出现事故的几率很小。若出现，会在短时间造成环境的污染。防范措施除了加强运行管理外，应采取以下防范措施：

a.在平时应有足够的风机配件、除渣机配件及各类关键易损配件的储备，及培养训练有素的维修技术人员，做好应急准备，缩短事故处理时间。

b.同时应制定严格的运行操作规程制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。

c.严格按照设备使用说明和工作年限定期制度化检修、保养烟气净化设备。

##### ②煤库自燃或煤尘爆炸事故防范措施

a.煤库地面应以水泥地面最为理想，地面不宜铺垫空隙较大的炉渣等物，以防空气由此进入煤堆而增加自燃风险。

b.煤库内保持较低的温度。本项目煤库耐火等级为二级，火灾危险性为丙类。煤库设感温探测器和火灾自动报警系统，对煤库的火灾信号和消防设备进行监视及控制。同时煤库设置消防炮、消火栓灭火系统，随时可对煤库内煤堆进行喷洒水降温。需强调和注意的是，喷淋水降温时水量需达到一定程度，若喷水量不足，可能起到适得其反的作用。

c.煤堆形状以屋脊状为佳，堆煤角度控制在40~45°，顶部平齐。

d.煤的存放时间不宜过长，尽量不要超过煤的自燃发火期（一般为二至三个月）。

③煤尘爆炸的事故防范措施

a.加强对煤库中储存煤的粒径细度的控制，存贮的煤粉不宜过细。

b.加强煤种和煤质的分析控制，并将分析情况及时告知煤矿管理人员和热源厂安全生产管理人员。

c.加强煤库巡回检查，杜绝明火。

d.制定和坚持执行定期降粉降尘制度。

e.当发现煤库内温度异常升高或确认煤库内有自燃现象时，应及时投入灭火系统，防止因自燃引起爆炸。

f.煤库内清粉或作业时应使用防爆灯，操作人员应穿防静电工作服，严禁带入火种。

(5)应急预案

针对可能发生的环境风险，采取应急预案见表 39。

表 39 环境风险应急预案

| 序号 | 项 目                | 内容及要求   |
|----|--------------------|---|
| 1  | 总则                 |   |
| 2  | 危险源概况              | 详述风险危险源类型、数量及其分布。   |
| 3  | 应急计划区              | 锅炉房、办公楼、热源厂周边临近构筑物。   |
| 4  | 应急组织               | 本项目：本项目管理部门负责全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理。<br>地区：地区指挥部负责热源厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对市场专业救援队伍的支援。 |
| 5  | 应急状态分类及应急响应程序      | 规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。  |
| 6  | 应急救援保障             | 应急预案启动后，应急指挥中心负责人迅速通知相关专业救援组赶赴事故现场实施救治，应急专业救援组在做好自身防护的基础上实施救援，控制事故扩大，组织人员撤离，并设立警戒线。             |
| 7  | 应急设施、设备与材料         | 热源厂区应配备防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料主要为消防器材。   |
| 8  | 应急通讯、通知和交通         | 应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制   |
| 9  | 应急环境监测及事故后评估       | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。   |
| 10 | 应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材 | 事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；<br>邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。   |
| 11 | 撤离组织计划、医疗救护与公众健康   | 事故现场：现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。<br>邻近区域：受事故影响的邻近区域人员及公众的撤离组织计划及救护方案。                                   |
| 12 | 应急状态终止与恢复措施        | 规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；   |

|    |         |                                  |
|----|---------|----------------------------------|
|    |         | 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。               |
| 13 | 人员培训与演练 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。             |
| 14 | 公众教育和信息 | 对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。           |
| 15 | 记录和报告   | 设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。 |
| 16 | 附件      | 与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。            |

(6)风险应急监督管理

①对危险源进行定期检查和巡回检查，随时掌握动态变化情况，一旦出现危及安全生产的问题，立即采取措施进行处理。

②掌握危险源的基本情况，了解发生事故的可能性及严重程度，搞好现场安全管理。

③安排保卫人员负责维护事故现场秩序，保证抢救物资的运输畅通。

④领导要安排医务人员到达事故现场附近，对抢救出的受伤人员进行紧急医疗救治。

## 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容类型  | 排放源 |                 | 污染物名称                                  | 采取防治措施                             | 预期治理效果   |
|-------|-----|-----------------|--|------------------------------------|--|
| 大气污染物 | 施工期 | 堆场<br>车辆运输      | 扬尘                                     | 洒水降尘                               | 满足《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)中规定的限值,对周围环境影响小 |
|       |     | 燃油废气            | NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO   | 机器设备定期保养                           |  |
|       |     | 焊接              | 焊接烟尘                                   | 无组织排放                              |  |
|       | 运营期 | 锅炉              | NO <sub>x</sub>                        | SNCR                               | 满足《锅炉大气污染物排放标准》<br>(GB13271-2014)中规定的限值,对周围环境影响小 |
|       |     |                 | 烟尘                                     | 袋式除尘器                              |  |
|       |     |                 | SO <sub>2</sub>                        | 钙钠双碱法                              | 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)<br>中规定的限值              |
|       |     |                 | NH <sub>3</sub>                        | 无组织排放                              |  |
| 水污染物  | 施工期 | 施工              | SS                                     | 沉淀后回用于降尘                           | 对周围环境影响较小  |
|       |     | 施工工人            | SS、BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> | 排入化粪池                              | 满足《污水排入城镇下水道水质标准》<br>(GB/T31962-2015)            |
|       | 运营期 | 生活污水            | SS、BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> | 排入化粪池                              |  |
|       |     | 锅炉              | SS                                     | 散煤降尘                               | 对周围环境影响较小  |
|       |     | 设备反冲洗           | SS                                     |                                    |  |
|       |     | 脱硫系统            | 脱硫废水                                   | 回用于脱硫工艺                            | 对周围环境影响较小  |
| 固体废物  | 施工期 | 脱硫附属用房建设、供热管网敷设 | 建筑垃圾                                   | 建筑垃圾场填埋                            | 落实措施,达到国家环保法规要求、资源化、无害化                          |
|       |     | 施工工人            | 生活垃圾                                   | 委托环卫部门清运                           |  |
|       | 运营期 | 锅炉              | 灰渣                                     | 综合利用                               |  |
|       |     | 脱硫塔             | 脱硫副产物                                  | 综合利用                               |  |
|       |     | 锅炉              | 废树脂                                    | 交有资质单位处理                           |  |
|       |     | 厂区职工            | 生活垃圾                                   | 委托环卫部门清运                           |  |
| 噪声    | 施工期 | 施工机械、运输车辆       | 噪声                                     | 定期检查维修机械设备、夜间禁止施工、车辆限速等            | 符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》<br>(GB12523-2011)             |
|       | 运营期 | 机械设备、厂区车辆       | 噪声                                     | 定期检查维修机械设备、基础减震、设置绿化带、车辆限速、禁止鸣笛等措施 | 厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准         |

## 一、施工期环境保护措施

### 1、施工废气

根据《甘南藏族自治州人民政府办公室关于印发甘南州 2017 年度大气污染防治实施方案的通知》（州政办发〔2017〕78 号）相关要求，严控建筑施工扬尘。严格落实“六个百分百”（即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）抑尘措施；严控道路扬尘污染。制定冬季道路洒水、喷雾、清扫、保洁方案，组织开展道路抑尘工作，进一步加大道路湿法清扫率，并根据气候等实际状况，合理调度调配洒水、喷雾车辆，优化洒水、喷雾作业方式和时间，扩大洒水、喷雾范围，持续保持道路抑尘效果。

#### (1)施工扬尘

施工期间产生的扬尘主要为厂区堆场扬尘和运输扬尘，为了防止产生的扬尘污染环境，采取以下措施防止环境污染：

①施工期间应在车道等易产生扬尘的位置采取洒水降尘等措施，施工车辆进出场地时进行清洗，将车辆的车厢进行全面覆盖，防止车厢中的东西逸散；

②及时清理散落在路面面上的废物；

③厂区开挖出来的土方及时有效的覆盖，并洒水增加其含水率；

④供热管道施工前应充分做好施工组织计划，合理组织开挖、排管、下管、回填等管道敷设程序；

⑤供热管道须尽快施工，施工完毕及时回填、夯实、恢复原貌并及时清理现场，以减轻对环境的影响。

#### (2)燃油废气

施工单位应选用先进施工设备，加强对施工设备和车辆的管理，定期保养施工车辆和施工设备，降低燃油废气对环境空气的影响。

#### (3)焊接烟尘

施工期针对焊接工序产生的少量焊接烟尘，主要采取面具、口罩等人员防护措施，避免焊接烟尘对施工人员的健康影响。

经上述分析，拟建项目的施工建设，虽可能会对区域环境造成不同方面、不同程度的影响，但由于施工建设过程为短期行为，不具有累积效应，对环境的影响呈现为暂时和局部的影响。只要在施工过程中强化管理，提高施工作业队伍的环保意识和作业水平，施工

队实行保洁责任制，认真落实本报告中提出的各项污染防治措施，严格按照工程设计与施工方案进行施工，确保工程质量，按期竣工，则不会对周围环境造成大的影响。施工期大气污染防治措施可行。

## 2、施工废水

针对热源厂施工期施工废水产生情况，提出防治措施如下：

(1)凡在施工场地进行搅拌作业的，在搅拌前台及运输车量清洗处设置沉淀池。排放的废水排入沉淀池内，经沉淀处理后回用于施工或用于洒水降尘。

(2) 在施工场地四周设置集水沟，收集施工现场排放的混凝土养护水、渗漏水等建筑废水，经沉淀处理后全部回用于施工或用于洒水降尘，不外排。

(3)施工现场的所有临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

(4) 水泥、沙子类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

(5)有关施工现场水污染防治的其它措施按照《建设工程施工现场环境保护工作基本标准》执行。施工期间产生的生活污水排入厂区化粪池进行处理。

针对供热管网施工期施工废水产生情况，提出防治措施如下：

(1)管线施工人员生活污水可使用施工场地附近已有的生活设施，经收集后排入市政污水管网；

(2)鉴于项目勒尔多西路段供热管线距离碌曲县饮用水源保护区较近，项目供热管线施工时严禁在水源保护区内排放施工废水，加强施工人员教育，避免对饮用水水源保护区造成影响。

通过采取以上措施，项目施工期生活污水和施工废水将得到有效控制，对项目区及周边环境造成影响较小，采取治理措施可行。

## 3、固废

生活垃圾：利用厂区现有垃圾收集桶装袋收集后委托环卫部门处理。

建筑垃圾：根据估算，项目施工期建筑垃圾产生量约 0.9t，回收可用部分后剩余垃圾运往指定的建筑垃圾处理场所处置。

废土石方：项目废土石方全部回用于邻近道路路基施工工程，无永久弃方产生。

项目施工期各类固废去向合理，效果良好，固体废弃物治理措施可行。

## 4、噪声

施工作业只在白天进行，夜间禁止施工。为了更好的控制施工噪声对周围环境的影响。

采取以下措施：

- (1)定期维护施工机械，使得施工机械处于良好的运行状态；
- (2)合理安排施工机械，尽量将噪声较大的施工机械错开使用；
- (3)禁止车辆在厂区鸣笛；

## 二、营运期环保措施

### 1、大气污染防治措施

运营期间产生的大气污染物主要为锅炉中燃料燃烧产生的烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、生石灰粉仓产生的粉尘、热源厂渣场产生的粉尘。

NO<sub>x</sub> 采用选择性非催化还原法脱硝进行处理，1 台锅炉设置 1 套 SNC 脱硝处理装置，处理效率可达到 40%。

烟气中的烟尘采用布袋除尘器进行处理，设置 1 台袋式除尘器，处理效率可达到 99.5%，叠加脱硫洗涤塔脱硫除尘率可达到 99.1%，最终除尘效率可达到 99.995%。

烟气中的 SO<sub>2</sub> 采用钙钠双碱法处理，本次工程设置 1 座脱硫塔进行烟气脱硫处理，处理效率可达到 98.8%。

上述 3 种大气污染物处理后通过厂区现有 1 根高度为 60m 的烟囱排放，烟囱高度无需增加。

鉴于新增 3#锅炉与已建的 1#、2#锅炉共用一根烟囱排放，新增 3#锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 标准限值，1#、2#锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 1 标准限值；由于项目共用 1 根烟囱，本次环评建议总排口执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 标准限值。

经总排口排放浓度核算可知，项目实施后总排口烟尘排放浓度  $42.11\text{mg}/\text{m}^3 < 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，总排口 SO<sub>2</sub> 排放浓度  $14.78\text{mg}/\text{m}^3 < 300\text{mg}/\text{m}^3$ ，总排口 NO<sub>x</sub> 排放浓度  $275.6\text{mg}/\text{m}^3 < 300\text{mg}/\text{m}^3$ ，即项目实施后，热源厂总排口可实现达标排放，项目选用的大气污染防治措施可行。

脱硫系统中脱硫剂在储存过程中会产生的氧化钙粉尘，产生的粉尘通过在灰仓顶部设置布袋除尘器即可使污染物的排放达到《大气污染物综合排放的标准》（GB16297-1996）中规定的限值，对周围环境影响较小。

对于厂区渣场产生的扬尘，采用以下措施进行治理：

- (1)定期向煤洒水，保持一定的含水率，降低扬尘的产生量；

(2)投料时散落在厂区的煤要及时清扫。

## 2、水污染防治措施（利用原有）

本项目运营期废水包括生活污水、设备冲洗和反冲洗废水以及锅炉外排水。

生活污水排入热源厂原有化粪池，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的B级标准后排入市政污水管网，然后进入污水处理厂进行处理，达到排放标准后排入洮河Ⅲ类水体中。对地表水环境影响较小。

设备冲洗和反冲洗废水以及锅炉外排水用于厂区散煤降尘，不外排。对地表水环境基本无影响。

脱硫系统工艺产生的废水主要为：除渣沟、除尘器的溢流排水，通过工艺系统中的收集装置回收到滤液水池（地坑系统），经过滤液返回泵输送到脱硫塔中，循环利用。所以，脱硫废水不外排，对水环境影响较小。

## 3、噪声防治措施

(1)购置设备时，选用低噪声设备。布置设备时，将高噪声设备置于场区中部，或者隔声较好的厂房中，确保噪声传播至厂界能够达标，降低对环境的影响。

(2)加强设备维护保养，避免设备带故障运行，降低设备噪声。

(3)对于主要产生噪声的车间、厂房采取降噪措施，可对厂房顶部和四周墙面装饰吸声材料，如多孔材料、柔性材料、膜状与板状材料。

(4)采用动力消振装置或者隔振屏。

## 4、固体废物处置

(1)固体废物处理处置措施：运营期间产生的锅炉炉渣、脱硫副产物回收以后用作建筑材料，脱硝产生的废催化剂由厂家回收利用，锅炉补水软化系统废离子交换树脂属于危险废物，设置危废暂存间进行储存，定期委托甘肃省危废处置中心进行处置，生活垃圾运至生活垃圾填埋场填埋。固废处置措施详见下表。

表 40 固体废物处置措施一览表

| 固废名称  | 暂存方式                                | 最终处置            |
|-------|-------------------------------------|-----------------|
| 锅炉炉渣  | 暂存于热源厂内渣场（依托原有），600m <sup>2</sup>   | 外售用作建筑材料        |
| 脱硫副产物 | 暂存于石膏存储库，位于锅炉附属用房内，90m <sup>2</sup> |                 |
| 废树脂   | 危废暂存间，位于锅炉附属用房内，10m <sup>2</sup>    | 委托甘肃省危废处置中心进行处置 |
| 生活垃圾  | 热源厂内设置的移动式垃圾箱及垃圾桶内                  | 生活垃圾填埋场         |

(2)危险固废的贮存和管理

本项目须建设危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）做好危险固废的临时贮存及管理工作。

①危废暂存间设置于锅炉房附属用房内，面积 10m<sup>2</sup>。

②危废暂存间应采取防渗、防火设计和建设。防渗层为至少 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）。

③危险固废采用专用容器贮存。

④贮存容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》的标签。注明废物产生单位及其地址、电话、联系人等、废物化学成分、危险情况、安全措施。

⑤危险废物进入暂存间后，有关该危险废物的资料应立即移交给暂存间管理员，管理员应详细记录危废的种类、数量、性质并存档。危险废物的转移执行《危险废物转移联单管理办法》。

### 三、环保投资

本项目总投资 616.93 万元，环保投资为 200 万，占总投资的 32.42%。环保投资表见表 41。

表 41 本项目环保投资估算一览表

|       | 项目   | 污染物         | 环保措施          | 数量               | 规格、内容                    | 环保投资<br>(万元) | 备注         |         |
|-------|------|-------------|---------------|------------------|--------------------------|--------------|------------|---------|
| 施工期   | 噪声治理 | 施工噪声        | 围墙、隔声挡板、隔声屏障  | -                | -                        | 1            |            |         |
|       | 废水治理 | 施工废水        | 简易收集沉淀池       | 1 个              | -                        | 2            |            |         |
|       | 扬尘治理 | 施工扬尘        | 围挡设施、洒水抑尘、滞尘网 | -                |                          | 2            |            |         |
|       | 固废处置 | 生活垃圾        | 垃圾箱           |                  | 4 个                      |              | -          | 依托原有热源厂 |
|       |      |             | 垃圾清运          |                  | -                        |              | -          |         |
|       |      | 建筑垃圾及废弃土石方等 | 综合利用          |                  | -                        |              | -          |         |
| 施工期小计 |      |             |               |                  |                          | 5            |            |         |
| 运营期   | 废气治理 | 燃煤烟气        | 布袋除尘器         | 1 套              | 除尘效率≥99.5%               | 50           |            |         |
|       |      |             | 双碱法脱硫装置       | 1 套              | 脱硫效率≥90%                 | 60           |            |         |
|       |      |             | SNCR 脱硝       | 1 套              | 脱硝效率≥67.5%               | 80           |            |         |
|       |      |             | 排气筒           | 1 座              | 60m                      | -            | 依托原有       |         |
|       |      |             | 烟气在线监测系统      | 1 套              |                          | -            | 包含在项目设备投资内 |         |
|       |      |             | 排气筒设置监测平台     | 1 座              |                          | -            |            |         |
|       |      | 粉尘          | 氧化钙 放空除尘器     | 1 台              | 除尘效率≥99 %                | -            | 含在主体工程投资内  |         |
|       | 噪声治理 | 热源厂         | 各消声、隔声、减振措施   | -                | 隔声门窗、消声操作间、消声器、隔声罩、基础减振等 | 5            |            |         |
|       | 废水治理 | 生产废水        | 地坑系统          | 1 座              |                          | -            | 依托原有       |         |
|       |      | 生活污水        | 化粪池           | 1 座              | 25m <sup>3</sup>         | -            | 依托原有       |         |
|       |      |             | 管网系统          |                  |                          | -            |            |         |
|       | 固废治理 | 生活垃圾        | 垃圾箱           | 4 个              |                          | -            | 依托原有       |         |
|       |      | 炉渣          | 运输车辆          | 1 辆              | 荷载 5t                    | -            |            |         |
|       |      | 脱硫石膏        | 石膏存放间         | 1 座              | 90m <sup>2</sup>         | -            | 含在主体工程投资内  |         |
| 废树脂   |      | 危废暂存间       | 1 座           | 10m <sup>2</sup> | -                        |              |            |         |
| 运营期小计 |      |             |               |                  |                          | 195          |            |         |
| 总计    |      |             |               |                  |                          | 200          |            |         |

# 环境管理及监控计划

## 一、环境管理计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。建立健全环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放有着重要意义。

### 1、营运期环境管理机构的组成

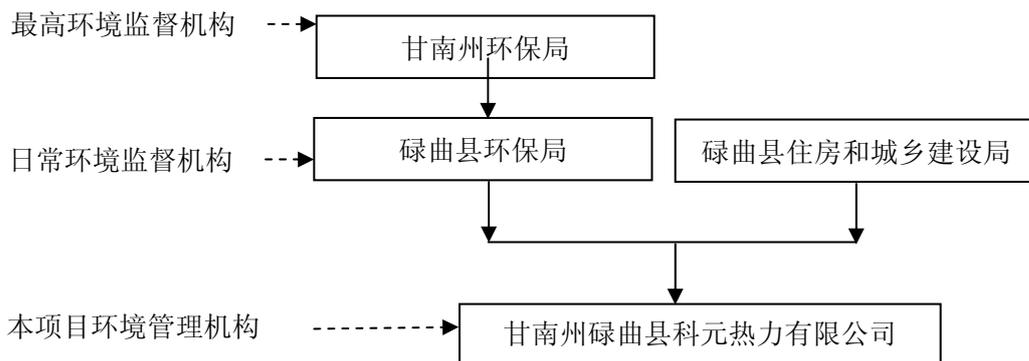


图 17 本工程环境管理机构图

### 2、环境管理机构职责

#### (1)施工期环境监督机构职责

##### ①环保监督机构职责

检查环保投资是否落实；

检查粉尘和噪声污染控制措施，决定施工时间；

检查施工场所生活垃圾的处理；

检查环保设施三同时，确定最终完成期限；

检查环保设施是否达到标准要求。

##### ②施工期本项目环保管理机构职责

环境管理小组应根据工程的施工计划，制定详细的管理计划，并落实计划的实施；  
环评中各项环保措施的落实；

负责与上一级环保机构的联络，配合上级环保机构的检查；

大气和噪声、固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施落实情况，  
负责安排各项监测定时定点按计划进行；

各监督员每月定期提交环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法；

施工期结束后对环保执行情况备案，并送上级环境保护行政管理部门备案。

#### (2)运营期环境监督机构职责

①负责贯彻、监督执行国家和地方的环境保护法律、法规，以及各级环保行政主管部门有关的环保工作指示；

②根据有关法规，结合区内实际情况，制定环保规章制度，并负责监督检查；

③负责监督管理及“三废”治理设施的运转和维护工作。

## 二、环境监测计划

### 1、监测目的

环境监测的目的是为全面、及时掌握拟建项目污染动态，了解项目建设对所在地区的环境质量变化程度、影响范围及运营期的环境质量动态，及时向主管部门反馈信息，为项目的环境管理提供科学依据。

### 2、监测机构

本项目运营期环境监测由有资质的单位实施。

### 3、监测内容

#### (1)施工期监测

施工期间根据污染特点和实际情况，建立一定的监测制度并保证实施。监测内容见表。

表 42 施工期环境监测计划

| 序号 | 环境要素 | 监测点位         | 监测项目 | 监测频率                |
|----|------|--------------|------|---------------------|
| 1  | 环境空气 | 建材堆场、施工作业区附近 | TSP  | 1 期/施工期，2 天/期，2 次/天 |
| 2  | 噪声   | 施工场地边界       | Leq  | 施工期一次，每天昼夜各一次       |

#### (2)运营期监测

##### ①监控机构

本项目环境监测可委托有资质的环境监测机构进行。

##### ②监测项目、点位及频率

###### a、燃煤锅炉烟气

监测项目：颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>

执行标准：颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13217-2014）中

新建燃煤锅炉排放标准限值。

监测点位：燃煤锅炉烟气入口和排放口。

监测频率：每年监测一次，每次监测两天。

b、噪声

执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测点位：项目东、南、西、北厂界外 1m 处各设置一个监测点，共 4 个监测点位；

监测频率：每季监测一次，每次连续监测两天，每天昼、夜各监测一次。

4、监测方法

监测分析方法采用国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中相应项目的监测分析方法进行。

三、环保竣工验收

本项目环境保护措施应与主体工程实行“三同时”，主体工程验收时应同时验收环境保护措施。环境保护“三同时”验收项目见表 43。

表 43 环境保护“三同时”验收项目

| 项目   | 污染物           | 验收工程内容   | 验收标准   |
|------|---------------|--|--|
| 废气治理 | 燃煤烟气          | 布袋除尘器 1 套，除尘效率≥99.5%，烟尘排放浓度<50mg/m <sup>3</sup>                  | 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）表 2 新建锅炉大气污染物排放标准限值 |
|      |               | 钙钠双碱法脱硫装置 1 套，脱硫效率≥90%，SO <sub>2</sub> 排放浓度<300mg/m <sup>3</sup> |  |
|      |               | SNCR 脱硝工艺，脱硝效率≥40%，NO <sub>x</sub> 排放浓度<300mg/m <sup>3</sup>     |  |
|      |               | 烟气在线监测系统 1 套（烟气出口处）  |  |
|      | 排气筒设置监测平台和采样孔 |  |  |
|      | 粉尘            | 氧化钙粉仓 1 座，自带仓顶除尘系统，除尘效率≥99%                                      | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值           |
| 噪声治理 | 热源厂           | 设备消声器、隔声罩、设备基础减振   | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准            |
| 固废治理 | 危废暂存间         | 位于锅炉房附属用房内，面积 10m <sup>2</sup> ，防火防渗处理                           | 符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）                 |

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1、项目建设概况

碌曲县玛艾镇集中供热工程建设地点位于位于勒尔多东路（原城关粮站旧址北侧），供热面积 16 万  $m^2$ （至 2018 年），供热负荷 10.4MW；全年采暖总耗热量为 123625.54GJ。本工程拟在已建成的集中供热热源厂内安装一台 14MW 链条热水锅炉，敷设供热管网 0.95×2km，同时建设与之配套的脱硫用房等建筑物。项目总投资 616.93 元，环保投资 200 万元，占总投资的 32.42%。

#### 2、产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订版），本项目属于鼓励类第二十二大项 城市基础设施 “11、城镇集中供热建设和改造工程”，该项目属于国家鼓励发展类项目，符合产业政策的要求。

#### 3、环境质量现状

本次评价中的大气引用《碌曲县勒尔多西路道路及排水管网工程环境影响报告书》（2017 年 6 月）中的大气及噪声监测数据，根据监测结果分析可知，项目区现状环境空气质量较好，声环境质量较好。

根据《甘肃省地表水功能区划（2012~2030）》，本项目建设区域洮河段为洮河碌曲饮用水源区，水质目标为 III 类。建设单位 2017 年 1 月曾委托甘肃蓝博检测科技有限公司对碌曲县城区水源地水质进行监测，结果表明：水质满足 III 类要求，水环境质量良好。

#### 4、施工期环境影响分析及环保措施

##### (1)大气环境

施工期管线施工和建筑施工过程中由于场地平整、挖、填土方，材料运输等施工活动将产生一定量的扬尘，影响范围涉及施工地段、材料交通运输沿线。受扬尘影响的范围主要包括施工场地周围及下风向的部分地区。在采取较好的防尘措施时，扬尘的影响范围基本上可控制在 150m 以内，在 150m 以内不超过  $1.0mg/m^3$ 。因此，施工过程中需采取防治措施，最大限度控制扬尘影响范围。施工场地应采取封闭式施工，施工过程中应加强管理，通过采取场地和道路洒水抑尘、对作业面苫盖防尘网等抑尘措施，可有效

降低扬尘产生量，减缓扬尘对环境的不利影响。施工过程中产生的扬尘、废气对环境的不利影响时间较短、属于可逆影响，施工结束后该影响将随之消除。

#### (2)声环境

管线施工：昼间管线施工的影响范围至少为 40m，夜间管线施工的影响范围至少为 200m。项目施工管线沿城区道路铺设，沿线分布较多住宅小区，有敏感点分布的路段应采取围挡措施，禁止夜间施工，由于管线施工分段进行，施工时间较短，对周围环境的影响随着施工的结束随之结束，因此影响较小。

热源厂施工主要使用挖掘机和起重设备等，由预测结果可知，昼间施工影响范围在 40m 以内，不会对本项目敏感点产生大的影响，夜间施工的影响范围至少为 200m，根据敏感点分布，夜间施工会对敏感点产生大的影响，因此应杜绝夜间施工。

主要环保措施：选用低噪声施工设备；施工期应合理安排施工时间，禁止在夜间（22:00~6:00）进行施工作业；运输车辆经过居民区时应适当减速，禁止使用高音喇叭。

#### (3)废水及影响

施工废水主要污染因子为 SS，经简单沉淀后回用于工程建设或场地和道路浇洒抑尘，不外排；施工人员生活污水产生量不大，经收集处理后排入市政污水管网。本项目施工期废水对周边水环境影响较小。

#### (4)固废

施工期废弃建筑垃圾定点堆存并加以苫盖，及时清运至建筑垃圾填埋场或环卫部门指定场所处置；建筑垃圾中对于能利用的废管材、包装袋等送至回收站回收利用，废弃混凝土等清运至建筑垃圾填埋场或环卫部门指定场所处置；对于生活垃圾，集中收集后运往生活垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运至生活垃圾填埋场。

本项目施工期固废妥善处置后对环境的影响不大。

### 5、运营期环境影响分析及环保措施

#### (1)废气

本项目产生废气主要有颗粒物尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、煤粉产生的粉尘以及氧化钙仓产生的粉尘。颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 分别采用袋式除尘器、双碱法、SNCR 措施后均可满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 规定的新建燃煤锅炉的污染物排放限值，对周围环境影响较小。煤粉储存在库房中，再辅以洒水措施后，产生的粉尘即可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中规定的限值。氧化钙粉筒仓顶部自

带一个布袋除尘装置，除尘效率 99%，筒仓顶部外排的氧化钙粉尘量很少。

#### (2)废水

厂区产生的废水有锅炉外排水、设备的反冲洗水以及生活污水和脱硫废水。锅炉外排水、设备冲洗和反冲洗水经过沉淀池沉淀后用于灰渣或堆煤降尘，生活污水排入化粪池处理；脱硫废水回用于生产。采取以上措施后污染物对环境的影响较小，不会对周围环境产生明显的不利影响。

#### (3)声环境

厂区中的噪声主要由生产设备和厂区车辆产生。建设单位在营运阶段要加强设备维护保养，避免设备带故障运行，降低设备噪声；设备厂房要有一定的隔音降噪措施；设备运行时要加隔震垫；对进站车辆限速、禁止鸣笛，尽可能减少或降低车辆行驶噪声对周围环境的影响；厂区有一定数量的绿化面积。采取以上措施后，厂界均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

#### (4)固体废物处置

项目运营期间产生的固体废物主要包括炉渣、脱硫副产物以及生活垃圾。炉渣、粉煤灰、脱硫副产物都将用于建筑材料的生产，综合利用不外排；废树脂委托有资质单位处置；生活垃圾经集中收集后由当地环卫部门运至垃圾填埋场填埋。

只要企业严格落实各项固体废物收集、贮存、处置措施，对产生的固体废物及时组织清运，最终经综合利用或者妥善安全处置，不会对周围环境产生明显的不利影响。

综上所述，碌曲县玛艾镇集中供热项目的建设符合相关规划的要求，符合国家产业政策，项目在建设、运营过程中会对周围环境造成一定影响，只要严格遵守各项法律、法规并落实本报告表提出的各项环境保护措施的前提下，项目的环境影响将能得到有效控制。从环保角度分析，该项目的建设是可行的。

## 二、建议

- 1、建议企业建立健全安全管理措施。
- 2、认真落实本环评提出的各类保护措施和其他污染防治措施，保证各项环保投资落实到位，以切实有效控制各类污染问题。
- 3、加强厂区绿化，不仅可以美化工作环境，同时起到隔声、降噪及净化空气的作用。
- 4、在设备选型方面，尽量选取低噪声设备，做好主要噪声源生产设备布置在离厂界较远的地方，对大型机械设备采取减震、降噪措施，从而减少厂界噪声。
- 5、切实做好固废的分类处理，生活垃圾应及时收集，由环卫部门清运后统一处置。
- 6、加强职工环保意识教育，加强环境管理制度建设，严格执行国家的各项环保法律法规，保护周边环境。

## 注 释

一、本报告表应付以下附件：

附件 1 委托书

附件 2 碌曲县玛艾镇集中供热工程初设批复

附件 3 碌曲县勒尔多西路道路及排水管网工程环境质量现状监测

附件 4 碌曲县城区集中供热燃煤锅炉烟气脱硫改造验收监测报告

附件 5 建设项目环评审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价：

- 1、大气环境影响评价；
- 2、水环境影响专项评价；
- 3、生态影响专项评价；
- 4、声影响专项评价；
- 5、土壤影响专项评价；
- 6、固体废弃物影响专项评价；

以上专项评价包括的另外专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》环境影响评价技术中的要求进行。