

# 七台河北部居住区热电联产项目（一期） 环境影响报告书

委托单位：七台河市城市建设投资发展有限公司

编制单位：兴业环保集团股份有限公司

## 目 录

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 1   | 前言              | 1   |
| 1.1 | 建设项目的由来         | 1   |
| 1.2 | 建设项目的特点         | 1   |
| 1.3 | 环境影响评价的工作过程     | 2   |
| 1.4 | 分析判定相关情况        | 3   |
| 1.5 | 关注的主要环境问题及环境影响  | 8   |
| 1.5 | 环境影响报告主要结论      | 10  |
| 2   | 总论              | 11  |
| 2.1 | 编制依据            | 11  |
| 2.2 | 评价目的和原则         | 13  |
| 2.3 | 评价因子和评价标准       | 14  |
| 2.4 | 评价工作等级与评价范围     | 20  |
| 2.5 | 环境功能区划          | 31  |
| 2.6 | 环境保护目标          | 32  |
| 3   | 建设项目工程分析        | 34  |
| 3.1 | 工程概况            | 34  |
| 3.2 | 本项目工程分析         | 48  |
| 3.3 | 运营期风险识别         | 67  |
| 3.4 | 清洁生产分析          | 69  |
| 4   | 环境现状调查与评价       | 81  |
| 4.1 | 自然环境概况          | 81  |
| 4.2 | 环境保护目标调查        | 83  |
| 4.3 | 环境空气质量现状调查与评价   | 84  |
| 4.3 | 地表水环境质量概况       | 89  |
| 4.4 | 地下水环境质量概况       | 92  |
| 4.5 | 声环境质量概况         | 103 |
| 4.6 | 生态环境质量概况和土壤环境质量 | 105 |
| 4.7 | 环境保护目标调查        | 116 |
| 4.8 | 区域污染源调查         | 117 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 5 环境影响预测与评价.....        | 122 |
| 5.1 大气环境影响预测与评价.....    | 122 |
| 5.2 地表水环境影响评价.....      | 140 |
| 5.3 地下水环境影响评价.....      | 143 |
| 5.4 声环境影响评价.....        | 148 |
| 5.5 固体废物影响评价.....       | 153 |
| 5.6 土壤环境影响预测与评价.....    | 154 |
| 5.7 生态环境影响预测与评价.....    | 156 |
| 5.2.7 灰渣运输环节环境影响分析..... | 156 |
| 6 环境保护措施及其可行性分析.....    | 157 |
| 6.1 施工期.....            | 157 |
| 6.2 运营期.....            | 160 |
| 7 环境影响经济损益分析.....       | 173 |
| 7.1 环境效益分析.....         | 173 |
| 7.2 经济效益分析.....         | 174 |
| 7.3 社会效益分析.....         | 174 |
| 7.4 结论.....             | 175 |
| 8 环境管理及监测计划.....        | 176 |
| 8.1 环境管理.....           | 176 |
| 8.2 污染物排放清单及总量.....     | 178 |
| 8.3 环境监测计划.....         | 182 |
| 8.4 信息公开.....           | 183 |
| 8.5 竣工环境保护验收.....       | 183 |
| 9 环境影响评价结论.....         | 185 |
| 9.1 项目概况.....           | 185 |
| 9.2 产业政策符合性分析结论.....    | 185 |
| 9.3 选址合理性分析结论.....      | 185 |
| 9.4 工程污染分析结论.....       | 185 |
| 9.5 环境质量现状评价结论.....     | 187 |
| 9.6 环境污染防治措施结论.....     | 187 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 9.7 环境影响分析结论..... | 189 |
| 9.8 总量控制指标.....   | 190 |
| 9.9 公众参与采纳说明..... | 190 |
| 9.10 综合评价结论.....  | 190 |

# 1 前言

## 1.1 建设项目的由来

七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）（以下简称“本项目”）总占地面积 11.8678 万平方米，装机规模为 3×180t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）+1×58MW 热水锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW 背压式汽轮发电机组，配套建设热力系统、上煤系统、除渣系统、烟风道系统、除尘脱硫脱硝系统等附属设施。

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》和《建设项目环境保护管理条例》等文件的规定，七台河市城市建设投资发展有限公司委托我单位开展七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）的环境影响评价工作。我单位接受委托后立刻组织环评编写人员收集项目资料、开展现场踏查，按照建设项目环境影响平阿基技术导则分析环境特征，识别和筛选本项目的环境影响因子和评价因子等，确定评价等级、评价标准和评价范围等工作，编制完成了《七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）环境影响报告书》。

## 1.2 建设项目的特点

1、根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类鼓励类第四项“电力”中“3、采用背压（抽压）型热电联产、热电冷多联产、30万千瓦及以上热电联产机组。”，因此本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》。

2、本项目拟在七台河经济技术开发区北侧进行建设，装机规模为3×180t/h循环流化床锅炉（2用1备）+1×58MW热水锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW背压式汽轮发电机组，总占地面积11.8678万平方米。

3、本项目锅炉烟气采用电袋复合除尘器除尘，除尘效率≥99.95%；石灰石-石膏湿法脱硫，采用多炉 1 塔配置，脱硫效率≥97%，除尘效率≥60%；低氮燃烧+SCR 法脱硝，综合脱硝效率≥80%；汞及其化合物协同去除效率 70%。采取上述措施后，锅炉烟气污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）要求，达到超低排放（在基准氧含量 6%条件下，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度分别不高于 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、

50mg/m<sup>3</sup>)和《火电厂大气污染排放标准》(GB13223-2011)表1燃煤锅炉汞及其化合物排放标准:0.03mg/m<sup>3</sup>。

本项目生产废水经处理后回用不外排,生活污水排入市政管网,由园区污水处理厂处理。

本项目设备噪声通过减振、降噪措施后能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。

本项目锅炉灰渣、脱硫石膏运至综合利用单位,废催化剂、废润滑油和废变压器油委托有危废处理资质单位进行处理。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)等相关技术规范的要求,环境影响评价工作分为三个阶段进行,即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书(表)编制阶段。具体工作程序见图1-2-1。

**前期准备阶段:**依据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(部令第16号)确定,本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中第87项“火力发电和热电联产(发电机组节能改造的除外;燃气发电除外;单纯利用余热、余压、余气(含煤矿瓦斯)发电的除外)”,根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》要求,本项目应编制环境影响报告书。然后在研究相关技术及其他有关文件基础上进行了初步工程分析,开展了初步的环境现状调查,之后进行了环境影响识别和评价因子筛选,明确了评价重点和环境保护目标,进一步确定评价工作等级和评价范围,最后制定出环评工作方案。

**调查分析和工作方案制定阶段:**根据第一阶段工作成果,在对环境现状进行调查、监测与评价,详细进行了工程分析,对各环境要素进行了环境影响预测与评价,对各专题进行了环境影响分析与评价。

**分析论证和预测评价阶段:**根据上一阶段的预测、分析与评价,给出建设项目可行性的评价结论,提出环境保护措施,进行其经济技术可行性论证,列出污染物排放清单并给出建设项目环境影响评价结论。

通过上面三个阶段的工作,完成环境影响报告书的编制工作。

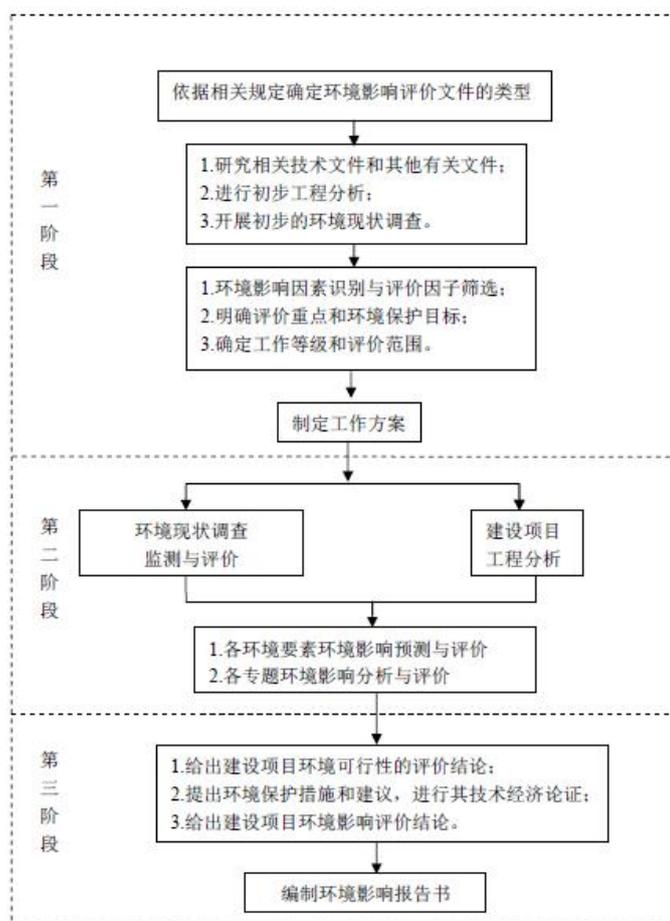


图 1-3-1 项目环境影响评价工作程序图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策的符合性分析

本项目拟建设3×180t/h循环流化床锅炉（2用1备）+1×58MW热水锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW背压式汽轮发电机组，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类鼓励类中第四项“电力”中“3、采用背压（抽压）型热电联产、热电冷多联产、30万千瓦及以上热电联产机组。”

因此，本项目的建设符合国家产业政策要求。

### 1.4.1 与关于印发《煤电节能减减排升级与改造行动计划（2014-2020）》的通知符合性分析

《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）》指出：新建燃煤发电机组（含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组）应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路通道。东部地区（辽宁、北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南等11省市）新建燃煤发电

机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米），中部地区（黑龙江、吉林、山西、安徽、湖北、湖南、河南、江西等 8 省）新建机组原则上接近或达到燃气轮机组排放限值，鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放。

符合性分析：本项目扩建燃煤发电机组大气污染物排放浓度满足燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量 6%条件下，烟尘排放浓度 9.84mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫排放浓度 26.73mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物排放浓度分别为 50mg/m<sup>3</sup>，均不高于标准要求 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>），本项目建设符合《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》要求。

#### 1.4.2 与《热电联产管理办法》符合性分析

本项目与《热电联产管理办法》的符合性见表 1-4-1。

表 1-4-1 本项目与《热电联产管理办法》符合性分析

| 管理办法相关要求   | 本项目符合性   |
|--|--|
| 第四条：热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。热电联产规划应依据本地区城市供热规划、环境治理规划和电力规划编制，与当地气候、资源、环境等外部条件相适应，以满足热力需求为首要任务，同步推进燃煤锅炉和落后小热机组的替代关停                                  | 《七台河北部居住区热电联产规划（2019—2030）》已完成编写，并取得审查意见，本项目建设符合规划要求   |
| 第六条：污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取  | 本项目污染物排放总量满足地方的总量控制要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案，符合审批原则  |
| 第七条：同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行。符合国家超低排放的有关规定。 | 项目建设石灰石-石膏法烟气脱硫系统，低氮燃烧+SCR 法烟气脱硫措施，电袋复合除尘器除尘，不设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）要求和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 燃煤锅炉汞及其化合物排放标准 |
| 第十条：灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场（库），储量不宜                             | 灰渣和脱硫石膏综合利用。脱硝催化剂属于危险废物，暂存危险废物暂存间，交有资质单位处理   |

|   |  |
|---|--|
| 超过半年。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施   |  |
| 第十六条：严格限制规划建设燃用石油焦、泥煤、油页岩等劣质燃料的热电联产项目   | 本项目以七台河本地的烟煤为燃料，不燃用劣质燃料                  |
| 第二十八条：新建燃煤热电联产机组原则上达到超低排放水平。严格按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）实施污染物排放总量指标替代 | 本项目污染物排放浓度能达到超低排放水平，并通过削减总量能满足本项目新增总量的要求 |

### 1.4.3 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

本项目与环境保护部办公厅文件环办[2015]112号《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析见表 1-4-2。

表 1-4-2 与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性情况

| 序号  | 审批原则   | 本项目符合性   |
|-----|--|--|
| 第一条 | 本原则适用于各种容量的燃煤（含煤矸石）、燃油、燃气、燃油页岩、燃石油焦的火电（含热电）建设项目环境影响评价文件的审批，以生物质、生活垃圾、危险废物为主要燃料的发电项目除外  | 本项目是燃煤的热电建设项目，符合审批原则   |
| 第二条 | 项目建设符合环境保护相关法律法规和政策，符合能源和火电发展规划，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。热电联产项目符合热电联产规划和供热专项规划，落实热负荷和热网建设，替代关停供热范围内的燃煤、燃油小锅炉   | 本项目建设符合《七台河北部居住区热电联产规划（2019—2030）》、符合《七台河市城区供热规划》（2006-2020）要求                 |
| 第三条 | 项目选址符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等法律法规明令禁止建设的区域。不予批准城市建成区、地级及以上城市规划区除热电联产以外的燃煤发电项目和大气污染防治重点控制区除“上大压小”和热电联产以外的燃煤发电项目 | 本项目位于七台河经济技术开发区北侧，属工业用地。本项目为热电联产项目。符合审批原则                                      |
| 第四条 | 低热值煤电发电项目和国家大型煤电基地内的火电项目符合规划环评及审查意见的要求，其他应依法开展规划环评的规划包含的火电项目，应落实规划环评确定的原则和要求   | 《七台河北部居住区热电联产规划（2019—2030）环境影响报告书》已完成编写，并取得审查意见                                |
| 第六条 | 污染物排放总量满足国家和地方的总量控制指标要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减量获得，热电联产机组供热部分总量指标可从其他行业获取  | 本项目污染物排放总量满足地方的总量控制要求，有明确的总量来源及具体的平衡方案，符合审批原则                                  |
| 第七条 | 同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，不得设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）和其他相关排放标准。大气污染防治重点控制区的燃煤发电项目，满足特别排放限值要求。所在地区有地方污染物排放标准的，按其规定执行<br>煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合        | 本项目采用先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，烟气排放浓度满足超低排放标准要求；煤场为封闭煤场，上方设置防风抑尘网，厂界无组织排放符合《大气污染物综合排放标准》 |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      | 相关标准限值要求。在环境敏感区或区域颗粒物超标地区设置封闭煤场。灰场设置合理的大气环境保护距离，环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标  | (GB16297-1996)<br>1.0mg/m <sup>3</sup> 限值，符合审批原则。   |
| 第八条  | 降低新鲜水用量，具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、煤矿疏干水、海水淡化水。工业用水禁止取用地下水，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。<br>根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计的要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。脱硫废水单独处理后回用。禁设排污口的区域落实高浓度循环冷却水综合利用途径或采取有效的脱盐措施。未在水环境敏感区、禁设排污口的区域设置废水排放口，未向不能满足环境功能区要求的接纳水体排放增加接纳水体超标污染物的废水。厂区及灰场等区域按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案。 | 本项目工业用水不使用地下水，根据“清污分流、雨污分流”原则提出厂区排水系统设计的要求，明确污水分类收集和处理方案，按照“一水多用”的原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率，最大限度减少废水外排量。生产废水处理后回用，厂区采取分区防渗措施，提出了有效的地下水监控方案，符合审批原则 |
| 第九条  | 选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。位于人口集中区的项目应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响  | 本项目选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求   |
| 第十条  | 灰渣、脱硫石膏等优先综合利用，暂不具备综合利用条件的运往灰场分区贮存，灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001，2013年修改)要求。热电联产项目灰渣应全部综合利用，仅设置事故备用灰场(库)，储量不宜超过半年。脱硝废催化剂按危险废物管理要求提出相关的处理处置措施  | 灰渣、脱硫石膏全部外售综合利用，厂区设置灰库渣库。脱硝废催化剂暂存厂区危废暂存间委托有危废处理资质单位处理，符合审批原则  |
| 第十二条 | 改扩建项目对现有工程存在的环保问题和环境风险进行全面梳理并明确“以新代老”整改方案。现有工程按计划完成小机组关停  | 本项目为新建项目，无现有环保问题  |
| 第十三条 | 有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域，强化项目的污染防治措施，并提出有效的区域污染物减排方案，改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市，落实区域内现役源2倍削减替代，一般控制区现役源1.5倍削减替代   | 项目所在区域环境质量现状为达标，项目建成运行后，环境质量仍满足相应环境功能区要求，符合审批原则。  |
| 第十四条 | 提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，设置污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱预留永久性监测口和监测平台<br>重金属污染综合防治规划范围内的项目，开展土壤、地下水特征污染物背景监测  | 项目实施后制定环境监测计划和环境管理要求。按规范设置污染物排放口和固体废物堆放场，建设污染物排放连续自动监测系统并与环保部门联网，烟囱设有永久性监测口和监测平台。符合审批原则   |

|      |                                 |                                 |
|------|---------------------------------|---------------------------------|
| 第十五条 | 按相关规定开展信息公开和公众参与。               | 按要求开展信息公开（网上、媒体和公众参与调查表），符合审批原则 |
| 第十六条 | 环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。 | 本项目严格按照相关导则及产业政策法规要求编制，符合审批原则   |

#### 1.4.4 与《黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则》的符合性分析

##### （1）相关规划内容

《黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则》指出，加大集中供热工程建设，淘汰分散燃煤小锅炉。积极推进“三供两治”工程项目建设，加大城市及周边现有燃煤发电机组的供热改造力度，推进大型集中供热企业接收分散供热小锅炉，拔除小烟筒。积极推进城镇供热锅炉并网工作，加快完善热网和热源基础设施建设及供热老旧管网改造，提高集中供热管网输送能力，扩大集中供热面积，争取到 2015 年年底，完成新增集中供热面积 267 亿平方米，全省县级以上城市集中供热普及率达到 70% 以上，集中供热面积达到 6 亿平方米以上。到 2017 年年底，全省城市建成区集中供热普及率达到 73% 以上，哈尔滨市达到 93% 以上。从 2014 年起，禁止新建 20 蒸吨以下燃煤锅炉。到 2015 年年底，除保留必要的应急、调峰供热锅炉外，哈尔滨建成区要全部淘汰 10 蒸吨及以下燃煤锅炉、茶浴炉。到 2017 年年底，除必要保留外，全省地级以上城市建成区基本淘汰 10 蒸吨及以下燃煤锅炉。加快推进工业企业集中供热工作，到 2017 年年底，现有各类工业园区与工业集中区应基本完成热电联产或集中供热改造。供热供气管网覆盖不到的城乡结合部，要改用电、新能源、洁净煤或再生能源，推广应用高效节能环保型锅炉。

##### （2）本项目的符合性分析

扩建项目属于集中供热工程，为基础设施建设规划，扩建项目实施后集中供热普及率增加。因此本项目与《黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则》相符合。

### 1.4.5 与《商品煤质量管理暂行办法》符合性分析

根据《商品煤质量管理暂行办法》第六条 商品煤应当满足下列基本要求：

（一）灰分（ $A_d$ ）褐煤 $\leq 30\%$ ，其它煤种 $\leq 40\%$ 。

（二）硫分（ $S_{t,d}$ ）褐煤 $\leq 1.5\%$ ，其它煤种 $\leq 3\%$ 。

（三）其它指标汞（ $Hg_d$ ） $\leq 0.6\mu\text{g/g}$ ，砷（ $As_d$ ） $\leq 80\mu\text{g/g}$ ，磷（ $P_d$ ） $\leq 0.15\%$ ，氯（ $Cl_d$ ） $\leq 0.3\%$ ，氟（ $F_d$ ） $\leq 200\mu\text{g/g}$ 。

**管理暂行办法符合性分析：**根据本项目煤质分析报告可知，本项目燃煤收到基全硫 0.2%，灰分 37.47%，收到基汞 0.116%，燃煤符合《商品煤质量管理暂行办法》的要求。

### 1.4.6 项目选址合理性分析

本项目厂址为工业用地，地势平坦。经调查，厂址区域未发现有地下矿藏，也未发现有文物古迹，厂址附近没有影响建厂的军事设施以及通讯设备等，厂址不涉及自然保护区、水源地等环境敏感区。

## 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

### （1）运营期对大气环境的影响

本项目运营期在燃煤装卸、贮存、输送时会产生扬尘；锅炉燃煤会产生烟气；灰库、石灰石粉仓会产生粉尘。

本项目锅炉烟气经 SCR 脱硝、电袋复合除尘器除尘、石灰石—石膏湿法脱硫后由高度 100m、出口内径 4.5m 和高度 50m、出口内径 2m 的烟囱排放，采取上述防治措施后，锅炉烟气污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）要求，达到超低排放（在基准氧含量 6%条件下，烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  排放浓度分别不高于  $10\text{mg/m}^3$ 、 $35\text{mg/m}^3$ 、 $50\text{mg/m}^3$ ）和《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 燃煤锅炉汞及其化合物排放标准： $0.03\text{mg/m}^3$ 。

灰库、渣库和石灰石粉仓密闭，分别设置 1 套布袋除尘器；煤场全封闭，可有效减少煤尘污染。采取上述防治措施后，厂界颗粒物的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值（ $1.0\text{mg/m}^3$ ）要求。

## （2）运营期对地表水环境的影响

本项目运营期排水主要有锅炉给水处理系统反冲洗废水、热网补水系统反冲洗废水、锅炉排污水、脱硫废水及直冷水。

①工业废水中冷却水循环使用，冷却排污水用于灰渣加湿。

②锅炉补给水处理系统采用阴阳离子交换树脂工艺，反冲洗废水为酸碱废水，经中和处理后回用于脱硫系统及输煤系统，不外排。

③热网补给水处理系统采用钠离子交换工艺，反冲洗废水为浓盐水，经絮凝沉淀处理后回用于脱硫系统及输煤系统，不外排。

④脱硫废水回收用于灰渣加湿。

⑤锅炉排污水产生量用于热网补水及脱硫系统、输煤系统用水。

## （3）运营期对地下水环境的影响

本项目采取分区防控措施，重点防渗区包括事故油池，采用防渗混凝土或高密度聚乙烯膜（HDPE），防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；一般防渗区包括锅炉房、排污降温池，采用抗渗等级不低于P6级的抗渗混凝土，防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；其余为简单防渗区，采取一般地面硬化措施。通过地下水跟踪监测，一旦监测地下水受到污染，根据超标特征因子确定发生污废水渗漏的污废水存储设施，立即进行维修，不会对地下水环境造成污染。

## （4）运营期对声环境的影响

在锅炉排汽口处安装消声器；对引风机管道外壳阻尼；在一次风机、二次风机、进风口处安装消声器；各类泵安装时采取基础减振措施；对机房采用隔声门窗，机组安装时可在进风口安装消声器；汽轮机、发电机及励磁机在安装时可在其外部加上隔声罩壳。同时，通过厂房隔声和距离衰减，本项目运营期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。经预测，本项目对声环境的不利影响较小。

## （5）运营期固体废物对环境的影响

本项目运营期产生的锅炉灰渣、脱硫石膏外运至建材公司综合利用；废变压器油、废润滑油和废催化剂在危险废物暂存间暂存后委托有危废处理资质单位进行处置。在采取上述固体废物处置措施的前提下，固体废物不会对周围环境造成

不利影响。

## 1.5 环境影响报告主要结论

本项目建设符合国家产业政策及相关规划即规划环评的要求，项目建设对周围环境的影响主要表现在运营期对大气环境、声环境、固体废物的影响，通过采取相应的环境保护措施能够实现污染物达标排放，降低对周围环境及敏感点的影响。经预测，对外环境影响较小，能够满足环境质量标准要求；总量控制指标能够落实。

因此，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

## 2 总论

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 相关法律、法规文件

- (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》（2018.12.29）
- (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》（2008.6.1）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（2021.1.1）；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》
- (11)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）
- (13) 《关于印发<热电联产管理办法>的通知》发改能源[2016]617号（2016.3.22）
- (14) 国家发展和改革委员会《商品煤质量管理暂行办法》（2014.9.3）
- (15) 国家发展和改革委员会《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020）>的通知》（2014.9.12）。
- (16) 《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，2013.9.10）
- (17) 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则的通知》（黑政发[2014]1号，2014.1.26）
- (18) 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（黑政规[2018]19号，2018.11.28）

- (19) 《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》环发[2015]164号
- (20) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015.4.2）
- (21) 《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省水污染防治工作方案的通知》（黑政发[2016]3号，2016.1.10）
- (22) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016.5.28）
- (23)《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省土壤污染防治实施方案的通知》（黑政发[2016]46号，2016.12.30）
- (24) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2017.5.1实施）
- (25) 黑龙江省质量技术监督局《黑龙江省地方标准 用水定额》（DB23/T 727-2017）(2017.3.20实施)
- (26) 《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办〔2015〕112号）；
- (27)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）。

### 2.1.2 有关技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (8) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》
- (9) 《污染物源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）
- (10) 《污染物源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）
- (11) 《火电厂污染防治可行技术指南》（HL2301-2017）
- (12)《火电厂烟气脱硫工程技术规范 石灰石/石灰-石膏法》(HJ/T179-2005)

- (13) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）
- (15) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）

### 2.1.3 相关文件

- (1) 《七台河北部居住区热电联产项目可行性研究报告（一期建设工程）》
- (2) 《七台河北部居住区热电联产项目岩土工程勘察报告》
- (3) 《七台河北部居住区热电联产规划（2019—2030）》
- (4) 《七台河北部居住区热电联产规划（2019—2030）环境影响报告书》

## 2.2 评价目的和原则

### 2.2.1 评价目的

- 1、根据区域的资源情况，结合国家相关产业政策、环境保护政策，分析论证本项目的环境可行性。
- 2、通过对项目所在区域环境质量现状调查、监测及污染源调查，掌握该区域环境质量现状和污染源分布情况。
- 3、通过工程分析，分析本项目涉及的工艺流程、产物环节及污染物排放特征，弄清“三废”排放规律、排放去向；核算“三废”产生量、排放量及浓度。
- 4、预测或分析本项目排放的污染物对周围环境噪声的影响程度及范围。
- 5、结合当前技术经济条件，提出技术经济可行的污染防治措施。
- 6、确保污染物达标排放、总量控制，将不利影响降至最低程度。
- 7、提出项目的环境管理与监测计划。

### 2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

#### (1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设、服务环境管理。

#### (2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

### （3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3 评价因子和评价标准

### 2.3.1 评价因子

根据本项目的排污情况，确定本项目的各环境要素评价因子见表 2-3-1。

表 2-3-1 本项目环境影响评价因子筛选结果

| 序号 | 环境要素  | 评价专题 | 评价因子   |
|----|-------|------|--|
| 1  | 环境空气  | 现状评价 | 基本污染物：PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub><br>其他污染物：TSP、Hg、NH <sub>3</sub> 、NO <sub>x</sub>  |
|    |       | 预测评价 | PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、Hg  |
| 2  | 地表水环境 | 现状评价 | 水温、pH、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、DO、高锰酸盐指数  |
|    |       | 预测评价 | 水温   |
| 3  | 地下水环境 | 现状评价 | pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、总砷、总汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、总溶解性固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                            |
|    |       | 预测评价 | 环境影响分析   |
| 4  | 声环境   | 现状评价 | 等效连续 A 声级  |
|    |       | 预测评价 | 等效连续 A 声级  |
| 5  | 固体废物  | 现状评价 | /  |
|    |       | 预测评价 | 灰渣、脱硫石膏、废催化剂、废润滑油、废变压器油  |
| 6  | 土壤    | 现状评价 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项 |
|    |       | 预测评价 | 汞  |

| 序号 | 环境要素 | 评价专题 | 评价因子 |
|----|------|------|------|
| 7  | 环境风险 | 简要分析 |      |

## 2.3.2 评价标准

### 2.3.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气

区域环境空气基本污染物及 TSP、NO<sub>x</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，汞及其化合物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中标准限值，NH<sub>3</sub> 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。标准限值见表 2-3-2。

表 2-3-2 环境空气质量评价标准

| 类别         | 标准名称及级（类）别                          | 污染因子              | 标准值      |     |
|------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-----|
|            |                                     |                   | 单位       | 数值  |
| 环境空气       | 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012)<br>二级标准 | SO <sub>2</sub>   | 年平均      | 60  |
|            |                                     |                   | 24小时平均   | 150 |
|            |                                     |                   | 1小时平均    | 500 |
|            |                                     | NO <sub>2</sub>   | 年平均      | 40  |
|            |                                     |                   | 24小时平均   | 80  |
|            |                                     |                   | 1小时平均    | 200 |
|            |                                     | NO <sub>x</sub>   | 年平均      | 50  |
|            |                                     |                   | 24小时平均   | 100 |
|            |                                     |                   | 1小时平均    | 250 |
|            |                                     | PM <sub>10</sub>  | 年平均      | 70  |
|            |                                     |                   | 24小时平均   | 150 |
|            |                                     | PM <sub>2.5</sub> | 年平均      | 35  |
|            |                                     |                   | 24小时平均   | 75  |
|            |                                     | CO                | 24小时平均   | 4   |
|            |                                     |                   | 1小时平均    | 10  |
|            |                                     | O <sub>3</sub>    | 日最大8小时平均 | 160 |
|            |                                     |                   | 1小时平均    | 200 |
|            |                                     | TSP               | 年平均      | 200 |
| 24小时平均     | 300                                 |                   |          |     |
| 《环境空气质量标准》 | Hg                                  | 年均值               | 0.05     |     |

|  |                                   |                 |       |                   |     |
|--|-----------------------------------|-----------------|-------|-------------------|-----|
|  | (GB3095-2012) 附录A                 |                 |       |                   |     |
|  | 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录D | NH <sub>3</sub> | 1小时平均 | ug/m <sup>3</sup> | 200 |

### (2) 地表水环境

本项目新增劳动定员 83 人，工业废水回用不外排。生活污水排入园区污水处理厂。项目区域地表水体为倭肯河，该断面地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准及《全国重要江河湖泊水功能区划》(2011-2030 年) 规定，水质标准值见表 2-3-3。

表 2-3-3 地表水环境质量标准

| 类别  | 标准名称及级(类)别                      | 污染因子               | 标准值  |                                     |
|-----|---------------------------------|--------------------|------|-------------------------------------|
|     |                                 |                    | 单位   | 数值                                  |
| 地表水 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准 | pH                 | 无量纲  | 6~9                                 |
|     |                                 | 水温                 | ℃    | 人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2 |
|     |                                 | DO                 | mg/L | ≥5                                  |
|     |                                 | 高锰酸盐指数             |      | ≤6                                  |
|     |                                 | BOD <sub>5</sub>   |      | ≤4                                  |
|     |                                 | NH <sub>3</sub> -N |      | ≤1.0                                |
| 总磷  | ≤0.2                            |                    |      |                                     |

### (3) 地下水环境

评价区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准限值，见表 2-3-4。

表 2-3-4 地下水环境质量评价标准

| 类别    | 标准名称及级(类)别                       | 污染因子  | 标准值  |         |
|-------|----------------------------------|-------|------|---------|
|       |                                  |       | 单位   | 数值      |
| 地下水环境 | 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准 | pH    | 无量纲  | 6.5~8.5 |
|       |                                  | 氨氮    | mg/L | ≤0.50   |
|       |                                  | 硝酸盐氮  |      | ≤20.0   |
|       |                                  | 亚硝酸盐氮 |      | ≤1.00   |
|       |                                  | 挥发酚   |      | ≤0.002  |
|       |                                  | 氰化物   |      | ≤0.05   |

|  |        |  |        |
|--|--------|--|--------|
|  | 砷      |  | ≤0.01  |
|  | 汞      |  | ≤0.001 |
|  | 六价铬    |  | ≤0.05  |
|  | 总硬度    |  | ≤450   |
|  | 铅      |  | ≤0.01  |
|  | 氟化物    |  | ≤1.0   |
|  | 镉      |  | ≤0.005 |
|  | 铁      |  | ≤0.3   |
|  | 锰      |  | ≤0.10  |
|  | 溶解性总固体 |  | ≤1000  |
|  | 耗氧量    |  | ≤3.0   |
|  | 硫酸盐    |  | ≤250   |
|  | 氯化物    |  | ≤250   |
|  | 总大肠菌群  | MPN <sup>b</sup> /100mL 或<br>CFU <sup>b</sup> /100mL | ≤3.0   |
|  | 菌落总数   | CFU/mL   | ≤100   |

#### (4) 声环境

根据七台河市声功能区划本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类区域标准，一分场为居民区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区域标准，见表2-3-5。

表 2-3-5 声环境质量评价标准

| 位置  | 标准名称及级（类）别                     | 标准值   |    |    |
|-----|--------------------------------|-------|----|----|
|     |                                | 单位    |    | 数值 |
| 一分场 | 《声环境质量标准》<br>（GB3096-2008）2类标准 | dB(A) | 昼间 | 60 |
|     |                                |       | 夜间 | 50 |
| 厂址  | 《声环境质量标准》<br>（GB3096-2008）3类标准 | dB(A) | 昼间 | 65 |
|     |                                |       | 夜间 | 55 |

#### (5) 土壤环境

根据评价范围的土地使用功能，本项目评价范围内居住区土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值；建设项目厂址土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险

筛选值。标准值见表 2-3-6。

表 2-3-6 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

| 序号 | 检测项目         | CAS 编号     | 筛选值第一类用地        | 筛选值第二类用地        |
|----|--------------|------------|-----------------|-----------------|
| 1  | 砷            | 7440-38-2  | 20 <sup>①</sup> | 60 <sup>①</sup> |
| 2  | 镉            | 7440-43-9  | 20              | 65              |
| 3  | 铬（六价）        | 18540-29-9 | 3.0             | 5.7             |
| 4  | 铜            | 7440-50-8  | 2000            | 18000           |
| 5  | 铅            | 7439-92-1  | 400             | 800             |
| 6  | 汞            | 7439-97-6  | 8               | 38              |
| 7  | 镍            | 7440-02-0  | 150             | 900             |
| 8  | 四氯化碳         | 56-23-5    | 0.9             | 2.8             |
| 9  | 氯仿           | 67-66-3    | 0.3             | 0.9             |
| 10 | 氯甲烷          | 74-87-3    | 12              | 37              |
| 11 | 1,1-二氯乙烷     | 75-34-3    | 3               | 9               |
| 12 | 1,2-二氯乙烷     | 107-06-2   | 0.52            | 5               |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     | 75-35-4    | 12              | 66              |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   | 156-59-2   | 66              | 596             |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   | 156-60-5   | 10              | 51              |
| 16 | 二氯甲烷         | 75-09-2    | 94              | 616             |
| 17 | 1,2-二氯丙烷     | 78-87-5    | 1               | 5               |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 630-20-6   | 2.6             | 10              |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 79-34-5    | 1.6             | 6.8             |
| 20 | 四氯乙烯         | 127-18-4   | 11              | 53              |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   | 71-55-6    | 701             | 840             |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   | 79-00-5    | 0.6             | 2.8             |
| 23 | 三氯乙烯         | 79-01-6    | 0.7             | 2.8             |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷   | 96-18-4    | 0.05            | 0.5             |
| 25 | 氯乙烯          | 75-01-4    | 0.12            | 0.43            |
| 26 | 苯            | 71-43-2    | 1               | 4               |
| 27 | 氯苯           | 180-90-7   | 68              | 270             |
| 28 | 1,2-二氯苯      | 95-50-1    | 560             | 560             |
| 29 | 1,4-二氯苯      | 106-46-7   | 5.6             | 20              |
| 30 | 乙苯           | 100-41-4   | 7.2             | 28              |

|    |               |                       |      |      |
|----|---------------|-----------------------|------|------|
| 31 | 苯乙烯           | 100-42-5              | 1290 | 1290 |
| 32 | 甲苯            | 108-88-3              | 1200 | 1200 |
| 33 | 间-二甲苯+对-二甲苯   | 108-38-3,<br>106-42-3 | 163  | 570  |
| 34 | 邻-二甲苯         | 95-47-6               | 222  | 640  |
| 35 | 硝基苯           | 98-95-3               | 34   | 76   |
| 36 | 苯胺            | 62-53-3               | 92   | 260  |
| 37 | 2-氯酚          | 95-57-8               | 250  | 2256 |
| 38 | 苯并[a]蒽        | 56-55-3               | 5.5  | 15   |
| 39 | 苯并[a]芘        | 50-32-8               | 0.55 | 1.5  |
| 40 | 苯并[b]荧蒽       | 205-99-2              | 5.5  | 15   |
| 41 | 苯并[k]荧蒽       | 207-08-9              | 55   | 151  |
| 42 | 蒽             | 218-01-9              | 490  | 1293 |
| 43 | 二苯并[a, h]蒽    | 53-70-3               | 0.55 | 1.5  |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 193-39-5              | 5.5  | 15   |
| 45 | 萘             | 91-20-3               | 25   | 70   |

#### (6) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1要求。公众曝露控制限值见表2-3-7。

表2-3-7 公众曝露控制限值

| 频率范围            | 电场强度E (V/m) | 磁场强度H (A/m) | 磁感应强度B ( $\mu$ T) |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------|
| 0.025kHz~1.2kHz | 200/f       | 4/f         | 5/f               |

注：频率f的单位为所在行中第一栏的单位

#### 2.3.2.2 污染物排放标准

本项目拟采取的污染物排放标准见表2-3-8。

表2-3-8 本项目采用的污染物排放标准

| 类别 | 标准名称及级（类）别   | 因子               | 标准值               |      |    |
|----|--|------------------|-------------------|------|----|
|    |  |                  | 单位                | 数值   |    |
| 废气 | 《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164号）要求，达到超低排放（在基准氧含量6%条件下，烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度分别不高于10mg/m <sup>3</sup> 、35mg/m <sup>3</sup> 、50mg/m <sup>3</sup> ） | 烟尘               | mg/m <sup>3</sup> | 10   |    |
|    |  | SO <sub>2</sub>  |                   | 35   |    |
|    |  | NO <sub>x</sub>  |                   | 50   |    |
|    | 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1燃煤锅炉排放限值   | Hg及其化合物          |                   | 0.03 |    |
|    | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2最高允许排放浓度即最高允许排放速率限值   | 颗粒物              | mg/m <sup>3</sup> | 120  |    |
|    |  | kg/h             | 3.5               |      |    |
| 废水 | 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准  | pH               | /                 | 6-9  |    |
|    |  | COD              | mg/m <sup>3</sup> | 500  |    |
|    |  | BOD <sub>5</sub> |                   | 300  |    |
|    |  | 动植物油             |                   | 100  |    |
|    |  | SS               |                   | 400  |    |
| 噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准   | 噪声               | dB(A)             | 昼间   | 65 |
|    |  |                  |                   | 夜间   | 55 |
|    | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）   | 噪声dB(A)          | dB(A)             | 昼间   | 70 |
|    |  |                  |                   | 夜间   | 55 |
| 固废 | 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》  |                  |                   |      |    |
|    | 《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第36号）   |                  |                   |      |    |
| 电磁 | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中标准   |                  |                   |      |    |

## 2.4 评价工作等级与评价范围

### 2.4.1 环境空气

#### 2.4.1.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节评价等级判定内容，本评价选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

##### (1) P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub>的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)5.3.2.1 根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物,简称“最大浓度占标率”)及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

$P_i$  —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

$C_i$ —采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

## (2) 评价等级判别

评价等级按表 2-4-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  按上文公式计算,如污染物数  $i$  大于 1,取  $P$  值中最大者  $P_{\max}$ 。

表 2-4-1 评价等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据                   |
|--------|----------------------------|
| 一级     | $P_{\max} \geq 10\%$       |
| 二级     | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级     | $P_{\max} < 1\%$           |

## (3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 2-3-3。

## (4) 污染源参数

主要污染源排放参数见表 2-4-2。

## (5) 项目参数

估算模式所用参数见表 2-4-3。

表 2-4-3 估算模式参数表

| 参数                         |            | 取值     |
|----------------------------|------------|--------|
| 城市/农村选项                    | 城市/农村      | 城市     |
|                            | 人口数(城市选项时) | 92 万   |
| 最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ |            | 35.11  |
| 最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$ |            | -28.91 |
| 土地利用类型                     |            | 城市/水面  |
| 区域湿度条件                     |            | 潮湿气候   |

|          |           |     |
|----------|-----------|-----|
| 是否考虑地形   | 考虑地形      | 是   |
|          | 地形数据分辨率/m | 90  |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟    | 是   |
|          | 岸线距离/km   | 0.5 |
|          | 岸线方向/°    | 180 |

（6）评级工作等级确定

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2-4-4。

表 2-4-2 本项目污染源排放参数表

| 编号 | 名称   | 排气筒底部中心坐标/m |     | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流量/(m <sup>3</sup> /s) | 烟气出口温度/°C | 年排放小时数/h | 排放工况 | 项目   | 污染物排放速率/(kg/h)    |          |
|----|------|-------------|-----|-------------|---------|-----------|--------------------------|-----------|----------|------|------|-------------------|----------|
|    |      | X           | Y   |             |         |           |                          |           |          |      |      |                   |          |
| 1  | 锅炉烟囱 | -182        | -84 | 225         | 100     | 7         | 93.268(设计)/93.188(校核)    | 50        | 4248     | 正常   | 设计煤种 | PM <sub>10</sub>  | 3.27     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | PM <sub>2.5</sub> | 2.12     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | SO <sub>2</sub>   | 7.49     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | NO <sub>2</sub>   | 13.599   |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | 汞及其化合物            | 0.001751 |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      | 校核煤种 | PM <sub>10</sub>  | 2.66     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | PM <sub>2.5</sub> | 1.72     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | SO <sub>2</sub>   | 9.46     |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | NO <sub>2</sub>   | 13.59    |
|    |      |             |     |             |         |           |                          |           |          |      |      | 汞及其化合物            | 0.001299 |

注：NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>=0.9

表2-4-4 本项目主要污染源污染物排放参数和估算模式计算结果表

| 污染源  | 污染物 | 排放速率(kg/h)        | 排气筒底部中心坐标(m) |     | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流量/(m <sup>3</sup> /s) | 烟气出口温度/°C | C <sub>i</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | C <sub>0i</sub> (mg/m <sup>3</sup> ) | P <sub>i</sub> (%) | D <sub>10%</sub> (m) |
|------|-----|-------------------|--------------|-----|-------------|---------|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
|      |     |                   | X            | Y   |             |         |           |                          |           |                                     |                                      |                    |                      |
| 锅炉烟囱 | 设计  | PM <sub>10</sub>  | -182         | -84 | 225         | 100     | 7         | 93.268(设计)/93.188(校核)    | 50        | 3.05E-03                            | 0.45                                 | 0.68               | 0                    |
|      |     | PM <sub>2.5</sub> |              |     |             |         |           |                          |           | 1.98 E-03                           | 0.225                                | 0.00               | 0                    |
|      |     | SO <sub>2</sub>   |              |     |             |         |           |                          |           | 6.98 E-03                           | 0.5                                  | 1.40               | 0                    |
|      |     | NO <sub>2</sub>   |              |     |             |         |           |                          |           | 1.27 E-02                           | 0.2                                  | 6.34               | 0                    |
|      |     | 汞及其化合物            |              |     |             |         |           |                          |           | 1.63 E-06                           | 0.0003                               | 0.05               | 0                    |
|      | 校核  | PM <sub>10</sub>  |              |     |             |         |           |                          |           | 2.48 E-03                           | 0.45                                 | 0.55               | 0                    |
|      |     | PM <sub>2.5</sub> |              |     |             |         |           |                          |           | 1.60 E-03                           | 0.225                                | 0.00               | 0                    |
|      |     | SO <sub>2</sub>   |              |     |             |         |           |                          |           | 8.82 E-03                           | 0.5                                  | 1.76               | 0                    |
|      |     | NO <sub>2</sub>   |              |     |             |         |           |                          |           | 1.27 E-02                           | 0.2                                  | 6.33               | 0                    |
|      |     | 汞及其化合物            |              |     |             |         |           |                          |           | 1.21 E-06                           | 0.0003                               | 0.04               | 0                    |

由表 2-4-4 可知，本项目锅炉产生的大气污染物  $\text{NO}_2$  的最大地面质量浓度占标率最大， $1\% \leq P_{\max}(\text{NO}_2) = 6.34\% < 10\%$ ，故确定本项目环境空气评价工作级别为二级。

本项目属于电力行业的多源项目，并且编制环境影响报告书，因此项目评价等级提高一级，确定项目评价工作等级为一级。

#### 2.4.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目  $D_{10\%}$  小于 2.5km，因此本次评价范围边长取 5km，评价范围为  $5\text{km} \times 5\text{km} = 25\text{km}^2$  的矩形范围，环境空气评价范围见附图 2。

### 2.4.2 地表水环境

#### 2.4.2.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018)中规定的水污染影响型建设项目废水排放方式和废水排放量确定地表水环境影响评价工作等级。

本项目生产废水主要有锅炉排污水、锅炉给水处理系统排水、热网补水处理系统排水、冷却排污水、脱硫废水等生产废水回用不外排。水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2-4-5。

表2-4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

| 评价等级 | 判定依据 |   |
|------|------|---|
|      | 排放方式 | 废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$ |
| 一级   | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$                          |
| 二级   | 直接排放 | 其他  |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 且 $W < 6000$                                    |
| 三级 B | 间接排放 | ——  |

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

#### 2.4.2.2 评价范围

本项目地表水环境质量现状评价范围确定为倭肯河。

## 2.4.3 地下水环境

### 2.4.3.1 评价工作等级

#### (1) 地下水环境影响评价项目类别

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业”中第87项“火力发电（含热电）”中的“除燃气发电工程外的”。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目地下水环境影响评价项目类别为III类建设项目。

#### (2) 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，见表2-4-6。

表 2-4-6 地下水环境敏感程度分级表

| 敏感程度 | 地下水环境敏感特征   |
|------|---|
| 敏感   | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。   |
| 较敏感  | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。 |
| 不敏感  | 上述地区之外的其它地区。  |

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据现场调查结果，本项目厂址东南侧一分场居民区饮用水为城市自来水，水源为兴凯湖，无饮用水水井，根据地下水环境敏感程度分级表（表2-4-8），建设项目地下水环境为不敏感。

开采目的含水层为第四系中粗砂层孔隙水及白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水，该饮用水源地未进行水源地保护区划分。拟建项目位于第四系中粗砂层孔隙水含水区，因此本次保护目标含水层确定为受拟建设项目直接影响的第四系中粗砂层孔隙水含水层，保护目标确定为评价区范围内居民饮用水源井。

#### (3) 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地

下水环境影响评价工作等级划分详见表 2-4-7。

表 2-4-7 评价工作等级分级表

| 项目类别<br>环境敏感程度 | I 类项目 | II 类项目 | III 类项目 |
|----------------|-------|--------|---------|
| 敏感             | 一     | 一      | 二       |
| 较敏感            | 一     | 二      | 三       |
| 不敏感            | 二     | 三      | 三       |

本项目地下水环境影响评价项目类别为 III 类，敏感程度为较敏感，结合表 2-4-7，本项目地下水环境影响评价等级为三级。

#### 2.4.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的查表法，本项目地下水环境影响评价等级为三级，

本项目位于山间河谷漫滩，所处地区水文地质界限明显，水文地质条件复杂，因此本次调查评价范围采取自定义法确定为：评价区西侧以地表水分水岭为界；东侧为挖金别河，为当地最低侵蚀基准面，因此东侧以挖金别河为边界；北侧及南侧以距离项目厂区 3.5km 平行于地下水流向的流线为界。本项目地下水流向为自西北向南，根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 29.24km<sup>2</sup>。本项目调查评价范围见图 2-4-1。

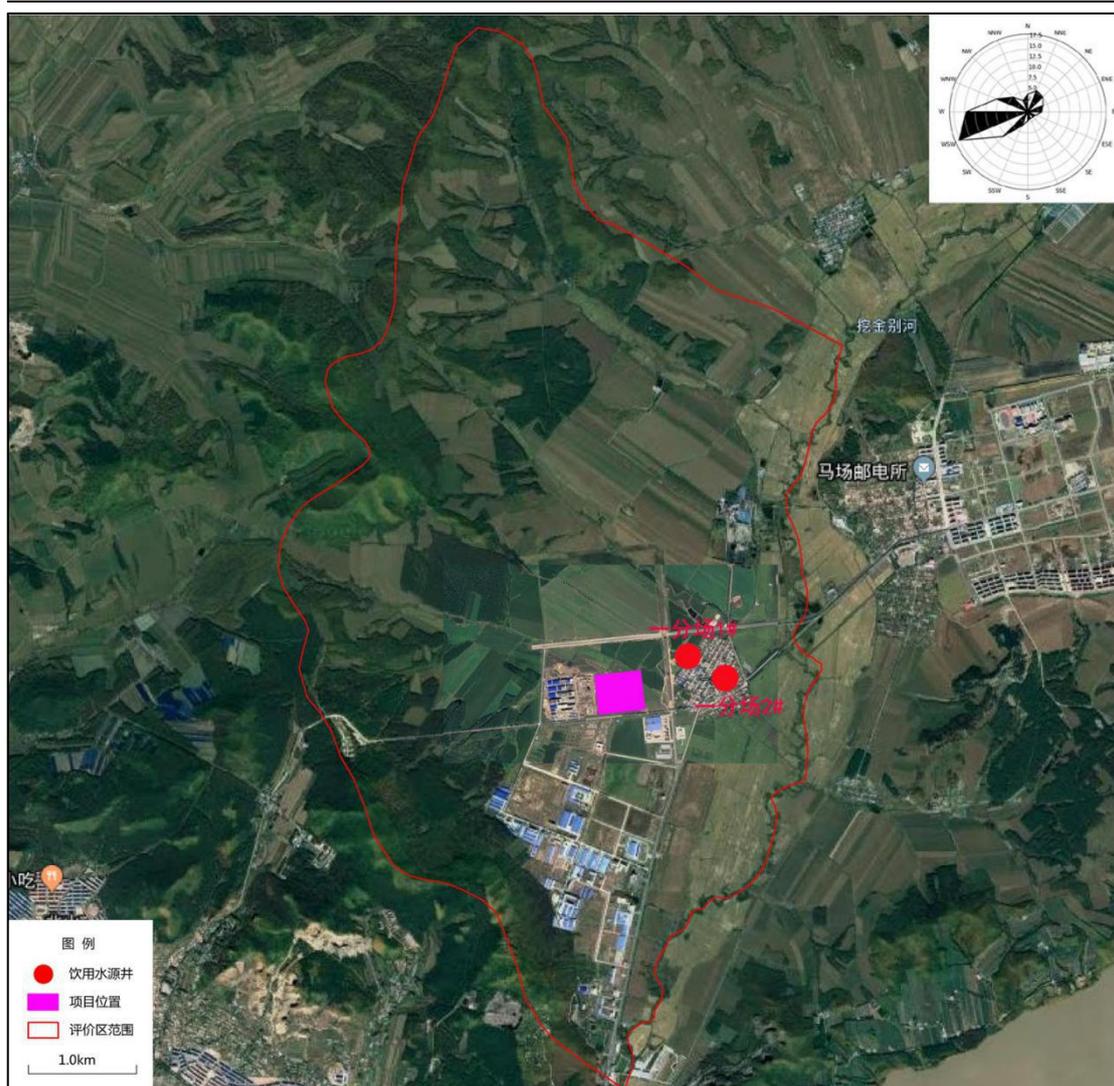


图 2-4-1 本项目地下水评价范围图

## 2.4.4 声环境

### 2.4.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价工作等级分为三级，划分依据见表2-4-8。

表2-4-8 声环境评价工作等级划分（相关部分）

| 等级                     | 一级                   | 二级                        | 三级                   |
|------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| 划分原则                   |                      |                           |                      |
| 建设项目所在区域的声环境功能区类别      | GB3096 规定的 0 类声环境功能区 | GB3096 规定的 1 类、2 类地区      | GB3096 规定的 3 类、4 类地区 |
| 建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度 | 敏感目标噪声级增高量 > 5dB(A)  | 敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A) | 敏感目标噪声级增高量 < 3dB(A)  |
| 受建设项目影响人口的数量           | 显著增多                 | 增加较多                      | 变化不大                 |

本项目所在区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类地区，项目建设前后噪声级增加量较小且受影响的人口变化不大，因此，确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

#### 2.4.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中关于声环境影响评价范围的确定原则，本项目声环境评价范围为厂界外 200m 范围。

#### 2.4.5 环境风险

##### 2.4.5.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，环境风险评价工作等级划分判据详见表 2-4-9。

表 2-4-9 环境风险评价工作级别划分判据一览表

| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I    |
|--------|--------------------|-----|----|------|
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 |

危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的每一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中  $q_1, q_2, \dots, q_n$  —— 每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  —— 每种危险物质的的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的风险物质主要为：点火助燃采用的轻柴油。本项目厂区不设油区及油罐，拟采用油罐车运油，通过点火油泵给燃烧器供油。点罐车储油量按 10t 计算。

建设项目 Q 值确定表 2-4-10。

表 2-4-10 建设项目 Q 值确定

| 序号     | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 $q_n/t$ | 临界量 $Q_n/t$ | Q 值   |
|--------|--------|-------|----------------|-------------|-------|
| 1      | 柴油     | /     | 10             | 2500        | 0.004 |
| 项目 Q 值 |        |       |                |             | 0.004 |

由表 2-4-10 可知，本项目锅炉点火采用轻柴油，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B1 中的“危险物质”，临界量为 2500t，在厂内的最大存在总量为 10t，则  $Q=10/2500=0.004<1$ 。

对照表 2-4-9 可知，本项目环境风险潜势划分为 I，则本项目环境风险仅开展简单分析。

#### 2.4.5.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，进行简单分析的建设项目不需设置大气环境风险评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 III 类建设项目，评价范围与地下水评价范围相同。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地表水评价等级为三级 B，不设地表水评价范围。

#### 2.4.6 土壤环境

##### 2.4.6.1 评价工作等级

###### （1）项目环境影响类型识别

扩建项目是火力发电项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）本项目属于污染影响型建设项目。

###### （2）项目类别及土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，燃煤发电项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”行业类别中的 II 类“火力发电（燃气发电除外）”。土壤环境影响评价项目类别见表 2-4-11，土壤环境影响类型及影响途径见表 2-4-12，土壤环境影响源及影响因子识别见表 2-4-13。

表 2-4-11 土壤环境影响评价项目类别

| 行业类别           | 项目类别      |   |  |     |
|----------------|-----------|---|--|-----|
|                | I类        | II类   | III类   | IV类 |
| 电力热力燃气及水生产和供应业 | 生活垃圾及污泥发电 | 水力发电、火力发电（燃气发电除外）；矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电；工业废水处理；燃气生产 | 生活污水处理；燃煤锅炉总容量 65t/h(不含) 以上的热力工程；燃油锅炉总容量 65t/h(不含) 以上的热力生产工程 | 其他  |

表 2-4-12 土壤环境影响类型及影响途径表

| 不同时段  | 污染影响型 |      |      |    | 生态影响型 |    |    |    |
|-------|-------|------|------|----|-------|----|----|----|
|       | 大气沉降  | 地表漫流 | 垂直入渗 | 其他 | 盐化    | 碱化 | 酸化 | 其他 |
| 建设期   | /     | /    | /    | /  | /     | /  | /  | /  |
| 运营期   | √     | /    | /    | /  | /     | /  | /  | /  |
| 服务期满后 | /     | /    | /    | /  | /     | /  | /  | /  |

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打√

表 2-4-13 土壤环境影响源及影响因子识别表

| 污染源  | 工艺流程/节点          | 污染途径 | 污染因子   |
|------|------------------|------|--------|
| 锅炉烟囱 | 燃煤发电锅炉运行过程中产生的烟气 | 大气沉降 | 汞及其化合物 |

### （3）占地规模识别

本项目占地面积为 11.7678hm<sup>2</sup>，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.1 章节，本项目占地规模属于中型（5~50hm<sup>2</sup>）。

### （4）敏感程度识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.2 章节，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，厂址所在地周边存在农田，本项目土壤敏感程度判定为敏感。

表 2-4-14 污染影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据                             |
|------|----------------------------------|
| 敏感   | 建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、 |

|     |                    |
|-----|--------------------|
|     | 医院、疗养院、等土壤环境敏感目标的  |
| 较敏感 | 建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标 |
| 不敏感 | 其他情况               |

### （5）评价等级判定

根据项目类别、占地规模和敏感程度判断出本项目土壤环境评价等级为二级。

表 2-4-15 污染影响型评价工作等级划分表

| 评价工作等级<br>敏感程度 | 占地规模 | I类 |    |    | II类 |           |    | III类 |    |    |
|----------------|------|----|----|----|-----|-----------|----|------|----|----|
|                |      | 大  | 中  | 小  | 大   | 中         | 小  | 大    | 中  | 小  |
| 敏感             |      | 一级 | 一级 | 一级 | 二级  | <b>二级</b> | 二级 | 三级   | 三级 | 三级 |
| 较敏感            |      | 一级 | 一级 | 二级 | 二级  | 二级        | 三级 | 三级   | 三级 | —  |
| 不敏感            |      | 一级 | 二级 | 二级 | 二级  | 三级        | 三级 | 三级   | —  | —  |

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

#### 2.4.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境预测评价范围与现状调查范围一致，即厂址占地范围外 200m。

### 2.5 环境功能区划

本项目所在区域环境功能执行标准见表2-5-1。

表2-5-1 本项目环境功能区划一览表

| 序号 | 环境要素  | 所属区域     | 功能区划   |
|----|-------|----------|--|
| 1  | 环境空气  | 黑龙江省七台河  | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准  |
| 2  | 声环境   |          | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准   |
| 3  | 地下水环境 |          | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准  |
| 4  | 地表水环境 | 倭肯河      | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准  |
| 5  | 土壤环境  | 黑龙江省七台河市 | 本项目所在区域居住区土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值；建设项目厂址土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值。农田土壤环境执行《土壤环境质 |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | 量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018））风险筛选值 |
|--|--|--|---|

## 2.6 环境保护目标

### （1）大气环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令 第 44 号），厂址不在自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域；以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，以及文物保护单位范围内。

本项目环境空气保护目标见下表 2-6-1，环境空气保护目标详见附图 2。

表 2-6-1 本项目大气敏感保护目标情况统计表

| 环境要素 | 名称  | 相对厂址坐标<br>/m |       | 保护内容     | 环境功能区   | 相对厂址方位 | 相对距离 m |
|------|-----|--------------|-------|----------|---------|--------|--------|
|      |     | X            | Y     |          |         |        |        |
| 环境空气 | 一分场 | 738.3        | -50   | 居民，340 户 | 环境空气二类区 | EEN    | 740    |
|      | 居民楼 | 1808.76      | -2196 | 居民，7 栋   |         | WS     | 2845   |
|      | 平房  | -1083        | 2264  | 居民，3 户   |         | EN     | 2509.7 |

### （2）水环境保护目标

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，无地表水环境保护目标。

本项目地下水环境影响评价等级为三级，地下水环境保护目标为评价范围内的潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水源地和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目水环境保护目标见表 2-6-2。

表 2-6-2 水环境保护目标一览表

| 环境要素 | 保护对象           | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m | 与本期扩建项目最近距离/m | 环境功能区  |
|------|----------------|--------|----------|---------------|--------|
| 地下水  | 地下水评价范围内的潜水含水层 |        |          |               | III类标准 |

### （3）声环境保护目标

本项目声环境保护目标见表 2-6-3，声环境保护目标详见图 2-6-1。

表 2-6-3 本项目声环境保护目标情况统计表

| 环境要素 | 序号 | 保护对象 | 保护内容  | 环境功能区     | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m | 与本期扩建项目最近距离/m | 规模（人） |
|------|----|------|-------|-----------|--------|----------|---------------|-------|
| 声环境  | 1  | 一分场  | 声环境质量 | 2 类声环境功能区 | SE     | /        | 130           | 1000  |

(4) 土壤环境保护目标

本项目土壤环境保护目标见表 2-6-4。

表 2-6-4 本项目土壤环境保护目标情况统计表

| 环境要素 | 序号 | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区  | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|------|----|------|------|--|--------|----------|
| 土壤环境 | 1  | 一分场  | 土壤环境 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值 | SE     | 120      |
|      | 2  | 附近农田 |      |  | N      | 40       |
|      |    |      |      |  | E      | 40       |
|      |    |      |      |  | S      | 0        |
|      |    |      |      |  | W      | 0        |

### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 工程概况

##### 3.1.1 基本情况

- (1) 项目名称：七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）
- (2) 项目性质：新建
- (3) 建设单位：七台河市城市建设投资发展有限公司
- (4) 建设地点：厂址东邻开发区大道，隔开发区大道东侧为一分场平房居民区，南侧为空地，西侧为中瑯生物产业园污水处理厂，北邻创业大道。
- (5) 项目投资：52501.04万元
- (6) 劳动定员及生产制度：新增劳动人员83人，年运行约365天。

##### 3.1.2 建设内容及规模

###### 3.1.2.1 建设内容

本项目新建3×180t/h循环流化床锅炉（2用1备）+1×58MW热水锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW背压式汽轮发电机组，配套建设热力系统、上煤系统、除渣系统、烟风道系统、除尘脱硫脱硝系统等附属设施。

本项目建设内容见表3-1-1。

表 3-1-1 本项目建设内容一览表

| 项目名称 | 建设内容   |  |
|------|--|--|
| 主体工程 | 建设3×180t/h循环流化床锅炉（2用1备）+1×58MW热水锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW背压式汽轮发电机组 |  |
| 辅助工程 | 热网工程   | 厂外供热管网单独立项建设，不在本次评价范围内   |
|      | 换热站  | 本次新建热网首站   |
|      | 点火系统   | 锅炉点火油系统采用轻柴油，本项目厂区不设油区及油罐，拟采用油罐车运油，通过点火油泵给燃烧器供油。   |
|      | 上料输煤系统   | 输煤系统：从室内储煤场至炉前煤仓共设3路带式输送机，按300t/h系统出力考虑，双路布置，两用，两班制工作运行。皮带机带宽为1000mm，出力为300t/h。<br>筛破系统：<br>筛分设备采用2台重型圆振动分级筛，处理量为300t/h，筛下物10mm。破碎设备采用2台PFZ1116强力反击式破碎机，处理量为300t/h，进料粒度≤200mm，出料粒度≤10mm。 |
|      | 空压站  | 建设一座空压机站，设有四台20m <sup>3</sup> /min螺杆式空压机，预留扩建位置，压缩空气经干燥器干燥后进储气罐储存再分别接到各用气点，供除灰系统、锅炉脱硫脱硝和锅炉系统仪表阀门等用气  |

|      |         |   |   |  |
|------|---------|---|---|--|
| 储运工程 | 燃料      | 煤场：本项目建设23760m <sup>2</sup> 室内储煤场，平均堆高8m，可储存原煤142560t<br>燃料：本项目原煤使用金山煤业提供的原煤，<br>运输路线：采用公路运输。                           |   |  |
|      | 渣库      | 渣库直径6m，有效容积约60m <sup>3</sup> ，可储存二台锅炉燃用设计煤种约14小时的渣量。每座渣库下设散装机及搅拌机二路卸渣系统，可供装车外运综合利用或送至灰场储存                               |   |  |
|      | 灰库      | 本项目除灰系统采用正压浓相气力除灰方案，气力输送系统输送的干灰储存在灰库内，直径14m，容积2000m <sup>3</sup> ，共可储存全厂锅炉满负荷运行时约33小时的灰量。每座灰库下设散装机及搅拌机二路卸灰系统，可供装车外运综合利用 |   |  |
|      | 石灰石粉仓   | 本项目脱硫剂为石灰石粉，石灰石粉使用量2141t/a，贮存在厂内容积为192m <sup>3</sup> 的石灰石粉仓，可储存石灰石粉510t，满足本项目扩建后全厂约11天石灰石粉消耗量                           |   |  |
|      | 尿素储备间   | 建设1座100m <sup>2</sup> 尿素储备间   |   |  |
|      | 脱硫石膏贮存间 | 1座容积441m <sup>3</sup> 石膏贮存间，能满足全厂锅炉10天的存储量  |   |  |
| 公用工程 | 给水      | 电厂生产用水水源为污水处理厂的中水，生活用水水源为城市自来水。本项目生产用水量218.64m <sup>3</sup> /h。   |   |  |
|      | 排水      | 采用分流制的排水系统，生产废水处理回用不外排；生活污水排入污水处理厂  |   |  |
|      | 化学水车间   | 来水→生水箱→生水泵→（一部分水去软化水系统）→活性炭过滤→保安过滤→一级高压水泵→一级反渗透→一级中间水箱→二级高压水泵→二级反渗透→二级中间水箱→中间水泵→EDI→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。                      |   |  |
| 环保工程 | 锅炉烟气    | 烟囱  | 3座高100m，内径4.5m烟囱；1座高50m，内径2m烟囱  |  |
|      |         | 除尘  | 电袋复合除尘器，除尘效率≥99.94%   |  |
|      |         | 脱硫  | 石灰石-石膏湿法烟气脱硫，脱硫效率≥95%，除尘效率≥50%  |  |
|      |         | 脱硝  | 锅炉采用低氮燃烧技术；SCR法烟气脱硝，脱硝效率≥75%  |  |
|      |         | 烟气监测  | 烟气在线监测系统，与七台河市生态环境局监控中心联网   |  |
|      | 扬尘治理    | 运输车辆采取密闭式；储煤场采取封闭措施、洒水降尘措施；输煤栈桥密闭，皮带上方设有喷淋水管用于燃料干燥时的加湿；在碎煤机室、灰库、渣库和石灰石粉仓设置布袋除尘器，  |   |  |
|      | 废水处理    | 生产废水  | 生产废水经处理后回用于灰渣加湿抑尘用水、输煤系统除尘用水，不外排  |  |
|      |         |   | 生活污水排入市政管网  |  |
|      | 噪声      | 选用低噪声设备；设备采取基础减振、加装消声器；厂房隔声   |   |  |
|      | 固体废物    | 一般固废  | 1座2000m <sup>3</sup> 的灰库、1座容积为60m <sup>3</sup> 的渣库、1座441m <sup>3</sup> 的石膏储仓，采用汽车运至海林亚泰三艺新型建材有限公司综合利用。灰渣综合利用协议见附件20、脱硫石膏综合利用协议见附件21 |  |
| 危险废物 |         | 危险废物暂存间（建筑面积20m <sup>2</sup> ）来储存废催化剂、废润滑油和废变压器油，危险废物交有危废处理资质单位处置，总存储能力10t。   |   |  |
| 事故   | /       | 升压站配套建设1座12.6m <sup>3</sup> 的事故油池，用来收集废变压器  |   |  |

|      |        |   |   |
|------|--------|---|---|
|      | 油池     |   | 油 |
|      | 防渗     | 事故油池为重点防渗区，采用防渗混凝土或高密度聚乙烯膜（HDPE），防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；锅炉房、排污降温池为一般防渗区，采用抗渗等级不低于P6级的抗渗混凝土，防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；其余为简单防渗区，采取一般地面硬化措施 |   |
| 依托工程 | 供热管网   | 单独立项建设  |   |
|      | 供水     | 由污水处理厂提供中水  |   |
|      | 排水     | 市政管网  |   |
|      | 灰渣综合利用 |   |   |

### 3.1.2.2 机组选型

本项目热电联产主机设备的工艺参数见表 3-1-2。

表 3-1-2 本项目热电联产机组工艺参数

| 名称                          | 项目       | 参数             |
|-----------------------------|----------|----------------|
| 高温高压 CFB 锅炉<br>3 台（2 用 1 备） | 型式       | 循环流化床          |
|                             | 额定蒸发量    | 180t/h         |
|                             | 额定出口蒸汽压力 | 9.81MPa        |
|                             | 额定出口蒸汽温度 | 540℃           |
|                             | 锅炉给水温度   | 158℃           |
|                             | 锅炉效率     | 91%            |
|                             | 布置型式     | 紧身封闭           |
|                             | 热水锅炉     | 1 台            |
|                             | 型式       | 循环流化床          |
|                             | 锅炉容量     | 58MW           |
|                             | 额定出口水压   | 1.6MPa         |
|                             | 额定出口水温   | 130℃           |
|                             | 锅炉给水温度   | 104℃           |
|                             | 锅炉效率     | 91%            |
|                             | 布置型式     | 紧身封闭           |
| 背压式汽轮机<br>2 台               | 型号       | B25-8.83/0.588 |
|                             | 额定功率     | 25MW           |
|                             | 进汽压力     | 8.83MPa (a)    |
|                             | 进汽温度     | 535℃           |
|                             | 额定进汽量    | 177.5 t/h      |
|                             | 排汽压力     | 0.588MPa (a)   |
|                             | 排汽温度     | 248℃           |
|                             | 额定转速     | 3000r/min      |

### 3.1.2.3 机组运行方式

本项目新建 3×180t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）+1×58MW 热水锅炉（用

作调峰锅炉)+2×25MW 背压式汽轮发电机组，锅炉日利用小时数为 22h，3×180t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）锅炉年利用小时数为 4450h，1×58MW 热水锅炉年利用小时数为 1579h。

### 3.1.2.4 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 3-1-3。

表 3-1-3 主要经济技术指标表

| 序号 | 项 目 名 称    |        | 单 位            | 全 年（含采 暖 季）            |
|----|------------|--------|----------------|------------------------|
| 1  | 热 负 荷      | 工业蒸汽量  | t/h            | 117                    |
|    |            | 集中供热面积 | m <sup>2</sup> | 3077000                |
| 2  | 汽机总进汽量     |        | t/h            | 351                    |
| 3  | 汽机排汽量      |        | t/h            | 326.34                 |
| 4  | 锅炉总蒸发量     |        | t/h            | 361.53                 |
| 5  | 机组总发电功率    |        | MW             | 50                     |
| 6  | 综合厂用电率     |        | %              | 16.09                  |
| 7  | 发电厂用电率     |        | %              | 6.2                    |
| 8  | 供热厂用电耗     |        | kWh/GJ         | 5.8                    |
| 9  | 机组总供电功率    |        | MW             | 41.96                  |
| 10 | 发电机组年利用小时  |        | h              | 4440                   |
| 11 | 热电厂发电标准煤耗率 |        | g/kWh          | 137.19                 |
| 12 | 热电厂供电标准煤耗率 |        | g/kWh          | 159                    |
| 13 | 热电厂供热标准煤耗率 |        | kg/GJ          | 38.26                  |
| 14 | 热电厂年供热量    |        | GJ/a           | 378.64×10 <sup>4</sup> |
| 15 | 热电厂年发电量    |        | kWh/a          | 222.01×10 <sup>6</sup> |
| 16 | 热电比        |        | %              | 474                    |
| 17 | 热电厂年供电量    |        | kWh/a          | 186.28×10 <sup>6</sup> |
| 18 | 热电厂年总标煤耗量  |        | t/a            | 176957                 |
| 19 | 全厂热效率      |        | %              | 84.8                   |

### 3.1.3 燃料及辅料

#### 3.1.3.1 燃料来源及运输

本项目原煤使用金山煤业提供的原煤，采用公路运输。

### 3.1.3.2 燃料消耗

本项目燃料消耗量见表3-3-4，煤质分析见表3-3-5，煤炭供应协议见附件22，煤质分析报告见附件23。

表 3-1-4 本项目燃煤消耗量

| 锅炉容量项目       | 2×180t/h循环流化床锅炉 | 1×58MW循环流化床锅炉 | 2×180t/h循环流化床锅炉+1台58MW热水锅炉 |
|--------------|-----------------|---------------|----------------------------|
| 小时燃料最大耗量 (t) | 79.55           | 16.46         | 96.01                      |
| 日燃料耗量 (t)    | 1909.20         | 362.12        | 2271.32                    |
| 年消耗量 (t)     | 353997.5        | 25990.34      | 379987.84                  |

注：每日按 22 小时计，2×180t/h 锅炉满负荷按 4450 小时计，1×58MW 锅炉按 1579 小时计

表 3-1-5 本项目煤质分析表

| 项目       | 符号      | 单位    | 金山煤业煤质 |
|----------|---------|-------|--------|
| 全水分      | Mt      | %     | 7.6    |
| 空气干燥基水分  | Mad     | %     | 3.00   |
| 收到基灰分    | Aar     | %     | 39.53  |
| 干燥无灰基挥发分 | Vdaf    | %     | 19.65  |
| 收到基碳     | Car     | %     | 47.01  |
| 收到基氢     | Har     | %     | 1.50   |
| 收到基氧     | Oar     | %     | 3.47   |
| 收到基氮     | Nar     | %     | 0.69   |
| 收到基硫     | Sar     | %     | 0.20   |
| 收到基汞     | Hgar    | μg/g  | 0.013  |
| 低位发热量    | Qnet.ar | kJ/kg | 15388  |
| 占比       |         | %     | 100    |

### 3.1.3.3 燃料储存

本项目建设 23760m<sup>2</sup>全封闭储煤场，平均堆高 8m，可储存原煤 142560t，可满足全厂机组锅炉满负荷连续运行 62 天的煤量需求。

### 3.1.3.4 石灰石粉储存

本项目烟气治理采用石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫剂为成品石灰石粉，用于制备石灰石浆液。

本项目采用直接采购石灰石粉方案。外购石灰石粉由密封罐车运至厂内，送入厂内容积为 192m<sup>3</sup>的石灰石粉仓。石灰石粉仓容积满足本项

目约 10 天的石灰石粉消耗量。

本项目脱硫系统石灰石粉消耗量见表 3-1-6，石灰石供应协议见附件 24。

表 3-1-6 本项目石灰石粉消耗量表

| 锅炉容量项目       | 2×180t/h循环流化床锅炉 | 1×58MW循环流化床锅炉 | 2×180t/h循环流化床锅炉+1台58MW热水锅炉 |
|--------------|-----------------|---------------|----------------------------|
| 小时燃料最大耗量 (t) | 0.4715          | 0.0976        | 0.5691                     |
| 日燃料耗量 (t)    | 10.37           | 2.15          | 12.52                      |
| 年消耗量 (t)     | 2098.22         | 154.05        | 2252.27                    |

注：每日按 22 小时计，2×180t/h 锅炉满负荷按 4450 小时计，1×58MW 锅炉按 1579 小时计

### 3.1.3.5 尿素储存

本项目烟气治理采用选择性催化还原（SCR）法脱硝，脱硝还原剂为尿素。储存在 100m<sup>2</sup> 尿素储存间内，可储存尿素 40t，满足本项目约 2 个月消耗量。

本项目尿素消耗量见表 3-1-7，尿素供应协议见附件 25。

表 3-1-7 本项目尿素消耗量表

| 锅炉容量项目       | 2×180t/h循环流化床锅炉 | 1×58MW循环流化床锅炉 | 2×180t/h循环流化床锅炉+1台58MW热水锅炉 |
|--------------|-----------------|---------------|----------------------------|
| 小时燃料最大耗量 (t) | 0.0268          | 0.0055        | 0.0323                     |
| 日燃料耗量 (t)    | 0.5889          | 0.1219        | 0.7108                     |
| 年消耗量 (t)     | 110.13          | 8.75          | 127.88                     |

注：每日按 22 小时计，2×180t/h 锅炉满负荷按 4450 小时计，1×58MW 锅炉按 1579 小时计

### 3.1.3.6 柴油储存

锅炉点火系统采用轻柴油，本项目厂区不设油区及油罐，采用油罐车运油，通过点火油泵给燃烧器供油。

锅炉点火耗油量为 1.2t/h，油压为 2.5MPa(表压)，冷启动点火时间为 5~6h，因此每台锅炉每次点火耗油量为 6~7.2t，热炉启动时间 2~3h，每次需要油量 2.4~3.6t。

## 3.1.4 锅炉生产工艺

### 3.1.4.1 上料系统

### （1）贮煤系统

本项目建设一座 23760m<sup>2</sup> 全封闭储煤场,平均堆高 8m,可储存原煤 142560t,可满足全厂机组锅炉满负荷连续运行 62 天储煤量。全封闭的储煤场设有受煤斗,煤斗上方设 200×200mm 铁栅栏,以阻止特大块煤进入生产线。煤斗出口各设置往复式给煤机一台,保证连续均匀地向生产线上的皮带机给煤。干煤棚内设有 2 台 5t 的桥式抓斗起重机,用于上煤生产线的上煤以及干煤棚内的堆煤,另设 2 台 T140 推煤机作为辅助设备以及煤场之间短波运输。

### （2）输煤系统

从全封闭的储煤场至炉前煤仓共设 3 路带式输送机,按 300t/h 系统出力考虑,双路布置,两用,两班制工作运行。皮带机带宽为 1000mm,出力为 300t/h。

### （3）筛破系统

筛分设备采用 2 台重型圆振动分级筛,处理量为 300t/h,筛下物 10mm。

破碎设备采用 2 台 PFZ1116 强力反击式破碎机,处理量为 300t/h,进料粒度 ≤200mm,出料粒度 ≤10mm。

## 3.1.4.2 燃烧系统

粒径合格的燃料由输煤皮带送入主厂房炉前煤仓,经给料机计量后送入锅炉炉膛内燃烧。尿素经压缩空气雾化后喷入炉膛适合位置,参与炉内的脱硝反应。

尿素用量的多少根据烟气中的 NO<sub>x</sub> 含量和喷入点的炉膛温度由 DCS 控制。

每台锅炉设一次风机、二次风机各 1 台,燃烧空气经空预器预热至 180℃ 左右分为一、二次风分别由炉底风箱和水冷壁前、后墙送入 炉膛燃烧。

燃烧产生的烟气携带大量床料经炉顶转向,通过位于后墙水冷壁上部的两个烟气出口,分别进入两个高效旋风分离器进行气固分离。分离后含少量飞灰的干净烟气进入炉后竖井,对布置其中的高温过热器、低温过热器、省煤器、空气预热器进行放热,烟气温度降至 140~150℃ 左右。锅炉省煤器处设置 SCR 脱硝装置。

高效旋风分离器分离出来的较粗颗粒的未燃烬物料沿回料器直接进入炉膛,循环再燃,形成物料的循环回路。

锅炉排烟温度约为 140℃,经布袋除尘器除尘后,由引风机抽出进入脱硫塔脱硫后经湿式电除尘进一步除尘,再通过烟囱排入大气。炉渣由炉底 2 根落渣管

落至冷渣器，渣经冷却后用耐高温皮带送至渣库。

（1）给料系统流程如下：

煤仓→插板阀→耐压称重式给煤机→炉前落煤管→炉膛；

在风烟系统中，每炉设有一次风机、二次风机、引风机各 1 台，布袋除尘器、石灰石/石膏湿法烟气脱硫系统各 1 套。

（2）风烟流程如下：

一次风系统流程：风机消声器→一次风机→空气预热器→锅炉底部风箱→炉膛；

二次风系统流程：风机消声器→二次风机→空气预热器→前后墙水冷壁→炉膛；

（3）烟气系统流程：

炉膛→旋风筒→高温过热器→屏式过热器→低温过热器→省煤器→SCR→省煤器→空气预热器→布袋除尘器→引风机→石灰石石膏脱硫装置→烟囱

### 3.1.4.3 热力系统

（1）原则性热力系统

本项目新建 3×180t/h 高温高压循环流化床锅炉+1×58MW 热水锅炉，配套 2×25MW 背压式汽轮发电机组。项目建成后，热电厂总装机容量 50MW，高温高压机组额定供汽能力 117t/h，额定供热面积 307.7 万平方米（热负荷 148MW）。根据给水温度及汽机回热要求等拟定原则性热力系统图。

（2）主蒸汽系统

主蒸汽拟采用分段母管制，机炉分管间适当加装隔离阀，以便于检修、运行和再次扩建时进行隔断。

（3）供热系统

供热蒸汽管道系统采用集中母管制，背压汽轮机排汽接至供汽母管，再分几路通过厂外供热管网分别接至各用户用汽点。

采暖热网管道经首站换热后与厂外大唐供热母管相连接。

（4）其他系统

给水、除氧加热蒸汽等管道系统均采用母管制。给水系统设电动给水泵 3 台，高压除氧器 3 台，锅炉给水温度 158℃；2 台机组共用 1 套低加（一级）；低加

输水经输水扩容器后回收至冷凝水箱。

机组其他有关管道系统均采用母管制，中间设置隔离阀。

#### 3.1.4.4 烟气排放

本项目锅炉烟气经 SCR 法脱硝（脱硝效率 $\geq 75\%$ ）、电袋复合除尘器除尘（除尘效率 $\geq 99.96\%$ ）、石灰石-石膏湿法脱硫（脱硫效率 $\geq 95\%$ 、除尘效率 50%）后，每台锅炉各配置 1 座烟囱，180t/h 锅炉的烟囱高度 100m，出口内径 4.5m；58MW 锅炉的烟囱高度 50m，出口内径 2m。

#### 3.1.4.5 除灰渣系统

##### （1）除灰系统。

本项目飞灰输灰采用正压气力输送方式，气力输送系统包括飞灰输送、贮存、卸料三部分。除尘器的飞灰经灰斗收集后通过管道输送至灰库内储存，然后通过干灰罐装车外运往厂外综合利用。厂区建设 1 座灰库，直径 10m，有效容积约 800m<sup>3</sup>，共可贮灰 880t，可以满足机组满负荷运行投产约 10 天的飞灰量储存要去。灰库设置卸灰及其收尘设备，库顶设布袋除尘器等设施。

除灰系统运行方式为连续运行，采取集中控制及就地手动控制方式。

##### （2）除渣系统

本项目锅炉采用集中机械干式除渣的方式，炉渣经冷渣机冷却后落至皮带运渣机，送至大倾角挡边皮带机，再由大倾角挡边皮带机导入送至渣库，渣库内的干渣经干灰散装机装罐车外运出厂。除渣系统运行方式为间歇运行，采用集中控制及就地手动控制方式。

本项目投产后灰渣产生量见表 3-1-7。

表 3-1-7 本项目灰渣产生量

| 单位时间<br>产生量 | 小时最大灰渣量(t) |         |         | 日最大灰渣量(t) |        |        | 年灰渣量(t)  |          |           |
|-------------|------------|---------|---------|-----------|--------|--------|----------|----------|-----------|
|             | 飞灰量        | 炉渣量     | 灰渣量     | 飞灰量       | 炉渣量    | 灰渣量    | 飞灰量      | 炉渣量      | 灰渣量       |
| 2×180t/h    | 16.1700    | 16.1724 | 32.3424 | 355.74    | 355.79 | 711.53 | 71956.50 | 71967.18 | 143923.68 |
| 1×58MW      | 3.3458     | 3.3465  | 6.6923  | 73.61     | 73.62  | 147.23 | 5283.02  | 5284.12  | 10567.14  |
| 全厂          | 19.5158    | 19.5189 | 39.0347 | 429.35    | 429.42 | 858.76 | 77239.52 | 77251.30 | 154490.82 |

注：每日按 22 小时计，2×180t/h 锅炉满负荷按 4450 小时计，1×58MW 锅炉按 1579 小时计

### 3.1.5 化学水处理系统

化学水处理系统用水为污水处理厂的中水，本期锅炉补水采用反渗透-EDI 系统。本项目化学水处理系统制水能力1×400t/h，系统再生的废水排入中和池内进行中和处理，污水处理厂的中水的电导率经一级反渗透达到10μm/cm，经二级反渗透可达到1μm/cm，经EDI系统后降到≤0.3μm/cm。处理工艺如下：

来水→生水箱→生水泵→（一部分水去软化水系统）→活性炭过滤→保安过滤→一级高压水泵→一级反渗透→一级中间水箱→二级 高压水泵→二级反渗透→二级中间水箱→中间水泵→EDI→除盐水箱→除盐水泵→主厂房。

### 3.1.6 公用工程

#### 3.1.6.1 给水

##### （1）水源

本项目生产用水水源为污水处理厂的中水，生活用水水源为城市自来水。本项目生产用水量为 t/d。本项目新增劳动定员 83 人，根据《黑龙江省用水定额》（DB23/T 727-2017），职工办公用水量按 80L/(人·日)计算，生活用水量为 6.64t/d，2423.6t/a。

##### （2）给水系统

本项目夏季1×180t/h锅炉运行，冬季2×180t/h锅炉运行+1×58MW锅炉运行。设计小时用水量：218.64m<sup>3</sup>，年用水量为92.88×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

本项目用水量详见表 3-1-8。

表 3-1-8 本项目用水量表（m<sup>3</sup>/h）

| 序号 | 项目     | 工业用水量  | 备注  |
|----|--------|--------|-----|
| 1  | 辅机冷却水  | 182.52 |     |
| 2  | 锅炉补给水  | 23.22  |     |
| 3  | 热网补给水  | 12.9   |     |
| 4  | 脱硫用水   | 21.8   | 复用水 |
| 5  | 输煤冲洗用水 | 2.76   | 复用水 |
|    | 合计     | 218.64 |     |

#### 3.1.6.2 排水系统

本项目排水主要为锅炉给水处理系统反冲洗废水、热网补水系统

反冲洗废水、锅炉排污水、脱硫废水及辅机冷却水。由于热电联产装置工业废水的水质不同，处理方法也不同，所有废水处理采取就近、分散、分项处理，尽可能最大限度重复利用，做到生产废水不外排。废水处理如下：

①工业废水中发电机空冷器、润滑油冷却器等辅机用水中不含有水体污染物，只是水温偏高，回用于脱硫系统。

②锅炉补给水处理系统采用阴阳离子交换树脂工艺，反冲洗废水为酸碱废水，产生量  $2.02\text{m}^3/\text{h}$ ，经中和处理后回用于脱硫系统及输煤系统，不外排。

③热网补给水处理系统采用钠离子交换工艺，反冲洗废水为浓盐水，产生量  $0.6\text{m}^3/\text{h}$ ，经絮凝沉淀处理后回用于脱硫系统及输煤系统，不外排。

④脱硫废水产生量为  $1.2\text{m}^3/\text{h}$ ，用于灰渣加湿。

⑤锅炉排污水产生量为  $15\text{m}^3/\text{h}$ ，用于热网补水及脱硫系统、输煤系统用水。

⑥生活污水产生量按生活用水量的 80% 计算，生活污水量为  $5.312\text{t}/\text{d}$ ， $1938.88\text{t}/\text{a}$ 。

### 3.1.6.3 水平衡

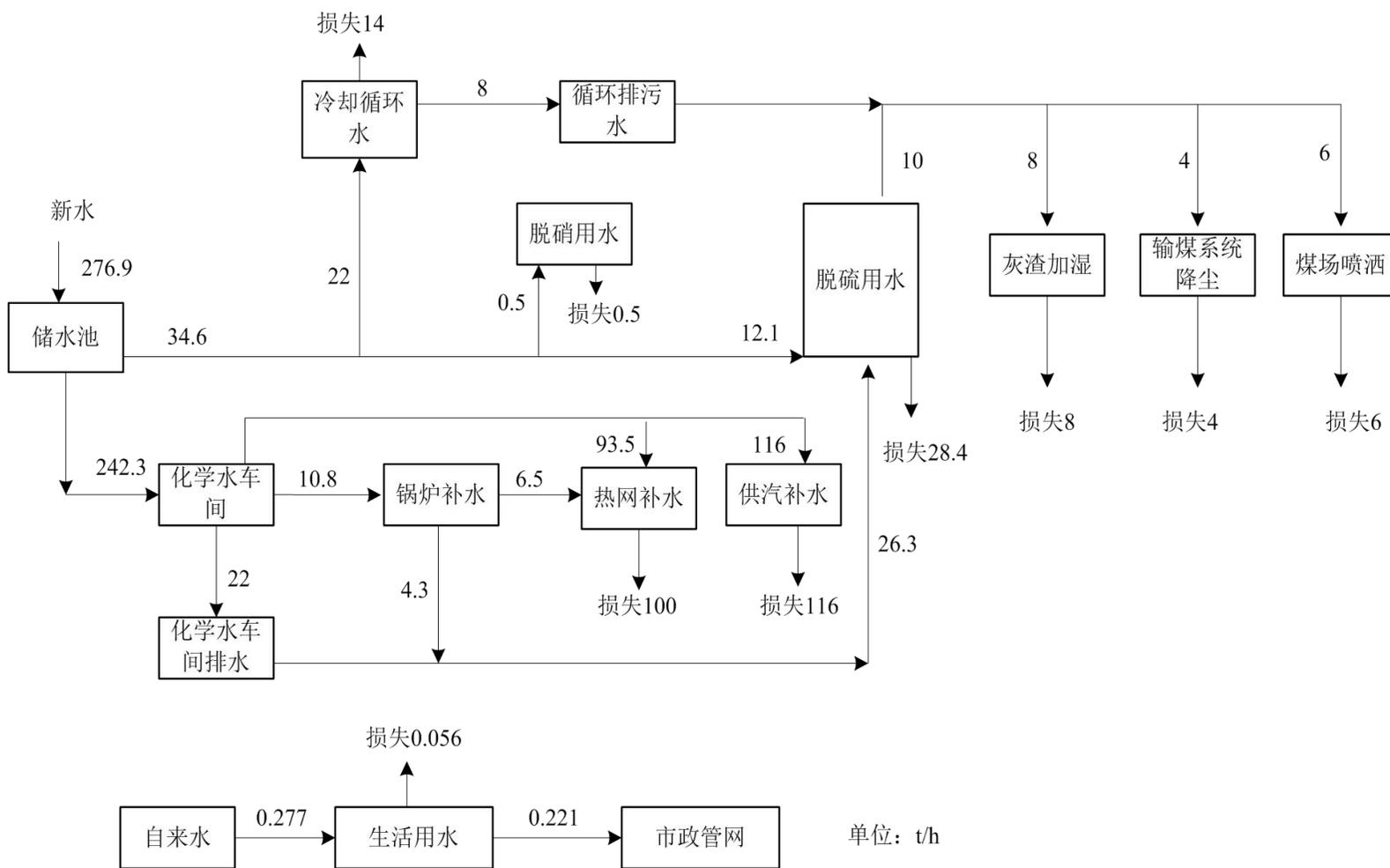


图 3-1-1 本项目采暖季水量平衡图 单位:  $\text{m}^3/\text{h}$

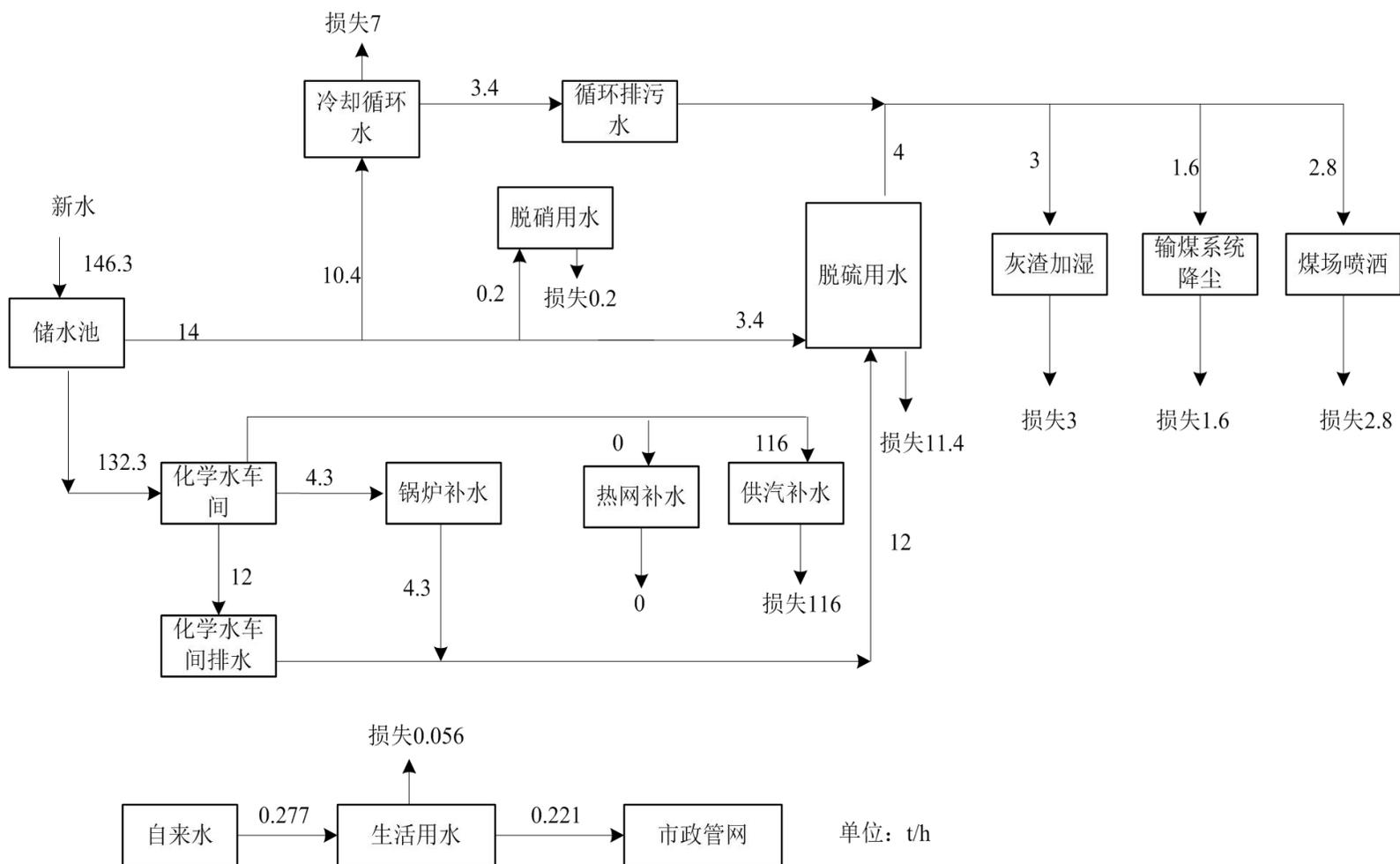


图 3-1-1 本项目非采暖季水量平衡图 单位: m³/h

### 3.1.6.4 消防系统

本期全厂最大建筑物为主厂房，故消防给水系统瞬时所需最大消防水量是主厂房消防用水。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》，厂区室外消防用水量为 35L/S，室内消火栓用水量为 15L/S。全厂同一时间火灾发生次数为 1 次，火灾延续时间为 2h，采用临时高压制。一次灭火所需的消防用水量为 360m<sup>3</sup>。

### 3.1.6.5 接入系统方案

选择采用油浸式主变压器和干式高压厂用变压器。发电机出线电压为 10.5kV，暂按一回 10kV 联网线接入 110kV 环城变。

### 3.1.6.6 空压站

本项目建设一座空压站，设有四台 20m<sup>3</sup>/min 螺杆式空压机，预留扩建位置，压缩空气经干燥器干燥后进储气罐储存再分别接到各用气点，供除灰系统、锅炉脱硫脱硝和锅炉系统仪表阀门等用气。

### 3.1.7 换热站

本项目新建换热首站一座。采暖热水网主干网由本项目换热首站引出，接至总供热干网分配给各换热站。

### 3.1.8 供热管网

厂外供热管网不包含在本项目内，另行立项建设。

### 3.1.9 总平面布置

厂区划分为生产区、配电装置区、贮运设施区、水系统区、辅助设施区及行政管理区。

1、主厂房区由主厂房（汽机间、除氧煤仓间、锅炉间）、布袋除尘器、引风机、烟道、烟囱组成。

2、配电装置区由主控制楼、35kV室内配电装置室、主变压器组成。

3、贮运设施区由煤场干煤棚、转运楼、碎煤机室、输煤栈桥、储运生活间、输煤综合楼组成。

4、水系统区

（1）供水系统供水系统由综合水泵房、生产生活消防蓄水池组成。综合水泵房、生产生活消防蓄水池布置在厂区西面。

（2）循环水系统 循环水泵间布置在主厂房南面。

(3) 化水系统 化水系统由锅炉补给水处理车间、清水箱、除盐水箱组成。布置在厂区西面。

5、辅助设施区 辅助设施由油罐区、汽车衡及值班室组成。

油罐区布置在厂区的西面；汽车衡及值班室布置在干煤棚东南角物流出入口的右侧。

厂区总平面布置图见附图1。

### 3.1.10 劳动人员及工作制度

本项目新增劳动人员83人，年运行约365天。

### 3.1.11 建设周期及实施进度

本项目施工准备期考虑为 3 个月，从主厂房开工至第一台机组投产的总工期为 1 个月；其中施工准备包括场地平整、地基处理和打桩工作。

## 3.2 本项目工程分析

### 3.2.1 工艺流程简述

热电厂运行的主要生产工艺流程是用碎煤机将原煤破碎成一定粒度的小颗粒后，送入锅炉中燃烧，转换为电能，把水加热成蒸汽，送入汽轮机中膨胀做功，将热能转换为动能，汽轮机带动发电机发电，将动能转换为电能。做功后的蒸汽抽出经过减温减压后用于工业用蒸汽或进入热网加热器，将热网中水加热至一定温度后送至热用户。锅炉产生的烟气经脱硝、除尘、脱硫后，采用高烟囱排放；除尘器除下来的灰和炉底渣经除灰渣系统处理后送至灰库、渣库再运至综合利用单位或当冬季灰渣综合利用条件差时，可将灰渣运至灰场存放；生产过程中产生的废水分别采取相应的措施处理，并回收重复利用。

本项目的生产工艺流程及排污节点图见图 3-2-1。

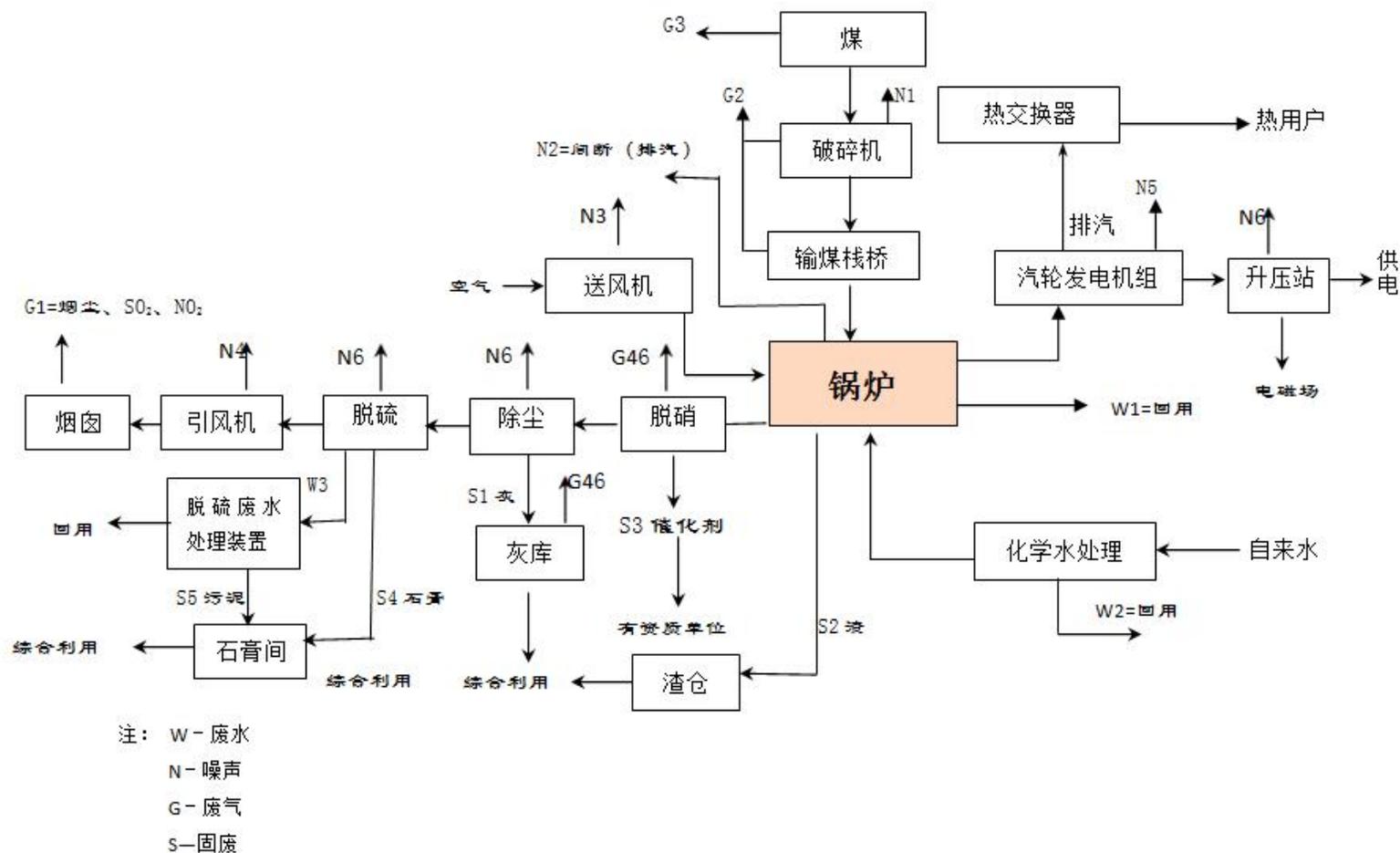


图 3-2-1 本项目排污节点图

## 3.2.2 主要污染环节及污染物分析

### 3.2.2.1 主要污染环节

本项目运营期污染物产生环节有以下几个方面：

#### （1）燃煤贮存、装卸、输送过程

燃煤贮存、装卸及输送时会有扬尘产生，为防止扬尘影响大气环境，需用水对煤场及输煤栈桥进行喷洒或冲洗；燃煤运输时会产生噪声。

#### （2）燃烧过程

燃煤锅炉正常运行时的燃烧过程主要包括燃煤的粉碎，燃煤在锅炉内的燃烧以及燃烧后产生的烟气经除尘器、烟道、烟囱排入环境空气。在该过程中，可能产生烟气污染物、生产废水及灰渣；一些机械转动设备如破碎机、风机等可能产生噪声；锅炉启动及事故排气时可能产生噪声。

#### （3）发电过程

发电过程中，各种机械设备如锅炉、水泵、汽轮机、发电机的运行会产生噪声。

#### （4）化学水处理过程

化学水处理过程主要是为锅炉正常运行提供水质合格的工业补给水，在对原水进行处理中，会产生一定量的反冲洗水；运行机械会产生一定的噪声。

#### （5）除灰渣过程

除灰渣过程中将产生大量的灰渣；灰渣存放及在装车运输过程中，若管理不当或在不利气象条件下，可能产生扬尘。

#### （6）脱硫过程

本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫过程中会产生脱硫废水、脱硫石膏；另外，脱硫系统风机、泵运行过程中产生噪声。

#### （7）脱硝过程

本项目采用SCR法脱硝，会产生废催化剂和 $\text{NH}_3$ ；设备的运行会产生一定的噪声。

本项目运营期主要污染环节和污染物排放情况见表3-2-1。

表 3-2-1 本项目运营期主要污染环节和污染物一览表

| 序号   | 生产过程             | 污染源       | 污染因素  | 主要污染物   |
|------|------------------|-----------|-------|---|
| 1    | 燃煤贮存、装卸及<br>输送过程 | 煤场设置防风抑尘网 | 废气    | TSP   |
|      |                  | 装卸及输煤系统   | 废气、噪声 | TSP、噪声  |
|      |                  | 输煤系统冲洗    | 输煤废水  | SS  |
| 2    | 燃烧过程             | 燃煤粉碎及风机   | 废气、噪声 | 粉尘、噪声   |
|      |                  | 锅炉燃烧      | 烟气    | 烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、汞及其<br>化合物 |
|      |                  |           | 固体废物  | 灰渣  |
|      |                  | 锅炉排污      | 废水    | 盐类  |
| 锅炉排汽 | 设备噪声             | 噪声        |       |   |
| 3    | 发电过程             | 汽轮机发电机    | 噪声    | 噪声  |
|      |                  |           | 固体废物  | 废润滑油  |
|      |                  | 升压站       | 固体废物  | 废变压器油   |
|      |                  |           | 电磁辐射  | 电磁辐射  |
| 4    | 脱硫过程             | 脱硫系统      | 脱硫废水  | pH 值、Cl <sup>-</sup> 、重金属                       |
|      |                  |           | 固体废物  | 脱硫石膏  |
|      |                  |           | 设备噪声  | 噪声  |
| 5    | 脱硝过程             | 脱硝系统      | 固体废物  | 废催化剂  |
|      |                  |           | 废气    | NH <sub>3</sub>                                 |
| 6    | 化学水处理车间          | 锅炉补给水处理系统 | 废水    | 酸碱废水  |
|      |                  | 热网补给水处理系统 | 废水    | 浓盐水   |
| 7    | 除灰渣及贮灰过程         | 灰渣装车运输    | 废气    | TSP   |

### 3.2.2.2 主要污染物分析

#### (1) 废气污染物

废气污染物存在于锅炉燃烧产生的烟气中，另外燃煤贮存、装卸、输煤系统、燃烧过程、脱硫系统、脱硝系统、石灰石粉装卸转运过程、灰渣运输及贮存过程会产生大气污染物，有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物。

#### (2) 废水污染物

废水主要有锅炉排污水、锅炉补给水处理系统反冲洗废水、热网补给水处理系统反冲洗废水、脱硫废水及直冷水。锅炉排污水、直冷水污染因子为温度；热网补给水处理系统反冲洗废水主要污染因子为盐类；锅炉补给水处理系统反冲洗

废水为酸碱废水；脱硫废水主要污染因子为 pH 值、重金属、Cl<sup>-</sup>。

### （3）噪声

主要为厂区各种泵类及锅炉风机等设备噪声。

### （4）固体废物

固体废物主要为锅炉灰渣、脱硫石膏、废变压器油、废润滑油、废催化剂。

## 3.2.3 运营期主要污染源强分析

### 3.2.3.1 废气

SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、汞及其化合物源强核算参照《污染源源强核算技术指南-火电》（HJ888-2018）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）源强核算参照《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南》进行，计算过程如下：

本项目锅炉烟气排放量情况见表 3-2-2。

#### （1）锅炉烟气

##### ①烟气量计算

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

式中：V<sub>0</sub>—理论空气量，m<sup>3</sup>/kg；

C<sub>ar</sub>—收到基碳的质量分数，%；43.01%

S<sub>ar</sub>—收到基硫的质量分数，%；0.2%

H<sub>ar</sub>—收到基氢的质量分数，%；1.5%

O<sub>ar</sub>—收到基氧的质量分数，%；3.47%

Q<sub>net, ar</sub>—收到基地位发热量，kJ/kg。15388kJ/kg

经计算 V<sub>0</sub>=4.112 m<sup>3</sup>/kg

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375S_{ar}}{100}$$

$$V_{N_2} = 0.79V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1)V_0$$

$$V_{H_2O} = 0.111H_{ar} + 0.0124M_{ar} + 0.016V_0$$

$$V_s = V_g + V_{H_2O} + 0.0161(\alpha - 1)V_0$$

式中： $V_{RO_2}$ —烟气中二氧化碳（ $V_{CO_2}$ ）和二氧化硫（ $V_{SO_2}$ ）容积之和， $m^3/kg$ ；

$V_{N_2}$ —烟气中氮气量， $m^3/kg$ ；

$C_{ar}$ —收到基碳的质量分数，%；43.01%

$S_{ar}$ —收到基硫的质量分数，%；0.2%

$H_{ar}$ —收到基氢的质量分数，%；1.5%

$N_{ar}$ —收到基氮的质量分数，%；0.69%

$\alpha$ —过量空气系数，燃煤锅炉为1.4；

$M_{ar}$ —收到基水分的质量分数，%；7.6%

$G_{wh}$ —雾化燃油时消耗的蒸汽量， $kg/kg$ ； $0kg/kg$

$V_{H_2O}$ —锅炉排放湿烟气中水蒸汽量， $m^3/kg$

$V_s$ —湿烟气量， $m^3/kg$ ；

$V_0$ —理论空气量， $m^3/kg$ ；

$V_g$ —干烟气排放量， $m^3/kg$ ；

经计算  $V_{RO_2}=0.8040 m^3/kg$ ， $V_{N_2}=3.254 m^3/kg$ ， $V_g=5.7030 m^3/kg$ 。  $V_s=6.0564 m^3/kg$ 。

#### ①烟尘排放量：

本项目采用电袋复合除尘器除尘，除尘效率为99.96%，根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）“当除尘器下游有湿法脱硫时，应考虑协同除尘效果，”本项目采用的电袋复合除尘系统下游设有石灰石-石膏湿法脱硫，因此根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）“附录 B 的表 B.3 火电厂常规颗粒物排放控制措施的一般性能”，石灰石—石膏湿法脱硫的协同除尘效率50%，所以本项目综合除尘效率为99.98%。

烟尘计算公式： $M_A=B_g \times (1-\eta_c/100) \times (A_{ar}/100 + q_4/100 \times Q_{net,ar}/33870) \times \alpha_{th}$

式中： $M_A$ —烟尘排放量，t/h；

$B_g$ —锅炉连续最大出力工况时的燃煤量，t/h；

$\eta_c$ —除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果，综合除尘效率99.98%；

$A_{ar}$ —燃煤收到基灰分，%；

$q_4$ —锅炉机械未完全燃烧的热损失，取2.5%；

$Q_{\text{net,ar}}$ —燃煤收到基低位发热量，kJ/kg。

$\alpha_{\text{fh}}$ —锅炉烟气带出的飞灰份额，50%。

### ②SO<sub>2</sub>排放量：

本项目采用石灰石—石膏法烟气脱硫系统，脱硫效率不小于 95%。

#### SO<sub>2</sub> 计算公式：

$$M_{\text{SO}_2} = 2B_g \times (1 - \eta_{\text{S1}}/100) \times (1 - q_4/100) \times (1 - \eta_{\text{S2}}/100) \times S_{\text{t,ar}}/100 \times K$$

式中： $M_{\text{SO}_2}$ —SO<sub>2</sub> 排放量，t/h；

$B_g$ ——锅炉燃料耗量，t/h；

$\eta_{\text{S1}}$ ——除尘器的脱硫效率，%，常规静电、布袋、电袋复合除尘器取 0；

$\eta_{\text{S2}}$ ——脱硫效率，95%；

$q_4$ ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，2.5%；

$S_{\text{t,ar}}$ ——燃料收到基全硫含量，%；

$K$ ——燃煤中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取 0.85。

### ③NO<sub>x</sub> 排放量：

本项目氮氧化物的排放浓度采用锅炉生产厂家提供的氮氧化物控制保证浓度值 200 mg/m<sup>3</sup>（采用低氮燃烧技术），烟气经 SCR 脱硝措施（脱硝效率 75%）处理后排放。

$$\text{NO}_x \text{ 计算公式: } M_{\text{NO}_x} = \frac{C_{\text{NO}_x} \times V_g \times 3600}{10^9} \left( 1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100} \right)$$

式中： $M_{\text{NO}_x}$ —NO<sub>x</sub> 排放量，t/h；

$C_{\text{NO}_x}$ ——标准状态下锅炉出口 NO<sub>x</sub> 浓度，200mg/m<sup>3</sup>；

$V_g$ ——标态干烟气量，m<sup>3</sup>/s；

$\eta_{\text{NO}_x}$ ——脱硝效率，75%。

### ④汞及其化合物排放量：

汞及其化合物计算公式：

$$M_{\text{Hg}} = B_g \times m_{\text{Hg,ar}} \times \left( 1 - \frac{\eta_{\text{Hg}}}{100} \right) \times 10^{-6}$$

式中： $M_{\text{Hg}}$ ——汞及其化合物排放量，t/h；

$B_g$ ——锅炉燃料耗量，t/h；

$m_{Hg_{ar}}$  ——煤中汞含量， $\mu g/g$ ;

$\eta_{Hg}$  ——汞的协同脱除效率，70%。

⑤  $PM_{2.5}$  按下式计算

$$E=A \times EF \times (1-\eta)$$

$$EF_{PM_{2.5}}=Aar \times (1-ar) \times f_{PM_{2.5}}$$

式中：E—细颗粒物排放量，t/h;

A—锅炉的燃料消耗量，t/h;

EF --一次  $PM_{2.5}$  的产生系数，kg/t;

Aar--平均燃煤收到基灰分，%;

ar--灰分进入底灰的比例，0.44;

$f_{PM_{2.5}}$ --排放源产生的总颗粒物中  $PM_{2.5}$  所占比例，0.07;

$\eta$ --综合除尘效率，99.5%（电袋 99%，湿法脱硫 50%）

表 3-2-2 本项目烟气排放状况表

| 项目                                |                   | 符号             | 单位                            | 1×180t/h          | 1×180t/h | 1×58MW   |          |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| 烟囱                                | 烟囱方式              | /              | /                             | 1 根烟囱             | 1 根烟囱    | 1 根烟囱    |          |
|                                   | 几何高度              | H <sub>s</sub> | m                             | 100               | 100      | 50       |          |
|                                   | 出口内径              | D              | m                             | 4.5               | 4.5      | 2        |          |
| 燃煤量                               | 锅炉燃料耗量            | B <sub>g</sub> | t/h                           | 39.775            | 39.775   | 16.46    |          |
| 烟气排放状况                            | 标干烟气量             | V <sub>g</sub> | Nm <sup>3</sup> /s            | 68.51             | 68.51    | 28.35    |          |
|                                   | 湿烟气量              | V <sub>s</sub> | Nm <sup>3</sup> /s            | 72.50             | 72.50    | 30.00    |          |
|                                   | 空气过剩系数            | α              | /                             | 1.4               | 1.4      | 1.4      |          |
| 烟囱出口参数                            | 烟气温度              | t <sub>s</sub> | ℃                             | 60                | 60       | 6        |          |
| 大气<br>污染<br>物<br>排<br>放<br>状<br>况 | SO <sub>2</sub>   | 排放浓度           | C <sub>SO<sub>2</sub></sub>   | mg/m <sup>3</sup> | 26.73    | 26.73    | 26.73    |
|                                   |                   | 排放量            | M <sub>SO<sub>2</sub></sub>   | t/h               | 0.0066   | 0.0066   | 0.0027   |
|                                   |                   |                |                               | t/a               | 29.338   | 29.338   | 4.308    |
|                                   | NO <sub>x</sub>   | 排放浓度           | C <sub>NO<sub>x</sub></sub>   | mg/m <sup>3</sup> | 50       | 50       | 50       |
|                                   |                   | 排放量            | M <sub>NO<sub>x</sub></sub>   | t/h               | 0.0123   | 0.0123   | 0.0051   |
|                                   |                   |                |                               | t/a               | 54.877   | 54.877   | 8.058    |
|                                   | PM <sub>10</sub>  | 排放浓度           | C <sub>A</sub>                | mg/m <sup>3</sup> | 9.84     | 9.84     | 9.84     |
|                                   |                   | 排放量            | M <sub>A</sub>                | t/h               | 0.0024   | 0.0024   | 0.0007   |
|                                   |                   |                |                               | t/a               | 10.797   | 10.797   | 1.057    |
|                                   | PM <sub>2.5</sub> | 排放浓度           | C <sub>PM<sub>2.5</sub></sub> | mg/m <sup>3</sup> | 1.25     | 1.25     | 1.25     |
|                                   |                   | 排放量            | M <sub>PM<sub>2.5</sub></sub> | t/h               | 0.0003   | 0.0003   | 0.0001   |
|                                   |                   |                |                               | t/a               | 1.371    | 1.371    | 0.201    |
|                                   | 汞及<br>其化<br>合物    | 排放浓度           | C <sub>Hg</sub>               | mg/m <sup>3</sup> | 0.000629 | 0.000629 | 0.000629 |
|                                   |                   | 排放量            | M <sub>Hg</sub>               | kg/h              | 0.000155 | 0.000155 | 0.000064 |
|                                   |                   |                |                               | t/a               | 0.000555 | 0.000555 | 0.000101 |

## (2) 煤场无组织扬尘

煤场扬尘主要来源于储煤场煤堆表面和取煤料过程扬尘两个方面，在汽车卸煤、煤场堆放、堆取作业等环节尤其扬尘严重，起尘量的大小取决于作业强度、煤尘粒径、煤的表面含水率和环境风速，其中风速和煤堆表面含水率是决定煤尘对空气质量影响大小的主要因素，煤堆表面含水率越大，煤场扬尘越小。

本项目储煤场采取全封闭措施可以防止煤场的扬尘排放。

## (3) 氨逃逸

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》要求脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 2.5mg/m<sup>3</sup> 以下，本次计算按氨逃逸质量浓度为 2.5mg/m<sup>3</sup>，经

计算烟气中  $\text{NH}_3$  排放量为  $0.6165\text{kg/h}$  ( $1 \times 180\text{t/h}$  锅炉)， $0.2552\text{kg/h}$  ( $1 \times 58\text{MW}$  锅炉)。

#### (4) 锅炉烟气非正常工况下排放

本项目脱硫系统设计保证脱硫效率为 95%，综合除尘效率为 99.97%，脱硝效率 75%。非正常工况如下：（1）袋式除尘器并联布置，滤袋破损，导致烟尘排放量增加（2）湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，导致脱硫效率降低（3）点火启动、停炉熄火导致脱硝系统不能投运；低负荷运行活设备故障导致脱硝系统不能投运，脱硝效率均为 0。

计算方法如下：

##### ① 除尘器滤袋破损期间烟尘排放增加量

烟尘排放量增加量计算依据： $\Delta M_A = C_{\pm} \times S \times v$

式中： $\Delta M_A$ ——滤袋破损后增加的烟尘排放量，g/s；

$C_{\pm}$ ——原烟气含尘浓度，g/m<sup>3</sup>；

$S$ ——滤袋破口面积，m<sup>2</sup>，破裂口直径 0.2m（厂家提供经验值），破口面积 0.0314m<sup>2</sup>；

$v$ ——布袋除尘器内烟气流速，m/s，一般为 20~30m/s，本次评价取 30。

本项目原烟气含尘浓度为  $32.8\text{g/m}^3$ ，则滤袋破损后烟尘排放增加量为  $30.898\text{g/s}$  ( $111.232\text{kg/h}$ )，则滤袋破损后烟尘排放浓度增加量为： $30.898\text{g/s} \div 68.51\text{m}^3/\text{s} \times 1000 = 451.00\text{mg/m}^3$ 。除尘器滤袋破损情况下烟尘排放速率为  $113.632\text{kg/h}$ ，排放浓度  $460.84\text{mg/m}^3$ 。

##### ② 湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，降低后的脱硫效率

湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，受损脱硫塔的脱硫效率计算公式：

$$\eta_s = 1 - \prod_i (1 - \eta_i)$$

式中： $\eta_s$ ——脱硫效率，%；

$i$ ——脱硫塔运行层数，火电厂常为 3~5，托盘相当于 1 层，本次评价取 5；

$\eta_i$ ——单个喷淋层脱硫效率，%，可取性能测试实测值或设计值，无数据时正常运行可取 50%，本次评价取 50%。

本项目喷淋层数为 5 层，按 3 层喷淋层出现故障计算事故状态下的脱硫效率

为 $\eta_s=1-(1-50\%)^2=75\%$ 。

经计算非正常工况下设计煤种 SO<sub>2</sub> 排放速率 33.0kg/h, 排放浓度 145.3mg/m<sup>3</sup>。

### ③脱硝效率为 0 时, NO<sub>x</sub> 排放量

NO<sub>x</sub> 事故工况主要是指脱硝设备故障时, 导致脱硝系统不能投运, 脱硝效率按 0% 考虑, 则 NO<sub>x</sub> 的排放浓度可参考锅炉生产商设计参数 (出口浓度 200mg/m<sup>3</sup>) 计算排放量。

$$\text{NO}_x \text{ 计算公式: } M_{\text{NO}_x} = \frac{C_{\text{NO}_x} \times V_g}{10^9} \left( 1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100} \right)$$

式中:  $M_{\text{NO}_x}$  ——NO<sub>x</sub> 排放量, t;

$C_{\text{NO}_x}$  ——锅炉出口 NO<sub>x</sub> 浓度, mg/m<sup>3</sup>;

$V_g$  ——标态干烟气量, m<sup>3</sup>/s;

$\eta_{\text{NO}_x}$  ——脱硝效率, 0%。

经计算事故工况下 NO<sub>x</sub> 排放速率 45.4kg/h。

事故工况废气排放情况见表 3-2-3。

表 3-2-3 事故工况废气排放表

| 非正常工况   | 污染物             | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>(kg/h) | 允许排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 允许排放速率<br>(kg/h) |
|---------|-----------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|
| 除尘器滤袋破损 | 烟尘              | 460.84                       | 113.632        | 10                             | /                |
| 脱硫系统故障  | SO <sub>2</sub> | 133.65                       | 33             | 35                             | /                |
| 脱硝系统故障  | NO <sub>x</sub> | 200                          | 49.2           | 50                             | /                |

### (5) 灰库粉尘

本项目灰库采用钢结构全封闭结构, 并安装除尘效率 99.9% 的布袋除尘器。

产生粉尘量按 1%计，则灰库产生粉尘量为 77.240t/a，粉尘排放量为 0.077t/a（0.053kg/h）。

灰库粉尘产生浓度为 13250mg/m<sup>3</sup>，灰库顶设置效率为 99.9%的布袋除尘器收集粉尘，除尘器风机风量为 4000m<sup>3</sup>/h，灰库粉尘排放浓度 13.25mg/m<sup>3</sup>，经 20m 高排风口排放。

#### （6）渣库粉尘

本项目渣库采用钢结构全封闭结构，并安装除尘效率 99.9%的布袋除尘器。产生粉尘量按 1%计，则渣库产生粉尘量为 77.251t/a，除尘器效率 99.9%，则渣库粉尘排放量为 0.077t/a（0.053kg/h）。

渣库粉尘产生浓度为 13250mg/m<sup>3</sup>，渣库顶设置效率为 99.9%的布袋除尘器收集粉尘，除尘器风机风量为 4000m<sup>3</sup>/h，渣库粉尘排放浓度 13.25 mg/m<sup>3</sup>，经 20m 高排风口排放。

#### （7）石灰石粉仓粉尘

本项目石灰石粉仓采用钢结构全封闭结构，并安装除尘效率 99.9%的布袋除尘器。产生粉尘量按 1%计，则石灰石粉仓产生粉尘量为 2.252t/a，除尘器效率 99.9%，则石灰石粉仓粉尘排放量为 0.00225t/a（0.0056kg/h）。

石灰石粉仓粉尘产生浓度为 5600mg/m<sup>3</sup>，石灰石粉仓顶设置效率为 99.9%的布袋除尘器收集粉尘，除尘器风机风量为 1000m<sup>3</sup>/h，石灰石粉仓粉尘排放浓度 5.6mg/m<sup>3</sup>，经 15m 高排风口排放。

本项目废气污染源源强核算见表 3-2-4。

表 3-2-4 本项目废气污染源源强核算表

| 污染物类别 | 污染源               | 污染物             | 污染物产生情况 |                             |                              |               | 污染防治措施         |            |                            |                                  |               | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放<br>时间<br>(h) |
|-------|-------------------|-----------------|---------|-----------------------------|------------------------------|---------------|----------------|------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------|
|       |                   |                 | 核算方法    | 废气量<br>(Nm <sup>3</sup> /s) | 产生浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 产生量<br>(kg/h) | 工艺             | 效率         | 废气量<br>(m <sup>3</sup> /s) | 排放<br>浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放量<br>(kg/h) |                              |                 |
| 有组织排放 | 1×180t/h 锅炉(正常排放) | 烟尘              | 物料衡算法   | 68.51                       | 32800                        | 8000          | 电袋复合除尘器+湿法脱硫除尘 | 综合效率99.97% | 68.51                      | 9.84                             | 2.4           | 10                           | 4450            |
|       |                   | SO <sub>2</sub> |         |                             | 534.6                        | 132           | 石灰石—石膏脱硫法      | 95%        |                            | 26.73                            | 6.6           | 35                           |                 |
|       |                   | NO <sub>x</sub> |         |                             | 200                          | 49.2          | SCR 脱硝         | 75%        |                            | 50                               | 12.3          | 50                           |                 |
|       |                   | Hg 及其化合物        |         |                             | 0.002097                     | 0.000517      | 协同去除           | 70%        |                            | 0.000629                         | 0.000155      | 0.03                         |                 |
|       | 1×180t/h 锅炉(正常排放) | 烟尘              | 物料衡算法   | 68.51                       | 32800                        | 8000          | 电袋复合除尘器+湿法脱硫除尘 | 综合效率99.97% | 63.01                      | 9.84                             | 2.4           | 10                           | 4450            |
|       |                   | SO <sub>2</sub> |         |                             | 534.6                        | 49.2          | 石灰石—石膏脱硫法      | 95%        |                            | 26.73                            | 6.6           | 35                           |                 |
|       |                   | NO <sub>x</sub> |         |                             | 200                          | 200           | SCR 脱硝         | 75%        |                            | 50                               | 12.3          | 50                           |                 |
|       |                   | Hg 及其化合物        |         |                             | 0.002097                     | 0.000517      | 协同去除           | 70%        |                            | 0.000629                         | 0.000155      | 0.03                         |                 |
|       | 1×58MW 锅炉(正       | 烟尘              |         | 26.075                      | 32800                        | 2333.33       | 电袋复合除尘器+湿法脱硫除尘 | 综合效率99.97% |                            | 9.84                             | 0.7           | 10                           | 1579            |

|                     |                 |       |      |          |          |           |        |       |          |          |      |      |
|---------------------|-----------------|-------|------|----------|----------|-----------|--------|-------|----------|----------|------|------|
| 常排放)                | SO <sub>2</sub> |       |      | 534.6    | 54       | 石灰石—石膏脱硫法 | 95%    |       | 26.73    | 2.7      | 35   |      |
|                     | NO <sub>x</sub> |       |      | 200      | 20.4     | SCR 脱硝    | 75%    |       | 50       | 5.1      | 50   |      |
|                     | Hg 及其化合物        |       |      | 0.002097 | 0.000213 | 协同去除      | 70%    |       | 0.000629 | 0.000064 | 0.03 |      |
| 1×180t/h 锅炉（事故工况排放） | 烟尘              | 68.51 |      | 32800    | 8000     | 除尘器滤袋破损   | 98.60% | 68.51 | 460.84   | 113.632  | 10   | 8    |
|                     | SO <sub>2</sub> |       |      | 534.6    | 132      | 脱硫系统故障    | 75%    |       | 133.65   | 33       | 35   |      |
|                     | NO <sub>x</sub> |       |      | 200      | 49.2     | 脱硝设备故障    | 0      |       | 200      | 49.2     | 50   |      |
| 灰库                  | 颗粒物             | 物料衡算法 | 1.11 | 53       | 13250    | 布袋除尘器     | 99.9%  | 1.11  | 0.053    | 13.25    | 120  | 1460 |
| 渣库                  | 颗粒物             |       | 1.11 | 53       | 13250    | 布袋除尘器     | 99.9%  | 1.11  | 0.053    | 13.25    | 120  | 1460 |
| 石灰石粉仓               | 颗粒物             |       | 0.28 | 5.6      | 5600     | 布袋除尘器     | 99.9%  | 0.28  | 0.0056   | 5.6      | 120  | 200  |

### 3.2.3.2 废水

本项目生产废水主要为化学水车间排水、锅炉排污水、脱硫废水和循环排污水。由于热电联产装置工业废水的水质不同，处理方法也不同，所有废水处理采取就近、分散、分项处理，尽可能最大限度重复利用，做到生产废水不外排。生活污水排入市政管网。废水处理如下：

①化学水车间排水主要污染物为 pH 和 COD，经中和处理后回用于脱硫用水。

②锅炉排污水主要污染物为 COD 和 SS，回用于热网补水和脱硫用是。

③脱硫废水主要污染物为 pH、SS 和重金属经中和处理后回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

④循环排污水主要污染物为 SS 回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

⑤生活污水排入市政管网。

排水量计算见表 3-2-5。

表 3-2-5 项目排水量表 (m<sup>3</sup>/h)

| 序号 | 污染源名称   | 冬季废水排放量(m <sup>3</sup> /h) | 夏季废水排放量(m <sup>3</sup> /h) | 排放规律 | 治理措施          | 去向或回用途径          |
|----|---------|----------------------------|----------------------------|------|---------------|------------------|
| 1  | 化学水车间排水 | 22                         | 12                         | 连续   | 中和            | 脱硫用水             |
| 2  | 锅炉排污水   | 10.8                       | 4.3                        | 间歇   | ——            | 热网补水+脱硫用水        |
| 3  | 脱硫系统    | 10                         | 4                          | 连续   | 石灰处理、混凝、澄清、中和 | 灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒 |
| 4  | 循环排污水   | 8                          | 3.4                        | 连续   | ——            |                  |
| 5  | 生活污水    | 0.221                      | 0.221                      | 连续   | ——            | 市政管网             |

### 3.2.3.3 噪声

本项目噪声污染源源强核算及相关参数见表 3-2-6。

表 3-2-6 本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数

| 污染物类别 | 噪声源     | 发声建筑  | 声源类型 | 噪声产生量 |                  | 降噪措施        | 降噪效果<br>[dB(A)] | 噪声排放量 |                  | 持续时间<br>(h) |
|-------|---------|-------|------|-------|------------------|-------------|-----------------|-------|------------------|-------------|
|       |         |       |      | 核算方法  | 声源表达量<br>[dB(A)] |             |                 | 核算方法  | 声源表达量<br>[dB(A)] |             |
| 噪声    | 锅炉排汽口   | 锅炉间   | 偶发   | 类比法   | 130              | 排汽口消声器、厂房隔声 | 35              | 类比法/  | 95               | 1           |
|       | 一次风机    |       | 95   |       | 进风口消声器、管道外壳阻尼    | 25          | 70              |       |                  |             |
|       | 二次风机    |       | 95   |       | 进风口消声器、管道外壳阻尼    | 25          | 70              |       |                  |             |
|       | 锅炉给水泵   |       | 90   |       | 隔声罩壳、厂房隔声        | 35          | 55              |       |                  |             |
|       | 空压机     | 空压站   | 95   |       | 进风口消声器、厂房隔声      | 30          | 65              |       |                  |             |
|       | 引风机     | /     | 90   |       | 隔声罩壳、管道外壳阻尼      | 15          | 75              |       |                  |             |
|       | 筛煤机     | /     | 90   |       | 基础减震、厂房隔声        | 20          | 70              |       |                  |             |
|       | 给煤机     | /     | 90   |       | 基础减震、厂房隔声        | 20          | 70              |       |                  |             |
|       | 汽轮机     | 汽机间   | 90   |       | 隔音罩壳，厂房隔声        | 30          | 60              |       |                  |             |
|       | 凝结水泵    |       | 90   |       | 基础减震、厂房隔声        | 25          | 65              |       |                  |             |
|       | 发电机及励磁机 |       | 90   |       | 隔音罩壳，厂房隔声        | 25          | 65              |       |                  |             |
|       | 循环水泵    | 循环水泵房 | 95   |       | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声   | 30          | 65              |       |                  |             |
|       | 变压器     | /     | 60   |       | 减振               | 15          | 45              |       |                  |             |
|       | 供热首站水泵  | 锅炉房内  | 90   |       | 隔声罩壳、厂房隔声        | 35          | 55              |       |                  |             |

### 3.2.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物包括锅炉炉渣、飞灰、脱硫石膏、废催化剂、废布袋、废变压器油、废润滑油、废离子交换树脂和生活垃圾，产生量及排放量见表 3-4-8。

#### (1) 飞灰和炉渣

源强采用物料衡算法核算，公示如下：

$$\text{飞灰计算公式: } N_h = B_g \left( \frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \left( \frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中： $N_h$ ——粉煤灰产生量，t/h；

$B_g$ ——锅炉燃料耗量，t/h；

$A_{ar}$ ——燃料收到基灰份，%；

$q_4$ ——锅炉机械未完全燃烧热损失，2.5%；

$Q_{net, ar}$ ——燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

$\eta_c$ ——除尘器除尘效率，99.97%；

$\alpha_{fh}$ ——锅炉烟气带出的飞灰份额，本次评价取 0.5。

$$\text{炉渣计算公式: } N_z = B_g \left( \frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{Lz}$$

式中： $N_z$ ——炉渣产生量，t/h；

$B_g$ ——锅炉燃料耗量，t/h；

$A_{ar}$ ——燃料收到基灰份，%；

$q_4$ ——锅炉机械未完全燃烧热损失，2.5%；

$Q_{net, ar}$ ——燃料收到基低位发热量，kJ/kg；

$\alpha_{Lz}$ ——炉渣占燃料灰分的份额，本次评价取 0.5。

#### (2) 脱硫石膏

采用石灰石-石膏等湿法烟气脱硫工艺时，脱硫副产物脱硫石膏源强核算如下：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left( 1 - \frac{C_s}{100} \right) \times \frac{C_g}{100}}$$

$$M_L = 2B_g \times \left( 1 - \frac{q_4}{100} \right) \times \frac{\eta_{S_2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： $M$ ——核算时段内脱硫石膏产生量，t；

$M_L$ ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

$M_F$ ——脱硫副产物摩尔质量；

$M_S$ ——二氧化硫摩尔质量；

$C_s$ ——石膏含水率，%，本次评价取 10；

$C_g$ ——石膏纯度，%，本次评价取 90。

$B_g$ ——锅炉燃煤量，t/h；

$q_4$ ——锅炉机械未完全燃烧热损失，%，取 2.5；

$\eta_{s2}$ ——脱硫效率，95%；

$S_{t,ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；

$K$ ——燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取 0.85。

表 3-4-7 本项目飞灰、炉渣、脱硫石膏产生情况

| 固体废物种类 | 产生量 | 数量(t/a) |
|--------|-----|---------|
| 飞灰     |     | 77239   |
| 炉渣     |     | 77251   |
| 脱硫石膏   |     | 3139    |

### (3) 废催化剂、废润滑油和废变压器油

本项目脱硝系统产生的废催化剂（寿命 3 年） $30\text{m}^3/3\text{a}$ ，废催化剂的主要成份有  $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$  和  $\text{TiO}_2$ ，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的脱硝废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂中的 772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废润滑油  $0.2\text{t/a}$ ，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废变压器油  $1\text{t/a}$ ，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生

的废变压器油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

#### （4）生活垃圾

生活垃圾产生量为 21.21t/a。设置生活垃圾收集箱（加盖），分类收集、及时清运，送往环卫部门指定的场所，统一处理，可消除对环境的影响，处置效率可达 100%。

本项目固体废物产生量及处置方式见表 3-4-8。

表 3-4-8 本项目固体废物产生量及处置方式

|                       | 位置   | 名称    | 固废属性 | 核算方法  | 产生量 (t/a)            | 处理方法和排放去向   |
|-----------------------|------|-------|------|-------|----------------------|-------------|
| 污<br>染<br>物<br>类<br>别 | 除尘器  | 飞灰    | 一般固废 | 物料衡算法 | 77239                | 运送至建材公司综合利用 |
|                       | 锅炉   | 炉渣    | 一般固废 | 物料衡算法 | 77251                |             |
|                       | 脱硫设备 | 脱硫石膏  | 一般固废 | 物料衡算法 | 3139                 |             |
|                       | 脱硝设备 | 废催化剂  | HW50 | 类比法   | 30m <sup>3</sup> /3a | 委托有危废资质单位处理 |
|                       | 变压器  | 废变压器油 | HW08 | 物料衡算法 | 0.2                  | 委托有危废资质单位处理 |
|                       | 设备   | 废润滑油  | HW08 | 物料衡算法 | 1                    | 委托有危废资质单位处理 |
|                       | 办公场所 | 生活垃圾  | 生活垃圾 | 物料衡算法 | 21.21                | 送市政部门统一处理   |

### 3.2.4 本项目投产后全厂“三本帐”分析

扩建项目投产后污染物排放情况见表 3-2-9。

表 3-2-9 新建项目污染物排放统计表 单位：t/a

| 类别       | 污染物             | 产生量                  | 削减量                  | 排放量      |
|----------|-----------------|----------------------|----------------------|----------|
| 废气       | 烟尘              | 75503.333            | 75480.682            | 22.651   |
|          | SO <sub>2</sub> | 1194.660             | 1134.927             | 59.733   |
|          | NO <sub>x</sub> | 471.248              | 353.436              | 117.812  |
|          | Hg 及其化合物        | 0.004                | 0.003                | 0.001211 |
| 废水       | COD             | 0.582                | 0                    | 0.582    |
|          | 氨氮              | 0.048                | 0                    | 0.048    |
| 固体<br>废物 | 飞灰              | 77239                | 77239                | 0        |
|          | 炉渣              | 77251                | 77251                | 0        |
|          | 脱硫石膏            | 3139                 | 3139                 | 0        |
|          | 废催化剂            | 30m <sup>3</sup> /3a | 30m <sup>3</sup> /3a | 0        |
|          | 废变压器油           | 0.2                  | 0.2                  | 0        |
|          | 废润滑油            | 1                    | 1                    | 0        |

|      |       |       |   |
|------|-------|-------|---|
| 生活垃圾 | 21.21 | 21.21 | 0 |
|------|-------|-------|---|

### 3.3 运营期风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险简单分析中环境风险识别内容为主要危险物质及分布情况，可能影响环境的途径。

#### 3.3.1 主要危险物质

本项目锅炉点火采用轻柴油，主要成分是由烷烃、烯烃、环烷烃等组成的混合物。闭口闪点大于 65℃，具有易燃、易爆、易产生静电、易受热沸腾、易受热膨胀突溢和易蒸发等特性。若遇明火、高热或与氧化剂接触，极易发生火灾和爆炸的危险。其理化特性见表 3-3-1。

表 3-3-1 轻柴油理化特性表

| 品名     | 柴油  | 别名       | ——   |          | 英文名 | Diesel fuel |
|--------|---|----------|------|----------|-----|-------------|
| 理化性质   | 分子式   | ——       | 分子量  | ——       | 熔点  | -29.56℃     |
|        | 沸点  | 180~370℃ | 相对密度 | 0.80~0.9 | 用途  | 燃料          |
|        | 闭口闪点  | ≥65℃     | 凝点   | ≤0℃      | 自燃点 | 227~250℃    |
| 健康危害   | 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛  |          |      |          |     |             |
| 稳定性    | 遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。  |          |      |          |     |             |
| 毒理学资料  | 大鼠经口 LD50:7500 mg/kg。兔经皮 LD50:>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。<br>LD50、LC50 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。<br>工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定 |          |      |          |     |             |
| 处理     | 皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。<br>吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。  |          |      |          |     |             |
| 运输注意事项 | 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高  |          |      |          |     |             |

温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

### 3.3.2 主要危险物质分布情况

本项目厂区不设油区及油罐，采用油罐车运油到厂给锅炉点火，点火后油罐车离开厂区，油罐车的储油量按10t计算。

### 3.3.3 可能影响环境的途径

轻柴油若受热升温或在储油罐附近有火源，很容易引起燃烧。油罐区和油泵房会因泄漏而产生油蒸汽，油蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇火源就会发生爆炸。燃油在着火过程中，容器内油蒸汽的浓度随燃烧而发生变化，当达到极限浓度时即发生爆炸，因此燃烧和爆炸总是相伴而行。

此外，燃油在装卸、泵送、存储过程中，流动、喷射、振荡和冲击都会产生静电，静电会产生火花，火花能量达到一定值也会引发燃烧爆炸。

本次风险环境影响评价完成后，对风险环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 3-3-2 建设项目风险自查表

| 工作内容       |         | 完成情况                                    |                         |         |   |  |                  |  |        |  |  |
|------------|---------|---|-------------------------|---------|---|--|------------------|--|--------|--|--|
| 风险调查       | 危险物质    | 名称                                      | 轻柴油                     |         |   |  |                  |  |        |  |  |
|            |         | 存在总量/t                                  | 10                      |         |   |  |                  |  |        |  |  |
|            | 环境敏感性   | 大气                                      | 500m 范围内人口数_____人       |         |   |  | 5km 范围内人口数_____人 |  |        |  |  |
|            |         |   | 每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） |         |   |  |                  |  | _____人 |  |  |
|            |         | 地表水                                     | 地表水功能敏感性                | F1□     |   | F2□  |                  | F3□                                      |        |  |  |
|            |         |   | 环境敏感目标分级                | S1□     |   | S2□  |                  | S3□                                      |        |  |  |
|            |         | 地下水                                     | 地下水功能敏感性                | G1□     |   | G2□  |                  | G3□                                      |        |  |  |
| 包气带防污性能    | D1□     |   | D2□                     |         | D3□                                     |  |                  |  |        |  |  |
| 物质及工艺系统危险性 | Q 值     | Q<1 <input checked="" type="checkbox"/> |                         | 1≤Q<10□ |   | 10≤Q<100□                                  |                  | Q>100□                                   |        |  |  |
|            | M 值     | M1□                                     |                         | M2□     |   | M3□  |                  | M4□                                      |        |  |  |
|            | P 值     | P1□                                     |                         | P2□     |   | P3□  |                  | P4□                                      |        |  |  |
| 环境敏感程度     | 大气      | E1□                                     |                         | E2□     |   | E3□  |                  |  |        |  |  |
|            | 地表水     | E1□                                     |                         | E2□     |   | E3□  |                  |  |        |  |  |
|            | 地下水     | E1□                                     |                         | E2□     |   | E3□  |                  |  |        |  |  |
| 环境风险潜势     | IV+□    | IV□                                     |                         | III□    |   | II□  |                  | I <input checked="" type="checkbox"/>    |        |  |  |
| 评价等级       | 一级□     |   |                         | 二级□     |   | 三级□  |                  | 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/> |        |  |  |
| 风险识别       | 物质危险性   | 有毒有害 <input type="checkbox"/>           |                         |         |   | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>   |                  |  |        |  |  |
|            | 环境风险类型  | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>  |                         |         |   | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/> |                  |  |        |  |  |
|            | 影响途径    | 大气 <input checked="" type="checkbox"/>  |                         |         | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> |  |                  | 地下水 <input checked="" type="checkbox"/>  |        |  |  |
| 事故影响分析     | 源强设定方法□ |   |                         | 计算法□    |   | 经验估算法□                                     |                  | 其他估算法□                                   |        |  |  |
| 风          | 大气      | 预测模型                                    |                         |         | SLAB                                    |  | AFTOX            |  | 其他     |  |  |

|                            |     |                           |                         |
|----------------------------|-----|---------------------------|-------------------------|
| 险<br>预<br>测<br>与<br>评<br>价 |     | 预测结果                      | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m |
|                            |     |                           | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m |
|                            | 地表水 | 最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h |                         |
|                            | 地下水 | 下游厂区边界到达时间_____h          |                         |
| 最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h  |     |                           |                         |
| 重点风险防范措施                   |     |                           |                         |
| 评价结论与建议                    |     |                           |                         |

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

### 3.4 清洁生产分析

#### 3.4.1 清洁生产指标分析

本项目是以煤为基本原料的热电联产，锅炉为高温高压循环流化床锅炉，循环流化床炉燃烧效率高，炉膛体积较大，燃烧调节和运行管理易实现自动化，煤粉炉广泛用于大型电厂，稳定性高，运行周期长。其生产过程包括运煤、输煤、燃烧、给水处理、除灰渣、循环水等几部分，现就清洁生产状况进行评述。

##### 3.4.1.1 生产工艺与装备

###### 1、生产工艺

本项目新建 3×180t/h 循环流化床锅炉（2 用 1 备）+1×58MW 循环流化床锅炉（用作调峰锅炉）+2×25MW 背压式汽轮发电机组，循环流化床锅炉燃烧效率高，炉膛体积较大，燃烧调节和运行管理易实现自动化，循环流化床锅炉广泛用于大型电厂，稳定性高，运行周期长

###### 2、设备

燃煤装卸采用带式输送机运输；建有采取封闭措施的室内储煤场，可有效地防止扬尘的污染；选用容量和热效率大的锅炉，保证设备完好，有利于节能、降耗，为清洁生产提供了保证。

##### 3.4.1.2 资源能源利用指标

###### 1、节能分析

本项目锅炉控制系统采用先进的分散式(DCS)控制系统，由计算机控制机组启停、进行数据处理和参数调整。与分散小锅炉相比，本项目集中供热具有提高供热质量的优点——供应热水连续均匀、供热质量提高。本项目实施后，又可减少 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和颗粒物的排放量，改善了大气环境质量，因而社会效益非常显著。符合国家能源政策的节能项目，同时本项目的节能措施，可以取得很好节能效果。

分散小锅炉由于设备条件的限制，不易保证热质量，压力和温度的波动会影响生产工艺，影响产品质量。且有些热用户是间断用汽或热水，如果自备锅炉供热，在运行上比较麻烦，成本也比较高。而集中供热为连续运行，供热介质参数稳定，产品质量也有很大提高。小锅炉分散供热和集中供热（本项目）的特点见表 3-4-1。

表 3-4-1 分散供热与集中供热的比较

| 参数       | 分散供热                       | 集中供热（本项目数据）                       |
|----------|----------------------------|-----------------------------------|
| 锅炉容量     | 小，2011 年全国工业锅炉平均容量 8.09t/h | 大，锅炉容量 2×180t/h+1×58MW            |
| 烟囱高度     | 低，一般在 40m 以下               | 高，100m+50m                        |
| 热效率      | 低，一般为 65%                  | 高，84.8%                           |
| 除尘脱硫脱硝效率 | 低，很多小锅炉房无正规除尘脱硫脱硝设备        | 高，综合除尘效率≥99.97%、脱硫效率≥95%、脱硝效率≥75% |

## 2、节水分析

本项目通过加强水务管理，统一调度，综合平衡和全面规划供、用、排、处理水的各项设计，达到一水多用。锅炉补给水处理系统、热网补水处理系统及锅炉排污水等生产废水回用于厂内输煤系统除尘用水及脱硫系统，脱硫废水用于灰渣加湿，生产废水全部回用不外排。

### 3.4.1.3 产品指标

清洁生产不但要求生产中选用清洁的原料、清洁的生产工艺，而且还要求产品在使用过程中以及使用后不会对人体健康和生态环境造成影响。

扩建项目的产品——热是优质、高效、可靠、清洁的二次能源，使用过程中不会对环境造成污染。所以，本项目从能源的使用开始，直至产品的应用，实施了清洁生产技术和措施，最大限度地减少了技术和产品的环境风险。

### 3.4.1.4 污染物产生指标

#### 1、废水产生指标

本项目生产废水全部回用，生活污水排入市政管网。

#### 2、废气产生指标

扩建项目锅炉主要污染物有烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、汞及其化合物，燃煤烟气通过电袋复合除尘器除尘，除尘效率≥99.93%；石灰石—石膏湿法脱硫，脱硫效率≥95%，除尘效率≥50%；SCR 系统脱硝，脱硝效率≥75%。

#### 3、固体废物产生指标

本项目飞灰量为 77239t/a；炉渣量为 77251t/a；脱硫石膏为 3139t/a，废催化剂 30m<sup>3</sup>/3a 废变压器油 0.2t/a，废润滑油 1t/a，生活垃圾 21.21t/a。

#### 3.4.1.5 废物回收利用指标

本项目灰渣及脱硫石膏全部综合利用；废催化剂、废变压器油、废润滑油委托有资质单位处置；生活垃圾交市政部门处理。

#### 3.4.1.6 环境管理要求

本项目投产后，将建立一整套完善的现场运行、维护和管理的规章制度，并严格执行；重视对除尘器运行、维修人员的培训，并使之制度化；除尘器的重要部件都建立完整的技术档案，严格检修周期，修必修好，勤维护保证设备的使用的条件，做好易损部件的备品备件工作；加强源头控制、全过程管理，建立健全原材料质检制度和原材料消耗定额管理制度，并建立能耗、水耗考核制度。

### 3.4.2 强化污染物的末端治理工程

本项目虽然在工艺设计中采用了先进的生产工艺及节能措施，但仍然有部分污染物排放。因此污染物的末端治理是清洁生产的必要途径。

(1) 本项目主要污染源为锅炉排放的烟气，烟气采用电袋复合除尘器、石灰石—石膏湿法脱硫和SCR法脱硝处理，然后经过100m高的烟囱排放。电袋复合除尘器的除尘效率≥99.93%；石灰石-石膏脱硫效率≥95%、除尘效率≥50%；SCR脱硝效率≥75%，烟气排放浓度均能满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164号）要求，达到超低排放（在基准氧含量6%条件下，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度分别不高于10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>）要求。

(2) 本项目生产废水全部回用，生活污水排入市政管网。

(3) 各类设备噪声均得到有效控制，治理措施得当，从而使得厂界噪声符合相关标准要求。

(4) 扩建项目固体废物主要为灰渣、脱硫石膏、废催化剂和废变压器油，综合利用率达 100%。

表 3-4-2 总结了扩建项目拟采取的防治措施及预期治理效果。

表 3-4-2 扩建项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容 | 排放源 | 污染物 | 防治措施 | 预期治理效果 |
|----|-----|-----|------|--------|
|----|-----|-----|------|--------|

|       |   |  |  |   |
|-------|---|--|--|---|
| 大气污染物 | 燃煤及灰渣的存贮和运输   | 扬尘                                       | 煤场为全封闭，定期洒水降尘；对运煤车辆进行封闭；同时注意对车辆及运灰道路的及时洒水和清扫；在灰场四周设绿化带 | 采取防护措施后，扬尘对周围环境影响不大                                     |
|       | 锅炉<br>烟囱  | 烟尘<br>SO <sub>2</sub><br>NO <sub>x</sub> | 电袋复合除尘器<br>石灰石—石膏湿法脱硫<br>SCR 脱硝                        | 《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发[2015]164号）要求，达到超低排放 |
|       |   | Hg 及其化合物                                 |  | 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 燃煤锅炉排放限值                |
| 水污染物  | 生产过程  | 生产废水                                     | 回用不外排  | 对周围环境不造成影响  |
|       | 生活用水  | 生活污水                                     | 进入市政管网送污水处理厂   | 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准                             |
| 固体废物  | 锅炉  | 灰渣<br>脱硫石膏<br>废催化剂                       | 外售综合利用   | 对周围环境不造成影响  |
|       |   | 设备                                       | 废润滑油<br>废变压器油  |   |
|       | 施工期主要有施工机械噪声；运营期主要是机械噪声如碎煤机、风机、锅炉、水泵、运输车辆噪声。对噪声设备采取厂房隔音、基础减震等措施，再经距离衰减，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准；对车辆采取限时、限速、禁鸣等措施，预计车辆噪声对周围敏感点影响不大 |  |  |   |

### 3.4.3 清洁生产指标评价

为贯彻落实《清洁生产促进法》（2012年修正案），进一步形成统一、系统、规范的清洁生产技术支持文件体系，指导和推动企业依法实施清洁生产，中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国工业和信息化部于2015年4月15日发布了《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》。

本项目清洁生产水平按照《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》进行分析评价。

#### 3.4.3.1 电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标选取说明

本指标体系根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，进行指标选取。根据评价指标的性质，可分为定量指标和定性指标两种。

定量评价指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标。企业在清洁生产审核过程中，通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标分值进行计算和评分，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于定性评价企业执行有关政策的符合性以及实施清洁生产工作的效果。

### 3.4.3.2 电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系

燃煤发电企业清洁生产评价指标体系包括生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标，各评价指标、评价基准值和权重值见表 3-4-3。

### 3.4.3.3 电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价方法

#### 1、指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases}$$

式中， $x_{ij}$ 表示第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标； $g_k$ 表示二级指标基准值，其中 $g_1$ 为 I 级水平， $g_2$ 为 II 级水平， $g_3$ 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 $x_{ij}$ 对于级别 $g_k$ 的函数。

如公示（1）所示，若指标 $x_{ij}$ 属于级别 $g_k$ ，则函数值为1，否则为0。

#### 2、燃煤发电企业清洁生产综合评价指数计算

综合评价指数是评价被评价企业在评价年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。综合评价指数之差反映企业间清洁生产水平的差距。清洁生产综合评价指数计算公式如下：

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij}))$$

式中， $w_i$ 为第*i*个一级指标的权重， $w_{ij}$ 为第*i*个一级指标下的第*j*个二级指标的权重，其中*m*为一级指标的个数， $n_i$ 为第*i*个一级指标下二级指标的个数。另外， $Y_{g_1}$ 等同于 $Y_I$ ， $Y_{g_2}$ 等同于 $Y_{II}$ ， $Y_{g_3}$ 等同于 $Y_{III}$ 。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定，包括不同类型发电机组

时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

### 3、燃煤发电企业清洁生产的评定

本指标体系采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到III级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

表 3-4-3 燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

| 序号              | 一级指标       | 一级指标权重                 | 二级指标            | 单位            | 二级指标权重   | I 级基准值                          | II 级基准值                    | III 级基准值 |      |
|-----------------|------------|------------------------|-----------------|---------------|--|---------------------------------|----------------------------|----------|------|
| 1               | 生产工艺及设备指标  | 0.1                    | 汽轮机设备           |               | 15   | 汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造 |                            |          |      |
|                 |            |                        | 锅炉设备            |               | 15   | 锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造  |                            |          |      |
|                 |            |                        | 机组运行方式优化        |               | 15   | 对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统       | 对机组进行过整体运行优化               |          |      |
|                 |            |                        | 国家、行业重点清洁生产技术   |               | 20   | 执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造      |                            |          |      |
|                 |            |                        | 泵、风机系统工艺及能效     |               | 15   | 采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平       | 采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准 |          |      |
|                 |            |                        | 汞及其化合物脱除工艺      |               | 10   | 采用烟气治理组合协同控制技术                  |                            |          |      |
|                 |            |                        | 废水回收利用          |               | 10   | 具有完备的废水回收利用系统                   |                            |          |      |
| 2               | 资源和能源消耗指标  | 0.36                   | *纯凝湿冷机组供电煤耗     | 超超临界1000MW 等级 | g/(kW·h)                                       | 70                              | 282                        | 286      | 290  |
|                 |            |                        |                 | 超超临界600MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 287                        | 292      | 298  |
|                 |            |                        |                 | 超临界 600MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 296                        | 302      | 306  |
|                 |            |                        |                 | 超临界 300MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 312                        | 316      | 319  |
|                 |            |                        |                 | 亚临界 600MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 312                        | 316      | 320  |
|                 |            |                        |                 | 亚临界 300MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 318                        | 323      | 331  |
|                 |            |                        |                 | 超高压 200MW 等级  | g/(kW·h)                                       |                                 | 336                        | 346      | 355  |
|                 |            |                        | *纯凝空冷机组供电煤耗     | 直接空冷机组        | g/(kW·h)                                       | 湿冷+16                           | 湿冷+16                      | 湿冷+18    |      |
|                 |            |                        |                 | 间接空冷机组        | g/(kW·h)                                       | 湿冷+10                           | 湿冷+10                      | 湿冷+12    |      |
|                 |            |                        | *纯凝循环流化床机组供电煤耗  | g/(kW·h)      | 湿冷+7   | 湿冷+8                            | 湿冷+10                      |          |      |
|                 |            |                        | *供热机组供电煤耗       | g/(kW·h)      | 非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组，供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价。 |                                 |                            |          |      |
|                 |            |                        | *循环冷却机组单位发电量耗水量 | 600MW 级及以上    | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         | 30                              | 1.49                       | 1.56     | 1.68 |
|                 |            |                        |                 | 300MW 级       | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         |                                 | 1.55                       | 1.63     | 1.71 |
|                 |            |                        |                 | <300MW        | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         |                                 | 1.7                        | 1.78     | 1.85 |
|                 |            |                        | *直流冷却机组单位发电量耗水量 | 600MW 级及以上    | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         | 30                              | 0.29                       | 0.31     | 0.33 |
|                 |            |                        |                 | 300MW 级       | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         |                                 | 0.3                        | 0.32     | 0.34 |
|                 |            |                        |                 | <300MW        | m <sup>3</sup> /(MW·h)                         |                                 | 0.36                       | 0.39     | 0.41 |
| *空气冷却机组单位发电量耗水量 | 600MW 级及以上 | m <sup>3</sup> /(MW·h) | 30              | 0.31          | 0.34   | 0.37                            |                            |          |      |
|                 | 300MW 级    | m <sup>3</sup> /(MW·h) |                 | 0.32          | 0.35   | 0.38                            |                            |          |      |
|                 | <300MW     | m <sup>3</sup> /(MW·h) |                 | 0.39          | 0.41   | 0.45                            |                            |          |      |

续表 3-4-3 燃煤发电企业清洁生产评价指标项目、权重及基准值

| 序号     | 一级指标     | 一级指标权重 | 二级指标   | 单位  | 二级指标权重  | I 级基准值   | II 级基准值  | III 级基准值                                       |
|--------|----------|--------|--|---|---|--|--|--|
| 3      | 资源综合利用指标 | 0.15   | 粉煤灰综合利用率   | %   | 30  | 90   | 80   | 70   |
|        |          |        | 脱硫副产品综合利用率                                       | %   | 30  | 90   | 80   | 70   |
|        |          |        | 废水回收利用率  | %   | 40  | 90   | 88   | 85   |
| 4      | 污染物排放指标  | 0.25   | *单位发电量烟尘排放量                                      | g/(kW·h)  | 20  | 0.06   | 0.09   | 0.13   |
|        |          |        | *单位发电量二氧化硫排放量                                    | g/(kW·h)  | 20  | 0.15   | 0.22   | 0.43   |
|        |          |        | *单位发电量氮氧化物排放量                                    | g/(kW·h)  | 20  | 0.22   | 0.43   | 0.43   |
|        |          |        | *单位发电量废水排放量                                      | kg/(kW·h)                                       | 15  | 0.15   | 0.18   | 0.23   |
|        |          |        | 汞及其化合物排放浓度                                       |   | 15  | 按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标                                    |  |  |
|        |          |        | 厂界噪声排放强度   | dB(A)   | 10  | 厂界达标及敏感点达标   |  |  |
| 5      | 清洁生产管理指标 | 0.14   | *产业政策符合性   |   | 8   | 符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备                           |  |  |
|        |          |        | *总量控制  |   | 8   | 企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求                              |  |  |
|        |          |        | *达标排放  |   | 8   | 企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求                                     |  |  |
|        |          |        | *清洁生产审核  |   | 12  | 按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核  |  |  |
|        |          |        | 清洁生产监督管理体系                                       |   | 10  | 设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。 |  |  |
|        |          |        | 燃料平衡   |   | 5   | 按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡                                      |  |  |
|        |          |        | 热平衡  |   | 5   | 按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡                                       |  |  |
|        |          |        | 电能平衡   |   | 5   | 按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡  |  |  |
|        |          |        | 水平衡测试  |   | 5   | 按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试                                     |  |  |
|        |          |        | 污染物排放监测与信息公开                                     |   | 6   | 按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行      | 按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测                      |  |
|        |          |        | 建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案                      |   | 6   | 具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案                               |  |  |
|        |          |        | *审核期内未发生环境污染事故                                   |   | 6   | 审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故                             |  |  |
|        |          |        | 用能、用水设备计量器具配备率                                   |   | 8   | 参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 100%              | 参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 95% | 参照 GB/T21369 和 GB24789 标准，主要用能、用水设备计量器具配备率 90% |
| 开展节能管理 |          | 8      | 按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100% | 按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80% | 按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60% |  |  |  |

对燃煤发电企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表3-4-4。

表 3-4-4 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指标

| 企业清洁生产水平          | 评定条件  |
|-------------------|---|
| I 级（国际清洁生产领先水平）   | 同时满足：<br>—— $Y_I \geq 85$ ；<br>——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。        |
| II 级（国内清洁生产先进水平）  | 同时满足：<br>—— $Y_{II} \geq 85$ ；<br>——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。 |
| III 级（国内清洁生产一般水平） | 同时满足：<br>—— $Y_{III} = 100$ ；<br>——限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。 |

#### 3.4.4 本项目清洁生产水平评价指标

参照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，统计计算出本项目清洁生产水平各项评价指标，见表 3-4-5；本项目清洁生产综合评价等级对比见表 3-4-6。

扩建项目采用先进的生产工艺和设备，工艺路线先进合理；在设计中采用了节能节水措施；在生产过程中采用了先进的控制技术；工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺和 SCR 脱硝，并配置电袋复合除尘器的除尘措施，大幅度降低大气污染物排放量；各种生产废水经处理后全部回用，不外排；产生的固体废物均合理处置。

总之，本项目投产后全厂综合利用率高、能耗低，原材料指标、产品指标、资源指标、污染物排放及热电联产指标符合国家清洁生产相关政策要求。参照《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》，扩建项目投产后全厂属清洁生产 II 级企业。

表 3-6-5 本项目清洁生产指标对比表

| 序号 | 一级指标      | 一级指标权重 | 二级指标          | 单位        | 二级指标权重 | I 级基准值                          | II 级基准值                    | III 级基准值 | 本项目   |                 |                 |                 |
|----|-----------|--------|---------------|-----------|--------|---------------------------------|----------------------------|----------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|
|    |           |        |               |           |        |                                 |                            |          | 指标    | Y <sub>g1</sub> | Y <sub>g2</sub> | Y <sub>g3</sub> |
| 1  | 生产工艺及设备指标 | 0.1    | 汽轮机设备         |           | 15     | 汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造 |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 锅炉设备          |           | 15     | 锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造  |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 机组运行方式优化      |           | 15     | 对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统       | 对机组进行过整体运行优化               | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 国家、行业重点清洁生产技术 |           | 20     | 执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造      |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 泵、风机系统工艺及能效   |           | 15     | 采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平       | 采用泵与风机容量匹配及变速技术，达国家规定的能效标准 | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 汞及其化合物脱除工艺    |           | 10     | 采用烟气治理组合协同控制技术                  |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 废水回收利用        |           | 10     | 具有完备的废水回收利用系统                   |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
| 2  | 资源和能源消耗指标 | 0.36   | *供热机组供电煤耗     | g/(kW·h)  | 30     | 336                             | 346                        | 355      | 159   | 1               | 1               | 1               |
| 3  | 资源综合利用指标  | 0.15   | 粉煤灰综合利用率      | %         | 30     | 90                              | 80                         | 70       | 100   | 1               | 1               | 1               |
|    |           |        | 脱硫副产品综合利用率    | %         | 30     | 90                              | 80                         | 70       | 100   | 1               | 1               | 1               |
|    |           |        | 废水回收利用率       | %         | 40     | 90                              | 88                         | 85       | 99.4  | 1               | 1               | 1               |
| 4  | 污染物排放指标   | 0.25   | *单位发电量烟尘排放量   | g/(kW·h)  | 20     | 0.06                            | 0.09                       | 0.13     | 0.059 | 1               | 1               | 1               |
|    |           |        | *单位发电量二氧化硫排放量 | g/(kW·h)  | 20     | 0.15                            | 0.22                       | 0.43     | 0.162 | 0               | 1               | 1               |
|    |           |        | *单位发电量氮氧化物排放量 | g/(kW·h)  | 20     | 0.22                            | 0.43                       | 0.43     | 0.304 | 0               | 1               | 1               |
|    |           |        | *单位发电量废水排放量   | kg/(kW·h) | 15     | 0.15                            | 0.18                       | 0.23     | 0.005 | 1               | 1               | 1               |
|    |           |        | 汞及其化合物排放浓度    |           | 15     | 按照 GB13223 标准汞及其化合物排放浓度达标       |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |
|    |           |        | 厂界噪声排放强度      | dB(A)     | 10     | 厂界达标及敏感点达标                      |                            | 符合 I 级   | 1     | 1               | 1               |                 |

续表 3-6-5 扩建项目清洁生产指标对比表

| 序号                          | 一级指标             | 一级指标权重 | 二级指标                             | 单位 | 二级指标权重 | I级基准值  | II级基准值 | III级基准值 | 本项目                       |                 |                 |                 |   |
|-----------------------------|------------------|--------|----------------------------------|----|--------|--|--------|---------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
|                             |                  |        |                                  |    |        |  |        |         | 指标                        | Y <sub>g1</sub> | Y <sub>g2</sub> | Y <sub>g3</sub> |   |
| 5                           | 清洁生产<br>管理<br>指标 | 0.14   | *产业政策符合性                         |    | 8      | 符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备                           |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | *总量控制                            |    | 8      | 企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求                              |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | *达标排放                            |    | 8      | 企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求                                     |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | *清洁生产审核                          |    | 12     | 按照国家和地方规定要求，开展了清洁生产审核  |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 清洁生产监督管理体系                       |    | 10     | 设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划。 |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 燃料平衡                             |    | 5      | 按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡                                      |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 热平衡                              |    | 5      | 按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡                                       |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 电能平衡                             |    | 5      | 按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡  |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 水平衡测试                            |    | 5      | 按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试                                     |        |         |                           | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
|                             |                  |        | 污染物排放监测与信息公开                     |    | 6      | 按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行      |        |         | 按照国家、行业标准的规定，对污染物排放进行定期监测 | 符合 I 级          | 1               | 1               | 1 |
| 建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案 |                  | 6      | 具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案   |    |        |  | 符合 I 级 | 1       | 1                         | 1               |                 |                 |   |
| *审核期内未发生环境污染事故              |                  | 6      | 审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故 |    |        |  | 符合 I 级 | 1       | 1                         | 1               |                 |                 |   |

|  |  |                    |   |  |   |   |     |   |   |   |
|--|--|--------------------|---|--|---|---|-----|---|---|---|
|  |  | 用能、用水设备<br>计量器具配备率 | 8 | 参照 GB/T21369 和<br>GB24789 标准，主要用能、<br>用水设备计量器具配备率<br>100%    | 参照 GB/T21369 和 GB24789 标<br>准，主要用能、用水设备计量器<br>具配备率 95%      | 参照 GB/T21369 和<br>GB24789 标准，主要用能、<br>用水设备计量器具配备率<br>90%    | 95% | 0 | 1 | 1 |
|  |  | 开展节能管理             | 8 | 按国家规定要求，组织开展<br>节能评估和能源审计工作，<br>挖掘节能潜力，实施节能改<br>造项目完成率为 100% | 按国家规定要求，组织开展节<br>能评估和能源审计工作，挖掘节<br>能潜力，实施节能改造项目完成<br>率为 80% | 按国家规定要求，组织开展<br>节能评估和能源审计工作，<br>挖掘节能潜力，实施节能改<br>造项目完成率为 60% | 80% | 0 | 1 | 1 |

表 3-6-6 本项目清洁生产综合评价等级

| 企业清洁生产水平              | 评定条件  | 限定性指标满足情况 | 是否达到清洁生产水平 |
|-----------------------|---|-----------|------------|
| I 级（国际清洁生产<br>领先水平）   | 同时满足：<br>—— $Y_I \geq 85$ ；<br>——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。        | 不满足       | 否          |
| II 级（国内清洁生产<br>先进水平）  | 同时满足：<br>—— $Y_{II} \geq 85$ ；<br>——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。 | 满足        | 是          |
| III 级（国内清洁生产<br>一般水平） | 同时满足：<br>—— $Y_{III} = 100$ ；<br>——限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。 | 满足        | 是          |

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

七台河位于黑龙江省东部，佳木斯南侧，完达山山脉西端，东经 130°06′至 131°58′，北纬 45°16′至 46°37′之间。东与宝清县、密山市接壤，西与依兰县毗邻，南与鸡西县、林口县交界，北与桦南县相连。东西长 130 公里，南北长 80 公里，总面积 6190 平方公里。

#### 4.1.2 地形地貌

七台河市属于低山丘陵，整个地势东南高，西北低，形成东南向西北逐渐倾斜的狭长地形，按地形变化可划分低山丘陵地、丘陵漫岗地、河滩地和山间谷地地貌类型。低山丘陵地山体成浑圆状，坡度较大，海拔高度在 240~695m 之间，海拔 690.7m，相对高程为 455m。丘陵漫岗地分布在低山丘陵外围。受新构造运动的影响，形成大的波状起伏。海拔在 180~240m，坡度为 4~15°。河滩地在倭肯河及其支流两岸，呈带状分布。地势低平，海拔高度 160~180m。山间谷地在丘陵漫岗之间，地势平坦、宽阔，呈带状或枝状分布。

#### 4.1.3 水文特征

##### (1) 水文

七台河市境内主要有倭肯河、挠力河两大河流，分属松花江和乌苏里江水系。倭肯河发源于七台河市东部山区冷寒宫，于依兰县入松花江，全长 450 公里，流域面积 11015km<sup>2</sup>，经七台河市 94km，境内流域面积 2400km<sup>2</sup>，平均年径流量 2.2 亿立方米，河宽 10~20m，水深 1~3m，弯曲系数 1.3，平槽泄流量 50m<sup>3</sup>/s，主要支流有七台河、万宝河、茄子河、中心河、龙湖河等。挠力河发源于七台河市东部老爷岭东山，于饶河县入乌苏里江，全长 596km，流域面积 23988km<sup>2</sup>，其中流经七台河市 76km，流域面积 1134km<sup>2</sup>，年径流量 1.88 亿 m<sup>3</sup>，平槽泄流量 33.5m<sup>3</sup>/s，主要支流有大、小泥鳅河、岚峰河等。

## （2）地质

褶皱：构成弧形较大的主要褶皱，由 2 个大向斜和 1 个大背斜组成，由北向南分别为马场至岚峰向斜；三道岗至宝密桥向斜。柳毛河至老黑背背斜。褶皱受弧形构造控制，也呈向南突出的弧形。褶皱在南北挤压应力影响下，弧形构造的两翼较开阔，顶部较紧闭，一般背斜部位较向斜部位复杂，向斜北翼倾角较缓，南翼因受走向逆断层作用倾角较陡，部分地层带有倒转现象。次一级的短轴褶皱在大六站、东西堡、桃山、茄子河、茄子河南、铁山及龙湖等地均有分布，方向均和弧形构造相吻合。

断层：按力学性质分析，可分为以下四组：

1) 压性断层，一般称走向逆断层。与弧形构造一致，是本区主要构造。发育宏伟，分布广，破坏性大，分布在盆地边缘及弧顶部位。其特点：①断裂面呈舒缓坡状；②断裂面向南倾斜。南盘仰冲呈迭瓦式构造，落差较大，最大达四千米，使含煤地层多次重复出露，提高了煤田经济价值，如茄子河、茄子河南、富强等地；③断层带挤压破碎明显，褶皱、地层倾角变陡，以至倒转，破碎带较宽，在富强达 100 至 200m；④断层两盘在水平方向上也略有位移，显示了一定的扭性特征，如桃山南部形成了北东方向逆冲的一组断层。称迭瓦式构造。

2) 张性断层。规模小于前组断层，对煤田起切割作用。按其形成时间和分布方向有二：其一是与褶皱平行的同期张性断层，如龙湖南部断层等；其二是与逆断层垂直的张性断层，是煤田分区的自然境界，在地面上控制了倭肯河两岸的水系。如青龙山断层、桃山断层、七峰断层、富源断层等，多数是弧形构造较后期的产物。

3) 张性兼扭性正断层。在煤田内由于发育程度不等，落差大者几百米，小者几厘米，斜切煤层走向，在两翼为北西向，如新兴矿、新建矿的 4、8、11、14 号断层，在东翼为北西向，如向阳矿的 4、11、19、24 号断层。

4) 压性兼扭性逆断层。主要发育在煤田的弧顶东翼，西翼也有分布，斜切煤层走向，在平面上与张扭性断层常呈 x 型断层切割，如西翼桃山 6 号层。火成岩：煤田范围内分布着元古界花岗岩，上古生界海西期花岗岩，中生界燕山期花岗岩和中酸性喷出岩，以及第三系、第四系玄武岩。元古界花岗岩在盆地周围较多出露，构成盆地基底。上古生界花岗岩主要分布在煤田东部，它与上古生界

地层，元古生界花岗岩一起构成煤系基底。煤田东部区在煤系地层内成煤期后，也有火成岩侵入。主要分布在茄子河区、向阳区、龙湖区、岩性为辉绿岩、安山玢岩、英安斑岩、花岗闪长斑岩等。

拟建位于七台河中部凹陷内。区内无断层通过，无滑坡及边坡失稳等不良地质现象，地质构造简单。

#### 4.1.4 气候概况

七台河市为温带大陆性季风气候，四季分明，年平均气温 4.5℃，1 月份平均气温-17.5~-19.0℃，7 月份平均气温 21.0℃~23.0℃，最低极端气温-36.3℃，最高极端气温 37.4℃，年平均降雨量 534.9mm，6~9 月份降雨量占全年降雨量 60% 以上；稳定通过 0℃；日期 4 月 3~6 日，累计积温 2839~3116℃，稳定通过 10℃；日期 5 月 3~9 日，累计积温 2409~2598℃；全年日照 2467~2568 小时，太阳辐射量 120 千卡/cm<sup>2</sup>，年平均风速 1.7-2.5m/s，无霜期 119-137 天。

## 4.2 环境保护目标调查

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），环境保护目标调查应调查评价范围内的环境功能区划和主要的环境敏感区，详细了解环境保护目标的地理位置、服务功能、四至范围、保护对象和保护要求等。

根据现场勘察，本项目厂址位于七台河市经济开发区北部，东邻开发区大道，隔开发区大道东侧为一分场平房居民区，南侧为空地，北邻创业大道，厂址西侧为中瑯生物产业园污水处理厂。

### （1）环境功能功能区划

#### ①声环境功能区划

本项目声环境评价范围为厂界外 200m，根据《黑龙江七台河经济开发区分区规划环境影响报告书》及其审查意见（黑环函[2010]43 号文件）和 2019 年 7 月发布的《七台河市中心城区声环境功能区》，厂址所在位置为 3 类声环境功能区，东侧一分场平房居民区为 2 类声环境功能区。

#### ②大气环境功能区划

本项目大气评价范围为 5km×5km，根据现场踏查、资料收集及咨询相关部门，评价范围内无环境功能区划为二类。

### ③地表水环境功能区划

本项目所在地地表水体为东侧的挖金别河和南侧的倭肯河，挖金别河入倭肯河汇入口位于倭肯河万宝河汇入口至北山大桥断面之间，根据“黑龙江省水利厅 黑龙江省发展和改革委员会 黑龙江省环境保护厅关于转发《水利部国家发展和改革委员会 环境保护部关于印发全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）的通知》的通知”（黑水发〔2012〕359 号）规定，所在一级水功能区为倭肯河七台河市开发利用区，所在二级水功能区为倭肯河七台河市排污控制区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水体标准。

根据《七台河市人民政府关于调整桃山水库饮用水使用功能的函》（七政函〔2018〕191 号），从兴凯湖取用生活饮用水，取消桃山水库饮用水功能，因此桃山水库不作为水环境保护目标。

## 4.3 环境空气质量现状调查与评价

本次规划环境空气质量现状调查与评价参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6 环境空气质量现状调查与评价”相关要求进行调查与评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6 环境空气质量现状调查与评价”要求，需调查规划范围所在区域环境质量达标情况，作为规划范围所在区域是否为达标区的判断依据；调查规划范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，用于评价所在区域污染物环境质量现状，以及计算环境空气保护目标和网格点的环境质量现状浓度。

规划范围所在区域环境质量达标情况的判定采用国家生态环境主管部门公开发布的 2018 年环境质量公告中的数据，按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定；评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据采用国家生态环境主管部门公开发布的 2018 年环境质量公告中的数据；特征污染物 TSP、汞和 NH<sub>3</sub> 的环境质量现状数据采用补充监测数据。

### 4.3.1 所在区域空气质量达标区判断

按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标和保证率日平均质量浓度评价指标对七台河市 2019 年空气质量监测数据进行判定。

根据中国环境影响评价网发布的环境空气质量数据，七台河市 2019 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 11ug/m<sup>3</sup>、27ug/m<sup>3</sup>、63ug/m<sup>3</sup>、34ug/m<sup>3</sup>；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 112 ug/m<sup>3</sup>；各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。七台河市是达标区。

根据对项目最近的环境监测点（葫头沟）的逐日数据进行统计，2019 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 24 小时平均第 98 百分位数分别为 9ug/m<sup>3</sup>、48ug/m<sup>3</sup>。PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 24 小时平均第 95 百分位数为分别为 100ug/m<sup>3</sup>、65ug/m<sup>3</sup>

本项目所在区域空气质量达标情况判定结果见表 4-2-1。

表 4-2-1 本项目所在区域空气质量现状评价表

| 污染物               | 年评价指标                  | 现状浓度 ug/m <sup>3</sup> | 标准值 ug/m <sup>3</sup> | 占标率%  | 达标情况 |
|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------|------|
| PM <sub>10</sub>  | 年平均质量浓度                | 63                     | 70                    | 90.00 | 达标   |
|                   | 第 95 百分位数<br>日平均质量浓度   | 100                    | 150                   | 66.67 | 达标   |
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均质量浓度                | 34                     | 35                    | 97.14 | 达标   |
|                   | 第 95 百分位数<br>日平均质量浓度   | 65                     | 75                    | 86.67 | 达标   |
| SO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                | 11                     | 60                    | 18.33 | 达标   |
|                   | 第 98 百分位数<br>日平均质量浓度   | 9                      | 150                   | 6.00  | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   | 年平均质量浓度                | 27                     | 40                    | 67.50 | 达标   |
|                   | 第 98 百分位数<br>日平均质量浓度   | 48                     | 80                    | 60.00 | 达标   |
| CO                | 第 95 百分位数<br>日平均质量浓度   | 1.2mg/m <sup>3</sup>   | 4mg/m <sup>3</sup>    | 30.00 | 达标   |
| O <sub>3</sub>    | 第 90 百分位数<br>8h 平均质量浓度 | 112                    | 160                   | 70.00 | 达标   |

### 4.2.2 所在区域环境空气补充监测

## (1) 监测点位

本次在厂区下风向布设 1 个大气监测点位见表 4-2-2 和图 4-2-1。

表 4-2-2 环境空气补充监测点位基本信息表

| 监测点名称   | 监测点坐标/m       |              | 监测因子                     | 监测时段       | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|---------|---------------|--------------|--------------------------|------------|--------|----------|
|         | X             | Y            |                          |            |        |          |
| 规划热电厂厂址 | 130°59'34.53" | 45°50'58.20" | TSP、Hg 和 NH <sub>3</sub> | 7月26日-8月1日 | NE     | 550      |

## (2) 监测因子

监测因子包括 TSP、Hg 和 NH<sub>3</sub> 共 3 项。

## (1) 监测时间和频率

监测时间为 2019 年 7 月 26 日至 8 月 1 日，监测频次见表 4-2-3。

表 4-2-3 监测频次一览表

| 监测项目            |        | 监测频次                      |
|-----------------|--------|---------------------------|
| NH <sub>3</sub> | 1小时平均  | 连续监测7天，每小时连续采样45min       |
| TSP             | 24小时平均 | 连续监测7天，每天24h采样时间          |
| Hg              | 1小时平均  | 连续监测7天，每天采样4次，采样时间不小于45分钟 |



图 4-2-1 本规划大气补充监测布点图

#### (4) 监测技术方法

按照《大气环境监测方法标准》、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）等国家相关技术方法要求。

#### (5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），监测结果统计分析要求以列表的方式给出各监测点大气污染物的不同取值时间的变化范围，计算并列表给出各取值时间最大浓度值占相应浓度标准浓度限值的百分比和超标率，并评价达标情况。Hg 按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，将年平均质量浓度限值 6 倍折算为 1 小时平均质量浓度限值。

表 4-2-4 监测数据统计结果

单位：mg/m<sup>3</sup>

| 监测点位 | 监测点坐标/m       |              | 污染物             | 年评价指标  | 评价标准 | 现状浓度        | 最大超标率% | 超标频率% | 达标情况 |
|------|---------------|--------------|-----------------|--------|------|-------------|--------|-------|------|
|      | X             | Y            |                 |        |      |             |        |       |      |
| 1#   | 131°53'11.06" | 45°32'02.65" | TSP             | 24小时平均 | 0.3  | 0.167-0.186 | 62     | 0     | 达标   |
|      |               |              | Hg              | 1小时平均  | 0.3  | 未检出         | -      | 0     | 达标   |
|      |               |              | NH <sub>3</sub> | 1小时平均  | 0.2  | 0.02-0.05   | 25     | 0     | 达标   |

由上表分析可知，规划所在区域的 TSP 日均浓度、Hg 一小时浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导

则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值要求。

#### 4.2.3 七台河市环境空气质量例行监测数据分析

环境空气质量现状数据来源于七台河市生态环境局 2015 年-2017 年环境质量例行监测数据。

根据监测数据的统计结果，2015 年七台河市环境空气中可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年平均浓度为 84μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 199μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年平均浓度为 56μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 144μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；二氧化硫年平均浓度为 18μg/m<sup>3</sup>、日均值第 98 百分位浓度 40μg/m<sup>3</sup>，总体评价达标；二氧化氮年平均浓度为 23μg/m<sup>3</sup>、日均值第 98 百分位浓度 56μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.7mg/m<sup>3</sup>，总体评价达标；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 117μg/m<sup>3</sup>，总体评价达标。除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub> 外，其它指标均符合国家二级标准。

根据监测数据的统计结果，2016 年七台河市环境空气中可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年平均浓度为 71μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 150μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年平均浓度为 45μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 92μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；二氧化硫年平均浓度为 15μg/m<sup>3</sup>、日均值第 98 百分位浓度 40μg/m<sup>3</sup>，总体评价达标；二氧化氮年平均浓度为 25μg/m<sup>3</sup>、日均值第 98 百分位浓度 54μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为 1.3mg/m<sup>3</sup>，总体评价达标；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 117μg/m<sup>3</sup>，总体评价达标。除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NO<sub>2</sub> 外，其它指标均符合国家二级标准。

根据监测数据的统计结果，2017 年七台河市环境空气中可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年平均浓度为 84μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 189μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年平均浓度为 47μg/m<sup>3</sup>、日均值第 95 百分位浓度 126μg/m<sup>3</sup>，总体评价超标；二氧化硫年平均浓度为 16μg/m<sup>3</sup>、日均值第 98 百分位浓度 40μg/m<sup>3</sup>，总体评价达标；二氧化氮年平均浓度为 30μg/m<sup>3</sup>、

日均值第 98 百分位浓  $65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，总体评价超标；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数为  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，总体评价达标；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $110\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，总体评价达标。除  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NO}_2$  外，其它指标均符合国家二级标准。

根据监测数据的统计结果，2018 年七台河市  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分别为  $13\text{ug}/\text{m}^3$ 、 $31\text{ug}/\text{m}^3$ 、 $81\text{ug}/\text{m}^3$ 、 $33\text{ug}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为  $1\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均第 90 百分位数为  $139\text{ug}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为  $\text{PM}_{10}$ 。

综上所述，2015 年至 2017 年，七台河市大气污染物  $\text{SO}_2$ 、CO、 $\text{O}_3$  浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求；除 2015 年至 2017 年  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度指标和日保证率环境质量浓度超标， $\text{NO}_2$  日保证率环境质量浓度超标外，其余污染物浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准的要求。

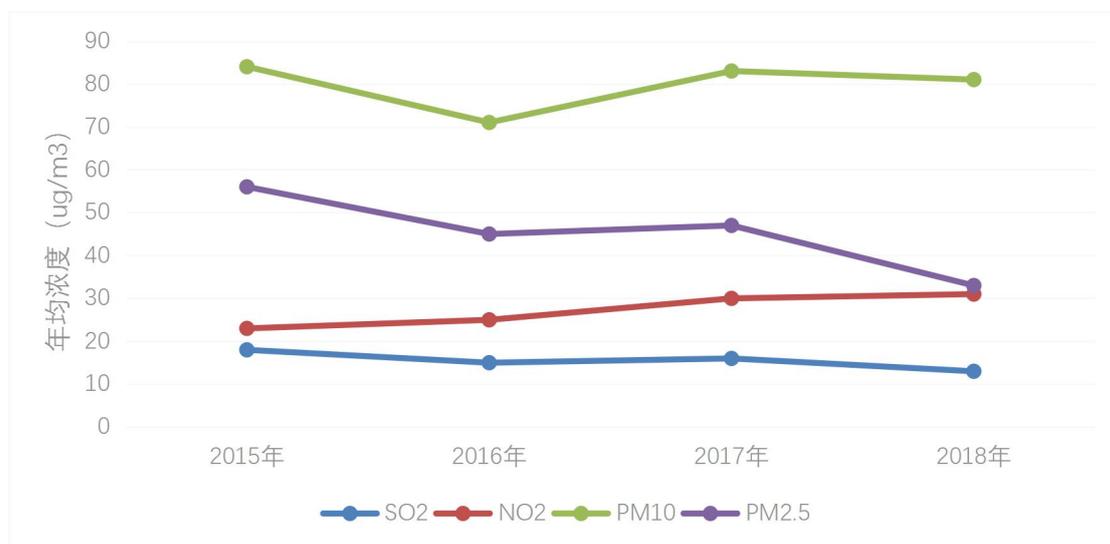


图 3-2-1 七台河市大气污染物变化趋势图

## 4.3 地表水环境质量概况

### 4.3.1 地表水环境质量现状监测

#### (1) 监测点位

在监测范围内共布设 3 监测断面。具体断面位置详见表 4-3-1 及图 4-3-1。

表 4-3-1 地表水监测点位分布一览表

| 流域  | 监测断面                   |
|-----|------------------------|
| 倭肯河 | 七台河市第二污水处理厂排污口上游 0.5km |
|     | 七台河市第二污水处理厂排污口         |
|     | 长兴公路桥                  |

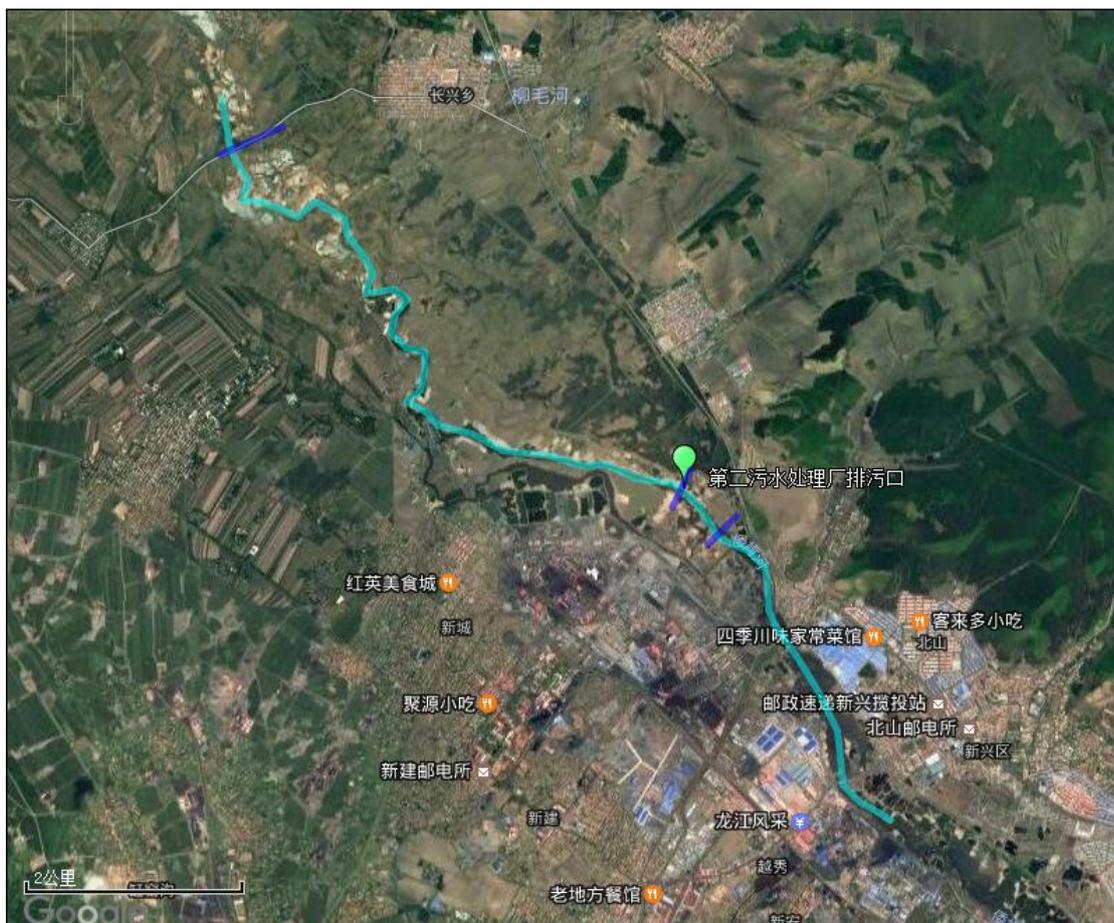


图 3-3-1 地表水监测点位示意图

## (2) 评价标准

倭肯河（北山大桥—长兴公路桥段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水体标准，具体标准值见表 3-3-2 所示。

表 4-3-2 地表水环境质量标准

| 水体  | 项目                         | 标准限值  | 单位   | 数据来源                  |
|-----|----------------------------|-------|------|-----------------------|
| 倭肯河 | pH 值（无量纲）                  | 6~9   | 无量纲  | GB3838-2002<br>IV 类标准 |
|     | 化学需氧量（COD）                 | ≤30   | mg/L |                       |
|     | 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ） | ≤6    |      |                       |
|     | 总磷（P）                      | 0.3   |      |                       |
|     | 总氮（N）                      | 1.5   |      |                       |
|     | 氨氮（NH <sub>3</sub> -N）     | ≤1.5  |      |                       |
|     | 粪大肠菌群                      | 20000 | 个/L  |                       |

### （3）评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法，其计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

$S_i$ ——i 种污染物分指数；

$C_i$ ——i 种污染物实测值，mg/L；

$C_{si}$ ——i 种污染物评价标准值，mg/L。

pH 的污染指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7}{pH_{su} - 7} \quad pH_j \geq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7 - pH_j}{7 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中： $S_{pH}$ ——pH值的分指数；

$pH_j$ ——j 取样点pH实测值；

$pH_{sd}$ ——pH值评价标准规定的下限值；

$pH_{su}$ ——pH值评价标准规定的上限值。

当 $S_i$ 或 $S_{pH} \geq 1$ 时，即该因子超标。

水质参数的标准指数 $>1$ ，表明该评价因子的水质超过了规定的水质标准，已经不能满足相应的水域功能要求。

#### （4）评价结果

监测结果及数据分析见表 4-3-3。

表 4-3-3 地表水监测结果汇总表 单位：mg/L（pH 无量纲）

|                          | 监测因子   | pH        | COD   | BOD <sub>5</sub> | 氨氮        | 总磷        | 总氮        | 粪大肠菌群     |
|--------------------------|--------|-----------|-------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                          | 评价标准   | 6-9       | 30    | 6                | 1.5       | 0.3       | 1.5       | 20000 个/L |
| 七台河第二污水处理厂排污口入河口上游 0.5km | 范围     | 7.26~7.42 | 32~34 | 10.8~11.7        | 2.09~2.18 | 0.14~0.16 | 3.88~4.04 | 2200~2800 |
|                          | 最大超标倍数 | 达标        | 超标    | 超标               | 超标        | 达标        | 超标        | 达标        |
|                          | 标准指数   | 0.21      | 1.13  | 0.55             | 1.95      | 0.53      | 2.69      | 0.14      |
| 七台河第二污水处理厂排污口            | 范围     | 7.39~7.54 | 36~38 | 11.4~12          | 2.44~2.64 | 0.12~0.14 | 4.05~4.32 | 1700~2400 |
|                          | 最大超标倍数 | 达标        | 超标    | 超标               | 超标        | 达标        | 超标        | 达标        |
|                          | 标准指数   | 0.27      | 1.27  | 2.0              | 1.76      | 0.47      | 2.88      | 0.12      |
| 长兴公路桥                    | 范围     | 7.76~7.91 | 31~34 | 10.6~11.6        | 2.16~2.28 | 0.07~0.09 | 4.02~4.38 | 3500~5400 |
|                          | 最大超标倍数 | 达标        | 超标    | 超标               | 超标        | 达标        | 超标        | 达标        |
|                          | 标准指数   | 0.455     | 1.13  | 1.93             | 1.52      | 0.3       | 2.92      | 0.27      |

### 4.3.2 地表水环境质量评价结论

由表6-3-4可知，三个监测断面监测因子中COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，超标原因由于地表径流附近农业面源污染和生活污水直排所致。

## 4.4 地下水环境质量概况

### 4.4.1 评价区水文地质条件

根据地下水的赋存介质，评价区地下水可分为第四系中粗砂孔隙水、白垩系

碎屑岩孔隙裂隙水两类。

（1）第四系中粗砂孔隙水

沿挖金别河呈条带状分布于整个评价区的东部，宽度 0.5-3.5km，地下水位埋深为 3-6m。含水层岩性为黄褐色中粗砂，渗透系数 22.23-23.55m/d，含水层厚度 3-8m。水化学类型以  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}$  及  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Na}$  型为主，pH 为 6.74-6.94，矿化度小于 1000mg/L，总硬度为 189-221mg/L。单孔涌水量为 100-1000m<sup>3</sup>/d，富水型中等。

（2）白垩系碎屑岩孔隙裂隙水：

分布于整个评价区范围内，赋存于白垩系碎屑岩类孔隙裂隙中，挖金别河两侧漫滩区伏于第四系地层之下，地下水位埋深在 3-20m，属潜水，含水层厚度为 50-100m，岩性为白垩系泥质细砂岩，渗透系数为 0.672m/d。pH 值为 7.35-7.47，为中性水。总硬度为 209.12-235.74mg/L，矿化度小于 1000mg/L。水质总体较好，单井涌水量为 100-1000m<sup>3</sup>/d，富水性中等。

#### 4.4.2 地下水补给、径流、排泄条件

第四系中粗砂孔隙水含水层评价区内接受大气降水及上游含水层的侧向径流补给，区内的农业灌溉入渗也是该含水层的补给形式之一，地下水在孔隙介质中赋存并运移，受地形地貌控制及重力的影响由地势高处向低处排泄，部分以地下径流的形式侧向排泄于区外，部分排泄于挖金别河。潜水蒸发及农业灌溉亦是其排泄途径。

白垩系碎屑岩孔隙裂隙水补给来源为区域基岩裸露带或覆盖层薄弱带接受大气降水的补给，在岩石孔隙裂隙中赋存并运移，以地下水侧向径流的形式补给于区内，受地形地貌控制及重力的影响，由高到低运移，在与第四系松散岩类孔隙水接触带处部分排泄于第四系松散岩类含水层，部分仍以地下水径流的形式排泄于区外。评价区内地下水的整体流向为北西至南东。

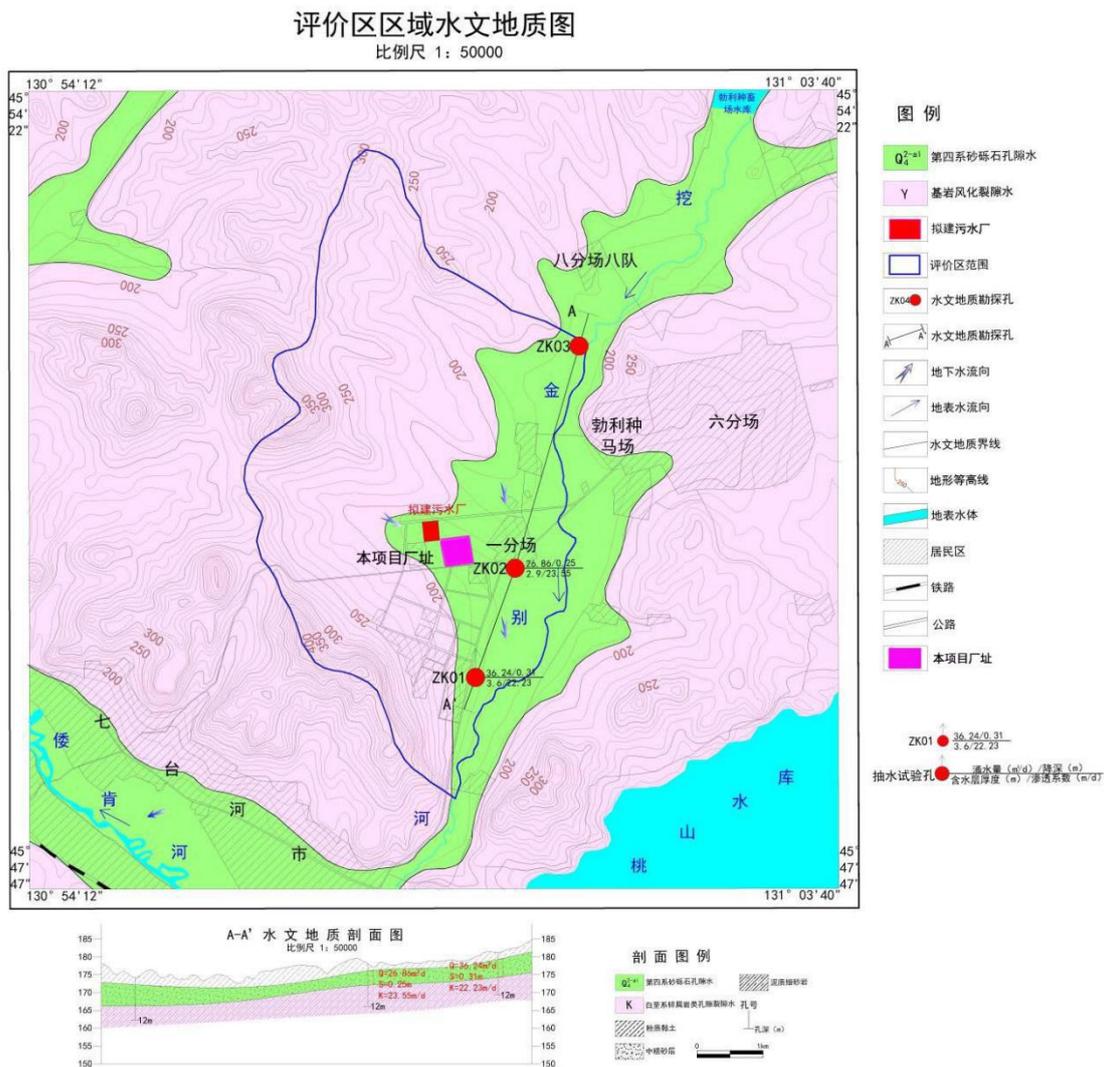


图4-4-1 评价区区域水文地质图

### 4.4.3 地下水动态特征

地下水动态受季节性影响较大，地下水水位最低值出现在 4-5 月，8-9 月水位达到最高值。地下水水位动态呈现季节性变化规律，每年 4-5 月地表蒸发量开始增强而降水量依然较小，季节性冻土层开始融化，地下水尚未得到降水和融化雪水的有效补给，水位较低；此后，随降雨量增加，渗入补给量随之增大，地下水水位开始普遍上升，并随着降水量增大，地下水水位上升速度加快，至 8-9 月达到峰值；从 9 月底开始，降水量不断减少，地下水水位开始缓慢下降，11 月地表开始冻结，直到翌年 4-5 月份冻土融化为止，地下水都处于下降状态。

### 4.4.4 地下水资源开发利用现状

根据现场调查,评价区内地下水开发利用方式主要为农业灌溉及一分场居民生活用水开采。

#### (1) 村屯生活用水开采

一分场位于建设项目厂区东 740m 处,人口为 340 户,开采井共 2 眼,为村屯集中饮用水井,井深均为 120m,开采目的含水层为第四系中粗砂孔隙水及白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水,根据《黑龙江省地方标准用水定额》(DB23/T 727-2017)农村地区用水定额值为 60L/人·d,评价区居民生活地下水开采量为 64.56m<sup>3</sup>/d,开采量极小。

#### (2) 农业灌溉开采

评价区内农田作物为水田及旱田,旱田主要种植玉米,水田采用地表水灌溉,旱田采用地下水灌溉,灌溉井井深 50-100m,开采目的含水层为白垩系碎屑岩类孔隙裂隙水,根据《黑龙江省地方标准用水定额》(DB23/T 727-2017)玉米灌水定额为 339m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>,评价区内旱田占地 15.29km<sup>2</sup>,区内农业灌溉地下水开采量为 51.8×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d。

### 4.4.5 地下水环境现状监测

#### (1) 监测点位

本次评价引用《中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目环境影响报告书》监测数据,引用 14 个水位检测点位,7 个水质检测点位。

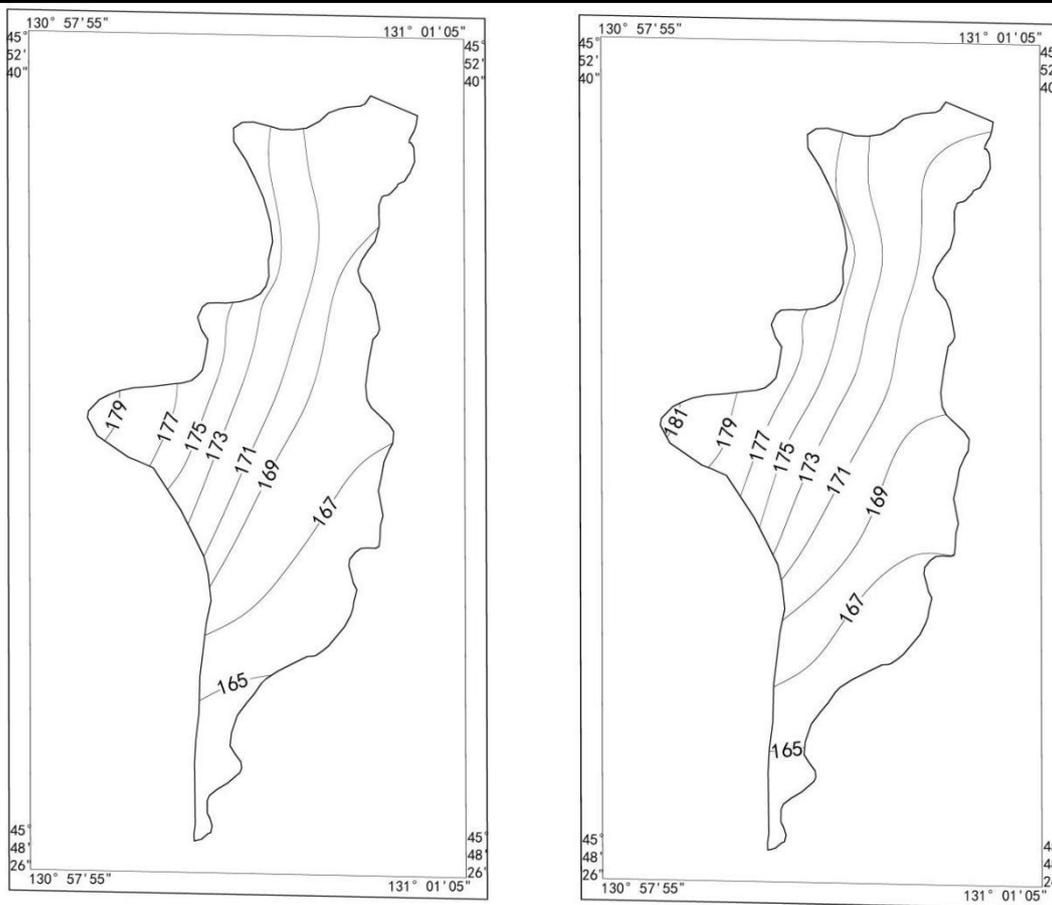
水位监测点位:监测日期为 2019 年 5 月 25 日(枯水期)及 2019 年 7 月 15 日(丰水期),监测点位置及水位观测情况,14 个水位监测点,监测结果见表 4-2-12 和图 4-2-5。

水质监测点位:本项目根据导则要求设置 7 个地下水水质监测点位,评价期内进行一期水质监测工作,监测日期为 2019 年 3 月 16 日(枯水期)。根据当地地下水流向(从南至北),监测潜水含水层地下水水质,具体见表 4-4-1 和图 4-4-2。

表 4-4-1 地下水水位观测结果统计

| 监测点<br>编号 | 坐标 |   | 井深 | 地下水位标高     |            |
|-----------|----|---|----|------------|------------|
|           | N  | E |    | 2019.05.25 | 2019.07.15 |
|           |    |   |    |            |            |

|     |                   |                  |      |        |        |
|-----|-------------------|------------------|------|--------|--------|
| 1#  | 130° 58' 39.6917" | 45° 50' 47.2216" | 15m  | 178.61 | 180.06 |
| 2#  | 130° 58' 59.1068" | 45° 50' 51.2024" | 15m  | 176.59 | 178.01 |
| 3#  | 130° 58' 55.0720" | 45° 50' 41.3105" | 15m  | 177.03 | 178.29 |
| 4#  | 130° 58' 50.4978" | 45° 50' 36.5736" | 15m  | 177.82 | 179.31 |
| 5#  | 130° 59' 15.9108" | 45° 50' 30.1068" | 15m  | 172.93 | 174.29 |
| 6#  | 130° 59' 50.3556" | 45° 50' 17.3528" | 15m  | 168.01 | 169.32 |
| 7#  | 130° 59' 39.3500" | 45° 50' 44.0400" | 120m | 171.04 | 172.45 |
| 8#  | 130° 59' 30.1379" | 45° 50' 10.0390" | 10m  | 168.87 | 170.66 |
| 9#  | 130° 59' 23.4574" | 45° 49' 28.3874" | 12m  | 165.64 | 166.91 |
| 10# | 130° 59' 44.2507" | 45° 49' 42.3776" | 12m  | 166.27 | 166.89 |
| 11# | 131° 00' 03.4312" | 45° 49' 45.1998" | 12m  | 165.67 | 166.52 |
| 12# | 130° 59' 53.1217" | 45° 50' 25.3114" | 12m  | 168.29 | 169.47 |
| 13# | 131° 00' 13.5561" | 45° 51' 42.1037" | 30m  | 169.88 | 171.01 |
| 14# | 131° 00' 38.1515" | 45° 52' 13.6669" | 12m  | 169.57 | 171.09 |



a. 枯水期

b. 丰水期

图 4-4-2 漫滩区枯、丰水期地下水等水位线图

表 4-4-2 地下水水质监测点位表

| 编号 | 点位  | 方位、距离 (m)          | 监测层位           | 井深 (m) | 用途 |
|----|---|--------------------|----------------|--------|----|
| 1# | 130° 58' 39.6917"E<br>, 45° 50' 47.2216"N | W, 210m<br>地下水流向上游 | 第四系松散岩类孔<br>隙水 | 15m    | 钻孔 |
| 2# | 130° 58' 59.1068"E<br>, 45° 50' 51.2024"N | N, 55m<br>地下水流向侧向  |                | 15m    | 钻孔 |

|    |   |                         |                                 |      |              |
|----|---|-------------------------|---------------------------------|------|--------------|
| 3# | (130° 59' 21.03"E<br>, 45° 50' 51.49"N)               | 厂区内                     |                                 | 15m  | 钻孔           |
| 4# | 130° 58' 50.4978"<br>E, 45° 50' 36.5736"<br>N         | WS, 65m<br>地下水流向侧向      |                                 | 15m  | 钻孔           |
| 5# | 130° 59' 15.9108"E<br>, 45° 50' 30.1068"N             | ES, 450m<br>地下水流向下游     |                                 | 15m  | 钻孔           |
| 6# | 130° 59' 50.3556"E<br>, 45° 50' 17.3528"N             | ES, 1280m<br>地下水流向下游    |                                 | 15m  | 钻孔           |
| 7# | 一分场<br>(130° 59' 39.3499<br>"E,<br>45° 50' 44.0400"N) | E, 850m<br>地下水流向测下<br>游 | 第四系松散岩类孔<br>隙水及白垩系碎屑<br>岩类裂隙孔隙水 | 120m | 一分场饮<br>用水源井 |

### (2) 监测项目

八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；常规因子：  
pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、  
氰化物、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铅、铬（六价）、镉、汞、砷、耗氧量、高  
锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等共 27 项，同时测量水  
温、井深和地下水埋深等参数。

### (3) 监测分析方法

按《生活饮用水卫生标准》和《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中推荐  
的方法进行监测，监测分析方法见表 4-4-3。



图4-4-3 地下水环境监测点位分布图

表 4-4-3 地下水水质监测分析方法

| 序号 | 监测项目                                 | 分析方法                | 方法依据              | 检出限 (mg/L) |
|----|--------------------------------------|---------------------|-------------------|------------|
| 1  | pH (无量纲)                             | 玻璃电极法               | GB/T 5750.4-2006  | /          |
| 2  | 总硬度                                  | 乙二胺四乙酸二钠滴定法         | GB/T 5750.4-2006  | 1.0        |
| 3  | 溶解性总固体                               | 称量法                 | GB/T 5750.4-2006  | /          |
| 4  | 硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | 铬酸钡分光光度法            | GB/T 5750.5-2006  | 5.0        |
| 5  | 铁                                    | 火焰原子吸收分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.05       |
| 6  | 锰                                    | 火焰原子吸收分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.05       |
| 7  | 铜                                    | 火焰原子吸收分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.05       |
| 8  | 锌                                    | 原子吸收分光光度法           | GB/T 5750.6-2006  | 0.20       |
| 9  | 铝                                    | 铬天青 S 分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | /          |
| 10 | 汞                                    | 原子荧光法               | GB/T 5750.6-2006  | 0.00003    |
| 11 | 砷                                    | 氢化物原子荧光法            | GB/T 5750.6-2006  | 0.0002     |
| 12 | 硒                                    | 氢化物原子荧光法            | GB/T 5750.6-2006  | 0.0004     |
| 13 | 镉                                    | 火焰原子吸收分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.01       |
| 14 | 六价铬                                  | 二苯碳酰二肼分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.004      |
| 15 | 铅                                    | 火焰原子吸收分光光度法         | GB/T 5750.6-2006  | 0.0025     |
| 16 | 挥发酚                                  | 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 | GB/T 5750.4-2006  | 0.0005     |
| 17 | 阴离子表面活性剂                             | 亚甲基蓝分光光度法           | GB/T 7494-1987    | 0.05       |
| 18 | 高锰酸盐指数                               | 酸性高锰酸钾滴定法           | GB/T 5750.7-2006  | 0.05       |
| 19 | 氨氮                                   | 纳氏试剂分光光度法           | HJ 535-2009       | 0.02       |
| 20 | 硫化物                                  | 亚甲基蓝分光光度法           | GB/T 16489-1996   | 0.005      |
| 21 | 硝酸盐                                  | 紫外分光光度法             | GB/T 5750.5-2006  | 0.2        |
| 22 | 亚硝酸盐                                 | 重氮偶合分光光度法           | GB/T 5750.5-2006  | 0.001      |
| 23 | 氟化物                                  | 离子选择电极法             | GB/T 5750.5-2006  | 0.01       |
| 24 | 总大肠菌群                                | 多管发酵法               | GB/T 750.12-2006  | 2          |
| 25 | 细菌总数                                 | 平皿计数法               | GB/T 5750.12-2006 | /          |
| 26 | K <sup>+</sup>                       | 离子色谱法               | HJ 812-2016       | 0.02       |
| 27 | Na <sup>+</sup>                      | 离子色谱法               | HJ 812-2016       | 0.02       |
| 28 | Ca <sup>2+</sup>                     | 离子色谱法               | HJ 812-2016       | 0.03       |
| 29 | Mg <sup>2+</sup>                     | 离子色谱法               | HJ 812-2016       | 0.02       |
| 30 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>        | 离子色谱法               | HJ 84-2016        | 0.046      |
| 31 | 石油类                                  | 红外分光光度法             | HJ 637-2012       | 0.01       |

## (4) 监测结果

地下水现状监测结果见表 4-4-4。地下水化学特征及阴阳离子平衡检查计算结果表 4-4-5。

表 4-4-4 地下水现状监测结果一览表

| 序号 | 监测项目             | 1#   | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   | 6#   | 7#   |
|----|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1  | K <sup>+</sup>   | 0.14 | 0.12 | 0.15 | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.15 |
| 2  | Na <sup>+</sup>  | 24.1 | 21.8 | 28.8 | 25.6 | 26.7 | 24.1 | 26.1 |
| 3  | Ca <sup>2+</sup> | 40.5 | 42.1 | 38.9 | 37.3 | 37.2 | 35.7 | 34.4 |

| 序号 | 监测项目                          | 1#      | 2#      | 3#      | 4#      | 5#      | 6#      | 7#      |
|----|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4  | Mg <sup>2+</sup>              | 15.6    | 11.9    | 16.0    | 14.1    | 16.2    | 15.9    | 13.2    |
| 5  | Cl <sup>-</sup>               | 10.2    | 13.4    | 11.0    | 11.7    | 10.8    | 12.6    | 11.4    |
| 6  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 98      | 77      | 88      | 84      | 76      | 71      | 86      |
| 7  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | 5L      |
| 8  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | 156     | 132     | 145     | 152     | 135     | 146     | 137     |
| 9  | pH                            | 6.85    | 6.78    | 6.82    | 6.94    | 6.77    | 6.76    | 6.74    |
| 10 | 氨氮                            | 0.18    | 0.19    | 0.17    | 0.15    | 0.18    | 0.17    | 0.19    |
| 11 | 硝酸盐                           | 15      | 18      | 16      | 16      | 17      | 16      | 18      |
| 12 | 亚硝酸盐                          | 0.001L  |
| 13 | 挥发酚                           | 0.0003L |
| 14 | 氰化物                           | 0.002L  |
| 15 | 砷                             | 0.3L    |
| 16 | 汞                             | 0.04L   |
| 17 | 铬（六价）                         | 0.004L  |
| 18 | 总硬度                           | 221     | 189     | 210     | 192     | 211     | 221     | 199     |
| 19 | 氟化物                           | 0.14    | 0.12    | 0.16    | 0.15    | 0.15    | 0.13    | 0.18    |
| 20 | 铅                             | 0.0025L |
| 21 | 镉                             | 0.0005L |
| 22 | 铁                             | 0.12    | 0.14    | 0.24    | 0.21    | 0.16    | 0.19    | 0.17    |
| 23 | 锰                             | 0.08    | 0.07    | 0.06    | 0.09    | 0.06    | 0.08    | 0.06    |
| 24 | 溶解性总固体                        | 420     | 460     | 500     | 440     | 460     | 520     | 460     |
| 25 | 高锰酸盐指数                        | 2.5     | 2.7     | 2.1     | 2.6     | 2.6     | 2.4     | 2.3     |
| 26 | 硫酸盐                           | 15      | 18      | 16      | 16      | 17      | 16      | 18      |
| 27 | 氯化物                           | 10.2    | 13.4    | 11.0    | 12.1    | 11.6    | 12.4    | 10.9    |
| 28 | 总大肠菌群                         | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      |
| 29 | 菌落总数                          | 12      | 10      | 9       | 11      | 10      | 13      | 11      |
| 30 | 甲苯                            | 0.05L   |
| 31 | 二甲苯                           | 0.05L   |

表 4-4-5 地下水现状监测结果一览表

| 监测项目 | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# |
|------|----|----|----|----|----|----|----|
|------|----|----|----|----|----|----|----|

|                  |  |  |   |       |       |       |       |
|------------------|--|--|---|-------|-------|-------|-------|
| pH (无量纲)         | 6.85   | 6.78   | 6.82  | 6.94  | 6.77  | 6.76  | 6.74  |
| 钾 (mg/L)         | 0.14   | 0.12   | 0.15  | 0.11  | 0.13  | 0.13  | 0.15  |
| 钾 (meq/L)        | 0.00   | 0.00   | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| 钠 (mg/L)         | 24.1   | 21.8   | 28.8  | 25.6  | 26.7  | 24.1  | 26.1  |
| 钠 (meq/L)        | 1.05   | 0.95   | 1.25  | 1.11  | 1.16  | 1.05  | 1.13  |
| 钙 (mg/L)         | 40.5   | 42.1   | 38.9  | 37.3  | 37.2  | 35.7  | 34.4  |
| 钙 (meq/L)        | 2.03   | 2.11   | 1.95  | 1.87  | 1.86  | 1.79  | 1.72  |
| 镁 (mg/L)         | 15.6   | 11.9   | 16  | 14.1  | 16.2  | 15.9  | 13.2  |
| 镁 (meq/L)        | 1.30   | 0.99   | 1.33  | 1.18  | 1.35  | 1.33  | 1.10  |
| 碳酸盐 (mg/L)       | 5L   | 5L   | 5L  | 5L    | 5L    | 5L    | 5L    |
| 碳酸盐 (meq/L)      | <0.25  | <0.25  | <0.25   | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <0.25 |
| 碳酸氢 (mg/L)       | 155  | 132  | 145   | 152   | 135   | 146   | 137   |
| 碳酸氢 (meq/L)      | 2.54   | 2.16   | 2.38  | 2.49  | 2.21  | 2.39  | 2.25  |
| 硫酸盐 (mg/L)       | 98   | 77   | 88  | 84    | 76    | 71    | 86    |
| 硫酸盐 (meq/L)      | 2.00   | 1.57   | 1.80  | 1.71  | 1.55  | 1.45  | 1.76  |
| 氯离子 (mg/L)       | 10.2   | 13.4   | 11  | 11.7  | 10.8  | 12.6  | 11.4  |
| 氯离子 (meq/L)      | 0.29   | 0.38   | 0.31  | 0.33  | 0.30  | 0.35  | 0.32  |
| $\Sigma mc$      | 4.38   | 4.05   | 4.53  | 4.16  | 4.37  | 4.16  | 3.96  |
| $\Sigma ma$      | 4.83   | 4.11   | 4.48  | 4.54  | 4.07  | 4.20  | 4.32  |
| 相对误差绝对值<br>E (%) | -4.91  | -0.80  | 0.57  | -4.37 | 3.62  | -0.43 | -4.39 |
| 水化学类型            | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ·SO <sub>4</sub> <sup>-</sup><br>Ca·Mg | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ·SO <sub>4</sub> <sup>-</sup><br>-Ca | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ·SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ·Ca·Mg·Na |       |       |       |       |

#### 4.4.6 地下水现状评价及结论

##### (1) 评价因子及评价标准

评价因子为 pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、耗氧量、硫酸盐、氯化物和细菌总数共 13 项，未检出项目不作评价。评价标准及标准浓度限值见表 2-3-4。

##### (2) 评价方法

评价方法采用单因子指数法。

$$Si=Ci/Csi$$

式中：Si——污染物单因子指数；

Ci——i 污染物的浓度值，mg/L；

Csi——i 污染物评价标准，mg/L。

对于浓度亦限于一定范围内的评价因子，如 pH 值，其污染指数按下式计算：

$$S_{\text{pHj}} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} (\text{pH}_j > 7.0 \text{时}) \quad S_{\text{pHj}} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} (\text{pH}_j \leq 7.0 \text{时})$$

式中：pH<sub>j</sub>——j 点的 pH 值；

pH<sub>su</sub>——评价标准中规定的 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>——评价标准中规定的 pH 值下限。

### (3) 评价结果

本次地下水现状评价结果见表 4-4-6。

表 4-4-6 地下水现状评价结果一览表

| 序号 | 监测项目   | 评价结果    |         |         |         |         |         |         |
|----|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |        | 1#      | 2#      | 3#      | 4#      | 5#      | 6#      | 7       |
| 1  | pH     | 0.3     | 0.44    | 0.36    | 0.12    | 0.46    | 0.48    | 0.52    |
| 2  | 氨氮     | 0.36    | 0.38    | 0.34    | 0.3     | 0.36    | 0.34    | 0.38    |
| 3  | 硝酸盐    | 0.75    | 0.9     | 0.8     | 0.8     | 0.85    | 0.8     | 0.9     |
| 4  | 亚硝酸盐   | 0.001L  |
| 5  | 挥发酚    | 0.0003L |
| 6  | 氰化物    | 0.002L  |
| 7  | 砷      | 0.3L    |
| 8  | 汞      | 0.04L   |
| 9  | 铬（六价）  | 0.004L  |
| 10 | 总硬度    | 0.49    | 0.42    | 0.47    | 0.43    | 0.47    | 0.49    | 0.44    |
| 11 | 氟化物    | 0.14    | 0.12    | 0.16    | 0.15    | 0.15    | 0.13    | 0.18    |
| 12 | 铅      | 0.0025L |
| 13 | 镉      | 0.0005L |
| 14 | 铁      | 0.4     | 0.45    | 0.8     | 0.7     | 0.53    | 0.63    | 0.57    |
| 15 | 锰      | 0.8     | 0.7     | 0.6     | 0.9     | 0.6     | 0.8     | 0.6     |
| 16 | 溶解性总固体 | 0.42    | 0.46    | 0.5     | 0.44    | 0.46    | 0.52    | 0.46    |
| 17 | 高锰酸盐指数 | 0.83    | 0.93    | 0.77    | 0.83    | 0.97    | 0.9     | 0.77    |
| 18 | 硫酸盐    | 0.392   | 0.308   | 0.352   | 0.368   | 0.336   | 0.304   | 0.352   |
| 19 | 氯化物    | 0.0408  | 0.0536  | 0.044   | 0.0484  | 0.0464  | 0.0496  | 0.0436  |
| 20 | 总大肠菌群  | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      |
| 21 | 菌落总数   | 0.12    | 0.1     | 0.09    | 0.11    | 0.1     | 0.13    | 0.11    |
| 22 | 甲苯     | 0.05L   |

| 序号 | 监测项目 | 评价结果  |       |       |       |       |       |       |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |      | 1#    | 2#    | 3#    | 4#    | 5#    | 6#    | 7     |
| 23 | 二甲苯  | 0.05L |
| 24 | 石油类  | 0.01L |

由表 4-4-5 和 4-4-6 可知：

#### （4）评价结论

根据本项目地下水水质监测结果显示：评价区内地下水 pH 6.74-6.94；主要阳离子为  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^{+}$ ，主要阴离子为  $\text{HCO}_3^{-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。区内地下水环境现状监测点的水化学类型为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4 - \text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4 - \text{Ca}$  及  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4 - \text{Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$  型水。地下水矿化度在 420-520mg/L，均  $<1\text{g/L}$ ，属于弱矿化度水。

项目地下水环境现状监测点位所有监测项目均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准要求。

## 4.5 声环境质量概况

### 4.5.1 声环境现状监测

#### （1）监测点的布设

在厂界布设 8 个噪声监测点，在一分场布设 1 个噪声监测点。

#### （2）监测项目

昼间等效声级  $L_d$ ，夜间等效声级  $L_n$ 。

#### （3）监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和国家环保局颁发的《环境监测技术规范》进行监测。

#### （4）监测时间及频率

监测时间为 2019 年 7 月 26 日~7 月 27 日，连续监测 2 天。选择无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s 时的气象条件进行测量。

#### （5）噪声监测结果

以连续等效 A 声级作为评价量，监测结果统计分析见表 3-5-1。



图 4-5-1 热电厂噪声监测布点图

表 4-5-1 厂界噪声监测情况

| 序号 | 名称    | 位置     | 2019年7月26日 |          | 2019年7月27日 |          |
|----|-------|--------|------------|----------|------------|----------|
|    |       |        | 昼间 $L_d$   | 夜间 $L_n$ | 昼间 $L_d$   | 夜间 $L_n$ |
| 1  | 规划热电厂 | 1#厂界北侧 | 52.6       | 45.8     | 53.6       | 45.9     |
|    |       | 2#厂界北侧 | 53.3       | 46.8     | 52.9       | 46.4     |
|    |       | 3#厂界南侧 | 52.7       | 45.1     | 54.2       | 46.2     |
|    |       | 4#厂界南侧 | 54.0       | 47.2     | 54.6       | 47.8     |
|    |       | 5#厂界西侧 | 53.2       | 46.8     | 53.7       | 46.8     |
|    |       | 6#厂界西侧 | 52.8       | 46.4     | 52.4       | 45.3     |
|    |       | 7#厂界东侧 | 53.6       | 46.8     | 54.1       | 48.0     |
|    |       | 8#厂界东侧 | 52.6       | 45.8     | 53.6       | 45.9     |
| 2  |       | 9#一分场  | 53.3       | 46.8     | 52.9       | 46.4     |

#### 4.5.2 声环境现状评价

##### (1) 评价方法

以等效连续 A 声级  $L_{eq}$  为评价量，根据噪声现状的监测统计结果，采用与评价标准直接比较的方法(单因子法)对评价范围内的声环境质量现状进行评价。

##### (2) 评价标准

规划厂址环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类区标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。一分场居民区环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类区标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

### （3）现状评价结果

本规划热电厂厂界噪声昼间52.4~54.6dB(A)之间，夜间在45.1~48.0dB(A)之间，昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类区标准限值要求。一分场昼间52.9~53.3dB(A)之间，夜间在46.4~46.8dB(A)之间，昼间、夜间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类区标准限值要求。

## 4.5.3 声环境现状评价结论

本项目所在区域噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中3类区标准。附近居民区满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类区标准。

## 4.6 生态环境质量概况和土壤环境质量

### 4.6.1 生态环境质量概况

#### （1）生态系统

规划所在区域以农田生态系统和城市生态系统为主。

#### （2）评价区内植被

评价区内主要植被为杨树、樟子松等。耕地为种植玉米与大豆为主。

#### （3）野生动物

评价区内无大型兽类，评价区内有少量啮齿目鼠类，无其他野生动物。在拟建项目沿线附近可见到的鸟类不多，数量最多的种类只有麻雀。此外常见的还有家燕。

#### （4）生态系统稳定性

评价区内农田生态系统自然环境较好：土质优良，地形较平坦，水势条件较好；农作物产量较稳定，大面积集约化生产程度高，并根据多年耕种经验，采用了科学合理的耕作方式，系统基本处于稳定状态，抗灾能力较强。

## 4.6.2 土壤环境质量

## 3.6.2.1 监测布点

本规划土壤环境质量调查引用《中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目环境影响报告书》的数据，该项目位于本规划热源厂的北侧。

土壤环境质量现状监测布点在区域共布设三个，见图 3-6-1。

## 3.6.2.2 监测因子

1#、2#和 3#监测点位监测因子是《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 的全部基本项目，共计 46 项，详见表 3-6-1。

表 3-6-1 土壤环境质量现状监测布点

| 序号 | 厂区范围                                     | 监测因子  | 监测层位        |
|----|--|---|-------------|
| 1# | 1<br>(130°25'00.53"E<br>, 46°50'26.08"N) | pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃类 | 表层样<br>0.2m |
| 2# | 2<br>(130°25'02.27"E<br>, 46°50'30.57"N) | pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、                               | 表层样<br>0.2m |

|    |  |   |             |
|----|--|---|-------------|
|    |  | 二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃类  |             |
| 3# | 3<br>(130°25'07.01"E<br>, 46°50'27.93"N) | pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃类 | 表层样<br>0.2m |

### 3.6.2.3 监测方法

1#、2#和 3#表层样监测点监测方法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）表 1 执行。



图 6-2-1 土壤环境监测布点图

## 3.6.2.4 监测结果

土壤理化特性调查见表 3-6-2，土壤环境质量监测结果见表 3-6-3。

表 3-6-2 土壤理化特性调查表

|       |                           |               |    |              |
|-------|---------------------------|---------------|----|--------------|
| 点号    |                           | 2#            | 时间 | 2019.05.22   |
| 经度    |                           | 130°59'21.26" | 纬度 | 45°50'51.11" |
| 层次    |                           | 表层            |    |              |
| 现场记录  | 颜色                        | 黑色            |    |              |
|       | 结构                        | 粒状            |    |              |
|       | 质地                        | 粘重            |    |              |
|       | 砂砾含量                      | 35%           |    |              |
|       | 其他异物                      | --            |    |              |
| 实验室测定 | pH 值                      | 6.5           |    |              |
|       | 阳离子交换量                    | 25            |    |              |
|       | 氧化还原电位                    | 350           |    |              |
|       | 饱和导水率 (cm/s)              | 0.2542        |    |              |
|       | 土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> ) | 1.5           |    |              |
|       | 孔隙度                       | 66.1%         |    |              |

注 1：本项目为土壤环境污染影响型建设项目项目，土壤理化特性调查表参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 C。注 2：点号为代表性监测点位。

表 3-6-3 土壤环境质量监测数据结果

| 序号 | 监测项目  | 单位    | 1#    | 2#    | 3#    | 第二类用地筛选值 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1  | pH    | --    | 6.9   | 5.5   | 5.6   | --       |
| 2  | 砷     | mg/kg | 10.1  | 10.2  | 7.12  | 30       |
| 3  | 镉     | mg/kg | 0.062 | 0.032 | 0.04  | 65       |
| 4  | 铬（六价） | mg/kg | <0.2  | <0.2  | <0.2  | 5.7      |
| 5  | 铜     | mg/kg | 14.4  | 32.6  | 31.8  | 18000    |
| 6  | 铅     | mg/kg | 31.4  | 27.6  | 27.9  | 800      |
| 7  | 汞     | mg/kg | 0.028 | 0.093 | 0.051 | 38       |
| 8  | 镍     | mg/kg | 20.9  | 26.7  | 22.9  | 900      |
|    | 总石油烃  | mg/kg | 17.8  | 23.9  | 20.5  | 4500     |

|    | (C10~C40)    |       |         |         |         |      |
|----|--------------|-------|---------|---------|---------|------|
| 9  | 四氯化碳         | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 2.8  |
| 10 | 氯仿           | mg/kg | <0.0011 | <0.0011 | <0.0011 | 0.9  |
| 11 | 氯甲烷          | mg/kg | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 37   |
| 12 | 1,1-二氯乙烷     | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 9    |
| 13 | 1,2-二氯乙烷     | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 5    |
| 14 | 1,1-二氯乙烯     | mg/kg | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 66   |
| 15 | 顺-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 596  |
| 16 | 反-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | <0.0014 | <0.0014 | <0.0014 | 54   |
| 17 | 二氯甲烷         | mg/kg | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | 616  |
| 18 | 1,2-二氯丙烷     | mg/kg | <0.0011 | <0.0011 | <0.0011 | 5    |
| 19 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 10   |
| 20 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 6.8  |
| 21 | 四氯乙烯         | mg/kg | <0.0014 | <0.0014 | <0.0014 | 53   |
| 22 | 1,1,1-三氯乙烷   | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 840  |
| 23 | 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 2.8  |
| 24 | 三氯乙烯         | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 2.8  |
| 25 | 1,2,3-三氯丙烷   | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.5  |
| 26 | 苯            | mg/kg | <0.0019 | <0.0019 | <0.0019 | 4    |
| 27 | 氯乙烯          | mg/kg | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 0.43 |
| 28 | 氯苯           | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 270  |
| 29 | 1,2-二氯苯      | mg/kg | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | 560  |
| 30 | 1,4-二氯苯      | mg/kg | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | 20   |
| 31 | 乙苯           | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 28   |
| 32 | 苯乙烯          | mg/kg | <0.0011 | <0.0011 | <0.0011 | 1290 |
| 33 | 甲苯           | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 1200 |
| 34 | 间, 对二甲苯      | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 570  |
| 35 | 邻-二甲苯        | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 640  |
| 36 | 硝基苯          | mg/kg | <0.09   | <0.09   | <0.09   | 76   |
| 37 | 苯胺           | mg/kg | <0.5    | <0.5    | <0.5    | 260  |
| 38 | 2-氯酚         | mg/kg | <0.06   | <0.06   | <0.06   | 2256 |
| 39 | 苯并[a]蒽       | mg/kg | <0.1    | <0.1    | <0.1    | 15   |
| 40 | 苯并[a]芘       | mg/kg | <0.1    | <0.1    | <0.1    | 1.5  |
| 41 | 苯并[b]荧蒽      | mg/kg | <0.2    | <0.2    | <0.2    | 15   |
| 42 | 苯并[k]荧蒽      | mg/kg | <0.1    | <0.1    | <0.1    | 151  |
| 43 | 蒽            | mg/kg | <0.1    | <0.1    | <0.1    | 1293 |
| 44 | 二苯并[a, h]蒽   | mg/kg | <0.1    | <0.1    | <0.1    | 1.5  |

|    |               |       |       |       |       |    |
|----|---------------|-------|-------|-------|-------|----|
| 45 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg | <0.1  | <0.1  | <0.1  | 15 |
| 46 | 萘             | mg/kg | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 70 |

### 3.6.2.5 评价方法

评价方法采用标准指数法，并进行统计分析并给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数，本次评价土壤现状评价样本数量为3，其他统计结果详见表3-6-4，土壤酸化、碱化强度判定情况详见表3-6-5。

评价方法采用标准指数法：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： $P_i$ —— 某污染物的单项质量指数；

$C_i$  —— 某污染物的实测浓度，mg/kg；

$C_{oi}$  —— 某污染物的评价标准，mg/kg。

当  $P_i > 1$  时，说明评价区域土壤环境受到某污染物的污染；

当  $P_i < 1$  时，说明评价区域土壤环境未受到该污染物的污染。

表 3-6-4 土壤环境现状评价结果表

| 序号 | 监测项目          | 单位    | 1#      | 2#      | 3#      | 最大值    | 最小值    | 均值     | 标准差   | 检出率  | 超标率 | 最大超标倍数 | 第二类用地筛选值 |
|----|---------------|-------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|------|-----|--------|----------|
| 1  | pH            | --    | 6.9     | 5.5     | 5.6     | --     | --     | --     | --    | 100% | 0   | 0      | --       |
| 2  | 砷             | mg/kg | 10.1    | 10.2    | 7.12    | 10.1   | 7.12   | 9.14   | 1.43  | 100% | 0   | 0      | 30       |
| 3  | 镉             | mg/kg | 0.062   | 0.032   | 0.04    | 0.062  | 0.032  | 0.045  | 0.02  | 100% | 0   | 0      | 65       |
| 4  | 铬（六价）         | mg/kg | <0.2    | <0.2    | <0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2   | 0    | 0   | 0      | 5.7      |
| 5  | 铜             | mg/kg | 14.4    | 32.6    | 31.8    | 32.6   | 14.4   | 26.3   | 8.40  | 100% | 0   | 0      | 18000    |
| 6  | 铅             | mg/kg | 31.4    | 27.6    | 27.9    | 31.4   | 27.6   | 29.0   | 1.73  | 100% | 0   | 0      | 800      |
| 7  | 汞             | mg/kg | 0.028   | 0.093   | 0.051   | 0.093  | 0.028  | 0.057  | 0.047 | 100% | 0   | 0      | 38       |
| 8  | 镍             | mg/kg | 20.9    | 26.7    | 22.9    | 26.7   | 20.9   | 23.5   | 2.41  | 100% | 0   | 0      | 900      |
| 9  | 总石油烃（C10~C40） | mg/kg | 17.8    | 23.9    | 20.5    | 23.9   | 17.8   | 20.7   | 2.50  | 100% | 0   | 0      | 4500     |
| 10 | 四氯化碳          | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0     | 0    | 0   | 0      | 2.8      |
| 11 | 氯仿            | mg/kg | <0.0011 | <0.0011 | <0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0     | 0    | 0   | 0      | 0.9      |
| 12 | 氯甲烷           | mg/kg | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0     | 0    | 0   | 0      | 37       |
| 13 | 1,1-二氯乙烷      | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0     | 0    | 0   | 0      | 9        |
| 14 | 1,2-二氯乙烷      | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0     | 0    | 0   | 0      | 5        |
| 15 | 1,1-二氯乙烯      | mg/kg | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0     | 0    | 0   | 0      | 66       |

|    |              |       |         |         |         |        |        |        |   |   |   |   |     |
|----|--------------|-------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---|---|---|---|-----|
|    |              |       |         | 0       |         |        |        |        |   |   |   |   |     |
| 16 | 顺-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 596 |
| 17 | 反-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | <0.0014 | <0.0014 | <0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54  |
| 18 | 二氯甲烷         | mg/kg | <0.0015 | <0.0015 | <0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 616 |
| 19 | 1,2-二氯丙烷     | mg/kg | <0.0011 | <0.0011 | <0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5   |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10  |
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6.8 |
| 22 | 四氯乙烯         | mg/kg | <0.0014 | <0.0014 | <0.0014 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53  |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烷   | mg/kg | <0.0013 | <0.0013 | <0.0013 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 840 |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.8 |
| 25 | 三氯乙烯         | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.8 |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷   | mg/kg | <0.0012 | <0.0012 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 27 | 苯            | mg/kg | <0.0019 | <0.0019 | <0.0019 | 0.0019 | 0.0019 | 0.0019 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4   |

|    |         |       |         |             |         |        |        |        |   |   |   |   |      |
|----|---------|-------|---------|-------------|---------|--------|--------|--------|---|---|---|---|------|
| 28 | 氯乙烯     | mg/kg | <0.0010 | <0.001<br>0 | <0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.43 |
| 29 | 氯苯      | mg/kg | <0.0012 | <0.001<br>2 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 270  |
| 30 | 1,2-二氯苯 | mg/kg | <0.0015 | <0.001<br>5 | <0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 560  |
| 31 | 1,4-二氯苯 | mg/kg | <0.0015 | <0.001<br>5 | <0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20   |
| 32 | 乙苯      | mg/kg | <0.0012 | <0.001<br>2 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28   |
| 33 | 苯乙烯     | mg/kg | <0.0011 | <0.0011     | <0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1290 |
| 34 | 甲苯      | mg/kg | <0.0013 | <0.001<br>3 | <0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1200 |
| 35 | 间, 对二甲苯 | mg/kg | <0.0012 | <0.001<br>2 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 570  |
| 36 | 邻-二甲苯   | mg/kg | <0.0012 | <0.001<br>2 | <0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 640  |
| 37 | 硝基苯     | mg/kg | <0.09   | <0.09       | <0.09   | 0.09   | 0.09   | 0.09   | 0 | 0 | 0 | 0 | 76   |
| 38 | 苯胺      | mg/kg | <0.5    | <0.5        | <0.5    | 0.5    | 0.5    | 0.5    | 0 | 0 | 0 | 0 | 260  |
| 39 | 2-氯酚    | mg/kg | <0.06   | <0.06       | <0.06   | 0.06   | 0.06   | 0.06   | 0 | 0 | 0 | 0 | 2256 |
| 40 | 苯并[a]蒽  | mg/kg | <0.1    | <0.1        | <0.1    | 0.1    | 0.1    | 0.1    | 0 | 0 | 0 | 0 | 15   |
| 41 | 苯并[a]芘  | mg/kg | <0.1    | <0.1        | <0.1    | 0.1    | 0.1    | 0.1    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5  |
| 42 | 苯并[b]荧蒽 | mg/kg | <0.2    | <0.2        | <0.2    | 0.2    | 0.2    | 0.2    | 0 | 0 | 0 | 0 | 15   |
| 43 | 苯并[k]荧蒽 | mg/kg | <0.1    | <0.1        | <0.1    | 0.1    | 0.1    | 0.1    | 0 | 0 | 0 | 0 | 151  |

|    |               |       |       |       |       |     |     |     |   |   |   |   |      |
|----|---------------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|---|---|---|---|------|
| 44 | 蒽             | mg/kg | <0.1  | <0.1  | <0.1  | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1293 |
| 45 | 二苯并[a, h]蒽    | mg/kg | <0.1  | <0.1  | <0.1  | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.5  |
| 46 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg | <0.1  | <0.1  | <0.1  | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15   |
| 47 | 萘             | mg/kg | <0.09 | <0.09 | <0.09 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70   |

表 3-6-5 土壤酸化、碱化强度判定

| 土壤 pH 值         | 土壤酸化、碱化强度 | 本项目 pH |      |        |
|-----------------|-----------|--------|------|--------|
|                 |           | 1#     | 2#   | 3#     |
| pH < 3.5        | 极重度酸化     | --     | --   | --     |
| 3.5 ≤ pH < 4.0  | 重度酸化      | --     | --   | --     |
| 4.0 ≤ pH < 4.5  | 中度酸化      | --     | --   | --     |
| 4.5 ≤ pH < 5.5  | 轻度酸化      | --     | 5.5  | --     |
| 5.5 ≤ pH < 8.5  | 无酸化或碱化    | 6.9    | --   | 5.6    |
| 8.5 ≤ pH < 9.0  | 轻度碱化      | --     | --   | --     |
| 9.0 ≤ pH < 9.5  | 中度碱化      | --     | --   | --     |
| 9.5 ≤ pH < 10.0 | 中度碱化      | --     | --   | --     |
| pH ≥ 10.0       | 极重度碱化     | --     | --   | --     |
| 土壤酸化、碱化判定情况     |           | 无酸化或碱化 | 轻度酸化 | 无酸化或碱化 |

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

### 3.6.2.6 评价结论

选用标准指数法计算，土壤环境质量现状监测的 1#、2#和 3#监测点位的砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,b]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘监测值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）比较，监测指标均低于表 1 中第二类用地规定的风险筛选值；1#、2#和 3#监测点的总石油烃监测值与《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）比较，监测指标低于表 2 规定的风险筛选值。因此，区域建设用地土壤污染风险低。

## 4.7 环境保护目标调查

调查过程：根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），环境保护目标调查应调查评价范围内的环境功能区划和主要的环境敏感区，详细了解环境保护目标的地理位置、服务功能、四至范围、保护对象和保护要求等。

根据现场勘察，规划热电厂位置东邻开发区大道，南邻文慧街，周边主要敏感目标为村庄，距离本项目最近敏感点为一分场，最近距离为220m，村庄所在地划分为 2 类声环境功能区。

本规划区域的地表水为倭肯河（北山大桥至长兴公路桥段），地表水功能区划执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

项目区不在自然遗产地、国家风景名胜区、文化遗产地及自然保护区范围内。

根据《七台河市人民政府关于调整桃山水库饮用水使用功能的函》（七政函[2018]191号），从兴凯湖取用生活饮用水，取消桃山水库饮用水功能。

本次规划热源厂不在饮用水水源地保护区内，距离水源地超过100km，因此规划的实施对水源地无影响。

本项目大气评价范围内无一类环境功能区。

#### 4.8 区域污染源调查

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016），选择建设项目常规污染因子和特征污染因子、影响评价区环境质量的主要污染因子和特殊污染因子作为主要调查对象，注意不同污染源的分类调查。

##### （1）大气评价范围内污染源调查

###### ①行业分类一致

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）和《国民经济行业分类管理名录》（2019年修订版），本项目为四十一、电力、热力生产和供应业的87热电联产项目4412，本次评价主要调查对象选择锅炉烟气排放的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨、颗粒物和汞及其化合物。

本项目通过现场走访和咨询黑龙江省和七台河市等相关发改部门得知，评价范围内无已建的热电联产、生物质能发电、热力生产与供应工程等行业分类相同的项目。

###### ②排放相同污染物的污染源

###### （一）黑龙江省七台河市年产五万吨精制衣康酸项目

本项目通过收集资料和咨询生态环境管理部门得知，2017年9月17日七台河市生态环境局（原名：七台河市环境保护局）批复的《黑龙江省七台河市年产五万吨精制衣康酸项目环境影响报告书》（在建项目），该报告书显示：配套建设的两台75t/h燃煤蒸汽采暖锅炉（一备一用）用于生产用汽和冬季采暖，运行时排放的大气污染物包括SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨、颗粒物和汞及其化合物，与本项目废气污染物一致，废气污染防治措施采用布袋除尘器+石灰石石膏法脱硫+SCR脱硝措施，设

计除尘效率为99.9%，脱硫效率85%，脱硝效率75%，汞的协同脱除效率按70%计，项目投入使用后，2台锅炉共设置一根烟囱，烟囱内径为2.5m，高度为80m。锅炉小时燃煤量17.2t/h，年耗煤量为 $12.4 \times 10^4$ t/a。排放情况见4-9-1。

### （二）中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目

本项目通过收集资料和咨询生态环境管理部门得知，2019年11月21日七台河市生态环境局批复的《中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目环境影响报告书》（在建项目），该报告书显示：该项目属新建项目，一期工程（2019-2022年）污水处理规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，二期工程（2023-2026年）增加污水处理规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，年产有机肥 $6314.5\text{t/a}$ 。中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目运行过程中排放的氨也是本项目的一个大气污染物。污染物排放情况见表4-2-2。

#### （2）声评价范围内污染源调查

本项目声环境影响评价范围为厂界外200m，厂址西侧的企业（中瑯生物产业园污水处理及废弃物资源化综合利用清洁生产示范项目）排放工业噪声，东侧的一分场排放的是社会生活噪声，北侧的创业大道属交通噪声。

#### （3）废水污染源调查

黑龙江省七台河市年产五万吨精制衣康酸项目，污水排入七台河经济开发区污染物资源化中心

表4-9-1 黑龙江七台河年产五万吨精制衣康酸项目污染源源强结果及相关参数一览表

| 工序   | 装置                      | 污染源     | 污染物    | 污染物产生情况 |               |             |             | 治理措施                     |  | 排放情况  |               |              |             | 排放时间<br>h |
|------|-------------------------|---------|--------|---------|---------------|-------------|-------------|--------------------------|--|-------|---------------|--------------|-------------|-----------|
|      |                         |         |        | 核算方法    | 废气产生量<br>m3/h | 浓度<br>mg/m3 | 产生量<br>kg/h | 工艺                       | 效率%                                      | 核算方法  | 废气排放量<br>m3/h | 浓度<br>mg/ m3 | 排放量<br>kg/h |           |
| 锅炉烟气 | 2×75t/h的循环流化床蒸汽锅炉（一用一备） | 烟囱有组织排放 | SO2    | 排污系数法   | 170044.7      | 500.7       | 85.1        | 布袋除尘器,石灰石石膏法脱硫, SCR脱硝措施。 | 除尘效率99.9%, 脱硫效率85%, 脱硝效率75%, 汞的协同脱除效率70% | 排污系数法 | 170044.7      | 75.1         | 12.8        | 7200      |
|      |                         |         | NOx    |         |               | 273.1       | 46.4        |                          |  |       |               | 68.3         | 11.6        |           |
|      |                         |         | 颗粒物    |         |               | 18169.1     | 3089.6      |                          |  |       |               | 18.2         | 3.1         |           |
|      |                         |         | 汞及其化合物 |         |               | 0.01        | 0.001617    |                          |  |       |               | 0.003        | 0.000485    |           |
| 烘干废气 | 烘干环节                    | 2#排气筒排放 | 非甲烷总烃  | 类比法     | 3500          | 1428.6      | 5           | 布袋除尘+碱液吸收                | 收集效率100%, 处理效率90%                        | 类比法   | 3500          | 1.43         | 0.05        | 7200      |
| 发酵废气 | 发酵罐                     | 3#烟囱有组织 | 臭气浓度   | 类比法     | /             | 6000        | 6.25        | 碱液吸收                     | 收集效率100%, 处理效率70%                        | 类比法   | /             | 1800         | 1.875       | 7200      |
| 存储废气 | 渣仓、灰库                   | 无组织     | 颗粒物    | 类比法     | /             | /           | 2.8         | 布袋除尘器                    | 除尘效率99%                                  | 类比法   | /             | /            | 0.028       |           |
|      | 石灰石粉仓                   | 无组织     | 颗粒物    | 类比法     | /             | /           | 0.07        | 布袋除尘器                    | 除尘效率99%                                  | 类比法   | /             | /            | 0.0007      |           |
| 氨逃逸  | SCR脱硝系统                 | 无组织     | 氨      | /       | /             | /           | /           | /                        | /  | /     | /             | /            | 0.00425     |           |

注：表\*\*\*\*中的污染源源强结果及相关参数引自2017年9月17日七台河市生态环境局（原名：七台河市环境保护局）批复的《黑龙江省七台河市年产五万吨精制衣康酸项目环境影响报告书》，批复文件见附件；

表4-9-2 中瑯生物发酵园污水处理厂废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

| 工序    | 装置   | 污染源        | 污 染 物 | 污染物产生情况 |               |              |             | 治理措施          |                          | 排放情况      |                   |              |             | 排放时间<br>h |
|-------|--|------------|-------|---------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------------------|-----------|-------------------|--------------|-------------|-----------|
|       |  |            |       | 核算方法    | 废气产生量<br>m3/h | 浓 度<br>mg/m3 | 产生量<br>kg/h | 工艺            | 效率%                      | 核 算<br>方法 | 废气排<br>放量<br>m3/h | 浓度<br>mg/ m3 | 排放量<br>kg/h |           |
| 污水处理  | 粗格栅及污水提升泵房、气浮间、细格栅及旋流沉砂池、多格调节预酸化池、多格污泥储池、污泥浓缩池、综合污泥泵房和污泥处理间等 | 1#排气筒有组织排放 | NH3   | 类比法     | 15000         | 0.0032       | 0.00048     | 离子除臭装置收集效率80% | 氨气处理效率71.6%，硫化氢处理效率83.2% | 类比法       | 15000             | 0.0091       | 0.000136    | 8760      |
|       |  |            | H2S   |         |               | 0.041        | 0.00062     |               |                          |           |                   | 0.0069       | 0.0001035   |           |
|       |  | 无组织        | NH3   | 类比法     | /             | /            | 0.000119718 | /             | /                        | 类比法       | /                 | /            | 0.000119718 |           |
|       |  |            | H2S   |         |               | /            | 0.000154018 |               |                          |           |                   | /            | 0.000154018 |           |
| 有机肥生产 | 有机肥好氧发酵、生产及存储车间  | 2#生物除臭排气筒  | NH3   | 类比法     | 25000         | 0.188        | 0.0047      | 生物除臭系统，       | 收集效率100%，处理效率90%         | 类比法       | 25000             | 0.0188       | 0.00047     | 8760      |
|       |  |            | H2S   | 类比法     |               | 0.12         | 0.003       |               |                          |           |                   | 0.012        | 0.0003      |           |
| 沼气发电  | 内燃机发电机组  | 3#烟囱有组织    | SO2   | 类比法     | 900           | /            | /           | /             | /                        | 类比法       | 900               | 66           | 0.059       | 8760      |
|       |  |            | NO2   |         |               | /            | /           |               |                          |           |                   | 143          | 0.13        |           |
|       |  |            | 颗粒物   |         |               | /            | /           |               |                          |           |                   | 5.67         | 0.005       |           |
| 食堂    | 灶头餐饮油烟   | 4#排气筒      | 油烟    | 物料平衡法   | 6000          | 4.6          | 0.0276      | 油烟净化器         | 60                       | 物料平衡法     | 6000              | 1.84         | 0.011       | 730       |



## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响预测与评价

#### 5.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期扬尘主要来自厂区土方挖掘扬尘及现场堆放扬尘；建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工现场道路扬尘。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关。本次评价采用类比法对施工期扬尘进行分析，类比资料见表 5-1-1。

表 5-1-1 建筑施工现场扬尘（TSP）对环境的污染状况（mg/m<sup>3</sup>）

| 防尘措施    | 工地下风向距离 |       |       |       |       |       | 工地上风向<br>(对照点) | 无组织排放<br>监控浓度<br>限值 |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------------------|
|         | 20m     | 50m   | 100m  | 150m  | 200m  | 250m  |                |                     |
| 无防护措施   | 1.303   | 0.722 | 0.402 | 0.311 | 0.270 | 0.210 | 0.204          | 1.0                 |
| 有（围金属板） | 0.824   | 0.426 | 0.235 | 0.221 | 0.215 | 0.206 |                |                     |

由表 5-1-1 可以看出，在无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的影响较严重，污染范围在 200m 范围内，TSP 最大污染物浓度是对照点 TSP 浓度值的 6.39 倍；而在有防尘措施的情况下，污染范围降至 20m 范围内，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m<sup>3</sup>。

施工扬尘对环境有一定影响，其影响将在 1.0mg/m<sup>3</sup> 以上，通过在厂界周围设置 2.5m 高金属挡板后，扬尘（TSP）浓度低于 0.824mg/m<sup>3</sup>，低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值的要求。本项目施工期间产生的扬尘对周围环境影响是可以接受的。

#### 5.1.2 运营期大气环境影响预测与评价

##### 5.1.2.1 预测因子、预测范围及预测内容等

##### （1）预测因子

预测因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、一次 PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物、NH<sub>3</sub>。

##### （2）评价标准

本次评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其附录 A、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 进行评价。

### （3）预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

本项目预测范围为以本项目厂址为中心，以东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，边长 5km×5km 的矩形区域。

### （4）预测内容

预测情景组合见表 5-1-2。

表 5-1-2 预测情景组合

| 序号 | 污染源   | 排放形式  | 预测因子  | 预测内容         | 评价内容  |
|----|-------|-------|---|--------------|---|
| 1  | 新增污染源 | 正常排放  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、汞及其化合物、氨 | 短期浓度<br>长期浓度 | 最大浓度占标率                                       |
| 2  | 新增污染源 | 正常排放  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、汞及其化合物、氨 | 短期浓度<br>长期浓度 | 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，年平均质量浓度变化率 |
| 3  | 新增污染源 | 非正常排放 | PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>                              | 1h 平均质量浓度    | 最大浓度占标率                                       |
| 4  | 新增污染源 | 正常排放  | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、汞及其化合物、氨 | 短期浓度         | 大气环境保护距离                                      |

#### 5.1.2.2 预测模式及参数选取

##### （1）预测模式

本项目评价范围小于等于 50km，采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 模型进行预测。

##### （2）地形预处理-AERMAP

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。数据来源为：<http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm63\_03。

本项目区域地形图如下：

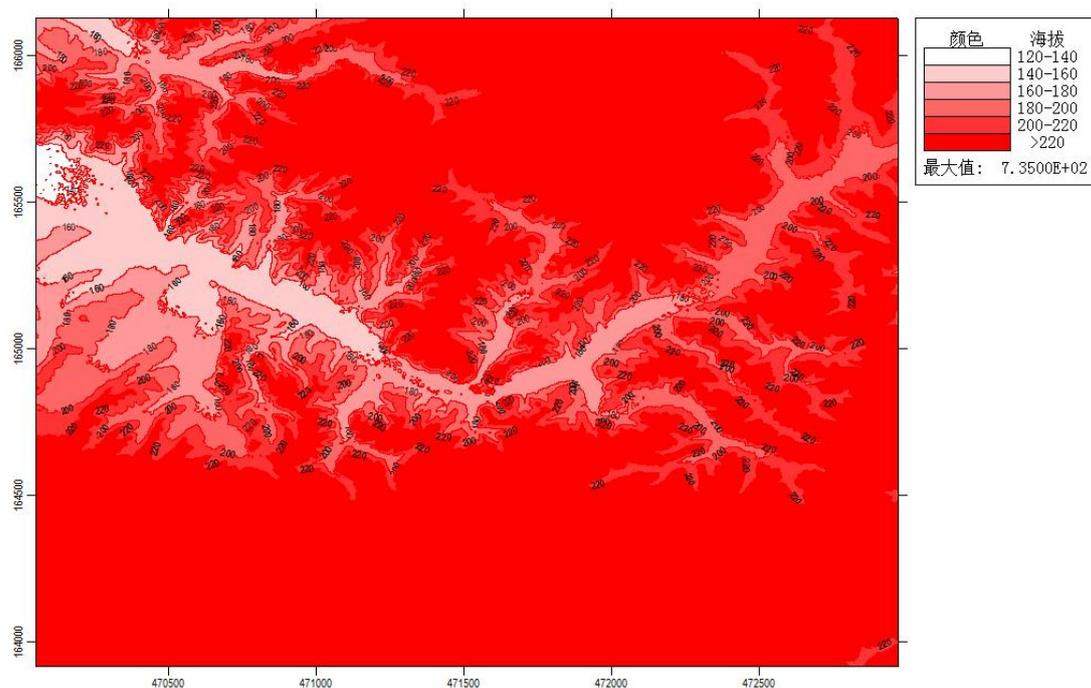


图 5-1-1 本项目区域地形图

### (3) 气象预处理-AERMET

预测地面气象资料输入七台河市气象站 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日（全年）地面逐时气象资料，其中包括温度、风速、风向、云量。按 AERMET 参数格式生成地面逐时气象文件。

高空数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为  $189 \times 159$  个网格，分辨率为  $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

### (4) 气象数据来源

本次评价气象数据选取情况见表 5-1-3。

表5-1-3 气象数据来源

| 参数名称         |       | 数值                                    |
|--------------|-------|---------------------------------------|
| 地面气象<br>观测资料 | 站点类型  | 七台河气象站（基本站，编号 50971）                  |
|              | 站点经纬度 | 北纬 $45.777^\circ$ ，东经 $131.018^\circ$ |
|              | 数据时间  | 2019.1.1 至 2019.12.31                 |
|              | 海拔高度  | 221m                                  |

|          |       |                                      |
|----------|-------|--------------------------------------|
| 高空气象模拟资料 | 气象要素  | 干球温度，风向，风速，总云量                       |
|          | 网格点编号 | 七台河气象站（基本站，编号 50971）                 |
|          | 站点经纬度 | 北纬 45.777°，东经 131.018°               |
|          | 数据时间  | 2019.1.1 至 2019.12.31                |
|          | 海拔高度  | 221m                                 |
|          | 气象要素  | 气象数据层数，大气压，距地面高度，干球温度，露点温度、风向偏北度数、风速 |

### （5）地面特征参数

本项目地面特征参数选取见表 5-1-4。

表5-1-4 本项目地面特征参数选取

| 序号 | 扇区      | 时段          | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度  |
|----|---------|-------------|-------|-------|------|
| 1  | 0-180   | 冬季（12、1、2）  | 0.35  | 1.5   | 1    |
| 2  |         | 春季（3、4、5）   | 0.14  | 1     | 1    |
| 3  |         | 夏季（6、7、8）   | 0.16  | 2     | 1    |
| 4  |         | 秋季（9、10、11） | 0.18  | 2     | 1    |
| 1  | 180-270 | 冬季（12、1、2）  | 0.6   | 1.5   | 0.01 |
| 2  |         | 春季（3、4、5）   | 0.14  | 0.3   | 0.03 |
| 3  |         | 夏季（6、7、8）   | 0.2   | 0.5   | 0.2  |
| 4  |         | 秋季（9、10、11） | 0.18  | 0.7   | 0.05 |
| 1  | 270-360 | 冬季（12、1、2）  | 0.35  | 1.5   | 1    |
| 2  |         | 春季（3、4、5）   | 0.14  | 1     | 1    |
| 3  |         | 夏季（6、7、8）   | 0.16  | 2     | 1    |
| 4  |         | 秋季（9、10、11） | 0.18  | 2     | 1    |

#### 5.1.2.3 气象数据适用性校核

经校核，2019 年气象数据与 20 年统计气象数据总体趋势一致，具备代表性。

#### 5.1.2.4 污染源参数

##### （1）本项目新增污染源

本项目新增污染源参数见表 5-1-5。

表 5-1-5 本项目新增污染源参数

| 污染源名称 | 排气筒底部中心坐标 (X,Y,Z) | 排气筒参数  |        |         |            | 污染物名称 | 排放速率 (kg/h) |
|-------|-------------------|--------|--------|---------|------------|-------|-------------|
|       |                   | 高度 (m) | 内径 (m) | 温度 (°C) | 烟气量 (m³/s) |       |             |

|          |                  |     |   |      |        |                   |          |
|----------|------------------|-----|---|------|--------|-------------------|----------|
| 锅炉烟<br>囱 | (-182, -84, 225) | 100 | 7 | 50.0 | 93.268 | PM <sub>2.5</sub> | 0.001    |
|          |                  |     |   |      |        | PM <sub>10</sub>  | 0.002    |
|          |                  |     |   |      |        | SO <sub>2</sub>   | 6.6      |
|          |                  |     |   |      |        | NO <sub>2</sub>   | 12.3     |
|          |                  |     |   |      |        | 汞及其化<br>合物        | 0.000155 |
|          |                  |     |   |      |        | 氨                 | 0.003    |

备注：NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>=0.9

## (2) 非正常状态污染源

非正常状态下污染源强统计见表5-1-6。

表 5-2-5 非正常工况排放参数表

| 非正常<br>排放源 | 非正常排放原因 |         | 污染物             | 非正常排放速<br>率/ (kg/h) | 单次持续<br>时间/h | 年发生<br>频次/<br>(次/a) |
|------------|---------|---------|-----------------|---------------------|--------------|---------------------|
| 1          | 锅炉烟囱    | 除尘器滤袋破损 | 烟尘              | 375.5               | 8h           | 1                   |
| 2          |         | 脱硫系统故障  | SO <sub>2</sub> | 62.44               | 8h           | 1                   |
| 3          |         | 脱硝系统故障  | NO <sub>2</sub> | 90.657              | 8h           | 1                   |

## 5.1.2.5 新增污染源贡献浓度预测

① 本项目SO<sub>2</sub>贡献浓度预测结果分析

本项目SO<sub>2</sub>对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-2-6。

表 5-2-6 本项目 SO<sub>2</sub> 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点           | 预测时段 | 最大贡献值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 出现时间     | 占标<br>率% | 达标情<br>况 |
|----|---------------|------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| 1  | 一分场           | 1 小时 | 4.55E-03                      | 19022012 | 0.91     | 达标       |
|    |               | 日平均  | 1.84E-03                      | 191205   | 1.22     | 达标       |
|    |               | 全时段  | 3.89E-04                      | 平均值      | 0.65     | 达标       |
| 2  | 金沙新区          | 1 小时 | 5.65E-03                      | 19122512 | 1.13     | 达标       |
|    |               | 日平均  | 3.84E-04                      | 190112   | 0.26     | 达标       |
|    |               | 全时段  | 2.68E-05                      | 平均值      | 0.04     | 达标       |
| 3  | 区域最大落地<br>浓度点 | 1 小时 | 2.03E-02                      | 19101507 | 4.07     | 达标       |
|    |               | 日平均  | 2.30E-03                      | 191203   | 1.54     | 达标       |
|    |               | 全时段  | 4.34E-04                      | 平均值      | 0.72     | 达标       |

本项目SO<sub>2</sub>短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

② 本项目NO<sub>2</sub>贡献浓度预测结果分析

本项目NO<sub>2</sub>对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-2-7。

表 5-2-7 本项目 NO<sub>2</sub> 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点           | 预测时段 | 最大贡献值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 出现时间     | 占标率%  | 达标情况 |
|----|---------------|------|-------------------------------|----------|-------|------|
| 1  | 一分场           | 1 小时 | 6.89E-03                      | 19022012 | 3.44  | 达标   |
|    |               | 日平均  | 2.79E-03                      | 191205   | 3.49  | 达标   |
|    |               | 全时段  | 5.89E-04                      | 平均值      | 1.47  | 达标   |
| 2  | 金沙新区          | 1 小时 | 8.56E-03                      | 19122512 | 4.28  | 达标   |
|    |               | 日平均  | 5.83E-04                      | 190112   | 0.73  | 达标   |
|    |               | 全时段  | 4.05E-05                      | 平均值      | 0.1   | 达标   |
| 3  | 区域最大落地<br>浓度点 | 1 小时 | 3.07E-02                      | 19101507 | 15.34 | 达标   |
|    |               | 日平均  | 3.49E-03                      | 191203   | 4.37  | 达标   |
|    |               | 全时段  | 6.57E-04                      | 平均值      | 1.64  | 达标   |

本项目NO<sub>2</sub>短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

### ③本项目PM<sub>10</sub>贡献浓度预测结果分析

本项目PM<sub>10</sub>对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-2-8。

表5-2-8 本项目PM<sub>10</sub>贡献值预测结果

| 序号 | 预测点           | 预测时段 | 最大贡献值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 出现时间   | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------------|------|-------------------------------|--------|------|------|
| 1  | 一分场           | 日平均  | 6.37E-04                      | 191214 | 0.42 | 达标   |
|    |               | 全时段  | 1.74E-04                      | 平均值    | 0.25 | 达标   |
| 2  | 金沙新区          | 日平均  | 1.97E-04                      | 191225 | 0.13 | 达标   |
|    |               | 全时段  | 1.26E-05                      | 平均值    | 0.02 | 达标   |
| 3  | 区域最大落地<br>浓度点 | 日平均  | 1.11E-03                      | 191128 | 0.74 | 达标   |
|    |               | 全时段  | 2.27E-04                      | 平均值    | 0.32 | 达标   |

本项目PM<sub>10</sub>短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

### ④本项目PM<sub>2.5</sub>贡献浓度预测结果分析

本项目PM<sub>2.5</sub>对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-2-9。

表 5-2-9 本项目 PM<sub>2.5</sub> 贡献值预测结果

| 序 | 预测点 | 预测时段 | 最大贡献值 | 出现时间 | 占标 | 达标情 |
|---|-----|------|-------|------|----|-----|
|---|-----|------|-------|------|----|-----|

| 号 |           |     | (mg/m <sup>3</sup> ) |        | 率%    | 况  |
|---|-----------|-----|----------------------|--------|-------|----|
| 1 | 一分场       | 日平均 | 6.37E-04             | 191214 | 0.099 | 达标 |
|   |           | 全时段 | 1.74E-04             | 平均值    | 0.048 | 达标 |
| 2 | 金沙新区      | 日平均 | 1.97E-04             | 191225 | 0.022 | 达标 |
|   |           | 全时段 | 1.26E-05             | 平均值    | 0.003 | 达标 |
| 3 | 区域最大落地浓度点 | 日平均 | 1.11E-03             | 191128 | 0.131 | 达标 |
|   |           | 全时段 | 2.27E-04             | 平均值    | 0.054 | 达标 |

本项目PM<sub>2.5</sub>短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

#### ⑤本项目汞贡献浓度预测结果分析

本项目汞对环境空气敏感点及区域最大浓度点长期贡献浓度值及占标率见表5-2-10。

表5-2-10 本项目汞贡献值预测结果

| 序号 | 预测点       | 预测时段 | 最大贡献值<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 出现时间 | 占标率%   | 达标情况 |
|----|-----------|------|-------------------------------|------|--------|------|
| 1  | 一分场       | 全时段  | 9.15E-06                      | 平均值  | 0.0183 | 达标   |
| 2  | 金沙新区      | 全时段  | 6.30E-07                      | 平均值  | 0.0013 | 达标   |
| 3  | 区域最大落地浓度点 | 全时段  | 1.02E-05                      | 平均值  | 0.0204 | 达标   |

#### ⑥本项目氨贡献浓度预测结果分析

本项目氨对环境空气敏感点及区域最大浓度点长期贡献浓度值及占标率见表5-2-10。

表5-2-10 本项目氨贡献值预测结果

| 序号 | 预测点       | 预测时段 | 最大贡献值<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 出现时间     | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----------|------|-------------------------------|----------|------|------|
| 1  | 一分场       | 1小时  | 4.26E-04                      | 19022012 | 0.21 | 达标   |
| 2  | 金沙新区      | 1小时  | 5.29E-04                      | 19122512 | 0.26 | 达标   |
| 3  | 区域最大落地浓度点 | 1小时  | 1.90E-03                      | 19101507 | 0.95 | 达标   |

### 51.2.6 叠加现状环境影响预测

#### ①SO<sub>2</sub> 叠加现状环境影响预测

各敏感点及区域SO<sub>2</sub>最大浓度点叠加背景浓度结果见表5-2-11。

表5-2-11 SO<sub>2</sub>预测结果叠加背景浓度结果 浓度单位：mg/m<sup>3</sup>

| 污染物             | 预测点 | 日均浓度（98%保证率）第8大              |                               |                                |            |          |
|-----------------|-----|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|
|                 |     | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| SO <sub>2</sub> | 一分场 | 0.00E+00                     | 1.00E-02                      | 1.00E-02                       | 6.67       | 达标       |

|                 |           |                              |                               |                                |            |          |
|-----------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|
|                 | 金沙新区      | 6.17E-07                     | 9.00E-03                      | 9.00E-03                       | 6          | 达标       |
|                 | 区域最大落地浓度点 | 9.67E-06                     | 1.00E-02                      | 1.00E-02                       | 6.67       | 达标       |
| 浓度标准            |           | 0.15                         |                               |                                |            |          |
| SO <sub>2</sub> | 预测点       | 年均浓度                         |                               |                                |            |          |
|                 |           | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
|                 | 一分场       | 6.08E-04                     | 2.55E-03                      | 3.16E-03                       | 5.26       | 达标       |
|                 | 金沙新区      | 5.15E-05                     | 2.55E-03                      | 2.60E-03                       | 4.34       | 达标       |
|                 | 区域最大落地浓度点 | 7.28E-04                     | 2.55E-03                      | 3.28E-03                       | 5.46       | 达标       |
| 浓度标准            |           | 0.06                         |                               |                                |            |          |

注：叠加浓度=本项目和在建项目贡献浓度+现状浓度

叠加现状浓度、拟在建项目贡献浓度的环境影响后，污染物 SO<sub>2</sub> 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

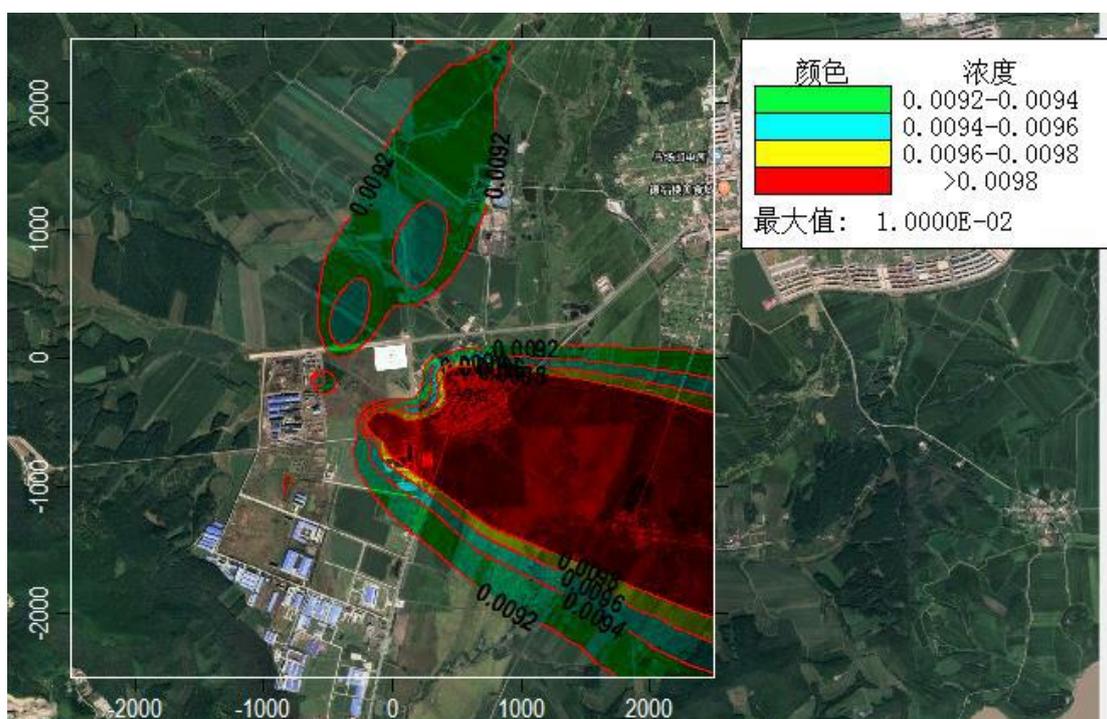
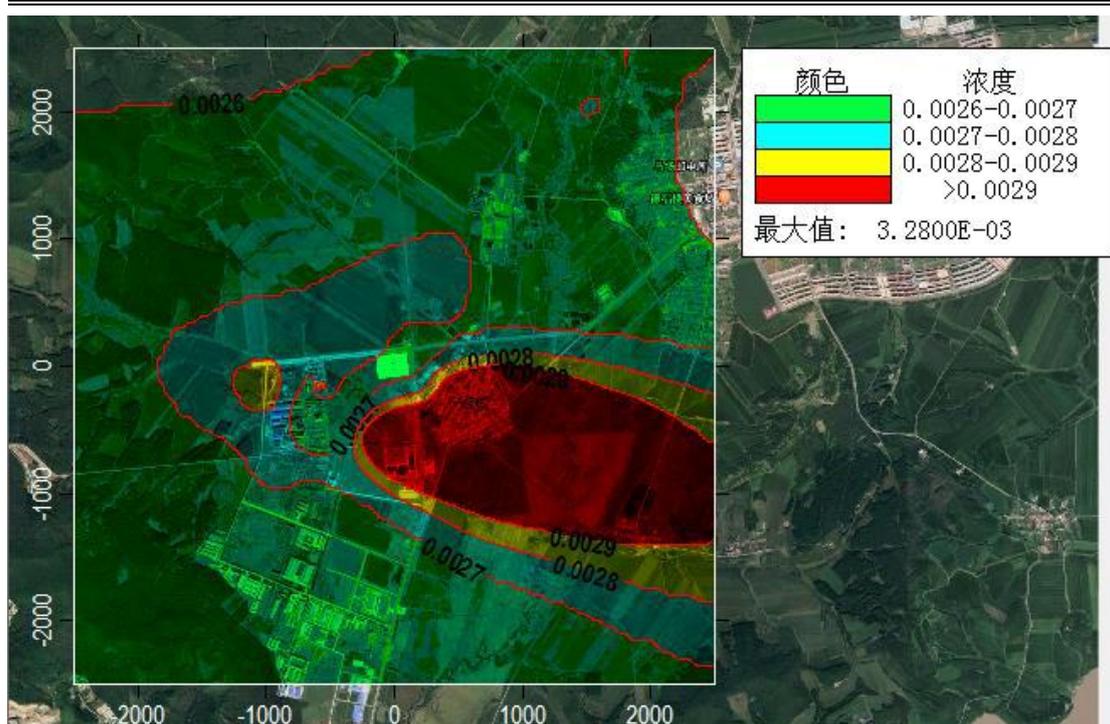


图5-2-2 本项目SO<sub>2</sub>日均叠加浓度等值线 单位µg/m<sup>3</sup>

图5-2-3 本项目SO<sub>2</sub>年均叠加浓度等值线 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ②NO<sub>2</sub> 叠加现状环境影响预测

各敏感点及区域 NO<sub>2</sub> 最大浓度点叠加背景浓度结果见表 5-2-12。

表 5-2-12 NO<sub>2</sub> 预测结果叠加背景浓度结果 浓度单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ 

| 污染物             | 预测点           | 日均浓度（98%保证率）第8大                    |                                     |                                      |            |          |
|-----------------|---------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------|----------|
|                 |               | 贡献值/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 现状浓度/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 叠加后浓度/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| NO <sub>2</sub> | 一分场           | 2.83E-04                           | 4.80E-02                            | 4.83E-02                             | 60.35      | 达标       |
|                 | 金沙新区          | 1.04E-05                           | 4.80E-02                            | 4.80E-02                             | 60.01      | 达标       |
|                 | 区域最大落地浓度<br>点 | 1.16E-03                           | 4.80E-02                            | 4.92E-02                             | 61.46      | 达标       |
| 浓度标准            |               | 0.08                               |                                     |                                      |            |          |
| NO <sub>2</sub> | 预测点           | 年均浓度                               |                                     |                                      |            |          |
|                 |               | 贡献值/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 现状浓度/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 叠加后浓度/<br>( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
|                 | 一分场           | 7.86E-04                           | 7.95E-03                            | 8.73E-03                             | 21.83      | 达标       |

|           |          |          |          |       |    |
|-----------|----------|----------|----------|-------|----|
| 金沙新区      | 6.30E-05 | 7.95E-03 | 8.01E-03 | 20.03 | 达标 |
| 区域最大落地浓度点 | 8.74E-04 | 7.95E-03 | 8.82E-03 | 22.05 | 达标 |
| 浓度标准      | 0.04     |          |          |       |    |

注：叠加浓度=本项目和在建项目贡献浓度+现状浓度

叠加现状浓度、拟在建项目贡献浓度的环境影响后，污染物 NO<sub>2</sub> 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

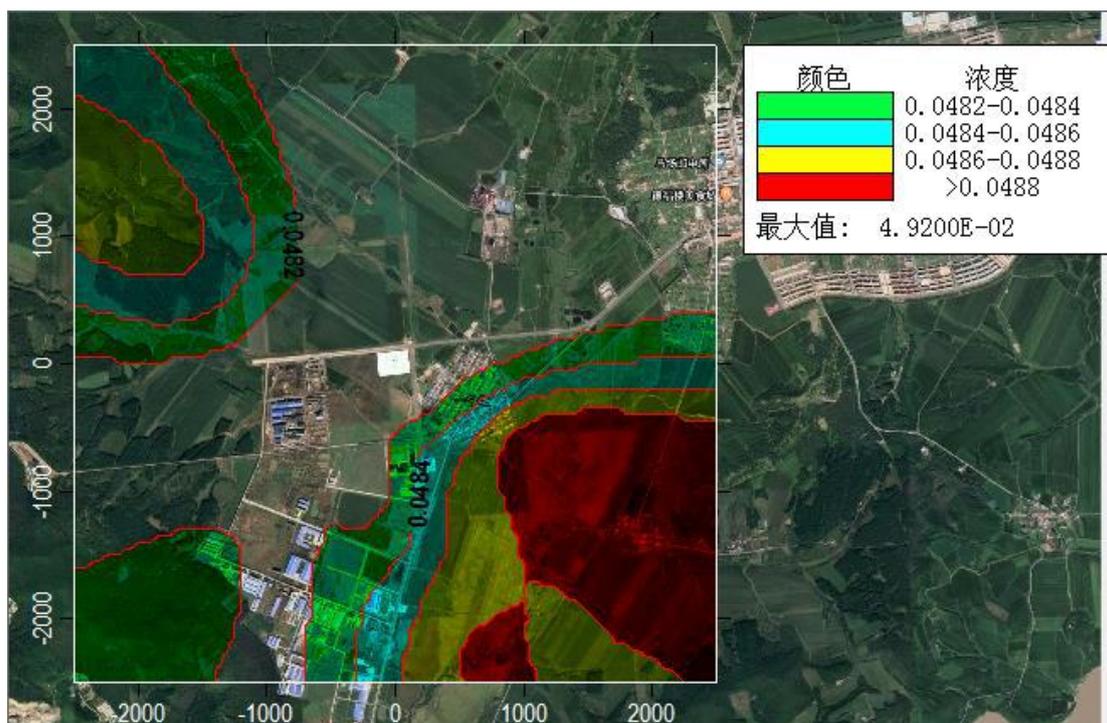


图5-2-4 本项目NO<sub>2</sub>日均叠加浓度等值线 单位：μg/m<sup>3</sup>

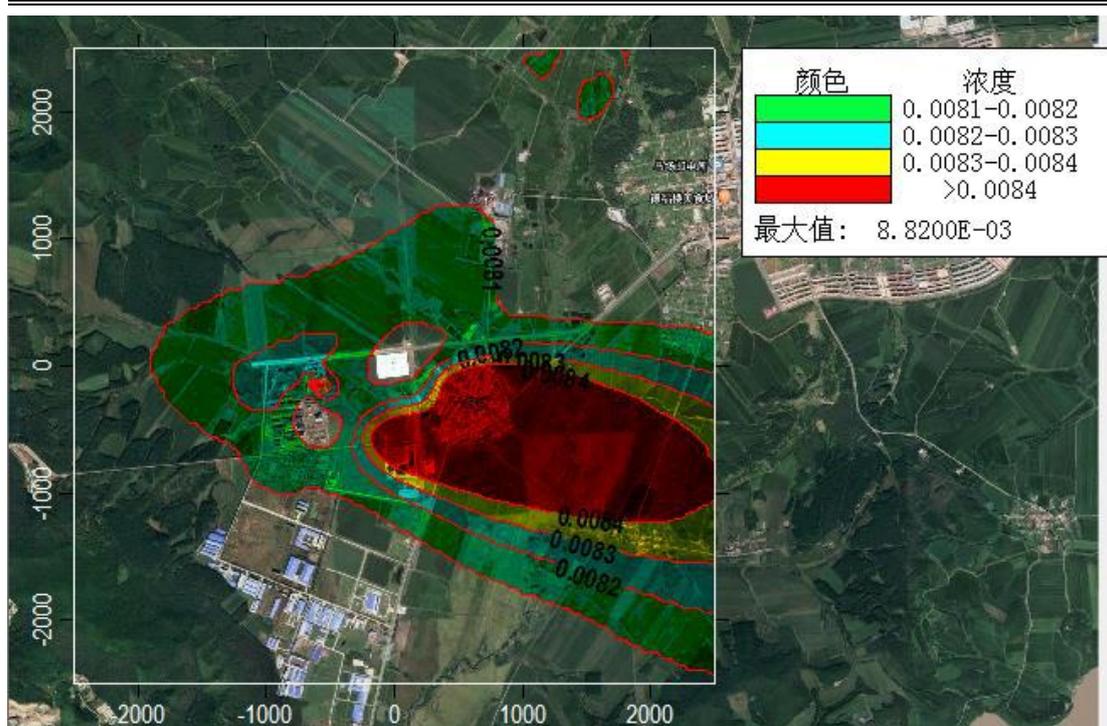


图5-2-5 本项目NO<sub>2</sub>年均叠加浓度等值线 单位μg/m<sup>3</sup>

③PM<sub>10</sub> 叠加现状环境影响预测

各敏感点及区域 PM<sub>10</sub> 最大浓度点叠加背景浓度结果见表 5-2-13。

表 5-2-13 PM<sub>10</sub> 预测结果叠加背景浓度结果 浓度单位：mg/m<sup>3</sup>

| 污染物              | 预测点           | 日均浓度（95%保证率）第 19 大           |                               |                                |            |          |
|------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|
|                  |               | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| PM <sub>10</sub> | 一分场           | 1.16E-04                     | 1.04E-01                      | 1.04E-01                       | 69.41      | 达标       |
|                  | 金沙新区          | 5.01E-06                     | 1.04E-01                      | 1.04E-01                       | 69.34      | 达标       |
|                  | 区域最大落地浓度<br>点 | 2.53E-04                     | 1.04E-01                      | 1.04E-01                       | 69.5       | 达标       |
| 浓度标准             |               | 0.15                         |                               |                                |            |          |
| PM <sub>10</sub> | 预测点           | 年均浓度                         |                               |                                |            |          |
|                  |               | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |

|           |          |          |          |       |    |
|-----------|----------|----------|----------|-------|----|
| 一分场       | 2.29E-04 | 4.37E-02 | 4.40E-02 | 62.79 | 达标 |
| 金沙新区      | 1.88E-05 | 4.37E-02 | 4.37E-02 | 62.49 | 达标 |
| 区域最大落地浓度点 | 2.60E-04 | 4.37E-02 | 4.40E-02 | 62.84 | 达标 |
| 浓度标准      | 0.07     |          |          |       |    |

注：叠加浓度=本项目和在建项目贡献浓度+现状浓度

叠加现状浓度、拟在建项目贡献浓度的环境影响后，污染物 PM<sub>10</sub> 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

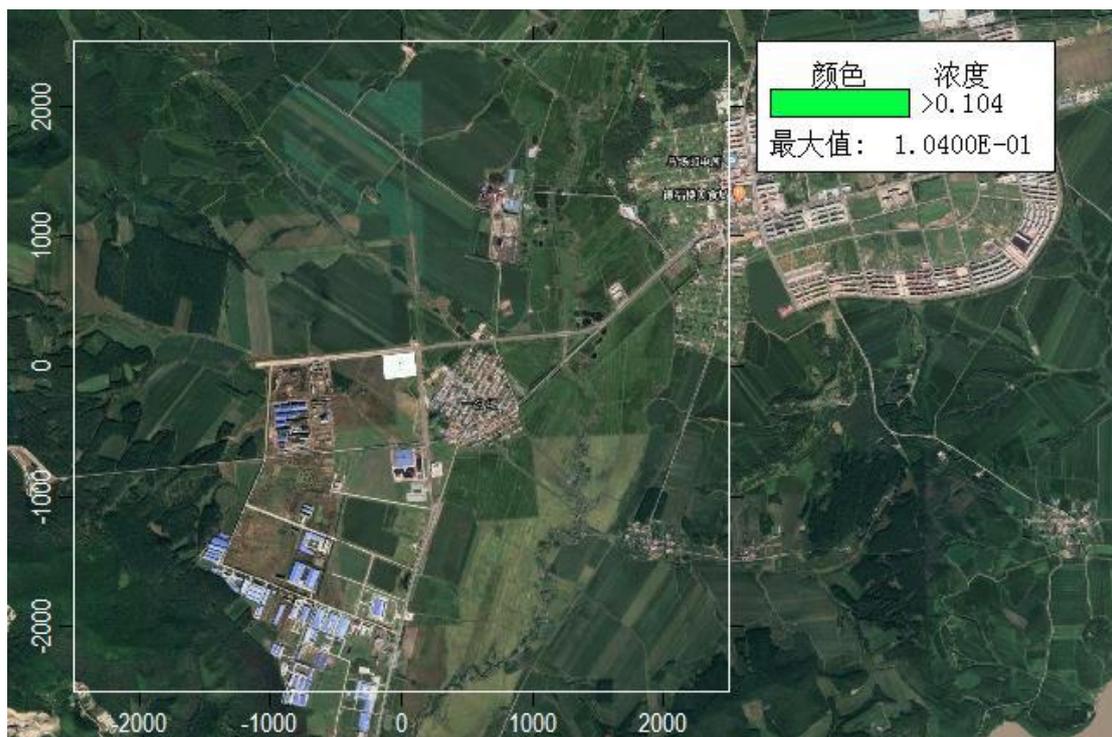
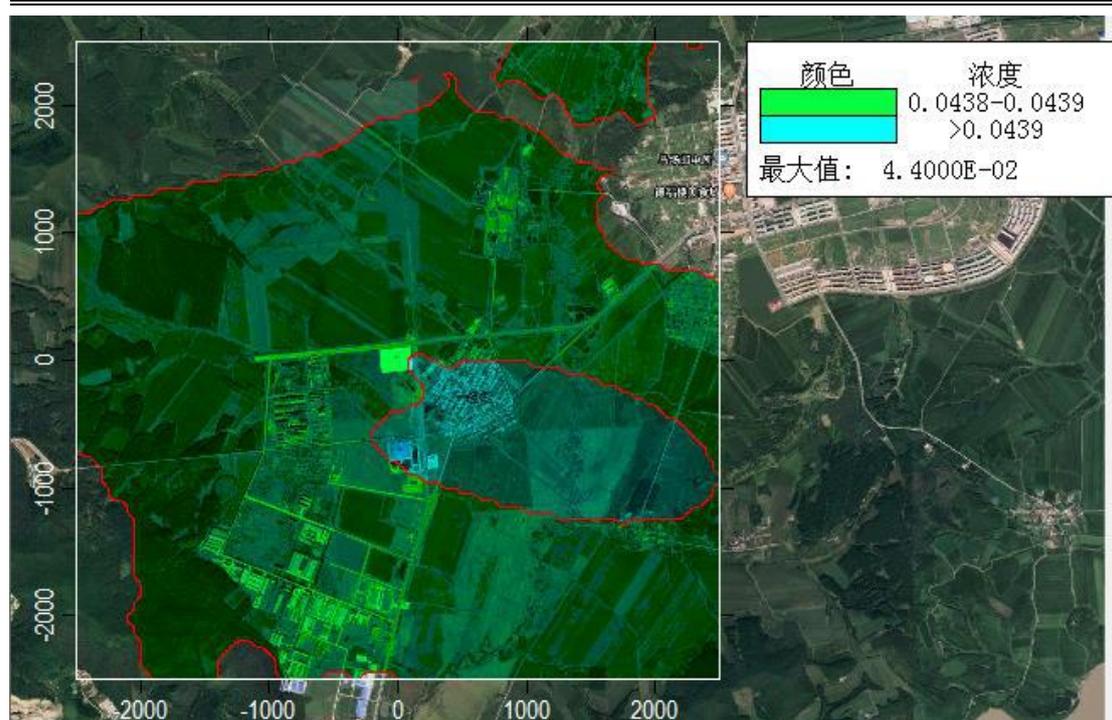


图5-2-6 本项目PM<sub>10</sub>日均叠加浓度等值线 单位：μg/m<sup>3</sup>

图5-2-7本项目PM<sub>10</sub>年均叠加浓度等值线 单位μg/m<sup>3</sup>④PM<sub>2.5</sub> 叠加现状环境影响预测

各敏感点及区域 PM<sub>2.5</sub> 最大浓度点叠加背景浓度结果见表 5-2-14。

表 5-2-14 PM<sub>2.5</sub> 预测结果叠加背景浓度结果 浓度单位：mg/m<sup>3</sup>

| 污染物               | 预测点       | 日均浓度（95%保证率）第 19 大           |                               |                                |            |          |
|-------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|
|                   |           | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| PM <sub>2.5</sub> | 一分场       | 2.57E-05                     | 6.60E-02                      | 6.60E-02                       | 88.03      | 达标       |
|                   | 金沙新区      | 8.39E-08                     | 6.60E-02                      | 6.60E-02                       | 88         | 达标       |
|                   | 区域最大落地浓度点 | 4.02E-05                     | 6.60E-02                      | 6.60E-02                       | 88.05      | 达标       |
| 浓度标准              |           | 0.075                        |                               |                                |            |          |
| PM <sub>2.5</sub> | 预测点       | 年均浓度                         |                               |                                |            |          |
|                   |           | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| PM <sub>2.5</sub> | 一分场       | 1.94E-05                     | 2.66E-02                      | 2.67E-02                       | 76.19      | 达标       |
|                   | 金沙新区      | 1.51E-06                     | 2.66E-02                      | 2.66E-02                       | 76.14      | 达标       |
|                   | 区域最大落地浓度点 | 2.22E-05                     | 2.66E-02                      | 2.67E-02                       | 76.2       | 达标       |
| 浓度标准              |           | 0.035                        |                               |                                |            |          |

注：叠加浓度=本项目和在建项目贡献浓度+现状浓度

叠加现状浓度、拟在建项目贡献浓度的环境影响后，污染物 PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

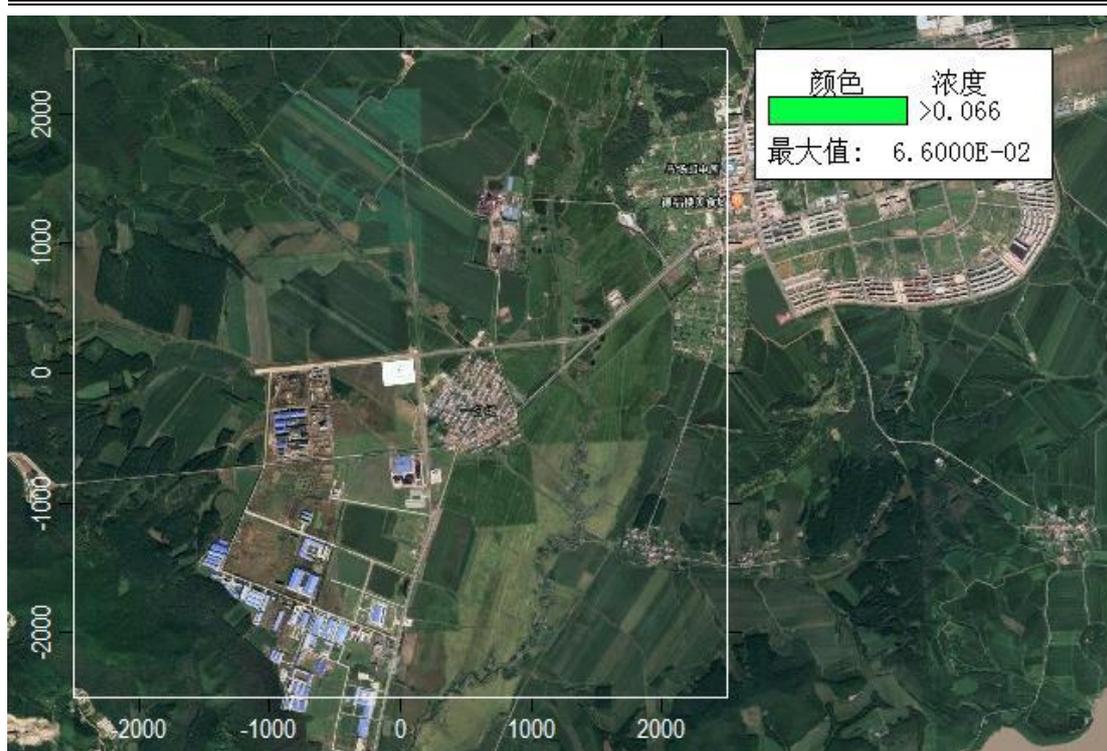


图5-2-8 本项目PM<sub>2.5</sub>日均叠加浓度等值线 单位：μg/m<sup>3</sup>

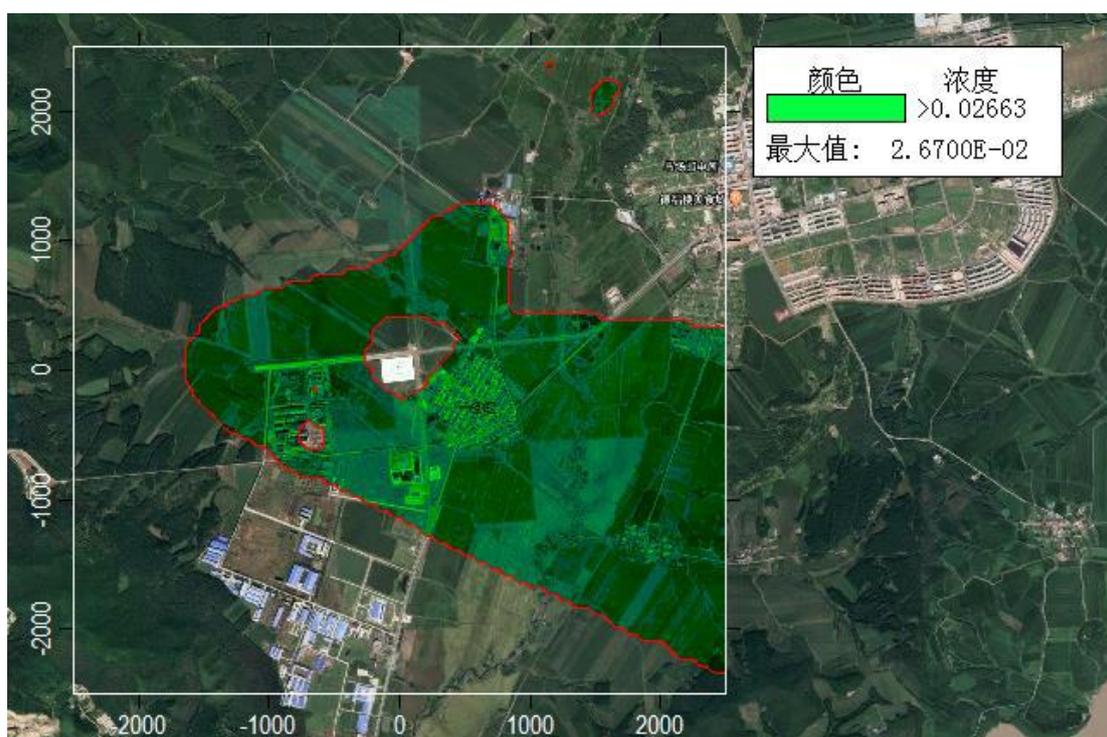


图5-2-9 本项目PM<sub>2.5</sub>年均叠加浓度等值线 单位μg/m<sup>3</sup>

⑤汞叠加现状环境影响预测

各敏感点及区域汞最大浓度点叠加背景浓度结果见表 5-2-15。

表 5-2-15 汞预测结果叠加背景浓度结果 浓度单位：μg/m<sup>3</sup>

| 污染物               | 预测点           | 年均浓度                         |                               |                                |            |          |
|-------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------|----------|
|                   |               | 贡献值/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 现状浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 叠加后浓度/<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 占标率<br>(%) | 达标<br>情况 |
| PM <sub>2.5</sub> | 一分场           | 1.77E-05                     | 未检出                           | 1.77E-05                       | 0.0354     | 达标       |
|                   | 金沙新区          | 1.58E-06                     | 未检出                           | 1.58E-06                       | 0.0032     | 达标       |
|                   | 区域最大落地浓度<br>点 | 2.78E-05                     | 未检出                           | 2.78E-05                       | 0.0556     | 达标       |
| 浓度标准              |               | 0.075                        |                               |                                |            |          |

注：叠加浓度=本项目和在建项目贡献浓度+现状浓度

叠加现状浓度的环境影响后，污染物汞小时平均质量浓度和年平均质量浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。

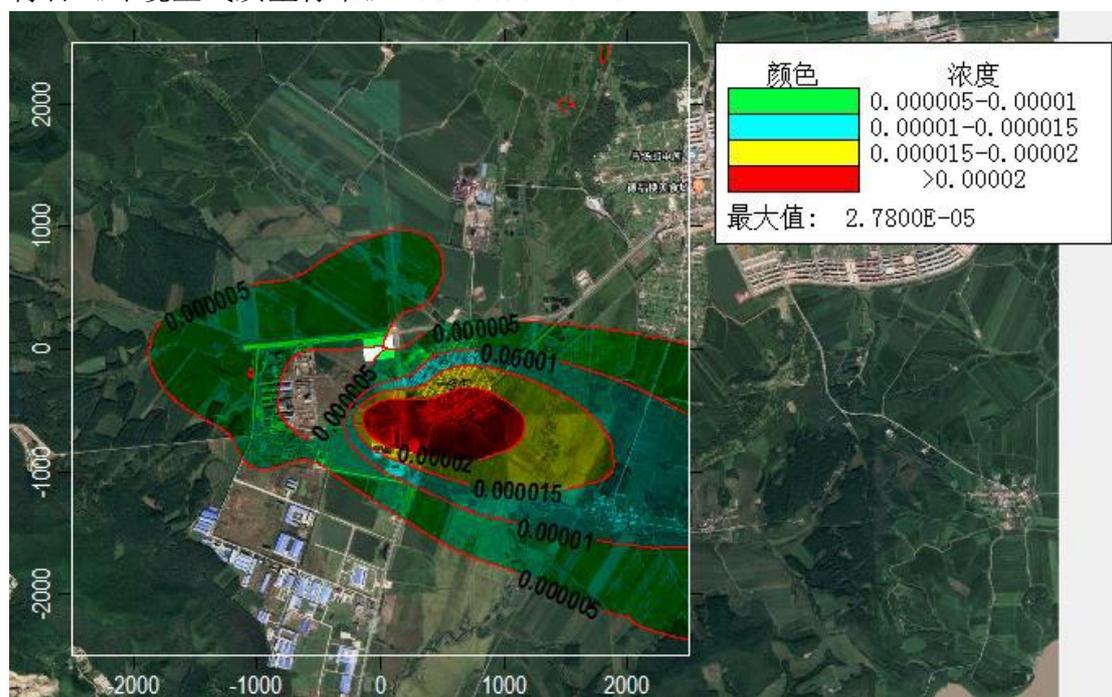


图 5-2-10 汞年均叠加浓度等值线 单位： $10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$

#### 5.1.2.8 灰渣、脱硫石膏运输过程扬尘影响分析

本项目炉底渣经渣库由卸干渣设备装车外运至灰渣综合利用单位；干灰采用气力输送至临时灰库，封闭罐车运输至综合利用单位。因此，运输过程中灰渣不会外泄造成二次扬尘对周围环境产生影响。

车辆行驶过程中由于轮胎与路面接触会产生路面风蚀扬尘，由于运输道路全部为水泥路面，运输车辆行驶过程中产生的扬尘量较少，因此运输车辆行驶过程中产生的路面扬尘对环境的影响较小。

#### 5.1.2.9 大气环境防护距离

本项目各污染物小时贡献浓度、日均贡献浓度均无超标点，无需设置大气环

境防护距离。

#### 5.1.2.10 污染物排放量核算

##### (1) 正常工况下有组织排放量核算

根据工程分析，本项目有组织排气筒为 G1 锅炉烟囱，其有组织排放量核算见下表。

表 5-2-17 大气污染物有组织排放量核算表

| 序号    | 排放口编号 | 污染物             | 核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|-------|-------|-----------------|-----------------------------|---------------|--------------|
| 主要排放口 |       |                 |                             |               |              |
| 1     | 1#    | 烟尘              | 9.84                        | 2.4           | 10.797       |
|       |       | SO <sub>2</sub> | 26.73                       | 6.6           | 29.338       |
|       |       | NO <sub>x</sub> | 50                          | 12.3          | 54.877       |
|       |       | Hg 及其化合物        | 0.000629                    | 0.000155      | 0.000555     |
| 2     | 2#    | 烟尘              | 9.84                        | 2.4           | 10.797       |
|       |       | SO <sub>2</sub> | 26.73                       | 6.6           | 29.338       |
|       |       | NO <sub>x</sub> | 50                          | 12.3          | 54.877       |
|       |       | Hg 及其化合物        | 0.000629                    | 0.000155      | 0.000555     |
| 3     | 3#    | 烟尘              | 9.84                        | 0.7           | 1.057        |
|       |       | SO <sub>2</sub> | 26.73                       | 2.7           | 4.308        |
|       |       | NO <sub>x</sub> | 50                          | 5.1           | 8.058        |
|       |       | Hg 及其           | 0.000629                    | 0.000064      | 0.000101     |

|             |                 | 化合物 |        |       |          |
|-------------|-----------------|-----|--------|-------|----------|
| 一般排放口       |                 |     |        |       |          |
| 1           | 4#              | 颗粒物 | 0.053  | 13.25 | 0.077    |
| 2           | 5#              | 颗粒物 | 0.053  | 13.25 | 0.077    |
| 3           | 6#              | 颗粒物 | 0.0056 | 5.6   | 0.002    |
| 有组织排放       |                 |     |        |       |          |
| 有组织排放<br>总计 | 颗粒物/烟尘          |     |        |       | 22.651   |
|             | SO <sub>2</sub> |     |        |       | 59.733   |
|             | NO <sub>x</sub> |     |        |       | 117.812  |
|             | Hg 及其化合物        |     |        |       | 0.001211 |

### (2) 正常工况下全厂大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和，具体见表 5-2-18。

**表 5-2-18 大气污染物年排放量核算表**

| 序号 | 污染物             | 年排放量/ (t/a) |  |
|----|-----------------|-------------|--|
|    |                 | 设计          |  |
| 1  | 颗粒物/烟尘          | 22.651      |  |
| 2  | NO <sub>x</sub> | 59.733      |  |
| 3  | SO <sub>2</sub> | 117.812     |  |
| 4  | 汞及其化合物          | 0.001211    |  |

### (3) 非正常工况下大气污染物排放量核算

根据工程分析，本项目生产时将发生 3 种非正常工况：①除尘器滤袋破损②脱硫系统故障③脱硝系统故障。预测结果详见 5.2.1.7 节。污染源非正常工况下排放量核算见表 5-2-19。

**表 5-2-19 大气污染物非正常排放量核算表**

| 污染源      | 非正常排放原因 | 污染物             | 非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 非正常排放速率 (kg/h) | 单次持续时间 (h) | 年发生频次 (次) | 应对措施 |
|----------|---------|-----------------|------------------------------|----------------|------------|-----------|------|
| 锅炉烟<br>囱 | 除尘器滤袋破损 | 颗粒物             | 460.84                       | 113.632        | 4h         | 1         | 定期检查 |
|          | 脱硫系统故障  | SO <sub>2</sub> | 133.65                       | 33             | 4h         | 1         | 定期检查 |
|          | 脱硝系统故障  | NO <sub>x</sub> | 200                          | 49.2           | 4h         | 1         | 定期检查 |

#### 5.1.2.11 大气评价结论

##### (1) 达标区环境可接受性

a. 本项目新增污染源各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于

100%;

b. 本项目新增污染源各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于30%;

c. 本项目叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后，主要污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。氨小时平均质量浓度均符合环境质量标准。

因此，本项目环境影响可接受。

### (2) 大气环境保护距离

采用 2019 全年的常规气象资料，并设置 50m 的网格对厂界外各污染物短期贡献浓度超标情况进行计算。根据计算，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，经不需设置大气环境保护距离。

### (3) 大气环境影响评价自查表

本次大气环境影响评价完成后，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 5-2-20 大气环境影响评价自查表

| 工作内容    |                                  | 自查项目   |   |  |   |
|---------|----------------------------------|--|---|--|---|
| 评价等级与范围 | 评价等级                             | 一级 <input checked="" type="checkbox"/>   | 二级 <input type="checkbox"/>                   |  | 三级 <input type="checkbox"/>   |
|         | 评价范围                             | 边长=50km <input type="checkbox"/>   | 边长 5~50km <input type="checkbox"/>            |  | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>  |
| 评价因子    | SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> | ≥2000t/a <input type="checkbox"/>  | 500~200t/a <input type="checkbox"/>           |  | <500t/a <input checked="" type="checkbox"/>   |
|         | 评价因子                             | 基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> )<br>其他污染物 (TSP、氨、NO <sub>x</sub> 、汞及其化合物) |   | 包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/><br>不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/> |   |
| 评价标准    | 评价标准                             | 国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>   | 地方标准 <input type="checkbox"/>                 |  | 附录 D <input checked="" type="checkbox"/><br>其他标准 <input type="checkbox"/>                     |
|         | 环境功能区                            | 一类区 <input type="checkbox"/>   | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/>       |  | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/>  |
| 现状评价    | 评价基准年                            | ( 2019 ) 年   |   |  |   |
|         | 环境空气质量现状调查数据来源                   | 长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>   | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> |  | 现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>  |
|         | 现状评价                             | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/>  |   | 不达标区 <input type="checkbox"/>  |   |
| 污染源     | 调查内容                             | 本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/><br>本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/><br>现有污染源 <input type="checkbox"/>            | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>              |  | 其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/><br>区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/> |

|                   |  |  |   |                                     |   |  |  |                             |
|-------------------|--|--|---|-------------------------------------|---|--|--|-----------------------------|
| 调查                |  |  |   |                                     |   |  |  |                             |
| 大气环境影响预测与评价       | 预测模型   | AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>   | ADMS <input type="checkbox"/>                                   | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>  | CALPUFF <input type="checkbox"/>   | 网络模型 <input type="checkbox"/>              | 其他 <input type="checkbox"/> |
|                   | 预测范围   | 边长≥50km <input type="checkbox"/>   |   | 边长 5~50km <input type="checkbox"/>  |   |  | 边长=5km <input checked="" type="checkbox"/> |                             |
|                   | 预测因子   | 预测因子 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、汞及其化合物、氨) |   |                                     |   | 包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/><br>不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/> |  |                             |
|                   | 正常排放短期浓度贡献值  | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>                        |   |                                     |   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>                                   |  |                             |
|                   | 正常排放年均浓度贡献值  | 一类区  | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>             |                                     |   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>                                    |  |                             |
|                   |  | 二类区  | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>  |                                     |   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>                                    |  |                             |
|                   | 非正常排放1h浓度贡献值   | 非正常持续时长 ( ) h  | C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |   | C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>                                   |  |                             |
| 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C <sub>叠加</sub> 达标 <input checked="" type="checkbox"/> |  |   |                                     | C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>                                    |  |  |                             |
| 区域环境质量的整体变化情况     | k≤-20% <input type="checkbox"/>                        |  |   |                                     | k>-20% <input type="checkbox"/>   |  |  |                             |
| 环境监测计划            | 污染源监测  | 监测因子: (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、汞及其化合物)  |   |                                     | 有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/><br>无组织废气监测 <input type="checkbox"/> |  | 无检测 <input type="checkbox"/>               |                             |
|                   | 环境质量监测   | 监测因子: ( )  |   |                                     | 监测点位数 ( )   |  | 无检测 <input checked="" type="checkbox"/>    |                             |
| 评价结论              | 环境影响   | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>                |   |                                     |   |  |  |                             |
|                   | 大气环境防护距离   | 不需设置   |   |                                     |   |  |  |                             |
|                   | 污染源年排放量  | SO <sub>2</sub> :<br>(59.733) t/a  | NO <sub>x</sub> : (117.812) t/a                                 |                                     | 颗粒物: (22.651) t/a   |  | VOCs: ( ) t/a                              |                             |

注：“”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

## 5.2 地表水环境影响评价

### 5.2.1 施工期大气环境影响评价

本项目施工过程中不产生含油废水，使用的施工机械为先进设备，不进行现场维修，定期送至指定地点进行车辆维修及设备清洗。

本项目外购商品砼进行施工，施工废水主要污染因子为 SS，经过沉淀池处理后用于施工场地压尘，禁止散排。

施工人员生活污水主要污染因子为 COD、SS 和氨氮，施工人员 80 人，用水量为 50L/人·d，用水量为 4.0m<sup>3</sup>/d，污水排放量为 3.2m<sup>3</sup>/d，生活污水排入临时防渗旱厕，定期清掏。综上，施工期对地表水环境影响较小。

## 5.2.2 运营期地表水环境影响评价

本项目建成后生成废水全部回用，生活污水排入市政管网送市政污水处理厂处理。对倭肯河影响亦较小，因此，从水环境角度而言，该工程的建设是可行的。

表 5-2-24 建设项目地表水环境自查表

| 工作内容 |  | 自查项目   |   |  |
|------|--|--|---|--|
| 影响识别 | 影响类型   | 水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>   |   |  |
|      | 水环境保护目标  | 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>                       |   |  |
|      | 影响途径   | 水污染影响型   | 水文要素影响型   |  |
|      |  | 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   | 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>   |  |
| 影响因子 | 持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  | 水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |   |  |
| 评价等级 | 水污染影响型   | 水文要素影响型  |   |  |
|      | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>  | 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>  |   |  |
| 现状调查 | 区域污染源  | 调查项目   | 数据来源  |  |
|      |  | 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>   | 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> |  |
|      | 受影响水体环境质量  | 调查时期   | 数据来源  |  |
|      |  | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input checked="" type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> | 生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |  |
|      | 区域水资源开发利用情况  | 未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>   |   |  |
|      | 水文情势调查   | 调查时期   | 数据来源  |  |
|      |  | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>   | 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |  |
| 补充监测 | 监测时期   | 监测因子   | 监测断面或点位   |  |
|      | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>   | ( )  | 监测断面或点位 ( ) 个   |  |
| 评价范围 | 河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>   |  |   |  |
| 评价因子 | (水温、PH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、悬浮物、氨氮、五日生化需氧量、总磷)   |  |   |  |
| 评价标准 | 河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V 类 <input type="checkbox"/><br>近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/><br>规划年评价标准 ( )         |  |   |  |
| 评价时期 | 丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input checked="" type="checkbox"/> ；春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> |  |   |  |
| 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达   | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/>  |   |  |

| 工作内容   |  | 自查项目  |                 |                   |                               |
|--------|--|---|-----------------|-------------------|-------------------------------|
|        |  | 标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>水环境控制单元或断面水质达标情况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/><br>底泥污染评价 <input type="checkbox"/><br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/><br>水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/><br>流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> |                 |                   | 不达标区 <input type="checkbox"/> |
| 影响预测   | 预测范围   | 河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>  |                 |                   |                               |
|        | 预测因子   | （水温）  |                 |                   |                               |
|        | 预测时期   | 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input checked="" type="checkbox"/><br>春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/><br>设计水文条件 <input type="checkbox"/>  |                 |                   |                               |
|        | 预测情景   | 建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/><br>正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/><br>污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/><br>区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>   |                 |                   |                               |
|        | 预测方法   | 数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/><br>导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>  |                 |                   |                               |
| 影响评价   | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价   | 流域（区域）水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代消减源 <input type="checkbox"/>  |                 |                   |                               |
|        | 水环境影响评价  | 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/><br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/><br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/><br>水环境控制单元与断面水质达标 <input type="checkbox"/><br>满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目；主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/><br>满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/><br>水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/><br>对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境和理性评价 <input type="checkbox"/><br>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>   |                 |                   |                               |
|        | 污染源排放量核算   | 污染物名称<br>（）   | 排放量/（t/a）<br>（） | 排放浓度/（mg/L）<br>（） |                               |
|        | 替代源排放情况  | 污染源名称<br>（）   | 排污许可证编号<br>（）   | 污染物名称<br>（）       | 排放量/（t/a）<br>（）               |
| 生态流量确定 | 生态流量：一般水期（）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（）m <sup>3</sup> /s；其他 m <sup>3</sup> /s<br>生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他 m |   |                 |                   |                               |

| 工作内容    |              | 自查项目  |              |              |
|---------|--------------|---|--------------|--------------|
| 防治措施    | 环保措施         | 污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□ |              |              |
|         | 监测计划         |   | 环境质量         | 污染源          |
|         |              | 监测方式  | 手动□；自动□；无监测□ | 手动□；自动□；无监测□ |
|         |              | 监测点位  | ( )          | ( )          |
|         | 监测因子         | ( )   | ( )          |              |
| 污染物排放清单 | □            |   |              |              |
| 评价结论    | 可以接受☑；不可以接受□ |   |              |              |

## 5.3 地下水环境影响评价

### 5.3.1 施工期地下水环境影响

施工期地下水污染源主要为生活污水、施工废渣、施工废水和油等，污染物主要为石油类、COD、氨氮及SS等。

#### (1) 生活污水

施工营地生活污水一旦随意排放，将对地下水产生一定的影响。由于施工营地均为临时设施，并且分布范围较大，难于收集进行统一处理，因此各施工营地应设防渗漏的旱厕，尽可能减少生活污水的排放量。

#### (2) 施工废渣等

施工期间，开挖基坑将产生大量废渣。这些废渣随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染，因此，应在废渣堆放场地修建挡墙，收集后集中处理。

#### (3) 施工废水

土建施工砂石骨料冲洗、混凝土养生将产生工业废水，如果散排会对地下水产生污染。施工废水主要污染因子为SS，经过沉淀池处理后用于施工场地压尘，禁止散排。

综上，在施工期产生的生活污水、施工废渣和施工废水均可得到有效处置，不外排，不会对施工场地周边地下水环境造成影响。

### 5.3.2 运营期地下水环境影响

#### 5.3.2.1 预测范围及时段

##### (1) 预测范围

本项目预测区：评价区西侧以地表水分水岭为界；东侧为挖金别河，为当地最低侵蚀基准面，因此东侧以挖金别河为边界；北侧及南侧以距离项目厂区

3.5km 平行于地下水流向的流线为界。根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 29.24km<sup>2</sup>。

## 2、预测时段

正常情况下，污水处理系统各处理设施按照一般防渗区进行防渗设计，所采取的防渗措施达到相关污染控制标准要求。因此，根据导则要求，本次地下水环评不再进行正常状况情景下的预测，仅针对非正常状况下，污染物的泄漏进行预测分析。本次预测时段主要为：项目运行期非正常状况下预测 100d、1000d、3650d 的地下水环境影响。

### 5.3.2.2 预测因子

根据前文地下水潜在污染物识别部分，本项目非正常状况下主要为脱硫废水处理系统各设施事故情况下废水的泄漏。根据表 5-2-6 污染物识别结果及污水处理厂进水水质指标，对照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）同时结合各污染物的现状标准指数排序结果，本次预测选取有质量标准占标率最高的硫化物作为预测特征因子。

表 5-3-1 污染特征因子标准指数结果计算结果表

| 序号 | 水质指标 | 单位   | 浓度     | 环境标准  | 标准指数   | 排序 | 备注   |
|----|------|------|--------|-------|--------|----|------|
| 1  | COD  | mg/L | 680    | 20    | 34     | 2  | 非持久性 |
| 2  | 硫化物  | mg/L | 3.501  | 0.02  | 175.05 | 1  | 非持久性 |
| 3  | 氟化物  | mg/L | 70     | 1     | 70     | 3  | 持久性  |
| 4  | 总汞   | mg/L | 0.0623 | 0.001 | 62.3   | 4  | 持久性  |
| 5  | 总镉   | mg/L | 0.0063 | 0.005 | 1.26   | 6  | 持久性  |
| 6  | 总铬   | mg/L | 2.12   | 0.05  | 42.4   | 5  | 持久性  |
| 7  | 总砷   | mg/L | 1.352  | 0.01  | 135.2  | 1  | 持久性  |
| 8  | 总铅   | mg/L | 1.075  | 0.01  | 107.5  | 2  | 持久性  |

注：COD<sub>Cr</sub> 参照《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的Ⅲ类标准限值；其他因子选取《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值。

### 5.3.2.3 污染途径

根据项目工程分析，本项目运行期可能造成的地下水污染途径包括：

（1）正常状况下：生产废水在污水处理系统各处理设施内进行收集处理，各处理设施构筑物采用混凝土硬性防渗系统（一般防渗区）进行风险防范，各处理设施构筑物正常状况下的漏失量极小，可忽略不计。

(2) 非正常状况下：污水处理设施构筑物底部防渗系统发生破损使得废水进入地下水系统。

#### 5.3.2.4 地下水污染预测

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，地下水环境影响评价三级评价预测方法可以选用解析法。根据本项目地下水的污染特性选用“一维无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”，公式如下。

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t时刻点x处的示踪剂浓度，g/L；

C<sub>0</sub>—注入示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc()—余差数函数；

(2) 模式中参数的确定

C<sub>0</sub>: 300 mg/L

本项目与黑龙江省七台河市年产五万吨精制衣康酸项目（本项目西南）位于同一水文地质单元，水流速度（ $u$ ）：根据达西定律  $u = \text{含水层渗透系数} \times \text{地下水水力坡度}$ ，根据七台河市应急水源地勘查抽水试验资料确定渗透系数  $K=35\text{m/d}$ ，水力坡度  $I=0.4\%$ 。即  $u$  取  $0.14\text{m/d}$ 。

弥散系数：纵横弥散系数参阅文献取经验值。 $D_L=5\text{m}^2/\text{d}$ 。

### 5.3.2.5 预测结果

针对项目特点设计了不同类型的模拟情景，重点讨论了在事故状态下，污染物对地下水的影响评价，因此评价结果以《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中III类标准值浓度（硫化物  $0.02\text{mg/L}$ ，总砷  $0.01\text{mg/L}$ ）、《水质硫化物的测定流动注射-亚甲基蓝分光光度法》(HJ824-2017) 检出限（ $0.004\text{mg/L}$ ）和《水质汞砷硒铋锑的测定原子荧光法》（HJ 694-2014）检出限（ $0.04 \mu\text{g/L}$ ）作为污染物超标距离和最大迁移距离。

本次预测是在假设人工防护层失效的情况下进行的，预测结果表明污染物随水流主要向下游迁移。

#### ①预测结果：

按照硫化物检出限确定其最大运移距离，100d 下游超标距离最远为 100m，影响距离最远为下游 115m；1000d，下游超标距离最远为 407m，影响距离最远为下游 458m；10a 下游超标距离最远为 1016m，影响距离最远为下游 1093m。

事故工况下，硫化物的影响计算过程及预测结果详见表 5-2-33。

表 5-2-16 非正常工况下硫化物影响预测结果

| 时间     | 超标最远距离 (m) | 最大影响距离 (m) |
|--------|------------|------------|
| 100 天  | 100        | 115        |
| 1000 天 | 407        | 458        |
| 10 年   | 1016       | 1093       |

按照总砷检出限确定其最大运移距离，100d 下游超标距离最远为 100m，影响距离最远为下游 152m；1000d，下游超标距离最远为 430m，影响距离最远为下游 575m；10a 下游超标距离最远为 1065m，影响距离最远为下游 1320m。

事故工况下，硫化物的影响计算过程及预测结果详见表 5-2-33。

表 5-2-16 非正常工况下总砷影响预测结果

| 时间    | 超标最远距离 (m) | 最大影响距离 (m) |
|-------|------------|------------|
| 100 天 | 107        | 152        |

|        |      |      |
|--------|------|------|
| 1000 天 | 430  | 575  |
| 10 年   | 1065 | 1320 |

### 5.2.3.2 地下水环境影响综合评价

#### 1、不同时段地下水环境影响分析

##### （1）工程建设期

本项目工程建设期建设工程量少，建设工程周期短，施工过程中对外排放的废水量小，施工结束后易恢复原有状态，对地下水环境影响的可能性小。

##### （2）生产运营期

本项目运营后会产生一定的生产废水，如不采取适当措施，废水收集池池体破损会对地下水环境造成一定的影响。这些不利影响属于长期影响的范畴，在生产运营期这种影响是不可逆转的，本项目对当地地下水环境的影响主要为生产运行期对环境的影响。

#### 2、厂区

本项目建设期建设工程量少，建设工程周期短，施工过程中对外排放的废水量小，施工结束后易恢复原有状态，对地下水环境影响的可能性小。运营期工业废水循环使用不外排，污水排放量为零，在采取适宜的防渗措施的前提下，对地下水环境质量影响小。

根据发电厂实际情况分析，如果是装置区等可视场所发生硬化面破损，有物料或污水等泄漏，按电厂的管理规范，必须及时采取措施，不允许物料或污水漫流渗漏，正常状况下，建设项目对地下水环境不会产生不利影响。

##### （2）运行期对区域地下水环境的影响评价

##### ①正常状况下

正常状况下，项目在采取本环评报告要求实施分区防控进行防渗措施后，项目防渗措施系统、完整，废水正常下渗量极小，对地下水不会造成污染。

##### ②非正常状况下

通过非正常状况下污水处理厂气浮间废水下渗耗氧量污染物对所处地下水环境的影响预测结果可以看出事故状况下耗氧量污染物对下伏含水层造成了影响，并在厂区附近区域内形成了超标范围。通过对厂区地下水流向下游 800m 处含水层的预测结果可以看出污染影响范围控制在厂区 800m 范围内，此范围之内

没有居民饮用水取水井，无环境保护目标存在，不会对下游地下水饮用水水源造成影响。

综上所述，通过落实分区防渗措施、加强环境管理、定期开展监测，建设项目对地下水的影响是可以接受的。

## 5.4 声环境影响评价

### 5.4.1 施工期声环境影响评价

本项目施工过程中不产生含油废水，使用的施工机械为先进设备，不进行现场维修，定期送至指定地点进行车辆维修及设备清洗。

本项目外购商品砼进行施工，施工废水主要污染因子为 SS，经过沉淀池处理后用于施工场地压尘，禁止散排。

施工人员生活污水主要污染因子为 COD、SS 和氨氮，施工人员 80 人，用水量为 50L/人·d，用水量为 4.0m<sup>3</sup>/d，污水排放量为 3.2m<sup>3</sup>/d，生活污水排入临时防渗旱厕，定期清掏。综上，施工期对地表水环境影响较小。

式中  $L_1$ 、 $L_2$ ——距声源  $r_1$ 、 $r_2$  处的等效 A 声级，dB(A)；

$r_1$ 、 $r_2$ ——接受点距声源的距离，m。

由上式可推出噪声随距离增加而衰减的量  $\Delta L$ ： $\Delta L=L_1-L_2=20\lg r_2/r_1$

由上式可计算出噪声值随距离衰减的情况，结果见表 5-4-2。

表 5-4-2 噪声值随距离的衰减关系

| 距离(m)            | 10  | 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 400  | 500  |
|------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Delta L$ dB(A) | 6.0 | 20.0 | 26.0 | 29.5 | 32.0 | 34.0 | 35.6 | 38.1 | 40.0 |

若按表 5-4-1 中噪声最高的设备挖掘机和推土机计算，工程施工噪声随距离衰减后的情况如表 5-4-3 所示。

表 5-4-3 施工噪声值随距离的衰减值

| 距离(m)             | 10   | 50   | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 400  | 500  |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 挖掘机<br>噪声值[dB(A)] | 79.0 | 65.0 | 59.0 | 55.5 | 53.0 | 51.0 | 49.4 | 46.9 | 45.0 |
| 推土机<br>噪声值[dB(A)] | 84.0 | 70.0 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 56.0 | 54.4 | 51.9 | 50.0 |

由上表 5-1-4 计算结果可知，昼间施工机械超标范围为 50m 以内，夜间施工机械超标范围为 250m 以内。随着施工竣工，施工噪声的影响将不再存在。

## 5.4.2 运营期声环境影响评价

### 5.4.2.1 运营期生产设备声环境影响

#### (1) 噪声源

本项目噪声源强见表 5-4-5。

表 5-4-5 本项目声源一览表

| 噪声源     | 编号     | 噪声源强 | 治理后噪声级 dB (A) | 频率特性 | 发声持续时间 h/d | 对敏感目标作用时间 h/d |
|---------|--------|------|---------------|------|------------|---------------|
| 锅炉排汽口   | N1     | 130  | 95            | 偶发   | /          | /             |
| 一次风机    | N2-1   | 95   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
| 二次风机    | N2-1   | 95   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
| 锅炉给水泵   | N3-1   | 90   | 55            | 连续   | 24         | 24            |
| 空压机     | N4-1   | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N4-2   | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 引风机     | N5-1   | 90   | 75            | 连续   | 24         | 24            |
| 凝结水泵    | N6-1   | 90   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 发电机及磁力机 | N6-2   | 90   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 汽轮机     | N7-1   | 90   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 发电机     | N8-1   | 90   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 给煤机     | N9-1   | 90   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N10-1  | 90   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
| 筛煤机     | N11-1  | 90   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N11-2  | 90   | 70            | 连续   | 24         | 24            |
| 循环泵     | N12-1  | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N12-2  | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N13-1  | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
| 热网首站水泵  | N-15-1 | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N-15-2 | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N-15-3 | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |
|         | N-15-4 | 95   | 65            | 连续   | 24         | 24            |

#### (2) 评价标准和评价方法

评价标准为《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，评价方法为噪声源经治理后所确定的发声建筑物外 1m 处虚拟点声源强度，按照点声源随距离增

加的衰减规律预测至厂界外 1m 处的噪声强度，分析其是否达标。

### (3) 预测模式

某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中  $Q$ ——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ，当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ，当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

$R$ ——房间常数， $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， $S$ 为房间内表面面积， $m^2$ ， $\alpha$ 为平均吸声系数；

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离， $m$ 。

所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中  $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级， $dB$ ；

$L_{p1ij}$ ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级， $dB$ ；

$N$ ——室内声源总数。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中  $L_p(r)$ 、 $L_p(r_0)$ ——距声源  $r$ 、 $r_0$  处的等效 A 声级， $dB(A)$ ；

$r$ 、 $r_0$ ——接受点距声源的距离， $m$ 。

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值( $L_{eqg}$ )计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中  $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值， $dB(A)$ ；

$L_{Ai}$ —— $i$  声源在预测点产生的 A 声级， $dB(A)$ ；

$T$ ——预测计算的时间段， $s$ ；

$t_i$ —— $i$  声源在  $T$  时段内的运行时间， $s$ 。

预测点的预测等效声级( $L_{eq}$ )计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中  $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB(A)。

#### (4) 预测点及其参数

预测点为厂界及评价范围内的敏感点，厂界及评价范围内的敏感点参数见表 5-4-6。本项目声环境影响预测各类参量见表 5-4-7。

表 5-4-6 厂界及敏感点噪声预测点一览表

| 序号 | 方位  | 坐标    |       |
|----|-----|-------|-------|
|    |     | X (m) | Y (m) |
| 1# | 北厂界 | 381.4 | 381   |
| 2# | 东厂界 | 629.2 | 492.8 |
| 3# | 南厂界 | 664.3 | 128.7 |
| 4# | 西厂界 | 316.7 | 183.6 |
| 5# | 一分厂 | 45.8  | 302   |

表 5-4-7 本项目声环境影响预测参数量

| 衰减媒介       | 名称                                  | 编号 | 形状 | 建筑物尺寸<br>长×宽<br>m×m | 工业源反射    |           | 离地<br>高度<br>m | 平均<br>高度<br>m |
|------------|-------------------------------------|----|----|---------------------|----------|-----------|---------------|---------------|
|            |                                     |    |    |                     | 反射<br>系数 | 指向性<br>修正 |               |               |
| 建筑物        | 锅炉间                                 | 1  | 矩形 | 31×27               | 1.0      | 0         | ——            | ——            |
|            | 除氧煤仓间                               | 2  | 矩形 | 21×6.5              | 1.0      | 0         | ——            | ——            |
|            | 汽机房                                 | 3  | 矩形 | 33×30               | 1.0      | 0         | ——            | ——            |
|            | 空压机室                                | 4  | 矩形 | 12×10               | 1.0      | 0         | ——            | ——            |
|            | 引风机室                                | 5  | 矩形 | 18.5×9              | 1.0      | 0         | ——            | ——            |
| 地面反射<br>系数 | 绿化带反射系数取 0，水泥地面反射系数取 1，其他表面系数取 0.5。 |    |    |                     |          |           |               |               |
| 地面气象<br>参数 | 参数名称                                |    |    | 数值                  |          |           |               |               |
|            | 年平均风速                               |    |    | 2.22m/s             |          |           |               |               |
|            | 主导风向                                |    |    | SSW-SW-WSW          |          |           |               |               |
|            | 年平均气温                               |    |    | 4.89℃               |          |           |               |               |
|            | 年平均相对湿度                             |    |    | 64.95%              |          |           |               |               |

#### (5) 预测结果

噪声预测采用网格布点法，建立直角坐标系，以20m×20m间距为步长，将影响值与现状值进行叠加，厂界噪声预测结果及环境敏感目标预测结果分别见表 5-4-8、表5-4-9，噪声等值线分布图见5-4-1。

表 5-4-8 厂界噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

| 厂界  | 贡献值 |    | 执行标准   |
|-----|-----|----|--|
|     | 昼间  | 夜间 |  |
| 北厂界 | 30  | 30 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>(GB12348-2008) 中<br>3 类标准：<br>昼间≤65dB(A)<br>夜间≤55dB(A) |
| 东厂界 | 20  | 20 |  |
| 南厂界 | 31  | 31 |  |
| 西厂界 | 27  | 27 |  |

表 5-4-9 环境敏感目标噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

| 敏感点 | 现状值 |    | 贡献值 |    | 预测值 |    | 执行标准  |
|-----|-----|----|-----|----|-----|----|---|
|     | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间 |   |
| 一分场 | 59  | 48 | 24  | 24 | 59  | 48 | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008)<br>中的 2 类标准：<br>昼间≤60dB(A)<br>夜间≤50dB(A) |

由表 5-4-8 和表 5-4-9 和图 5-4-1 可知，本项目投产后在设置环境保护措施情况下厂界昼间噪声预测值在 55dB(A)~59dB(A)之间，夜间噪声预测值在 46dB(A)~49dB(A)之间，厂界昼夜间噪声叠加后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求；环境敏感目标昼间噪声预测值在 58dB(A)~59dB(A)之间，夜间噪声预测值 48dB(A)，各敏感点昼夜间噪声叠加后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

#### 5.4.2.1 运营期灰渣运输声源环境影响

本项目运营期锅炉灰渣、脱硫石膏采用汽车运至建材公司综合利用。

交通噪声对环境的影响，采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ-005-96）中推荐的公路交通噪声预测模式，其模式如下：

$$(L_{Aeq})_i = L_{w,i} + 10 \lg \left( \frac{N_i}{v_i T} \right) - \Delta L_{\text{距离}} + \Delta L_{\text{纵坡}} + \Delta L_{\text{路面}} - 13$$

式中：(L<sub>Aeq</sub>)<sub>i</sub>——i 型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到小时交通噪声值，dB (A)；

L<sub>w,i</sub>——第 i 型车辆的平均辐射声级，相当于 7.5m 处的 A 声级，dB (A)；

$N_i$ ——第  $i$  型车辆的昼间或夜间的平均小时交通量，辆/h；

$v_i$ —— $i$  型车辆的平均行驶速度，km/h；

$T$ —— $L_{Aeq}$  的预测时间，在此取 1h；

$\Delta L$  距离——第  $i$  型车辆行驶噪声,昼间或夜间在距噪声等效行车线距离为  $r$  的预测点处的距离衰减量，dB (A)；

$\Delta L$  纵坡——公路纵坡引起的交通噪声修正量，dB (A)；

$\Delta L$  路面——公路路面引起的交通噪声修正量，dB (A)。

本项目运输车辆引发的公路交通噪声对公路两侧的噪声贡献值见表 5-4-10。

表 5-4-10 本项目公路运输交通噪声贡献值（单位：dB(A)）

| 路段  | 公路中线两侧不同距离处交通噪声贡献值 $L_{Aeq}$ , dB (A) |      |      |      |           |      |      |      |      |       |
|-----|---------------------------------------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|-------|
|     | 4a 类声环境功能区                            |      |      |      | 2 类声环境功能区 |      |      |      |      |       |
| 全路段 | 10m                                   | 20m  | 30 m | 40 m | 50 m      | 60 m | 70 m | 80 m | 90 m | 100 m |
|     |                                       | 54.9 | 51.9 | 50.1 | 48.8      | 47.8 | 47   | 46.3 | 45.7 | 45.1  |

由表 5-2-35 可以看出，本项目运输车辆对市区道路两侧的交通噪声贡献值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间 4a 类 70dB (A) 和 2 类 60dB (A) 标准限值。本项目夜间不安排运输，当白天运输车经过居民区时，运输车辆应采取限制车速、禁鸣等措施，可有效降低运输车辆噪声对道路两侧居民的影响。运输噪声影响相对较小，可以接受。

## 5.5 固体废物影响评价

### 5.5.1 施工期固体废物影响评价

施工期的固废主要为土建施工产生的弃土、建筑弃渣、施工人员产生的生活垃圾等。本项目厂址地势平坦，工程挖方量与填方量基本持平，不会产生多余弃土，在施工过程中产生的挖方应及时回填，不能及时回填的土方应采取遮盖措施，防止暴雨期的水土流失。采取以上措施后，可避免开挖土方对环境的影响。

施工期产生的其他固体废物，如废弃材料、纸张、塑料薄膜及时送垃圾场和废品站处理，运输车辆应采用封闭式，在运输过程中，杜绝沿途散落。评价认为本项目施工开挖土方和固体废弃物经妥善、及时处置后不会产生影响。

对于施工人员产生的生活垃圾，通过在施工场地设置生活垃圾收集设施，统一收集后，定期送至城市生活垃圾处理厂集中处理。

## 5.5.2 运营期固体废物影响评价

本项目运营期产生的锅炉灰渣、脱硫石膏运至建材公司综合利用；废催化剂、废润滑油和废变压器油属于危险废物，在危废暂存间暂存后委托有危废处理资质的单位统一处理。综上所述，本项目固体废物不会对外环境产生影响。

## 5.6 土壤环境影响预测与评价

### 5.2.6.1 预测因子

本项目锅炉排放的烟气中含有重金属污染物 Hg，选择 Hg 作为土壤预测因子。

### 5.2.6.2 评价方法

本项目采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的方法。预测方法如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ --单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；本项目采用大气环境影响预测章节预测点的年累积沉降量最大增值。

$L_s$ --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；涉及大气沉降影响的可以不考虑输出量， $L_s$ 取0；

$R_s$ --预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；涉及大气沉降影响的可以不考虑输出量， $R_s$ 取0；

$\rho_b$ --表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>，取1330kg/m<sup>3</sup>

$A$ --预测评价范围，m<sup>2</sup>；取单位面积1m<sup>2</sup>；

$D$ --表层土壤深度，一般取0.2m；

$n$ --持续年份，a，分别计算5a，10a和20a；

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ --单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S--单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

区域年均干沉积最大值见表 5-2-32，干沉降对土壤累积影响值见表 5-2-33，干沉降对土壤累积影响叠加值见表 5-2-34。

表 5-2-32 区域年均干沉积最大值

| 序号 | 预测因子 | 最大值 (g/m <sup>2</sup> ) |
|----|------|-------------------------|
| 1  | Hg   | 9.20×10 <sup>-4</sup>   |

表 5-2-33 干沉降对土壤累积影响值

| 序号 | 因子 | 年输入量 (mg/kg) | 累积影响值 (mg/kg) |          |          |
|----|----|--------------|---------------|----------|----------|
|    |    |              | 5 年           | 10 年     | 20 年     |
| 1  | Hg | 0.000345     | 0.001725      | 0.003451 | 0.006902 |

表 5-2-34 干沉降对土壤累积影响叠加值

| 序号 | 因子 | 背景值 (mg/kg) | 累积叠加值 (mg/kg) |       | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值和 | 占标率 (%) | 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值 | 占标率 (%) |
|----|----|-------------|---------------|-------|--|---------|--|---------|
|    |    |             | 5 年           | 10 年  |  |         |  |         |
| 1  | Hg | 0.938       | 5 年           | 0.938 | 1.8  | 0.001   | 1.8  | 0.001   |
|    |    |             | 10 年          | 0.938 |  | 0.001   |  | 0.001   |
|    |    |             | 20 年          | 0.938 |  | 0.001   |  | 0.001   |

由表 5-2-34 可知，本项目排放废气中的重金属量很小，经 20 年沉降累积土壤中 Hg 增量甚微，不会造成周边土壤影响，土壤累积污染在可接受范围内。

本次土壤环境影响评价完成后，对土壤环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见下表。

表 5-2-35 土壤环境影响评价自查表

| 工作内容 |        | 完成情况   | 备注      |
|------|--------|--|---------|
| 影响识别 | 影响类型   | 污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>                                     |         |
|      | 土地利用类型 | 建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>  | 土地利用类型图 |
|      | 占地规模   | (11.7678) hm <sup>2</sup>  |         |
|      | 敏感目标信息 | 敏感目标（一分场）、方位（SE）、距离（120m）<br>敏感目标（农田）、方位（N）、距离（40m）<br>敏感目标（农田）、方位（E）、距离（40m）<br>敏感目标（农田）、方位（S）、距离（0m）<br>敏感目标（农田）、方位（W）、距离（0m）              |         |
|      | 影响途径   | 大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ） |         |
|      | 全部污染物  | Hg   |         |
|      | 特征因子   | Hg   |         |

|   |                |   |       |       |        |
|---|----------------|---|-------|-------|--------|
|   | 所属土壤环境影响评价项目类别 | I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>  |       |       |        |
|   | 敏感程度           | 敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>  |       |       |        |
| 评价工作等级  |                | 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>  |       |       |        |
| 现状调查内容  | 资料收集           | a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>   |       |       |        |
|   | 理化特性           |   |       |       | 同附录 C  |
|   | 现状监测点位         | 占地范围内   | 占地范围外 | 深度    | 点位布置图  |
|   |                | 表层样点数   | 1     | 2     |        |
|   | 现状监测因子         | 柱状样点数   | 3     | /     | 0.5~3m |
| 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯化钾、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |                |   |       |       |        |
| 现状评价  | 评价因子           | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯化钾、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |       |       |        |
|   | 评价标准           | GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）   |       |       |        |
|   | 现状评价结论         | 由评价结果可知，本项目用地范围内土壤现状监测值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值  |       |       |        |
| 影响预测  | 预测因子           | 汞   |       |       |        |
|   | 预测方法           | 附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（ ）  |       |       |        |
|   | 预测分析内容         | 影响范围（5km × 5km）<br>影响程度（ ）  |       |       |        |
|   | 预测结论           | 达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/><br>不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>  |       |       |        |
| 防治措施  | 防控措施           | 土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他（ ）  |       |       |        |
|   | 跟踪监测           | 监测点数  | 监测指标  | 监测频次  |        |
|   |                | 1   | pH、Hg | 每5年1次 |        |
| 信息公开指标  |                |   |       |       |        |
| 评价结论  |                |   |       |       |        |
| 注1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。   |                |   |       |       |        |
| 注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。   |                |   |       |       |        |

## 5.7 生态环境影响预测与评价

### 5.2.7 灰渣运输环节环境影响分析

## 6 环境保护措施及其可行性分析

### 6.1 施工期

#### 6.1.1 施工扬尘污染防治措施

(1) 施工单位在建筑施工场地四周设置围挡，围挡高度不低于 2m。

(2) 施工单位应在遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，辅以洒水压尘，地面洒水降低扬尘对周围环境的影响。

(3) 施工单位应在物料运输时对运输车辆加盖苫布，选择远离人群密集区的形成路线，并在城区内运输时减速慢行。

(4) 施工单位合理安排施工进度，尽量缩短建设工期。

(5) 施工单位对施工管理者和施工人员进行环境保护方面的培训，加强施工操作规范；

(6) 设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。同时洗车平台四周应设置废水导流渠、收集池、沉砂池等。

(7) 运输车辆尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实，保证物料、渣土、垃圾不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行运输。

(8) 施工工地内及工地出口至市政道路间的车行道路，应保持清洁，可采取铺设钢板、铺设混凝土路面方式，辅以洒水、喷洒抑尘剂，防止机动车扬尘。

(9) 工地裸地防尘要做到：覆盖防尘布或防尘网、植被绿化、天晴勤洒水、工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。

(10) 使用商品混凝土和预拌砂浆，不得现场搅拌、消化石灰及拌石灰土等，应尽量使用成品或半成品石材、木制品，实施装配式施工，减少因切割造成的扬尘。

(11) 工地内若需从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面，可从电梯孔道、内部管道输送，或者打包搬运，不得凌空抛撒。

(12) 施工单位做好施工现场的交通组织，避免因施工造成的交通阻塞，减少运输车辆怠速产生的废气排放。

采取上述措施后，扬尘浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值。

### 6.1.2 施工废水污染防治措施

施工废水主要有施工人员生活污水和施工活动产生的废水。

施工生产废水主要特点是悬浮物含量高，混凝土浇筑废水、土石方工程及雨天引起的水土流失、雨污水等悬浮物浓度高的废水，含砂量大，其中SS经沉淀后可以大部分去除。应设置沉淀池，施工废水经沉淀池处理后用于道路降尘，不外排。

施工人员生活污水排入临时防渗旱厕，定期清掏，对地表水环境影响较小。

### 6.1.3 施工噪声污染防治措施

施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》，采用低噪声施工机具和先进工艺进行施工，在施工作业中必须合理安排各类施工机械的工作时间，除必须连续作业的工序外，晚上不得施工。日常必须加强对施工人员的管理，减少人为原因产生的高噪声。

根据有关规定，建设施工时除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，“因特殊要求必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者有关主管部门的证明”（《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十条）。

应注重采取相应的控制措施，防止噪声影响周围环境和人们的正常生活。具体要求如下：

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止夜间（22:00-6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

（2）对本项目的施工进行合理布局。

（3）从控制声源和噪声传播以及加强管理等几个不同角度对施工噪声进行控制。

### ①控制声源

选择低噪声的机械设备。对于开挖和运输土石方的机械设备（挖土机、推土机等）以及翻斗车，可以通过排气消声器和隔离发动机震动部分的方法来降低噪声，其他产生噪声的部分还可以采用部分封闭或者完全封闭的办法，尽量减少振动面的振幅；闲置的机械设备等应该及时予以关闭；一切动力机械设备都应该经常检修，特别是那些会因为部件松动而产生噪声的机械，以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。

### ②控制噪声传播

将各种噪声比较大的机械设备远离敏感点，并进行一定的隔离和防护消声处理，必要的时候，建议在施工场地四周建立临时性移动隔声屏障，这样可以减少对项目周围等敏感点的影响。

### ③加强现场运输管理

对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在所经过的道路禁止鸣笛，以免影响沿途居民的正常生活。

采取上述措施施工期噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

## 6.1.4 施工固废污染防治措施

施工期固体废物主要为弃土、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。施工产生的弃土和建筑垃圾应送市政府指定地点。施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由市政部门统一清运处理，不得随意丢弃。

## 6.1.5 施工期生态保护措施

### 6.1.5.1 施工管理

（1）严格控制用地范围，优化用地面积。物料存放场，施工营地等临时用地布置在红线范围内。

（2）合理组织施工，安排好施工时序。在施工过程中，采取砾石压盖、临时堆土场临时防护等临时防护措施，例如对表土的处理包括剥离、集中堆放、临时拦挡及苫盖等。

（3）施工建设单位，应制定相应的制度，明确施工区域范围，规范施工人员行为，管理好施工机械和运输车辆，避免乱压乱挖，破坏周围生态环境。

### 6.1.5.2 植被保护措施

(1)尽可能保护现有植被。结合工程平面布置,对无工程行为的区域实行“少破坏、多移植、保成活”的生态保护措施。禁止不分用地情况和建设内容而铲除所有土壤、植被的清理场地方式。

(2)表土剥离和保存是生态恢复的关键,所有占地都应先剥离和保存其上层熟土资源,单独剥离,单独贮存,待进行生态恢复时使用。表土可临时集中堆置于征地范围内的空闲地。临时堆土场外侧边坡采取临时挡护,其它裸露面采用覆盖措施,施工结束后及时用于场区绿化和周围生态恢复的覆土。

### 6.1.5.3 临时措施

①临时堆土编织袋填装土拦挡、表面密目网苫盖及种草防护在临时堆土周围用编织袋装土堆砌在坡脚,土建工程结束后,表土复用,基础挖方回填、利用,临时堆土表面采取密目网苫盖及种草防护。

#### ②临时排水沟

施工期间为防止地表径流冲刷地表,产生水土流失,在临时堆土场周边设临时排水沟,排至厂区外排水沟,施工结束后,采用推土机推平临时排水沟。

## 6.2 运营期

### 6.2.1 废气污染防治措施

#### 6.2.1.1 锅炉烟气防治措施

本项目锅炉烟气经 SCR 法脱硝+电袋复合除尘器除尘+石灰石—石膏湿法脱硫后排放。锅炉大气污染物排放和达标情况见表 6-2-1,由表 6-2-1 可见,本项目运营期锅炉烟气污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》(环发[2015]164 号)要求,达到超低排放(在基准氧含量 6%条件下,烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度分别不高于 10mg/m<sup>3</sup>、35mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup>)和《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 燃煤锅炉汞及其化合物排放限值:0.03mg/m<sup>3</sup>。

表 6-2-1 锅炉大气污染物排放和达标情况

| 主要污染物 | 排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|----------------------------|-----------------------------|
|       |                            |                             |

|                 |          |      |
|-----------------|----------|------|
| 烟尘              | 7.832    | 10   |
| SO <sub>2</sub> | 29.064   | 35   |
| NO <sub>x</sub> | 50       | 50   |
| 汞及其化合物          | 0.000684 | 0.03 |

## 1、烟尘防治措施

本项目锅炉烟气除尘措施选用电袋复合除尘器，其技术原理是电除尘与袋式除尘有机结合的一种复合除尘技术，利用前级电场收集大部分烟尘，同时使烟尘荷电，利用后级袋区过滤拦截剩余的烟尘，实现烟气净化。电袋复合除尘器具有长期稳定低排放、运行阻力低、滤袋使用寿命长、运行维护费用低、占地面积小、使用范围广等特点，适用于国内大多数燃煤机组燃用的煤种，除尘效率为99.5%~99.99%。

本项目烟气除尘采用电袋复合除尘器（除尘效率≥99.94%），并协同石灰石—石膏湿法脱硫系统50%的除尘效率，综合除尘效率≥99.97%，采取措施后烟尘出口浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164号）要求，达到超低排放要求。

## 2、SO<sub>2</sub>防治措施

### ①脱硫工艺方案的选择

a.喷雾干燥法工艺流程简单，技术成熟，可靠性高，运行费用不高，一般用于含硫量小于2%煤种。但其脱硫效率不如石灰石—石膏湿法，而且这种工艺存在脱硫副产品利用受限制问题。

b.炉内喷钙加尾部增湿活化脱硫工艺主要适用对脱硫效率要求不高的中小型机组，且需对锅炉进行必要的改造。其脱硫效率较低，只能达到75%左右。运行时锅炉燃烧稳定性和锅炉效率也会受到影响。脱硫副产品利用同样受到影响。

c.电子束法脱硫工艺目前尚处于试验阶段，还没有在大型机组应用的业绩和经验，而且其所需吸收剂液氨难以保证供应。

d.氨法脱硫效率高，但是投运业绩较少，投资较高，后处理工艺复杂，采用吸收剂氨水价格远高于石灰石，副产品销路少且售价低，无法抵消吸收剂成本，运行成本太高了。对设备腐蚀很严重，甚至影响机组的稳

定性。

e.海水法脱硫工艺在具备海水取排水条件和稳定的海水性质条件时才能获得较高的脱硫效率，受条件制约，内陆地区难以采用。

f.石灰石-石膏湿法脱硫工艺具有在大型发电机组上应用业绩，近年来在中小机组上用简易湿法也很多。脱硫效率高，吸收剂石灰石资源丰富，易于获得，价格低廉，脱硫副产品可以作为水泥缓冲剂或石膏制品原料得到有效利用，但是难以处理。

g.循环流化床半干法在中小型机组上应用特别广，尤其适合老机组改造。优点是系统占地面积小，耗电耗水少，运行成本低，脱硫副产物是干态，很好处理，缺点是在烧高硫煤的条件下，脱硫效率可能达不到。

h.双碱法脱硫效率高，简易双碱法投资低，完善的双碱法因为增加了钠碱置换装置，增大了投资，优点是脱硫效率可以保证，投资相对不高。缺点是运行成本高，设备腐蚀比较严重。

鉴于以上分析，本项目采用石灰石/石膏法脱硫工艺。

根据火电厂脱硫技术的应用分析，石灰石-石膏湿法脱硫工艺具有在国内外大型发电机组上的应用业绩，脱硫效率高，煤种适应性强，石膏便于利用等优点。近年来我国对石灰石-石膏湿法工艺进行了深入的研究与不断的改进，并随着设备国产化率的提高，该技术投资和运行费用较高的问题逐步得到解决。因此石灰石-石膏湿法脱硫工艺是可行的、适用的。

### ②设计脱硫效率

本项目烟气脱硫工程需要的最低脱硫效率分析和计算结果见表 6-2-2。

表 6-2-2 本项目烟气脱硫工程需要的最低脱硫效率

| SO <sub>2</sub> 最高允许排放浓度 | 入口 SO <sub>2</sub> 浓度 mg/Nm <sup>3</sup> | 达标所需要的脱硫率 |
|--------------------------|--|-----------|
| ≤35mg/Nm <sup>3</sup>    | <500                                     | 93%       |

由表 6-2-2 可以看出，本项目烟气脱硫需要的最低脱硫效率不应低于 93%，本项目设计脱硫效率 97%。

### ③SO<sub>2</sub> 达标分析

脱硫系统主要工艺指标见表 6-2-3。

表 6-2-3 脱硫系统主要工艺指标

| 序号 | 参数                       | 单位                 | 脱硫工艺: 石灰石-石膏法 |
|----|--------------------------|--------------------|---------------|
| 1  | 设计脱硫效率                   | %                  | ≥95           |
| 2  | 脱硫后 SO <sub>2</sub> 排放浓度 | mg/Nm <sup>3</sup> | 小于 30         |
| 3  | 机组最低运行负荷                 | %                  | 30            |
| 4  | 吸收剂                      |                    | 石灰石           |
| 5  | 系统可用率                    | %                  | ≥98           |
| 6  | 脱硫副产物                    |                    | 石膏            |
| 7  | 二次污染                     |                    | 达到国家有关标准的规定   |
| 8  | 控制标准                     | mg/Nm <sup>3</sup> | ≤35           |
| 9  | 对标结果                     |                    | 满足标准要求        |

本项目燃煤含硫量 0.2%，本评价按脱硫 95%核算，SO<sub>2</sub> 预测排放浓度为 26.73mg/Nm<sup>3</sup> 低于“超低排放”标准规定的 35mg/Nm<sup>3</sup> 限值要求。

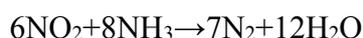
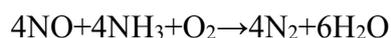
### 3、NO<sub>x</sub> 防治措施

锅炉低氮燃烧技术应作为火电厂 NO<sub>x</sub> 控制的首选，与烟气脱硝技术配合使用实现 NO<sub>x</sub> 达标排放或超低排放。本项目锅炉采用低氮燃烧技术，使得脱硝工艺入口处烟气浓度为 200mg/m<sup>3</sup>。本项目烟气脱硝采用选择性催化还原法（SCR）工艺技术，SCR 是指在催化剂的作用下，利用还原剂（尿素）与烟气中的 NO<sub>x</sub> 反应生成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。本项目脱硝还原剂采用尿素，尿素供应协议见附件 25。

选择性催化还原系统一般由尿素的储存溶解系统、氨和空气的混合系统、氨喷入系统、SCR 反应器系统及监测控制系统等组成，SCR 反应器多为高尘高温布置，即安装在锅炉省煤器与空预器之间。

#### (1) SCR 法工艺描述

SCR 方法是一种以 NH<sub>3</sub> 作为还原剂将烟气中的 NO<sub>x</sub> 分解成无害的 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 的干式脱硝方法。反应的基本原理是：



氨是通过氨喷射器注入到烟道与烟气混合的，然后进入反应器，通过催化剂层，与 NO<sub>x</sub> 发生反应。SCR 系统安装在锅炉省煤器后空预器前，通过上述反应

减少烟气中的 NO<sub>x</sub> 的浓度。

## （2）烟气流程

脱硝装置的烟道及反应器位于锅炉省煤器后、空预器前，氨喷射格栅（AIG）放置在 SCR 反应器上游的一个合适位置。烟气流出省煤器后进入一个垂直布置的 SCR 反应器里，在反应器里烟气向下流过均流板、催化剂层，随后进入空气预热器、电袋复合除尘器、引风机和脱硫装置，最后通过烟囱排入大气。

## （3）系统组成

**循环模块：**将储罐中 50%浓度的尿素溶液输送至锅炉上部平台的分配模块并在尿素溶液储罐和计量模块之间循环，保证反应剂的持续供应并保持尿素溶液维持一定的温度。

**墙式喷射器与多喷嘴喷射器：**墙式喷射器分布在锅炉前墙、燃烧器上方，但仅凭前墙墙式喷射器无法使还原剂在炉膛内均匀混合，需增加多喷嘴喷射器。多喷嘴喷射器分布在锅炉两侧墙，通过雾化空气形成雾化颗粒状尿素被送入锅炉烟气中。

**催化剂：**在喷射器下段设置脱硝催化剂层，设计单位根据本项目排放浓度要求，设计安放 3 层催化剂。

**计量站模块：**用于精确计量和独立控制到锅炉内每个喷射区的尿素溶液浓度。该模块采用独立的化学剂流量控制，通过区域压力控制阀与就地 PLC 控制器的集合并响应来自燃烧控制系统、NO<sub>x</sub> 和氧监视器的控制信号，自动调节反应剂流量。对 NO<sub>x</sub> 浓度、锅炉负荷、燃料或燃烧方式的变化做出响应，打开或关闭喷射区或控制其质量流量。

**分配模块：**用来控制到每个喷枪的雾化/冷却空气、混合的化学剂流量，使设备取得最佳的 NO<sub>x</sub> 还原效果。

## （4）NO<sub>x</sub> 达标分析

根据相关电厂锅炉测试资料，煤粉炉 NO<sub>x</sub> 排放浓度 400mg/m<sup>3</sup>，锅炉采用低氮燃烧，脱硝效率 25%，NO<sub>x</sub> 排放浓度 300mg/m<sup>3</sup>，采用 SCR 法烟气脱硝系统脱硝效率≥85%，烟气中 NO<sub>x</sub> 排放浓度为 45mg/m<sup>3</sup>，满足《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发[2015]164 号）要求，达到超低排放要求。

为控制氨逃逸，本项目 SCR 脱硝系统配套建设氨逃逸在线监测系统，考虑到排放标准日趋严格，本项目 SCR 预留催化剂扩层条件。

#### 4、汞及其化合物防治措施

本项目锅炉烟气汞及其化合物采用协同去除，去除效率可达 70%。

燃煤烟气中 Hg 主要有三种形态：气态单质 Hg（为主要形式，占 85%以上）、气态二价 Hg、固态颗粒 Hg。固态颗粒 Hg 极易被除尘器去除；气态二价 Hg 极易溶于水，可在脱硫过程协同去除。因此，本项目采取的烟气除尘、脱硫和脱氮系统对汞及其化合物产生协同脱除效率可达 70%以上，排放浓度为 0.005mg/m<sup>3</sup>（设计）、0.004 mg/Nm<sup>3</sup>（校核），满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 燃煤锅炉汞及其化合物排放限值要求。

#### 5、在线监测设备

本项目锅炉烟气经脱硝、除尘、脱硫处理后单独的烟囱排放，烟气中烟尘、SO<sub>2</sub>和 NO<sub>x</sub> 排放浓度需满足超低排放标准限值要求。

为及时了解和监测热电厂烟气污染防治措施运行效果和排放情况，应安装烟气自动连续监测系统，监测烟气中烟尘、SO<sub>2</sub>和 NO<sub>x</sub> 排放浓度以及烟气温度、流速、O<sub>2</sub>含量、压力、湿度等参数，烟气连续监测装置留有与当地环境保护主管部门的接口。每台锅炉安装 1 套在线监测设备。

在线监测装置的安装位置遵照《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》要求：“为了便于颗粒物和流速参比方法的校验和比对监测，烟气 CEMS 不宜安装在烟道内烟气流速小于 5m/s 的位置”，“颗粒物 CEMS 应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍烟道直径，以及距上述部件上游方向不小于 2 倍烟道直径处；对于气态污染物 CEMS，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 2 倍烟道直径，以及距上述部件上游方向不小于 0.5 倍烟道直径处。”

#### 6、锅炉烟气防治措施可行性分析

根据环境保护部 2017 年 1 月 10 日发布的《火电厂污染防治技术政策》（2017 年第 1 号公告），规定燃煤电厂超低排放技术路线选择时应充分考虑炉型、煤种、排放要求、场地等因素，必要时可采取“一炉一策”。具体原则如下：

1.超低排放除尘技术宜选用高效电源电除尘、低温电除尘、超净电袋复合除尘、袋式除尘及移动电极电除尘等，必要时在脱硫装置后增设湿式电除尘。

2.超低排放脱硫技术宜选用增效的石灰石—石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用。

3.火电厂氮氧化物治理应采用低氮燃烧技术与烟气脱硝技术配合使用的技术路线。超低排放脱硝技术煤粉锅炉宜选用高效低氮燃烧与 SCR 配合使用的技术路线，若不能满足排放要求，可采用增加催化剂层数、增加喷氨量等措施，有效控制氨逃逸。

4.火电厂烟气中汞等重金属的去除应以脱硝、除尘及脱硫等设备的协同脱除作用为首选，若仍未满足排放要求，可采用单项脱汞技术。

本项目采用电袋复合除尘器除尘、石灰石-石膏湿法脱硫、低氮燃烧+SCR 法脱硝技术，符合《火电厂污染防治技术政策》（2017 年第 1 号公告）要求，大气环境保护措施技术是可行的。

#### 6.2.1.2 无组织废气

本项目运营期无组织废气扬尘（煤尘）来自煤场。电厂建设封闭煤场，采取上述措施，可保证厂界无组织颗粒物的浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

#### 6.2.2 废水（地表水污染防治措施）

本项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要有锅炉给水处理系统反冲洗废水、热网补水系统反冲洗废水、锅炉排污水、脱硫废水，生产废水处理工艺如下：

①化学水车间排水主要污染物为 pH 和 COD，经中和处理后回用于脱硫用水。

②锅炉排污水主要污染物为 COD 和 SS，回用于热网补水和脱硫用是。

③脱硫废水主要污染物为 pH、SS 和重金属经中和处理后回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

④循环排污水主要污染物为 SS 回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

⑤生活污水排入市政管网。

根据以上分析，本项目投产运行后，对地表水环境的影响较小。

## 6.2.3 废水（地下水污染防治措施）

### 6.2.3.1 防渗原则

地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取相应防渗措施，要杜绝未做防渗处理的地段，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能在地上或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防控措施：根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。

（3）污染监控体系：建立科学合理的场区及周边地下水监测系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监测井，及时发现污染、及时控制，同时建立地下水污染应急处理方案，及时发现污染问题并加以处理。

（4）应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染：①停止生产；②加强下游地下水监测密度并按时向环境保护的有关部门汇报监测情况；③把发生泄漏池子中的废水用车子运到其他污水处理系统；④查出泄漏发生的原因，在未对厂内所有污水池进行安全检查之前不得生产。

### 6.2.3.2 防渗措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）将厂区各生产功能单元可能泄露至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区建筑区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区，并按要求进行地表防渗。

重点污染防治区：事故油池，采用防渗混凝土或高密度聚乙烯膜（HDPE），防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的要求。

一般污染防治区：锅炉房、排污降温池，采用抗渗等级不低于P6级的抗渗混凝土，防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的要求。

简单污染区防治区：其余为简单防渗区，采取一般地面硬化措施。

地下水分区防渗图见图6-2-2，其中，红色代表重点污染防渗区，蓝色代表一般污染防渗区，绿色代表简单污染防渗区。

### 6.2.3.3 地下水跟踪监测

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，为检查厂区生产过程是否按设计要求安全运行，需对厂区水井水质进行长期监测，以检验厂区生产过程是否安全运营。根据地下水评价等级要求，本项目在厂区内设1眼水井作为地下水跟踪监测井。通过对地下水跟踪监测，一旦监测地下水受到污染，根据超标特征因子确定发生污废水渗漏的污废水存储设施，立即进行维修，并同时利用污染控制监测点抽取受到污染的地下水，处理后回用。监测项目及频率见表6-2-2。

表 6-2-2 地下水监测点布置表

| 点位   | 监测项目   | 监测频率                |
|------|--|---------------------|
| 厂区水井 | pH、浊度、肉眼可见物、溶解性总固体、色度、嗅味、钙和镁总量、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、硝酸盐、硝酸盐、氨氮、氟化物、挥发酚、镉、铬、铅、大肠杆菌、细菌总数 | 枯、丰水期各一次，事故时加密监测频次。 |

### 6.2.3.4 地下水污染突发事件应急措施

地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图6-2-3。应采取如下污染治理措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源。
- ③探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- ⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地

下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

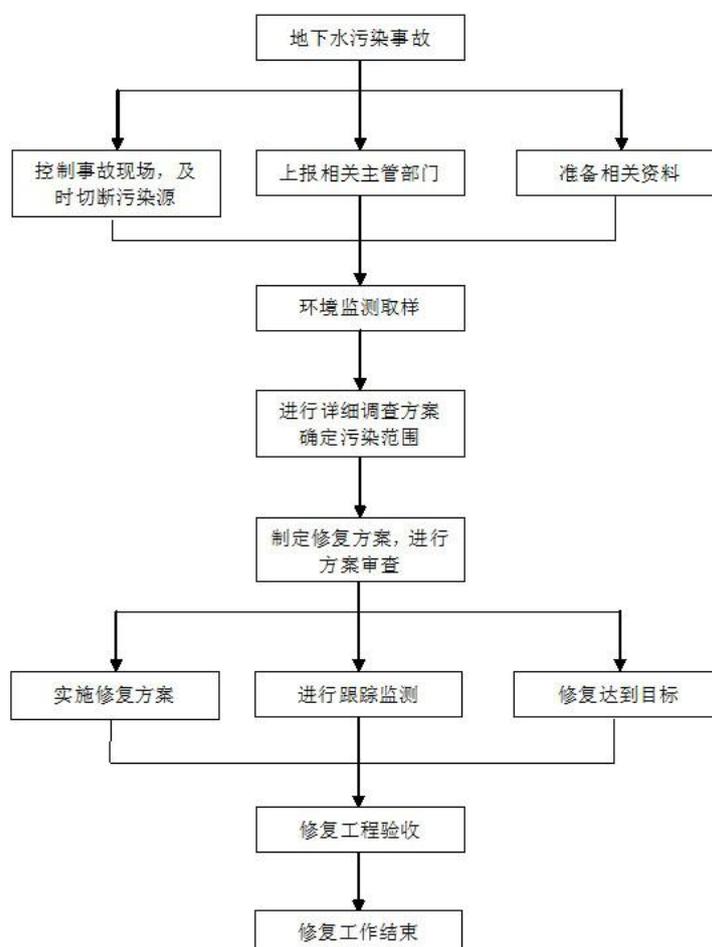


图6-2-3 地下水污染应急治理程序图

## 6.2.4 噪声污染防治措施

本项目对高噪声设备，采用隔音、消声、隔振等降噪措施，使各种噪声源得到有效的控制。本次评价提出的声环境保护措施有：

### （1）锅炉和配套风机、水泵噪声控制措施

锅炉排汽口噪声属于偶发噪声，可在其排汽口处安装消声器；对引风机管道外壳阻尼；一次风机和二次风机可在进风口处安装消声器；锅炉给水泵安装时可采取基础减振措施。采取以上措施，结合厂房隔声，可使噪声源源强最低降低25dB(A)。

### （2）空压机噪声控制

应建设独立的空压间，并对机房采用隔声门窗。机组安装时可在进风口安装消声器，通过采取综合处理措施后，可使空压间内噪声低于65dB(A)。

### （3）汽机间控制措施

汽机间主要噪声源为汽轮机、凝结水泵和发电机及励磁机。汽轮机和发电机及励磁机在安装时可在其外部加上隔声罩壳；凝结水泵安装时可采取基础减振措施。采取以上措施，结合厂房隔声，可使噪声源源强最低降低30dB(A)。

### （4）水泵噪声控制

首先应选择低噪声水泵，安装时要保证设备平衡并采取减振基础，采取以上措施，结合厂房隔声，可使泵房内噪声控制在65dB(A)以内。

通过采取上述噪声防控措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 中类标准。

## 6.2.5 固体废物污染防治措施

### （1）灰渣、脱硫石膏

本项目锅炉采用汽车运至建材公司综合利用。

本项目脱硫石膏采用汽车运至建材公司作为水泥生产原料进行综合利用。

### （2）废催化剂、废润滑油和废变压器油

本项目脱硝产生的废催化剂（寿命3年）30m<sup>3</sup>/3a，废催化剂的主要成份有V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、WO<sub>3</sub>和TiO<sub>2</sub>，根据《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号2020.11.25）可知，本项目产生的脱硝废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂中的772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废润滑油0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废变压器油1t/a，根据《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

危险废物应在厂内暂存，危废暂存间建筑面积 20m<sup>2</sup>。危废暂存间满足以下要求：

①固体危险废物应在贮存设施内分别堆放，其余危险废物应装入容器内，装载危险废物的容器及材质要满足相应标准要求；

②盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签。

③暂存间地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，地面应耐腐蚀、硬化、表面无裂隙；

④危险废物暂存间管理者应做好危险废物情况的记录，记录危险废物名称、来源、数量、特性、包装容器的类别、入库日期、存放位置、出库日期、接收单位等信息，并定期对暂存间贮存设施及包装容器进行检查。

⑤应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

综上所述，在正常情况下，本项目运营期固体废物可实现全部合理地处理处置。

## 6.2.6 燃煤及灰渣运输环节污染防治措施

### （1）扬尘污染防治措施

本项目运输车辆采用密闭措施，避免运输过程产生物料遗撒，并且要求驾驶员在运输过程中做到文明驾驶，途经村庄时要减速慢行，以减少扬尘的产生量。

### （2）交通运输噪声污染防治措施

本项目运输过程中对道路两侧村屯居民将产生一定的噪声影响，为减轻交通噪声对两侧村庄居民的影响，汽车运输过程中，行驶到有村庄路段时，距村庄 200m 时减速慢行、禁鸣，行车速度控制在 20km/h 以内，以减轻交通噪声对居民的影响，待驶出居民区 200m 以后再恢复车速行驶，夜间禁止运输。运输时间宜选择在早 8：00～晚 10：00 之间。

## 6.2.7 环境保护投资

环保投资为 3591 万元，环保投资比例为 10.65%，环保设施年运行费用 284.5 万元，本项目环保投资一览表见表 6-2-3。

表 6-2-3 本项目污染防治措施一览表

| 时 | 环境要素 | 治理对象 | 环保措施 | 投资(万) | 运行费用 |
|---|------|------|------|-------|------|
|   |      |      |      |       |      |

## 七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）环境影响报告书

| 段    |                 |                       |            | 元)   | (万元) |
|------|-----------------|-----------------------|------------|------|------|
| 施工期  | 环境空气            | 施工扬尘                  | 加盖苫布、洒水    | 2    | /    |
|      | 地表水环境           | 施工废水                  | 沉淀、隔油池     | 3    | /    |
|      | 声环境             | 施工噪声                  | 低噪声设备      | 3    | /    |
|      | 固体废物            | 建筑垃圾                  | 运至填埋场统一处理  | 4    | /    |
|      |                 | 生活垃圾                  | 市政环卫部门统一处理 | 2    | /    |
| 运营期  | 环境空气            | 锅炉烟气                  | 电袋复合除尘器    | 814  | 290  |
|      |                 |                       | SCR 法脱硝    | 2670 |      |
|      |                 |                       | 石灰石-石膏法脱硫  | /    |      |
|      | 水环境             | 生产废水                  | 地下水防渗      | 15   | /    |
|      |                 |                       | 污水处理设施     | 30   | 2    |
|      |                 |                       | 事故水池       |      |      |
|      |                 |                       | 事故油池       | 8    | /    |
|      | 声环境             | 设备噪声                  | 隔振、隔声、消声   | 20   | /    |
| 固体废物 | 废变压器油、废催化剂、废润滑油 | 危废暂存间暂存后，送有危废处理资质单位处置 | 50         | 8    |      |
| 其他   | 环保设备维护、跟踪监测井    |                       |            | 40   | /    |
|      | 烟气在线监测系统        |                       |            | 120  | 8    |
|      | 环境管理监测          |                       |            | 10   | /    |
| 总计   |                 |                       |            | 3591 | 300  |

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 环境效益分析

参照《中华人民共和国环境保护税法》，本次评价对本项目环境影响经济损益进行简要分析。

企业事业单位和其他生产经营者向依法设立的城镇污水处理厂、城镇生活垃圾处理场排放应税污染物的，不征收环境保护税。

本项目不直接向水体排放生产废水和生活污水，厂界噪声达标排放，一般固体废物外售处置，均无需缴纳相应的环境保护税。危险废物按协议送往有资质单位，费用按合同协议金额缴纳。

应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额。应税大气污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。其中：每种应税大气污染物的具体污染当量值，依照该《中华人民共和国环境保护税法》所附《应税污染物和当量值表》执行；应税大气污染物的具体适用税额按照《黑龙江省人民代表大会常务委员会关于环境保护税黑龙江省应税大气污染物水污染物适用税额和同一排放口应税污染物项目数的决定》中相关规定来进行计算，即：环境保护税我省应税大气污染物适用税额为每污染当量 1.2 元。

本项目各污染物当量税额详情见表 7-2-1。

表 7-2-1 本项目污染物当量税额一览表

| 污染物名称             |                 | 排放量<br>(t/a) | 削减量<br>(t/a) | 污染当量值<br>(kg) | 税额（元/<br>每污染当<br>量） | 应纳税额<br>(元) | 削减税额<br>(元)  |
|-------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|-------------|--------------|
| 大气<br>污<br>染<br>物 | 烟尘              | 22.651       | 75480.682    | 2.18          | 1.2                 | 5925.50     | 197457464.11 |
|                   | SO <sub>2</sub> | 59.733       | 1134.927     | 0.95          |                     | 6809.56     | 1293816.78   |
|                   | NO <sub>x</sub> | 117.812      | 353.436      | 0.95          |                     | 13430.57    | 402917.04    |
|                   | 合计              | ——           |              |               |                     | 26165.63    | 199154197.93 |

由表 7-2-1 计算结果可知，本项目投产运行后应缴纳的税金约为 2.6 万元，本项目通过环保措施削减污染物所得税金约为 19915.4 万元；由表 6-2-3 可知，本项目环保投资所需要的运行费用约为 300 万元；本项目环保投资的折旧率按照环保投资的 10% 计，约为 359 万元。

环保投资效益=设施年收益-设施运行及折旧费用=3356 万元

计算结果表明，环保设施的运行在减轻环境影响的同时能够产生良好的经济效益。

环境影响经济损益分析的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，还需估算可能收到的环境经济效益，以实现扩大生产、提高经济效益的同时不造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

## 7.2 经济效益分析

本项目主要技术经济指标见表 7-2-1。从经济指标看，本项目财务内部收益率较高，说明项目具有良好的盈利能力，从经济上分析是可行的。

表 7-2-1 本项目技术经济指标

| 序号 | 项目              | 单位                  | 数值     |
|----|-----------------|---------------------|--------|
| 1  | 全年发电量           | 10 <sup>6</sup> kWh | 222.01 |
| 2  | 全年对外采暖供热量       | 10 <sup>4</sup> GJ  | 183.17 |
| 3  | 总投资收益率          | %                   | 12.14  |
| 4  | 资本金净利润率         | %                   | 26.80  |
| 5  | 投资方内部收益率        | %                   | 19.62  |
| 6  | 项目投资财务内部收益率（税后） | %                   | 13.8   |
| 7  | 项目资本金内部收益率      | %                   | 30.52  |

## 7.3 社会效益分析

本项目建设坚持以热定电的热电联产为主、积极利用清洁能源为补充的原则。项目建成后将产生以下积极效益。

本项目同步安装烟气脱硫系统和烟气脱硝系统；项目具有节约能源、节约淡水、改善环境、增加电力供应等综合效益，是治理大气污染和提高能源综合利用率的必要手段之一，是提高城市居民生活质量的公益性基础设施，符合国家发展循环经济及可持续发展战略。

该项目的建设符合城市发展的总体规划，同时符合国家关于在热负荷比较集中应根据电力和城市热力规划，结合交通运输和城市污水处理厂布局等因素，建设热电联产项目等有关能源政策，也是煤耗低、排放少、节水、节能的环保项目，

符合建设资源节约型、环境友好型社会要求。

## 7.4 结论

通过以上对本项目建设在经济、社会和环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在供热区域内达到总量消减，实现增产减污。本项目的建设满足可持续发展的要求，工程建设是可行的。

## 8 环境管理及监测计划

### 8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

为全面贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，加强企业内部污染物排放监督控制，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构。

本环境管理与监测计划将依据环评提出的主要环境问题、工程拟采取的环保措施，对该项目提出合理的环境管理和监测计划。

#### 8.1.1 环境管理体系

企业环境管理体系作为企业管理体系的一部分，应与之相协调统一。

企业应加强环境管理及监测，实行经理（厂长）领导下的“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”的原则，建立以经理（厂长）领导为核心，环保职能部门为基础的全员责任制的环境管理体系，并配备2-3名专职环境管理人员，使环境管理很好的贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密的结合起来，不但要建立完善的企业管理体系和各种规章制度，也要建立完善的环境管理体系，使企业的环境管理工作真正落到实处。

#### 8.1.2 环境管理内容

##### （1）试运行期环境管理

- ①检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工。
- ②做好环保设施运行记录。
- ③向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告。
- ③配合环保部门和当地主管部门对环保工作进行现场检查。
- ④总结试运行的经验，健全前期的各项管理制度。

##### （2）运行期环境管理

- ①管理机构

由企业设置的环保科负责项目运行期的环境管理工作，与当地环保部门及其授权监测部门保持密切联系，直接监管企业污染物的排放情况，并对其逐步实施总量控制；对超标排放及污染事故、纠纷进行处理。

### ②运营期环境职责

由分管环境的专人负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到车间、班组和个人，负责环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；配合地方环保监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运行动态。

### （3）排污口管理

在厂区“三废”及噪声排放点，设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）中有关规定，见图8-1-1。



图 8-1-1 环境保护图形标志

### 8.1.3 环境管理目标

本报告书对本项目建设所带来的各种环境问题及所排污染物，分别提出了有效的防治措施，建设单位应认真履行，落实并监督环保设施的运行情况并加强管理，定期监测各污染物排放浓度以达到预定的处理效果。

### 8.1.4 环境管理要求

（1）企业从设计到实际生产运行，应做到高起点、严要求，采用先进、成熟、低废的生产工艺和设备，尽早实施并通过认证，达到完善企业管理、树立企业形

象、降低生产成本、提高产品质量、减少环境风险的生产目的，实现企业可持续发展。建议本项目按照ISO14001建立环境管理体系，制定清洁生产操作规程，健全清洁生产管理规章制度。

（2）按照节能、降耗、减污、增效的清洁生产原则，制定企业各工段的清洁生产措施实施细则，通过技术培训和清洁生产教育，提高干部职工落实清洁生产的意识和能力，使清洁生产措施落到实处。

（3）生产过程中应严格按照操作规程进行，定期进行预防性维修保养，减少各种“跑、冒、滴、漏”及事故排放等情况的发生。

建议企业在运营一段时间之后进行清洁生产审计。清洁生产审计是对企业计划进行地工业生产预防污染方案的分析和评估，是企业实行清洁生产的重要前提，也是企业实施清洁生产的关键和核心。

## 8.2 污染物排放清单及总量

### 8.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表8-2-1。

表 8-2-1 本项目污染物排放清单

| 类别   | 污染源         | 污染物   | 治理措施   | 去除效率 (%) | 排放情况                   |   | 执行标准  |
|------|-------------|---|--|----------|------------------------|---|---|
|      |             |   |  |          | 排放浓度 mg/m <sup>3</sup> | 排放量 kg/h  |   |
| 废气   | 1×180t/h    | 烟尘  | 采用 SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫,并配在线监测装置   | 99.97    | 7.83                   | 1.777   | 《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》中燃气轮机组排放限值（SO <sub>2</sub> : 35mg/m <sup>3</sup> ; NO <sub>x</sub> :50mg/m <sup>3</sup> ; 颗粒物: 10mg/m <sup>3</sup> ）及《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 1（燃煤锅炉）标准（汞及其化合物: 0.03mg/m <sup>3</sup> ） |
|      |             | SO <sub>2</sub>                             |  | 95       | 29.06                  | 6.593   |   |
|      |             | NO <sub>x</sub>                             |  | 75       | 50                     | 11.30   |   |
|      |             | 汞及其化合物                                      |  | 70       | 0.000684               | 0.155   |   |
|      | 1×180t/h    | 烟尘  | 采用 SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫,并配在线监测装置   | 99.97    | 7.83                   | 1.777   |   |
|      |             | SO <sub>2</sub>                             |  | 95       | 29.06                  | 6.593   |   |
|      |             | NO <sub>x</sub>                             |  | 75       | 50                     | 11.30   |   |
|      |             | 汞及其化合物                                      |  | 70       | 0.000684               | 0.155   |   |
|      | 1×58MW      | 烟尘  | 采用 SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石—石膏湿法脱硫,并配在线监测装置   | 99.97    | 7.83                   | 0.735   |   |
|      |             | SO <sub>2</sub>                             |  | 95       | 29.06                  | 2.728   |   |
|      |             | NO <sub>x</sub>                             |  | 75       | 50                     | 4.7   |   |
|      |             | 汞及其化合物                                      |  | 70       | 0.000684               | 0.0642  |   |
| 脱硝系统 | 氨（1×180t/h） | 控制尿素的分布和反应温度、停留时间等指标,确保氨与烟气中氮氧化物充分接触,降低氨逃逸量 | —  | 2.5      | 0.567                  | 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》要求脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 2.5mg/m <sup>3</sup> 以下 |   |
|      | 氨（1×180t/h） |   | —  | 2.5      | 0.567                  |   |   |
|      | 氨（1×58MW）   |   | —  | 2.5      | 0.235                  |   |   |
| 废水   | 锅炉房         | 生产废水  | 生产废水全部回用不外排  |          |                        | 生产废水零排放   |   |
|      | 人员          | 生活污水  | 排入市政管网   |          |                        | 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准                                     |   |
| 噪声   | 设备及其它       | 噪声  | 隔声装置,减振措施  |          |                        | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准                             |   |
| 固体   | 锅炉及脱硫系统     | 灰渣石膏  | 1 座 2000m <sup>3</sup> 的灰库、1 座容积为 60m <sup>3</sup> 的渣库、1 座 441m <sup>3</sup> 的石膏储仓。灰渣和脱硫石膏在厂内临时储存及时外运综合利 |          |                        | 处置率 100%  |   |

|        |      |       |                   |          |
|--------|------|-------|-------------------|----------|
| 废<br>物 |      |       | 用                 |          |
|        | 脱硝系统 | 废催化剂  | 危废暂存间，委托有资质单位处理处置 | 处置率 100% |
|        | 升压站  | 废变压器油 |                   |          |
|        | 设备   | 废润滑油  |                   |          |
|        | 人员   | 生活垃圾  | 交市政部门统一处理         | 处置率 100% |

## 8.2.2 总量控制

### 8.2.2.1 总量建议指标

本项目污染物排放总量控制因子如下：

废气：烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>

### 8.2.2.2 绩效法核定总量

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，按照绩效法计算年许可排放量情况

绩效法计算公式：

$$E_{\text{年许可}} = \sum_{i=1}^n M_i$$

式中：E<sub>年许可</sub>为火电企业年许可排放量，吨；

M<sub>i</sub>为第i台机组大气污染物年许可排放量，吨。

$$M_i = (CAP_i \times \text{年运行小时数} D_i / 1000 \times GSP_i \times 10^3$$

式中：CAP<sub>i</sub>为第i台机组的装机容量，兆瓦；

GPS<sub>i</sub>为第i台机组的排放绩效，克/千瓦时，取值可参考《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中火电机组二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放绩效值，详见表 8-2-3、表 8-2-4 和表 8-2-5；

热电联产机组的供热部分折算成发电量，用等效发电量表示。计算公式为：

$$D_i = H_{\text{热增}} \times 0.278 \times 0.3$$

式中：D<sub>i</sub>为第i台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H<sub>i</sub>为第i台机组的设计供热能力，兆焦/年。

七台河市不属于重点地区。根据表 2、表 3 和表 4，本项目二氧化硫排放绩效值、氮氧化物排放绩效值和烟尘排放绩效值分别为 0.4 克/千瓦时、0.4 克/千瓦时和 0.12 克/千瓦时。根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》要求：对于自备发电机组和严格落实环境影响评价审批热负荷的热电联产机组按照 5500 小时取值。

排放量总指标从德利电力有限公司“十三五”减排工程中调节解决。涉及项目的总量使用、平衡情况严格计入辖区环境统计动态变化台账中，同时满足完成区域减排目标要求。

## 8.3 环境监测计划

### 8.3.1 排污口规范化

本项目建成后，烟囱应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。在烟囱醒目处设置环保标志牌。

对无组织排放源应加强管理和采取多种预防措施，防止其产生或最大限度减小其产生量。

### 8.3.2 环境监测计划确定依据

根据环发[2013]81号文件《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》制定环境监测及信息公开计划，监测内容和监测要求同时满足《火电厂环境监测技术规范》（DL414-2012）、《排污单位自行监测技术指南-火力发电及锅炉》（HJ820-2017），烟气排放连续监测同时满足《固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）执行。

### 8.3.3 运行期环境监测计划

本项目运行期污染源监测计划见表 8-3-1。

表 8-3-1 环境监测计划

| 要素       | 监测项目                                 | 监测点       | 监测时间及频率        | 浓度  | 执行标准  |
|----------|--------------------------------------|-----------|----------------|---|---|
| 大气<br>点源 | 颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> | 烟道        | 在线监测<br>(CEMS) | SO <sub>2</sub> ≤35mg/m <sup>3</sup><br>NO <sub>x</sub> ≤50mg/m <sup>3</sup><br>颗粒物≤<br>10mg/m <sup>3</sup> | 《煤电节能减排升级<br>与改造行动计划<br>(2014—2020年)》<br>中燃气轮机组排放限<br>值 |
|          | 汞及其化合物                               | 烟道        | 1次/季           | 汞及其化合物<br>≤0.03mg/m <sup>3</sup>  | 《火电厂大气污染物<br>排放标准》<br>(GB13223-2011)                    |
|          | 氨                                    | 烟道        | 1次/季           | /   | /   |
|          | 林格曼黑度                                | 烟道出口      | 1次/季           | 1级  | 《火电厂大气污染物<br>排放标准》<br>(GB13223-2011)                    |
| 噪声       | 厂界噪声                                 | 厂界        | 2次/年           | 昼间 65dB(A),<br>夜间 55dB(A)   | 《工业企业厂界环境<br>噪声排放标准》<br>(GB12348-2008)3类<br>标准          |
| 地下<br>水  | 硫酸盐                                  | 跟踪监测<br>井 | 枯/丰水期          | 250mg/L   | 《地下水环境质量标<br>准》<br>(GB/T14848-2017)                     |

若企业不具备监测条件进行上述污染源及环境质量监测，可委托有资质的环境监测单位进行监测。

### 8.3.4 监测分析方法

采用国家规定的相关标准进行。

### 8.3.5 监测的质量保证

- (1) 定期对环境监测人员进行培训。
- (2) 监测仪器定期检测，以保证数据的可靠性。

如果委托有资质的环境监测单位负责，质量保证措施由被委托单位负责。

## 8.4 信息公开

企业应定期于企业网站或当地环保局网站对企业的排污情况进行信息公开，具体内容可参见表 8-4-1。

## 8.5 竣工环境保护验收

本项目竣工环境保护验收一览表见表8-5-1。

表 8-5-1 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

| 类别 | 污染物   | 治理措施                                    | 验收内容及标准  |
|----|-------|---|--|
| 废气 | 锅炉烟气  | 采用 SCR 脱硝+电袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫。及烟气在线监测装置     | 《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》中燃气轮机组排放限值（SO <sub>2</sub> ：35mg/m <sup>3</sup> ；NO <sub>x</sub> :50mg/m <sup>3</sup> ；颗粒物：10mg/m <sup>3</sup> ）及《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表 1（燃煤锅炉）标准（汞及其化合物：0.03mg/m <sup>3</sup> ） |
| 废水 | 生产废水  | 生产废水全部回用不外排                             | /  |
|    | 生活污水  | 排入市政管网                                  | /  |
|    | 地下水   | 跟踪监测井<br>一般防渗区（脱硫石灰浆循环水池侧壁及池底、渣库地面、油库区） | 在脱硫石灰浆循环水池北侧设置一眼 20m 深跟踪监测井<br>渗透系数不大 10 <sup>-7</sup> cm/s  |
| 噪声 | 设备及其它 | 隔声装置<br>减振措施                            | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准  |

|      |                       |   |           |
|------|-----------------------|---|-----------|
| 固体废物 | 灰渣<br>脱硫石膏            | 1座 2000m <sup>3</sup> 的灰库、1座容积为 60m <sup>3</sup> 的渣库、1座 441m <sup>3</sup> 的石膏储仓 | 处置率 100%  |
|      | 废催化剂<br>废润滑油<br>废变压器油 | 委托有资质单位处理处置   |           |
| 环境风险 | 根据项目可能发生的环境风险事故编制应急预案 |   | 在主管环保部门备案 |
| 其它   | 规范化排放口标志              |   | -         |

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 项目概况

七台河北部居住区热电联产项目（一期建设工程）（以下简称“本项目”）总占地面积 11.8678 万平方米，装机规模为  $3 \times 180\text{t/h}$  循环流化床锅炉（2 用 1 备）+ $1 \times 58\text{MW}$  热水锅炉（用作调峰锅炉）+ $2 \times 25\text{MW}$  背压式汽轮发电机组，配套建设热力系统、上煤系统、除渣系统、烟风道系统、除尘脱硫脱硝系统等附属设施。项目占地面积 11.8678 万  $\text{m}^2$ 。

### 9.2 产业政策符合性分析结论

本项目为热电联产项目，建设  $2 \times 25\text{MW}$  背压式汽轮发电机组。属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“四、电力，3、采用背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产、30 万千瓦及以上热电联产机组。”因此，本项目的建设符合国家产业政策要求。

### 9.3 选址合理性分析结论

本项目厂址为工业用地，地势平坦。经调查，厂址区域未发现有地下矿藏，也未发现有文物古迹，厂址附近没有影响建厂的军事设施以及通讯设备等，厂址不涉及自然保护区、水源地等环境敏感区。

### 9.4 工程污染分析结论

#### 9.4.1 废气污染物分析

废气污染物存在于锅炉燃烧产生的烟气中，另外燃煤贮存、装卸、输煤系统、燃烧过程、脱硫系统、脱硝系统、石灰石粉装卸转运过程、灰渣运输及贮存过程会产生大气污染物，有烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、汞及其化合物。

#### 9.4.2 废水污染物分析

本项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要有锅炉给水处理系统反冲洗废水、热网补水系统反冲洗废水、锅炉排污水、脱硫废水，生产废水处理工艺如下：

①化学水车间排水主要污染物为 pH 和 COD，经中和处理后回用于脱硫用水。

②锅炉排污水主要污染物为 COD 和 SS，回用于热网补水和脱硫用是。

③脱硫废水主要污染物为 pH、SS 和重金属经中和处理后回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

④循环排污水主要污染物为 SS 回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

⑤生活污水排入市政管网。

根据以上分析，本项目投产运行后，对地表水环境的影响较小。

### 9.4.3 噪声污染物分析

本项目主要噪声源为锅炉排气噪声、空压机、风机、给水泵、热网首站、升压站等机械噪声，噪声源强在 90dB（A）左右。

### 9.4.4 固体废物污染物分析

本项目锅炉灰产和脱硫石膏汽车运至建材公司作为水泥生产原料进行综合利用。

本项目脱硝产生的废催化剂（寿命 3 年）30m<sup>3</sup>/3a，废催化剂的主要成份有 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、WO<sub>3</sub> 和 TiO<sub>2</sub>，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的脱硝废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂中的 772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废润滑油 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废变压器油 1t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

## 9.5 环境质量现状评价结论

### 9.5.1 环境空气质量现状

根据 2019 年黑龙江省七台河市环境质量统计数据可知，项目所在区域属于环境空气质量达标区域。SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度及相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。补充监测因子 TSP、NO<sub>x</sub> 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值；汞及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 限值。

### 9.5.2 地表水环境质量现状

本项目评价区域七台河各监测断面水体类别为 IV 类，现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。

### 9.5.3 地下水环境质量现状

本项目所在区域地下水环境质量现状监测点位各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

### 9.5.4 声环境质量现状

本项目厂界噪声监测点位的监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。声环境保护目标的监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

## 9.6 污染防治措施结论

### 9.6.1 废气污染防治措施

本项目锅炉烟气采用电袋复合除尘器，除尘效率≥99.94%，脱硫系统除尘效率≥50%，综合除尘效率≥99.97%；石灰石—石膏湿法脱硫工艺，脱硫效率≥95%；锅炉采用低氮燃烧技术+ SCR 烟气脱硝系统，SCR 脱硝效率≥75%；烟气除尘、脱硫、脱硝措施对汞的协同脱除率≥70%；每台锅炉安装 1 套烟气在线自动连续监测系统。

采用上述处理措施后，本项目大气污染物烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 排放浓度均满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164 号）要求，达到超低排放（在基准氧含量 6%条件下，烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>

排放浓度分别不高于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ) 和《火电厂大气污染排放标准》(GB13223-2011) 表 1 燃煤锅炉汞及其化合物排放标准： $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 9.6.2 废水污染防治措施

本项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要有锅炉给水处理系统反冲洗废水、热网补水系统反冲洗废水、锅炉排污水、脱硫废水，生产废水处理工艺如下：

①化学水车间排水主要污染物为 pH 和 COD，经中和处理后回用于脱硫用水。

②锅炉排污水主要污染物为 COD 和 SS，回用于热网补水和脱硫用是。

③脱硫废水主要污染物为 pH、SS 和重金属经中和处理后回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

④循环排污水主要污染物为 SS 回用于灰渣加湿、输煤系统降尘和煤场喷洒。

⑤生活污水排入市政管网。

### 9.6.3 噪声污染防治措施

在锅炉排汽口处安装消声器；对引风机管道外壳阻尼；在一次风机、二次风机、氧化风机进风口处安装消声器；各类泵安装时采取基础减振措施；应建设独立的空压间，并对机房采用隔声门窗，机组安装时可在进风口安装消声器；汽轮机和发电机及励磁机在安装时可在其外部加上隔声罩壳。同时，通过厂房隔声和距离衰减，本项目运营期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。

### 9.6.4 固体废物防治措施

本项目锅炉灰产和脱硫石膏汽车运至建材公司作为水泥生产原料进行综合利用。

本项目脱硝产生的废催化剂（寿命 3 年） $30\text{m}^3/3\text{a}$ ，废催化剂的主要成份有  $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{WO}_3$  和  $\text{TiO}_2$ ，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的脱硝废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂

中的 772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废润滑油 0.2t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

本项目产生的废变压器油 1t/a，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号 2020.11.25）可知，本项目产生的废变压器油属于危险废物（HW08 废变压器油与含矿物油废物中 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），应委托有危废处理资质单位统一处理。

## 9.7 环境影响分析结论

### 9.7.1 大气环境影响分析

（1）达标区环境可接受性

a. 本项目新增污染源各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

b. 本项目新增污染源各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%；

c. 本项目叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后，主要污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准。

因此，本项目环境影响可接受。

（2）大气环境保护距离

采用 2019 全年的常规气象资料，并设置 50m 的网格对厂界外各污染物短期贡献浓度超标情况进行计算。根据计算，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，经不需设置大气环境保护距离。

### 9.7.2 地表水环境影响分析

本项目建成后生成废水全部回用，生活污水排入市政管网送市政污水处理厂处理。对倭肯河影响亦较小，因此，从水环境角度而言，该工程的建设是可行的。

### 9.7.3 声环境影响分析

本项目厂界昼夜间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值要求；环境敏感目标昼夜间噪声叠加后满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值要求。

因此，本项目对周围声环境影响较小。

### 9.7.4 固体废物环境影响分析

本项目锅炉灰渣、脱硫石膏全部综合利用不外排；废催化剂、废润滑油和废变压器油属于危险废物，委托有危废处理资质单位处理；不新增劳动人员，不产生生活垃圾。

因此，本项目产生的固体废物是可以被周围环境接受的。

### 9.7.5 电磁辐射影响分析

根据类比测试结果，本项目运行后，110kV 升压站非出线端围墙附近工频电场强度远低于 4.0kV/m 的评价标准，且围墙外场强值随距离的增加衰减很快。升压站周围工频磁场强度通常较小，大大低于 0.1mT 标准限值。

## 9.8 总量控制指标

排放量总指标从德利电力有限公司“十三五”减排工程中调节解决。涉及项目的总量使用、平衡情况严格计入辖区环境统计动态变化台账中，同时满足完成区域减排目标要求。

## 9.9 公众参与采纳说明

目前正进行第二次公示

## 9.10 综合评价结论

本项目的建设符合环境功能区划的要求，符合有关政策的要求，建设规模与热电联产规划要求相适应，采用的燃烧设备技术成熟、热效率高，除尘、脱硫、脱硝设施先进、可行，贯彻了国家关于清洁生产的要求，各项污染物的排放均满足国家相关排放标准，对环境的影响在可接受的范围内。

综上所述，从环境保护角度来看，本项目建设是可行的。