

明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司

矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司

环评单位：河北冀都环保科技有限公司

二〇一八年八月

明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司

矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目

环境影响报告书

（报批版）

建设单位：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司

环评单位：河北冀都环保科技有限公司

环评证书：国环评证甲字第 1207 号

二〇一八年八月

项目名称：矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程

建设单位：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司

法人代表：陶旭

环评单位：河北冀都环保科技有限公司

环评证书：国环评证甲字第 1207 号

法人代表：侯增会

联系电话：0311-85871545

传 真：0311-89295773

电子邮箱：hbjdhbkj@126.com

项目负责：谢景彦

报告编写：谢景彦 高 工 登记证编号 A120703004

刘秋录 高 工 登记证编号 A120704002

技术审核：范松川 正高工 登记证编号 A120702804

明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司
 矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程环境影响报
 告书编制人员名单表

编制 主持人		姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	专业类别	本人签名
		谢景彦	0001021	A120703004	建材火电	
主要 编制 人员 情况	序号	姓名	职（执）业资 格证书编号	登记（注册证） 编号	编制内容	本人签名
	1	刘秋录	0006368	A120704002	总论 工程分析 环保措施可行性分析 环境质量现状监测 环境影响预测与评价 清洁生产分析	
	2	谢景彦	0001021	A120703004	区域环境概况 污染物总量控制 厂址选择可行性分析 公众参与 环境经济损益分析 环境管理与环境监测计划 结论与建议	
	4	范松川	0004111	A120702804	技术审核	

目 录

(报批版)	i
1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 评价工作过程	1
1.3 关注的主要环境问题及环境影响	2
1.4 项目相关情况判定	2
1.5 报告书主要结论	3
2 总则	4
2.1 编制依据	4
2.2 评价目的及评价原则	8
2.3 环境影响要素的识别	9
2.4 项目评价等级	9
2.5 评价范围	13
2.6 环境保护目标	14
2.8 评价标准	16
2.9 产业政策及环保政策符合性	19
2.10 项目选址可行性分析	26
3 建设项目工程分析	27
3.1 项目概况	27
3.2 工程分析	39
3.3 清洁生产分析	50
3.4 污染物总量控制	52
3.5 在建工程简要分析	53
3.6 依托工程简介	59
3.7 相关工程《明拓集团铬业科技有限公司不锈钢基地生产设施搬迁改造项目（一期）配套矿热炉尾气回收综合利用项目》	62
4 环境现状调查与评价	64

4.1 自然环境概况	64
4.2 包头市总体规划	83
4.3 九原工业区总体规划	83
4.4 环境保护规划	85
4.5 区域污染源调查	86
4.5 环境空气质量现状监测与评价	90
4.6 声环境质量现状监测与评价	96
4.7 地下水环境质量现状监测与评价	97
5 环境影响预测与评价	106
5.1 环境空气质量预测与评价	106
5.2 地面水环境影响评价	139
5.3 地下水环境影响评价	139
5.4 声环境影响预测与评价	151
5.5 施工期环境影响分析	154
6 污染防治措施可行性分析	157
6.1 大气污染防治措施可行性分析	157
6.2 废水污染防治措施	169
6.3 噪声污染防治措施	170
6.4 固废污染防治措施	170
7 环境影响经济损益分析	172
7.1 环保投资估算	172
7.2 环保费用估算	172
7.3 环境效益分析	173
8 环境管理与监测计划	175
8.1 环境管理计划	175
8.2 监测计划	176
8.3 建设项目环境保护“三同时”验收一览表	178
9 环境影响评价结论	182

9.1 结论	182
9.2 建议	185

附图：

- 01.项目地理位置图
- 02.厂区平面布置图
- 03.项目周边环境敏感点分布图
- 04.评价范围与监测布点图
- 05.园区总体布局图
- 06.园区给排水管网规划图
- 07.园区基础设施布局图
- 08.包头市总体规划图

附件：

- 01.环境影响评价委托书
- 02.关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目立项的请示（包九原发改审批字[2018]1 号）
- 03.包头市发改委“关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目符合有关规划的函”
- 04.包头市九原区人民政府“关于恳请支持明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目手续办理的报告”
- 05.包头市九原工业园区关于明拓内蒙古资源综合利用有限公司矿热炉炉气制乙二醇项目配套 12MW 发电机组工程符合有关规划的意见
- 06.关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司“矿热炉炉气高效综合利用制乙二醇项目”配套 12MW 背压发电机组工程申请核准的请示（包九原发改审批字[2018]10 号）
- 07.包头市发改委关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目加快推进工作的回复
- 08.九原区人民政府关于报送 2018 年九原区污染物总量削减计划的函
- 09.内蒙古自治区环境保护厅关于内蒙古包头市九原工业区总体规划环境影响报告书的审查意见

- 10.明拓(内蒙古)资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目环境影响报告书技术评审会专家组意见
- 11.包头市环境保护局九原分局：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用制乙二醇项目配套 12MW 背压发电机组工程项目环境影响评价的说明
- 12.环境质量监测报告
- 13.煤质分析报告
- 14.尿素供货协议
- 15.粉煤灰处理协议
- 16.石灰石粉供货协议
- 17.脱硫石膏处理协议
- 18.煤炭供货协议
- 19.内蒙古九瑞能源科技有限公司废矿物油回收利用合同、内蒙古九瑞能源科技有限公司资质
- 20.废催化剂综合利用协议
- 21.建设项目环评审批基础信息表

1概述

1.1项目由来

国家从 2008 年开始直至“十三五”出台了各种鼓励废气利用的政策。如 2015 年《铁合金行业准入条件》中鼓励矿热炉烟气用于发电或其它工业生产等用途；“十三五”《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》促进传统行业转型升级“专栏 4 绿色发展工程”中循环经济鼓励利用焦炉气、电石炉气、黄磷尾气等生产化学品等。一系列政策的发布表明了国家对环境保护和节能减排政策支持力度的逐渐加大，也为该领域改造和新建项目的资源综合利用将迎来大发展的有利时机。

明拓集团铬业科技有限公司现有矿热炉在还原生产工艺过程中每小时产生 50000Nm³/h 矿热炉气，其主要成份为 CO：82.2%，H₂：1.7%，CO₂：8.9%。乙二醇项目将矿热炉气中的高含量 CO 通过变换转变为 H₂，转变合成乙二醇所需的原料气，不仅可发展循环经济，提高资源的利用率，又可节省煤炭资源，还可以减少 CO₂ 的排放，实现经济效益和环境效益的协同发展。

本项目为“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”配套建设的 12MW 背压发电机组项目，为“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”提供生产用热和用电，富裕热能为明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司现有办公楼提供冬季采暖用热，实现热电联产。因此项目的建设是十分必要的。

1.2评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，建设单位委托河北冀都环保科技有限公司对该拟建项目开展环境影响评价工作。

我公司接受委托后，按照环境影响评价技术导则，对厂址进行现场踏勘，同时收集区域环境、水文、气候等相关资料，依据项目可行性研究报告和建设单位提供的其它技术资料，编制完成了《明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程环境影响报告书》。2018 年 5 月 24 日包头市环境产业协会组织专家对该报告书（报审版）进行了评审。会后河北冀都环保科技有限公司根据专家意见对报告书内容进行了认真修改，形成了《明

拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程环境影响报告书》（报批版）。

在报告书编写过程中，我公司得到当地环境主管部门、相关政府部门、建设单位、设计单位、监测单位等各有关单位的积极指导和帮助，在此表示衷心感谢。

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目建设内容及所在区域的环境现状特征，本评价关注的主要环境问题及环境影响有：

（1）项目所在区域的环境质量状况；

（2）项目污染防治措施是否可行，废水、废气、噪声等污染物能否稳定达标排放，固体废物是否得到有效处置；

（3）项目污染物排放是否对周边环境造成明显影响，重点关注废气污染物排放对周边环境的影响；

（4）项目是否满足总量控制要求。

（5）项目新增污染物区域现役源区域倍量削减落实情况。

1.4 项目相关情况判定

1.4.1 产业政策

拟建项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）第一类鼓励类中“四电力”中的“3、采用背压（抽压）型热电联产、热电冷多联产、30 万 kWh 及以上热电联产机组”。

拟建项目建设内容为 1×12MW 背压机组，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）的要求。

1.4.2 环境管理政策

将拟建项目主要建设内容与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》逐条进行比分析，本项目的建设符合火电建设项目环境影响评价文件审批原则的要求。

1.4.3 项目选址

该项目是为“明拓综合利用化工有限公司矿热炉炉气生产乙二醇项目”配套建设的集中供热项目，与“乙二醇”项目位于同一厂区。根据包头市九原工业区

管委会“关于明拓综合利用化工有限公司矿热炉炉气生产乙二醇项目选址初步意见”，项目选址可行。

1.5报告书主要结论

拟建项目为热电联产项目，符合国家产业政策，属于国家鼓励发展节约能源项目；采用背压式汽轮机组，符合清洁生产的要求；项目拟选厂址可行；工程采用了有效的污染防治措施后，各类污染物做到了达标排放，工程投产后对周围环境影响较小；通过实现区域总量控制后，本工程环境效益、经济效益和社会效益显著。项目区周边群众支持该项目的建设，从环保角度分析，本次环评认为拟建项目可行。

2总则

2.1编制依据

2.1.1环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年7月2日);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015年8月29日);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996年10月29日);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日);
- (7) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日)。

2.1.2国家环境保护法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第253号，2017.7
- (2) 《国务院关于全国地下水污染防治规划(2011-2020年)的批复》国函[2011]119号，2011年10月10日；
- (3) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》国发[2010]46号，2010年12月21日；
- (4) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》国发[2011]35号，2011年10月17日；
- (5) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》国发[2012]3号，2012年1月12日；
- (6) 《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年9月10日；
- (7) 《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年4月2日。
- (8) 《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年5月28日。
- (9) 《突发环境事件应急管理办法》环境保护部令 第34号，2015年3月19日；

- (10) 《国家危险废物名录》国家环保部第 39 号令，2016 年 6 月 14 日；
- (11) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》环境保护部公告 2013 年第 59 号，2013 年 9 月 13 日；
- (12) 《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，2012 年 8 月 7 日；
- (13) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》环办[2013]103 号，2013 年 11 月 14 日；
- (14) 《关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》环发[2014]197 号，2014 年 12 月 30 日；
- (15) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》环办[2013]104 号，2013 年 11 月 15 日；
- (16) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环办[2014]30 号，2014 年 4 月 25 日；
- (17) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》环办[2015]112 号，2015 年 12 月 18 日；
- (18) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》环环评[2016]95 号，2016 年 7 月 15 日；
- (19) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日；
- (20) 环境保护部文件环发〔2010〕10 号“关于发布《火电厂氮氧化物污染防治技术政策》的通知”；
- (21) 国家发展和改革委员会发改能源〔2004〕864 号《国家发展改革委关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》；
- (22) 国家发展改革委、建设部发改能源〔2007〕141 号文关于印发《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定》的通知；
- (23) 国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）；
- (24) 环保部令 2018 年 48 号《排污许可管理办法（暂行）》；
- (25) 国家发改委 2013 年 1 月 5 日第 19 号令《粉煤灰综合利用管理办法》；
- (26) 环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理

暂行办法》的通知（环发〔2014〕197号）；

（27）环保部《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函〔2014〕990号）；

（28）《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014~2020年)》（发改能源〔2014〕2093号）；

（29）环境保护部等部门关于印发《热电联产管理办法》的通知（发改能源〔2016〕617号）；

（30）《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）

（31）环境保护部公告2017年第81号：关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告。

2.1.2地方环境保护法规、规章

（1）《内蒙古自治区人民政府关于进一步淘汰落后产能推进经济结构调整的意见》（内政发〔2010〕36号）；

（2）《关于承接产业转移发展非资源型产业构建多元发展多极支撑工业体系的指导意见》（内政发〔2011〕5号）；

（3）《内蒙古党委、政府关于培育建设大型骨干企业和重点开发区实施“双百亿工程”的意见》（2011~2013年）（内党发〔2011〕9号）；

（4）《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划的意见》（内政发〔2013〕126号）；

（5）《内蒙古自治区人民政府关于水污染防治行动计划的实施意见》（内政发〔2015〕119号）；

（6）《内蒙古自治区人民政府关于呼和浩特市、包头市地表水饮用水源地保护区划定方案的批复》（内政字〔2011〕135号）；

（7）《内蒙古自治区环境保护条例》；

（8）《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》；

（9）《关于进一步加快全市工业转型升级和工业园区建设的指导意见》；

（10）《包头市人民政府办公厅关于加强包头市工业园区环境保护工作的通知》（包府办发〔2017〕59号）；

（11）《包头市人民政府办公厅关于印发包头市水环境功能区划表和包头市

环境空气质量功能区划分表的通知》（包府办发[2014]260号）；

（12）《关于印发自治区贯彻落实国家〈呼包银榆经济区发展规划（2012-2020年）〉重点工作分工方案的通知》（内政办发[2013]6号）；

（13）《内蒙古自治区现代煤化工生产示范基地发展规划》（内蒙古自治区发展和改革委员会，2013年7月）；

（14）《包头市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

（15）《包头市城市总体规划（2008~2020）》；

（16）《内蒙古自治区包头市工业园区中长期发展规划（2014-2030年）》；

（17）《包头市“十三五”环境保护规划》；

（18）《包头市土地利用总体规划（2008~2020年）》；

（19）《包头市水污染综合治理实施方案（2015年-2020年）》；

（20）《包头市大气污染综合治理实施方案（2014年-2017年）》；

（21）《九原区大气污染综合治理实施方案（2014-2017年）》；

（22）《包头市九原区水污染综合治理实施方案（2016年-2020年）》。

2.1.3 技术规范

（1）《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》（HJ2.2-2008）；

（3）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；

（4）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；

（5）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（7）《火电厂建设项目环境影响评价报告书编制规范》（HJ/T13-1996）；

（8）《火力发电厂设计技术规程》（DL5000-2000）；

（9）《火力发电厂节水导则》（DL783-2001）；

（10）《取水定额第1部分火力发电》（GB/T18916-2002）；

（11）《火力发电厂环境保护设计规定（试行）》（DLGJ102-91）；

（12）《火力发电厂节水导则》（DL/T783-2001）。

2.1.4 项目文件及工程资料

（1）明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套

12MW 背压发电机组工程可行性研究报告；

(2) 内蒙古包头九原工业园区产业发展规划（修编）环境影响报告书

(3) 内蒙古包头九原工业园区产业发展规划（修编）

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过现场调查及资料收集，摸清现拟建项目周边基本情况和污染物排放情况。

(2) 通过现场调查和监测资料，查清建设项目周围的自然环境、社会经济、生态环境状况，了解项目区环境质量现状。

(3) 通过工程分析、类比调查和监测资料，分析建设项目的污染源及其它环境影响因素，确定污染因子、环境影响要素，核算污染物的排放情况。

(4) 通过计算和分析，预测主要污染物排放对水、大气、声环境的影响程度，分析其是否满足污染物排放标准、环境质量和总量控制要求。

(5) 确定保证达标排放的废水、废气、噪声等污染治理措施及合理的固体废物处置措施。

(6) 从厂址选择、环保法规、产业政策、污染防治等方面综合分析，对建设项目的可行性给出明确结论，为环境主管部门决策提供建议。

2.2.2 评价原则

(1) 坚持环境影响评价为工程建设服务，为环境管理服务，注重环评的实用性。

(2) 严格执行有关环境法规和环境影响评价技术导则。

(3) 贯彻“清洁生产”、“总量控制”、“达标排放”、“增产不增污”等原则。

(4) 坚持科学、公正、客观的原则。

(5) 在保证环评质量的前提下，充分利用现有资料，缩短环评周期，节约环评经费，满足工程进度要求。

(6) 环评报告力求主次分明，重点突出，数据正确，结论可靠，污染防治及环境影响防治措施可行。

2.3 环境影响要素的识别

2.3.1 环境影响要素识别

本项目环境影响识别与因子筛选矩阵如表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响识别与因子筛选矩阵

工程时段	影响因子	自然环境						生态与社会环境					
		环境空气			声环境		水质		生态环境	环境景观	生活质量		
		NO _x	SO ₂	PM ₁₀	厂区	厂外	地表水质	地下水水质			就业	收入	居住条件
运行期	锅炉烟气	小	小	小									
	持续噪声				大	小							
	间歇噪声				中	中							
	污水废水排放						微	微					
	厂区建(构)筑物								微	小			
	供电供热											好	好
施工期	厂区施工			小		中					好	好	

2.3.2 评价因子筛选

根据建设项目环境影响要素识别结果，确定本次评价因子列于表 2.3-2：

表 2.3-2 评价因子筛选结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	污染源评价	烟尘、粉尘 SO ₂ 、NO ₂ 、汞、NH ₃
	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、CO、O ₃ 、Hg
	影响预测	PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂ 、Hg
地下水环境	污染源评价	COD、NH ₃ -N、SS
	现状评价	pH、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、硫酸盐、氯化物、铁、锰、砷、挥发酚类、氟化物、石油类、汞、镉、六价铬、铅。
	影响预测	COD、NH ₃ -N
声环境	污染源评价	Leq(A)
	现状评价	
	影响预测	
固体废物	污染源评价	炉灰渣、脱硫石膏、废脱硝催化剂、废机油
	影响预测	

2.4 项目评价等级

2.4.1 大气环境

根据《环境影响评价术导则-大气环境》(HJ2.2-2008)中的有关规定，将大气环境影响评价工作分为一、二、三级，划分依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 大气环境影响评价工作等级划分

工作等级	分级判据
一级	$P_{max} \geq 80\%$, 且 $D_{10\%} \geq 5 \text{ km}$
二级	其他
三级	$P_{max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

根据项目的初步工程分析结果, 选择 1~3 种主要污染物, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

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

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, mg/m^3 ;

C_{0i} 一般 选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值; 对于没有小时浓度限值的污染物, 可取日平均浓度限值的三倍值。

最大地面浓度占标率 P_i 按公式计算, 如污染物数 i 大于 1, 取 P 值中最大者 (P_{max}), 和其对应的 $D_{10\%}$ 。本工程主要大气污染源排放参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟建项目主要大气污染物排放情况及预测参数参数一览表

项目	单位	数值 (设计煤种)	数值 (校核煤种)
SO ₂ 排放速率	kg/h	5.56	5.58
NO ₂ 排放速率	kg/h	9.29	9.38
烟尘排放速率	kg/h	2.11	2.13
烟囱高度	m	80	80
烟囱出口内径	m	2.6	2.6
烟气量	Nm ³ /s	58.66	59.24
出口烟温	°C	58	58
多年平均气温	°C	8	8
多年平均风速	m/s	1.9	1.9
城市、农村选项	/	城市	城市

C_{0i} : NO₂、SO₂ 选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中小时平均浓度的二级标准限值, PM₁₀ 选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中日平均浓度的二级标准限制的三倍值。

采用 HJ2.2-2008 推荐模式清单中估算模式分别计算本工程主要污染源污染物的下风向轴线浓度, 并计算相应浓度占标率, 结果见表 2.4-3、表 2.4-4。

表 2.4-3 估算模式计算结果表（设计煤种）

污染物下风距离 (m)	单位	锅炉烟气		
		NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
最大落地浓度 Ci	mg/m ³	0.01020	0.007049	0.002266
COi	mg/m ³	0.2	0.5	0.45
最大落地浓度出现距离	m	732		
Pi	%	5.10	1.41	0.50
D 10 %	m	--	--	--

表 2.4-4 估算模式计算结果表（校核煤种）

污染物下风距离 (m)	单位	锅炉烟气		
		NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
最大落地浓度 Ci	mg/m ³	0.01108	0.008337	0.002464
COi	mg/m ³	0.2	0.5	0.45
最大落地浓度出现距离	m	740		
Pi	%	5.54	1.67	0.55
D 10 %	m	--	--	--

由表 2.4-3、表 2.4-4 可知，最大地面浓度占标率 P_{max} (NO₂、SO₂、PM₁₀) =5.54% 小于 10%；但拟建项目为高能耗项目，因此确定拟建项目大气评价等级为二级。

2.4.2 地表水环境

拟建项目产生的废水大部分综合利用，其余排入“乙二醇”项目污水处理站，处理后排入九原工业区污水处理厂，不直接排入地面水体。拟建项目的建设对地表水环境影响较小，因此本次环评地表水环境影响评价仅做简单分析。

2.4.3 地下水环境

(1) 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 相关要求，拟建项目不设灰场，属于该导则附表 A 中规定的“E 电力”中“火力发电(包括热电)”建设项目，属于 III 类项目。

(2) 地下水环境敏感性程度分级

《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ610-2016 中，将建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则如下表 2.4-5 所示。

表 2.4-5 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，在建或规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特征地下水资源保护区
较敏感	集中式生活饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区以外的径流补给区，未划定准保护区的集中式饮用水水源，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未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区以外的其他地区
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	

项目选址区位于包头市九原工业区，根据表 2.4-5 中地下水环境敏感程度分级的情况，地下水敏感程度为较敏感。

(3) 地下水工作等级的确定

根据 HJ 610-2016 中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表 2.4-6），本项目地下水环境评价项目类别为Ⅲ类项目，项目选址区的地下水环境敏感程度较敏感，因此本项目选址区地下水环境影响评价为三级评价。

表 2.4-6 评价工作等级分级表

项目类别 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

2.4.4 声环境

拟建项目位于包头市九原工业区，拟建厂址周边 200m 范围内无医院、学校、居民区和风景名胜区等声环境敏感目标；按照声环境质量功能区划，本项目所在区域声环境应属《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类区；拟建项目采取完善的噪声控制措施，经预计项目投产后周围声环境敏感目标噪声级增量大于 3 dB(A) 小于 5dB(A)，按照《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中声环境影响评价等级划分原则，并结合工程实际情况，确定本项目声环境影响评价工作级别为三级。

2.4.5 环境风险

该项目脱硝剂采用尿素，锅炉点火采用天然气，厂内不涉及《建设项目环境

风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定的风险物质的存储和使用。因此,本项目不再进行环境风险评价。

2.4.5生态评价

项目选址位于九原工业区规划的工业用地,,占地面积较小,现状为荒草地。因此不再进行生态环境影响评价。

2.5评价范围

2.5.1大气环境

依据确定的拟建项目大气环境影响评价等级,考虑厂址所在区域的环境质量现状、气象特征、污染物排放特征,受影响区域的人口分布、环境敏感点的分布情况,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)要求,根据项目周边敏感点分布情况,确定本次环境空气评价范围为以拟建项目锅炉烟囱为中心点,半径为5.0km的矩形区域。

2.5.2地下水环境

拟建项目厂址位于包头市九原工业区,地下水评价等级为三级。本次评价范围采用《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中查表法,本项目为三级评价,评价范围应 $\leq 6\text{km}^2$ 。根据项目区地下水流特点并结合项目周边的实际情况,在满足导则监测布点点位要求的基础上,对本项目的评价范围进行扩大。地下水评价范围见表2.6-1。地下水评价范围示意图见图2.6-1。

表 2.6-1 地下水评价范围

	方位	距离	面积 (km ²)
地下水评价范围	N	延至 1570m 处	46.39
	S	延至 4000m 处	
	W	延至 3400m 处	
	E	延至 3400m 处	



图 2.6-1 地下水评级范围示意图

2.5.3 声环境

根据项目特点和周边声环境状况、敏感目标分布状况，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)要求，本次声环境影响评价范围至厂界。

2.6 环境保护目标

拟建项目厂址位于包头市九原工业区，评价区内无风景名胜区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、政府已划定的饮用水水源保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍惜濒危野生动植物天然集中分布区、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区等环境敏感区。厂址周边区域内的主要环境保护对象有环境空气、地表水、地下水和环境噪声，具体保护对象见表 2.6-2，其评价范围及敏感点分布详见附图 3。

表 2.6-2 环境空气、地表水主要环境保护目标

环保目标	编号	地点或名称	方位	与厂界距离 (km)	人口数	环境功能
环境空气	1	乌兰计二村	NW	4.1	450	居民区
	2	乌兰计三村	NW	3.7	150	居民区
	3	打拉亥上村	NNW	3.8	400	居民区
	4	打拉亥下村	WNW	3.6	750	居民区
	5	土黑麻卓二村	WSW	3.3	2640	居民区
	6	索家圪旦	S	4.3	700	居民区
	7	花圪台	SSW	3.8	833	居民区
	8	全巴图乡	SSW	4.5	1480	居民区
	9	搗拉忽洞	SE	4.5	374	居民区
	10	山羊圪堵村	S	3.9	132	居民区
	11	西沙湾	SE	4.7	120	居民区
	12	尔甲亥	E	4.4	314	居民区
地下水	1	土黑麻淖二村	WSW	3.3	2640	集中饮用水
	2	花圪台村	SSW	3.8	833	水井（承压水含水层）
	3	区域地下水				潜水

2.7 评价区域环境功能区划

根据拟建项目所在区域特点，本次环评确定项目区环境功能区划如下：

(1) 环境空气功能区划

拟建项目环境空气评价范围内区域确定为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(2) 地表水环境功能区划

拟建项目所在区域地表水质量按《地表水质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准控制。

(3) 地下水水环境功能区划

拟建项目所在区域地下水质量按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准控制。

(4) 声环境功能区划

目前拟建项目所在地为 3 类声环境功能区，厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

2.8 评价标准

本次环评拟执行标准如下：

2.8.1 环境质量标准

环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，氨参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气有害物质的最高允许浓度标准。

地下水：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

噪声：《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类区标准。

2.8.2 污染物排放标准

废气：依据《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014~2020 年)》(发改能源[2014]2093 号)的规定，锅炉烟气烟尘执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)；二氧化硫、氮氧化物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)；汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 燃煤锅炉特别

排放限值标准。

氨无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新改扩建标准。燃料转运及石灰石粉仓、灰库、渣仓、煤棚扬尘等其他废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准。

废水：执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准。

噪声：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准。施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

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

上述执行标准的标准值见表 2.8-1 和表 2.8-2。

表 2.8-1 环境质量标准一览表

环境要素	项目	取值时间	标准值	单位	标准来源
大气环境	颗粒物(PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级
		24h 平均	150		
	颗粒物(PM _{2.5})	年平均	35		
		24h 平均	75		
	颗粒物(TSP)	年平均	200		
		24h 平均	300		
	SO ₂	年平均	60		
		24h 平均	150		
		1h 平均	500		
	NO ₂	年平均	40		
		24h 平均	80		
		1h 平均	200		
CO	24h 平均	400			
	1h 平均	1000			
大气环境	O ₃	8h 最大平均	160	mg/m ³	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
		1h 平均	200		
	NH ₃	一次浓度	0.2		
		夜间	55		

续表 2.8-1

环境质量标准一览表

环境要素	项 目	取值时间	标准值	单位	标 准 来 源
地下水环境	pH	--	6.5~8.5	--	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准
	耗氧量	--	≤3.0	mg/L	
	总硬度(CaCO ₃)	--	≤450		
	溶解性总固体	--	≤1000		
	硫酸盐	--	≤250		
	氯化物	--	≤250		
	挥发酚	--	≤0.002		
	硝酸盐氮	--	≤20		
	氨氮	--	≤0.2		
	氟化物	--	≤1.0		
	铁	--	≤0.3		
	锰		≤0.1		
	亚硝酸盐		≤1.0		
	铅		≤0.01		
	氰化物		≤0.05		
	汞	--	≤0.001		
	砷	--	≤0.05		
镉	--	≤0.01			
六价铬		≤0.05			
声环境	等效连续 A 声级 (L _{eq})	昼间	65	dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)3 类标准
		夜间	55		

表 2.8-2

污染物排放标准

类别	污染源	污染物名称		标准值	单位	标准来源
废气	锅炉烟气	烟尘		10	mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1以其他气体为燃料的燃气轮机组标准
		SO ₂		35		
		NO _x		50		《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值
		汞及其化合物		0.03	mg/m ³	《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1排放限值
	氨无组织排放	氨厂界标准值		1.5	mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新扩改建标准
	其他废气	颗粒物	最高允许排放浓度	120	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准大气污染物无组织排放监控浓度限值
15m高排气筒排放速率	3.5		kg/h			
周界外浓度最高点	1.0		mg/m ³			
废水	外排废水	pH		6~9	--	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准
		COD		300	mg/L	
		SS		250		
噪声	厂界噪声	等效连续A声级(L _{eq})	昼间	65	dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区
			夜间	55		
	施工噪声	等效连续A声级(L _{eq})	昼间	70		《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
			夜间	55		

2.9 产业政策及环保政策符合性

2.9.1 产业政策符合性分析

(1) 拟建项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)第一类鼓励类中“四电力”中的“3、采用背压(抽压)型热电联产、热电冷多联产、30万kWh及以上热电联产机组”。拟建项目建设内容为1×12MW背压机组,符合《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)的要求。

(2) 根据包头市发改委“关于明拓(内蒙古)资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套12MW背压发电机组工程项目加快推进工作的回复”,项目建设符合国家、自治区的产业政策和包头市的产业发展方向,符合包头市相关规划。(见附件)。

(3) 《包头市2018-2020年大气污染防治攻坚实施方案》(初稿)提出:强

化工业园区区域治理，促进园区环境空气质量改善。将环境空气质量改善作为衡量工业园区发展的重要标尺，推动园区环境空气质量的显著改善。逐年确定年度改善目标，改善幅度不得低于城区改善幅度（2020年，细颗粒物浓度较2015年下降20%。），特别是主城区范围内工业园区环境空气质量需取得显著改善。未完成环境空气质量改善目标的园区不得新建新增大气污染物的建设项目。

项目实施后，项目所排放的污染物通过增一减二实施区域削减，区域大气环境质量将有所改善。

2.9.2 审批原则符合性

将拟建项目主要建设内容与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》逐条进行比分析，本项目的建设符合火电建设项目环境影响评价文件审批原则的要求，详见表 2.9-1。

表 2.9-1 火电建设项目环境影响评价文件审批原则分析一览表

序号	政策要求	本项目相关内容
1	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	本项目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
2	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，同步替代关停供热范围内的燃煤、燃油小锅炉	本项目属于热电联产项目，热负荷明确，根据包头市发改委“关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目符合有关规划的函”，项目建设符合相关规划
3	京津冀、长三角、珠三角和山东省等区域内的新建、改建、扩建燃煤发电项目，实行了煤炭等量替代或者减量替代	符合，项目厂址位于内蒙古自治区包头市
4	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、环境功能区划和其他相关规划要求，不占用自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区	符合，项目厂址位于包头市九原工业区，符合包头市总体规划和九原工业区总体规划、包头市环保保护规划、环境规划
5	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	本项目属于热电联产项目且不再城市建成区内
6	不予批准京津冀、长三角和珠三角等区域除热电联产外的燃煤发电项目及配套自备燃煤电站项目	本项目位属于热电联产项目
7	采用资源利用率高、污染产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平	本项目的建设符合当前国家相关产业政策要求，生产工艺及技术装置水平先进，污染物排放量较小，采取多项节能降耗措施，节能效果明显，粉煤灰渣全部综合利用，，本项目符合清洁生产要求，可达到国内先进水平

8	污染物排放总量满足国家和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。主要大气污染物排放总量指标原则上从本行业、本集团削减获得，热电联产机组供热部分总量可从其他行业获取	正在办理污染物排放总量指标核定及削减方案
9	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	拟建项目烟气净化采用低氮燃烧技术+SNCR脱硝装置，布袋除尘器和石灰石-石膏湿法脱硫等措施，可以确保达到超低排放标准。能满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)和其他相关排放标准。拟建项目不设旁路门
10	煤场和灰场采取有效的抑尘措施，厂界无组织排放符合相关标准限值要求。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防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标	拟建项目不设灰场和事故灰场，设有封闭煤场全封闭，建设密闭灰库和渣仓，飞灰采用气力输送，煤场及运煤通道降尘措施完善，可以确保厂界粉尘达标排放
11	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	项目为背压机组，用水量较小，由九原工业区水厂供水
12	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联使用要求，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	项目废水分类收集和处理，大部分回用，少量排入“乙二醇”项目污水处理站脱硫废水单独处理后全部回用
13	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	拟建项目不设灰场，厂区采用了分区防渗措施和有效的地下水监控方案
14	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	拟建项目项目选用低噪声设备，厂界噪声达标排放
15	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)，储量不宜超过半年	本项目设有全封闭灰库，不设灰场和事故灰场，所有灰渣全部综合利用不外排
16	提出合理有效的环境风险防范措施和环境风险应急预案的编制要求，纳入区域环境风险应急联动机制	项目不设临时灰场，脱硝剂用尿素，不涉及风险物质
17	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	本项目为新建项目

2.9.3 相关规划符合性分析

(1) 根据包头市发改委“关于明拓(内蒙古)资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套12MW背压发电机组工程项目符合有关规划的函”，项目建设符合《包头市热电联产总体规划》(2015-2025)。(见附件)。

(2)《九原工业区供热规划》规划园区供热热源依托河西电厂进行集中供热。供热管网采用直埋方式敷设。本项目主要为在建的“乙二醇”项目提供生产用热，用蒸汽压力较高，园区集中供热不能满足项目需求。九原工业区管委会同意本项目建设自备热电厂（见附件）。

(3) 根据包头市九原工业区总体规划，项目选址位于九原工业区“机械加工及综合产业园区（中小企业园区）”，根据包头市九原工业区管委会“关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目符合有关规划的意见”项目选址符合园区总体规划（见附件）。

2.9.3.4 环境功能规划

项目厂址位于包头市九原工业区，环境空气为二类区，声环境为 3 类区，项目建设符合环境功能规划的要求。

项目与内蒙古包头九原工业园区总体规划的符合性分析见表 2.9-2。

表 2.9-2 项目与内蒙古包头九原工业园区总体规划的符合性分析一览表

内蒙古包头九原工业园区总体规划	本项目	是否符合
<p>产业定位：园区产业发展的定位是以发展煤化工及其下游延伸产业、有色金属深加工、新材料等产业为主导，重点发展稀土功能材料、铁素体不锈钢、高分子新材料、新型纤维材料、新型石墨材料、煤基新材料等新材料产业。其中煤制烯烃项目（含煤制乙二醇和合成气制乙二醇）为重点发展产业</p>	<p>本项目是为合成气制乙二醇配套建设的热电联产项目，是规划入驻的项目</p>	符合
<p>产业布局：从产业方面看，主要分为四大产业板块：</p> <p>(1) 高分子新材料产业区</p> <p>主要发展煤化工及其下游产业以及氟硅新材料等先进高分子新材料产业为主。加快建设高分子量聚乙烯膜材料、超级尼龙、硅橡胶等为代表的一批高分子聚合材料生产项目，形成“煤-烯烃-乙烯、丙烯-下游精细化学品”产业链。大力发展以合成树脂、合成橡胶和合成纤维为重点的高分子聚合物产业。</p> <p>(2) 机械加工及综合产业区</p> <p>规划形成机械加工、稀土金属、装备制造及其他小规模产业的聚集区。规划加快发展科技型中小企业，加强政策引导和培育，优化园区创新创业环境，使科技型中小企业成为新常态下园区经济提质增效的生力军。</p> <p>(3) 超纯铁素体不锈钢新材料产业区</p> <p>规划以明拓已建及在建的 100 万吨高碳铬铁及规划建设的 160 万吨铁素体不锈钢项目为依托，完善不锈钢热轧、冷轧生产线，下游发展不锈钢板材、管材以及其他配套制品项目建设。扩大不锈钢的生</p>	<p>本项目位于机械加工及综合产业区，与总体规划环境影响报告书规定的入驻区域一致。根据包头市九原工业区管委会“关于明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程项目符合有关规划的意见”项目选址符合园区总体规划（见附件）</p>	符合

<p>产规模，建成国内重要的不锈钢生产基地。</p> <p>(4) 稀土应用及高性能复合材料产业区</p> <p>该区域现有重点企业包括包头海平面高分子工业有限公司电石项目、东方希望碳素等企业，拟建重点项目包括内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂搬迁升级改造工程等。拟布局发展稀土金属、稀土功能材料、石墨新材料、锂电子电池负极材料、高品质特种钢铁、镁铝铜新材料、石墨烯新材料及以富钾板岩为原料的无机非金属材料为重点的产业。</p>		
<p>供热规划：规划园区供热热源依托河西电厂进行集中供热。供热管网采用直埋方式敷设。目前园区大部分企业采用燃气供热，由包头市燃气总公司供气，燃气管网已随道路铺设地下</p>	<p>本项目主要为在建的“乙二醇”项目提供生产用热，用蒸汽压力较高，园区集中供热不能满足项目需求。九原工业区管委会同意本项目建设自备热电厂（见附件）</p>	<p>符合</p>

2.9.4与《内蒙古包头九原工业园区总体规划环境影响报告书》的符合性分析

2.9.4.1 本项目是规划入驻的项目

本项目是为“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”配套建设的12MW背压发电机组项目，“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”是规划入驻项目，《内蒙古包头九原工业园区总体规划环境影响报告书》未明确配套热电联产项目的规模。根据该规划环评关于“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”的排污分析可知，该项目二氧化硫排放量为108t/a，氮氧化物排放量为180t/a，烟粉尘40t/a。由于该项目在实施过程中主要污染物达到了超低排放的要求，主要污染物排放量较规划环评预测排放量有较大程度的降低。

2.9.4.2 项目与规划环评相关准入条件的符合性分析

项目与规划环评相关准入条件的符合性分析见表2.9-3。

表 2.9-3 项目与规划环评相关准入条件的符合性分析一览表

环评准入要求	本项目情况	是否符合
1.产业政策：必须符合《国务院关于进一步淘汰落后产能工作的通知》（国发[2010]7号），《内蒙古自治区人民政府关于进一步淘汰落后产能推进经济结构调整的意见》（内政发[2010]36号），……，必须符合国家发展改革委《关于加强煤化工项目建设管理促进产业健康发展的通知》（发改工业[2006]1350号）和《国家发展改革委关于规范煤化工产业有序发展的通知》（发改产业[2011]635号）及其他国家级地方政策的要求。	项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）第一类鼓励类中“四电力”中的“3、采用背压（抽压）型热电联产……，为鼓励类项目，符合国家和地方的产业政策	符合
2.清洁生产：园区未来入区企业必须具有先进的生产工艺和生产设备，至少应达到同类工业园的国内先进水平，并符合我国环境保护要求。杜绝国内外工业落后、设备陈旧既污染严重的项目进区。	项目生产设施采用国内先进成熟高效的煤粉炉，配套背压机组，建设先进的污染治理设备，主要污染物排放达到超低排放要求。	符合
3.节水：进入园区的项目，必须强化节水措施，减少新鲜水用量，禁止取用地下水作为生产用水。应优先选用空冷、闭式循环等节水技术。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。	该项目供水由最终由园区水厂提供，不开采地下水，生产废水实现了综合利用。符合上述要求。	符合
4.废水治理：进入园区的项目，必须根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。除神华煤化工外，禁止其他项目废水进入周边水体。要求废水在企业、内部处理达到园区污水处理厂入厂标准后排至园区污水处理厂，不得污染地下水、大气、土壤等。	该项目实现了清污分流、脱硫废水治理后回用，循环水排污回用于明拓现有厂区，项目仅有少量生活污水排放，治理达标后排入园区污水处理厂，符合上述要求。	符合
5.固废处置：进入园区的项目，按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。项目配套建设的危险废物和一般工业固体废物暂存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599）及其他地方标准要求。作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求，并确保作为产品使用时不产生环境问题。	项目产生的粉煤灰、脱硫石膏等一般固废外售综合利用，并与相关综合利用单位签订了综合利用协议。废脱硝催化剂、废机油等暂存依托“乙二醇”项目危险废物暂存间，并交由有资质的危险废物处理单位处置。符合上述要求。	符合
6.地下水污染防治：进入园区的项目，必须落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，按	项目根据污染情况，进行了	符合

照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934)要求合理确定污染防治分区,厂区开展分区防渗,并制定有效的地下水监控和应急措施。氧化塘、暂存池等设施的选址及地下水防渗、监控措施还应参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598),防止污染地下水。	分区防渗,对区域地下水影响较轻。	
7、环境风险:进入园区的项目,必须强化环境风险防范措施。必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池,不得“一池两用”;建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施,确保在任何情况下,企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集,妥善处理后全部回用,禁止外排。构建与园区管委会、上级政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接的区域环境风险联防联控机制。	该项目脱硝剂采用尿素,不涉及风险物质。项目事故水池依托“乙二醇”项目。	符合
8、节水:据计算,2020年末只有在调整产业规模及设置入园前提的条件下,可供水才能够满足园区需水要求,能够做到供需平衡。因此,园区水资源承载力压力较大,园区应严格按照“以水定产业、以水定规模”原则,适度发展高水耗的行业。	该项目为背压机组热电联产项目,不属于高水耗项目。	符合
9、生态环境保护:进入园区的项目,应加强土地沙化的预防与治理,全过程防治水土流失。进入园区的项目不得占用林地,改善区域生态环境。	项目占地不属于林地,通过地面硬化、绿化等可以改善区域生态环境	符合
10、无组织排放控制:进入园区的项目,设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物(VOCs)、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专有设备或火炬等设施处理,严禁直接排放。按照国家及地方规定设置防护距离,防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能。	项目各排污节点均安装了污染治理设施,按要求设置了卫生防护距离。	符合
11、具体项目要求:要求神华二期项目不得新建燃煤锅炉,需要的生产蒸汽及采暖充分依托现有的热电站设施。煤制乙二醇项目新增燃煤锅炉供蒸汽设施,必须执行超低排放标准。	项目采用成熟高效的污染治理措施,主要污染物排放达到了超低排放标准。	符合
12、原料场管理要求:要求进入园区的项目原料场、产品堆场等易产生无组织扬尘的设施必须设置全封闭的储存场所、不得露天堆存或半封闭堆存。	项目建设全封闭储煤场,可以有效防止扬尘污染。	符合
13、区域消减:排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的新建项目,对于包头市环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的因子应进行区域内现役源2倍削减量替代。	项目按要求进行了区域污染物总量削减。	符合

2.9.5项目与环评审查意见相关条文的符合性分析

项目与环评审查意见相关条文的符合性分析见表 2.9-4。

环评审查意见要求	本项目情况	是否符合
<p>.....</p> <p>三、在规划优化调整和实施过程中应做好以下工作</p> <p>.....</p> <p>(二) 基于区域环境质量存在超标现象, 且园区临近中心城区居住区, 建议园区重点围绕烯烃、乙二醇延伸发展下游产业.....</p>	<p>项目是为“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”配套建设的 12MW 背压发电机组项目, 符合上述要求。</p>	符合
<p>(三) 按照区域生态环境质量达标, 人居环境功能保障、产业政策调控等要求, 从严控制钢铁、铁合金、煤化工等产业发展规模, 科学规划建设时序, 推动改善区域大气环境质量。</p>	<p>通过采取主要污染物超低排放, 区域现役源倍量削减等措施, 项目实施后, 经预测区域环境质量有所改善。</p>	符合
<p>(八) 加强环境监管及日常环境质量监测。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网, 确保园区各企业污染物长期稳定达标排放.....</p>	<p>项目采取国内先进成熟的污染治理工艺, 可以确保达到锅炉超低排放标准, 各锅炉安装烟尘、二氧化硫、氮氧化物等的在线监测装置, 并与环保部门联网, 符合上述要求。</p>	符合

2.10项目选址可行性分析

(1) 项目厂址位于包头市九原工业区, 厂址中心地理坐标为:109° 40' 43.30180745"E, 40° 36' 06.02492785"N; 项目厂址北邻中小工业园区, 东侧和西侧现状为空地, 西南邻明拓老厂区。距项目厂址最近的环境敏感点为土黑麻卓二村, 位于厂址西偏南侧 3.3 公里处。区域环境较不敏感。

(2) 该项目是为“明拓综合利用化工有限公司矿热炉炉气生产乙二醇项目”配套建设的集中供热项目, 与“乙二醇”项目位于同一厂区。根据包头市九原工业区管委会“关于明拓综合利用化工有限公司矿热炉炉气生产乙二醇项目选址初步意见”, 项目选址可行。

(3) 根据包头市九原工业区总体规划, 项目选址位于九原工业区“综合产业区”, 项目选址符合园区总体规划。

(4) 公众参与结果表明, 公众均同意项目选址。

综上所述, 项目选址可行。

3 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

3.1.1.1 项目名称、性质和建设地点

- 1、项目名称：矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程；
- 2、建设性质：新建；
- 3、建设单位：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司；
- 4、建设地点：包头市九原工业区。
- 5、劳动定员与工作制度：项目劳动定员 72 人，年工作 333 天，机组年运行时数 8000 小时。
- 6、工程建设进度：本工程计划于 2018 年 6 月开工，机组计划于 2019 年 12 月投产。

3.1.1.2 建设规模及投资

项目拟建设 1×CB12-3.43/1.2/0.6 背压机+3×95t/h 煤粉锅炉。三台锅炉两运一备。同步配套建设除尘、脱硫、脱硝等环保设施。

工程投资：拟建项目总投资 18795 万元，其中环保投资为 3757 万元，约占建设总投资的 20%。

3.1.1.3 主要经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.1-1。

表 3.1-1 拟建项目工程主要技术经济指标表

序号	内容	单位	数值
1	项目总投资	万元	23748
2	年发电量	10 ⁷ kWh/a	8.96
3	综合厂用电率	%	36.21
4	供热量	GJ/a	3.32×10 ⁶
5	年利用小时数	小时	8000
6	年平均全厂热效率	%	84.1
7	全年平均热电比	%	1027.9
8	年均发电标煤耗	g/kWh	220
9	供热标准煤耗率	kg/GJ	38.443
10	占地面积	hm ²	1.4085
12	站区内建、构筑物用地面积	m ²	5070.6

3.1.2项目组成

拟建项目基本组成见表 3.1-3。

表 3.1- 2 项目基本组成

项目名称		矿热炉炉气综合利用项目配套 1×12MW 背压发电机组工程
主体工程	锅炉	3×95t/h 煤粉锅炉（2用1备）
	汽轮机	1×12MW 背压汽轮机
	发电机	1×12MW 空冷发电机
公用工程	给水	生产及生活用水：采用九原工业市区市政管网系统，园区水源为画匠营子水源地。
	排水	生产废水回用于用于明拓集团铬业科技有限公司 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目冶炼车间渣粒化油环水补水，生活污水经化粪池处理后，排入“乙二醇”项目生活污水管网。
	采暖	使用项目自身热源
	供电	自产自用
辅助工程	储运系统	运输方式：本工程燃料运输拟采用公路运输方式。 储煤：新建全封闭煤场 1 座，贮煤量 5000t，满足锅炉约 7 天的燃用量 输煤：建设全封闭输煤廊道，转运节点设除尘装置
	除灰渣系统	采用灰渣分除，机械除渣，气力输灰方式，设渣仓 3 座，600m ³ 密闭灰库 2 座，满足 5 天灰渣储量。灰渣通过汽车外运，全部综合利用不外排
	化学水系统	依托“乙二醇”项目化学水处理系统
环保工程	烟气脱硫	采用石灰石-石膏法脱硫。 石膏脱水：采用真空皮带脱水机，由真空系统脱水到小于 10%水份石膏，落入石膏库石膏库满足设计煤种工况两台炉脱水石膏 3 天的贮量。
	烟气除尘	脱硫前采用高效布袋除尘器，脱硫后采用高效除雾器。
	烟气脱硝	低氮燃烧+SCR 脱硝工艺。
	烟囱	新建 80m 高烟囱 1 座，出口内径 2.6m
	汞及其化合物	采取的烟气除尘、脱硫和 SCR 脱硝系统对汞及其化合物协同脱除
	水处理	建设脱硫废水处理设施 1 套，设计处理能力 3m ³ /h；建设含煤废水处理设施 1 套，设计处理能力 3m ³ /h；
	噪声治理	锅炉排气孔安装消声器，汽轮机、碎煤机等安装隔声罩，风机进风口安装消声器。针对主要噪声设备采取基础减震、厂房隔声等措施
	固废处理	脱硫石膏脱水后外售；废机油由有资质单位统一收集处理；炉灰渣全部综合利用不外排
	扬尘治理	贮煤采用全封闭煤棚贮煤方式，运煤系统各落煤点采用水力清扫、布袋除尘，运输车辆规定道路行驶
在线监测	安装在线监测设备 3 套	
依托工程	给水	项目给水依托“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”
	事故水池	事故水池依托“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”
	危废暂存	危废暂存间依托“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”
	排水	所排废水排入明拓现有厂区综合利用（冲渣）
备用灰场	灰渣确保全部综合利用，本工程不设永久灰场和临时灰场。	

3.1.3占地及总平布置

厂址位于“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”厂区西北部分。占地为一

东西长 156.5 米，南北宽 90 米的矩形区域，占地面积约 14085 平方米。主要生产设 备东西向布置，从东向西依次为汽机房、除氧间、煤仓间、锅炉房、脱硝、除 尘、脱硫装置、烟囱。全封闭煤棚位于明拓现有厂区，煤棚占地 3276 平方米 （42m*78m）。燃煤通过地下输煤廊送到锅炉房。

3.1.4 燃料、脱硫剂、脱硝剂来源及用量

3.1.5.1 燃料供应及用量

锅炉燃煤拟采用包头神华矿务局东胜区李家壕井工矿混煤（原煤、洗中煤）。 建设单位与煤炭供应公司已签订供应煤协议。燃煤进厂全部采用汽车运输；李家 壕井工矿燃煤经 G210 国道、九原工业园区道路运输进厂，运距约 138km；

项目年用煤量按设计煤种为 22.9 万吨/年，按校核煤种为 25.5 万吨/年。拟建 项目用煤量见表 3.1-3。项目煤质分析情况见表 3.1-4。

表 3.1-3 燃料消耗量

机组容量	名称	单位	设计煤种	校核煤种
1×95t/h	小时耗煤量	t/h	14.23	15.95
	日耗煤量	t/d	341.5	382.8
	年耗煤量	10 ⁴ t/a	11.38	12.76
2×95t/h	小时耗煤量	t/h	28.46	31.9
	日耗煤量	t/d	683.04	765.6
	年耗煤量	10 ⁴ t/a	22.768	25.52

表 3.1-4 项目煤质分析表

项 目		符号	单位	设计煤种	校核煤种
元素 分析	收到基碳	Car	%	53.14	47.7
	收到基氢	Har	%	2.96	2.87
	收到基氧	Oar	%	7.02	7.66
	收到基氮	Nar	%	0.85	0.87
	收到基全硫	St, ar	%	0.76	0.68
工业 分析	收到基灰份	Aar	%	28.16	31.43
	收到基水份	Mt	%	7.11	8.79
	空气干燥基水份	Mad	%	3.16	3.45
	干燥无灰基挥发份	Vdaf	%	25.03	27.65
收到基低位发热量		Qnet, ar	Kcal/kg		
			kJ/kg	20204	18140
可磨系数		HGI	—	97	99
		Ke	—	4.1	4.4
灰 熔 点	变形温度	DT	℃	1460	1470
	软化温度	ST	℃	>1500	>1500
	熔化温度	FT	℃	>1500	>1500

项 目	符 号	单 位	设计煤种	校核煤种
煤中游离二氧化硅	SiO ₂ (F) ar	%	4.54	4.96
煤中氯	Clar	%	0.005	0.005
煤中砷	ASar	ug/g	4.5	4.0
煤中氟	Far	ug/g	98	106
煤中汞	Hgar	ug/g	0.09	0.08

3.1.5.2耗煤量计算依据

(1) 锅炉参数:

最大连续蒸发量: 95t/h

过热蒸汽出口压力: 3.82MPa(g)

过热蒸汽出口温度: 450℃

空预器入口空气温度: 27℃

排烟温度: 137℃

锅炉效率: 91.5%

给水温度: 132℃

(2) 耗煤量计算结果

项目耗煤量计算结果见表 3.1.5-5

表 3.1.5-5 项目耗煤量计算结果表

序号	名称	符号	数据来源	单位	B-MCR	B-MCR
					设计煤种	校核煤种
1	过热蒸汽焓	i_{gr}	按 P_1, t_1 查表	KJ/Kg	3333.66	3333.66
2	汽包压力	p_{qb}	按过热蒸汽压力*1.2	Mpa(g)	4.58	4.58
3	汽包饱和水焓	i'	按 P_{qb} 查表	KJ/Kg	1127.70	1127.70
4	给水温度	t_{gs}		℃	132.00	132.00
5	给水压力	p_{gs}		Mpa(g)	5.09	5.09
6	给水焓	i_{gs}	按 P_{gs}, t_{gs} 查表	KJ/Kg	558.08	558.08
7	再热蒸汽出口焓	i_{zr}''	按 P_2'', t_2'' 查表	KJ/Kg	0.00	0.00
8	再热蒸汽进口焓	i_{zr}'	按 P_2', t_2' 查表	KJ/Kg	0.00	0.00
9	锅炉排污率	α_{ps}			0.01	0.01
10	流量比	β_{zr}	D_{zr}/D_g		0.00	0.00
11	锅炉每公斤蒸汽吸热量	i_g	$i_{gr} - i_{gs} + \alpha_{ps}(i' - i_{gs}) + \beta_{zr}(i_{zr}'' - i_{zr}')$	KJ/Kg	2781.27	2781.27

12	实际燃料消耗量	B_g	$i_g D_g / (\eta_g Q_{\text{net.v.ar}})$	t/h	14.23	15.95
13	计算燃料消耗量	B_j	$B_g(1-q_4/100)$	t/h	13.86	15.44

3.1.5.3 脱硫剂来源及用量

本工程脱硫采用石灰石粉，石灰石在当地采购成品石灰石粉，石灰石从块料的开采到磨制成粉均由当地企业完成，合格的石灰石粉由密闭罐车送到厂内，通过罐车上自带的输送设备存放到石灰石粉库内。项目石灰石耗量见表 3.1-5，石灰石成份分析见表 3.1-6。

表 3.1-5 石灰石耗量

机组容量	名称	单位	设计煤种	校核煤种
1×95t/h	小时耗石灰石量	t/h	0.340	0.338
	日耗石灰石量	t/d	8.165	8.10
	年耗石灰石量	10 ⁴ t/a	0.272	0.270
2×95t/h	小时耗石灰石量	t/h	0.680	0.675
	日耗石灰石量	t/d	16.33	16.2
	年耗石灰石量	10 ⁴ t/a	0.544	0.540

注：

- 1) 日利用小时数按24小时计，年利用小时数暂按8000小时计；
- 2) 钙硫摩尔比Ca/S=1.03；
- 3) 石灰石纯度按90%计算；

表 3.1-6 石灰石主要品质

序号	项目	代号	单位	数值
1	烧失量	n.n.n	%	41.93
2	二氧化硅	SiO ₂	%	10.22
3	二氧化铝	Al ₂ O ₃	%	1.41
4	三氧化二铁	Fe ₂ O ₃	%	0.27
5	氧化钙	CaO	%	84.27
6	氧化镁	MgO	%	0.73
7	氧化钾	K ₂ O	%	0.13

3.1.5.4 脱硝剂来源及用量

项目采用 SCR 脱硝工艺，采用尿素作为脱硝还原剂。尿素从市场购买。尿素消耗情况见表 3.1-7

表 3.1-7 脱硝尿素用量表

	尿素用量 锅炉容量	每小时量 t/h	每天量 t/d	每年量 t/a
设计煤种	1×95t/h 锅炉	0.0431	1.0344	344.8
设计煤种	2×95t/h 锅炉	0.0862	2.0688	689.6
校核煤种	1×95t/h 锅炉	0.0432	1.0368	345.6
校核煤种	2×95t/h 锅炉	0.0864	2.0736	691.2

注：日利用小时数为24小时，年利用小时数为8000小时。

3.1.5水源、用水量及取排水方式

3.1.5.1水源

项目所用新水、软化水等均由“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”提供。

3.1.5.2给水

拟建项目供水主要包括工业用水与生活用水两部分。工业用水包括锅炉系统补水，脱硫系统用水，辅机循环冷却水补水，冲渣、加湿灰用水和地面冲洗、喷洒降尘等杂用水。锅炉房不设化水车间，所用除盐水依托“乙二醇”项目水处理车间。

1、锅炉系统补水

锅炉系统补水来源为除盐水，主要用于平衡锅炉正常运行过程中汽水损失和锅炉排污。补水量为 $3.3\text{m}^3/\text{h}$ 。

2、脱硫、脱硝系统用水

脱硫系统用水采取乙二醇项目化水车间反渗透系统所排浓水，用水量为 $9.6\text{m}^3/\text{h}$ ，脱硝系统用水量 $1.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

3、辅机冷却用水

辅机冷却系统（风机、排渣水套、冷油器等）补水为工业水，项目辅机冷却系统循环水量约为 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，补水量 $7\text{m}^3/\text{h}$ 。

4、杂用水

杂用水，主要用于厂房、道路的冲洗、喷雾降尘，输煤储煤系统冲洗、喷雾降尘和绿化等。总用水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。

5、冲渣降尘、加湿灰用水

煤场喷淋和干灰加湿灰用水使用脱硫系统排水和锅炉排污水，用水量为 $3\text{m}^3/\text{h}$ 。

6、生活用水

本项目定员 72 人，人均用水量以 $1.0\text{L}/\text{d}$ 计，生活用水量约为 $0.3\text{m}^3/\text{h}$ 。

3.1.5.3排水

项目排水系统采用雨污分流，项目建设 $5\text{m}^3/\text{h}$ 煤水处理设施 1 套和 $3\text{m}^3/\text{h}$ 脱硫废水处理装置 1 套，处理后废水全部回用。冷却水系统排污汇入明拓现有厂区综合利用（冲渣），职工生活污水化粪池处理后，汇入“乙二醇”项目生活污水

管网。

项目废水主要包括：

1、锅炉排污水

项目锅炉排污水量 $2.0\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于煤场喷淋和干灰加湿。

2、脱硫废水

脱硫废水主要为石灰石-石膏法脱硫装置产生的排污水，产生量约为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 。脱硫产生的废水采用中和（碱化）、絮凝处理后部分用于干灰加湿和煤场抑尘，不外排。

脱硫废水处理系统工艺流程如下：脱硫废水→废水调节池→废水泵→pH 值调节池→反应池→絮凝池→澄清 / 浓缩池→最终中和/氧化箱→清水箱→清水泵→综合利用。

3、含煤废水

含煤废水主要为输煤、储煤系统冲洗设备、喷雾降尘等产生的废水。该部分废水经含煤废水处理装置处理后可以重复利用，补水量约为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

含煤废水处理装置处理工艺流程如下：输煤系统冲洗污水→沉淀池→过滤装置→清水池→回用。

4、冷却水排污

锅炉辅机系统冷却循环水量 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，排污量 $2.2\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于明拓现有厂区用于冲渣。

5、生活污水

拟建项目员工正常生产生活时会产生生活污水，产生量约为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，化粪池处理后排入乙二醇项目生活污水管网。

3.1.5.4 水平衡

项目总用水量 $436.8\text{m}^3/\text{h}$ ，其中循环水用量 $401.7\text{m}^3/\text{h}$ ，补水量 $28.6\text{m}^3/\text{h}$ 。项目排水量为 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ 。

项目本期工程用水量表见表 3.1-8，水平衡图见图 3.1-1。

表 3.1- 8 项目水平衡表

单位: m³/h

用水工序	总用水量	循环水量	补充水量				排水量				损耗	外排水量
			新水	软水	浓水	脱硫废水	产生蒸汽	软水	浓水	脱硫废水		
锅炉	170.5	161.7		3.3					2.0		1.3	
脱硫系统	9.6				9.6					1.0	8.6	0
辅机冷却	247	240	7.0								4.8	2.2
杂用水	5		5								5	0
干灰调湿煤场	3.0		0		2.0	1.0			0		3.0	0
脱硝用水	1.4		1.4								1.4	0
生活用水	0.3		0.3								0.1	0.2
合计	436.8	401.7	13.7	3.3	11.6	1.0			2.0	1.0	24.2	2.4

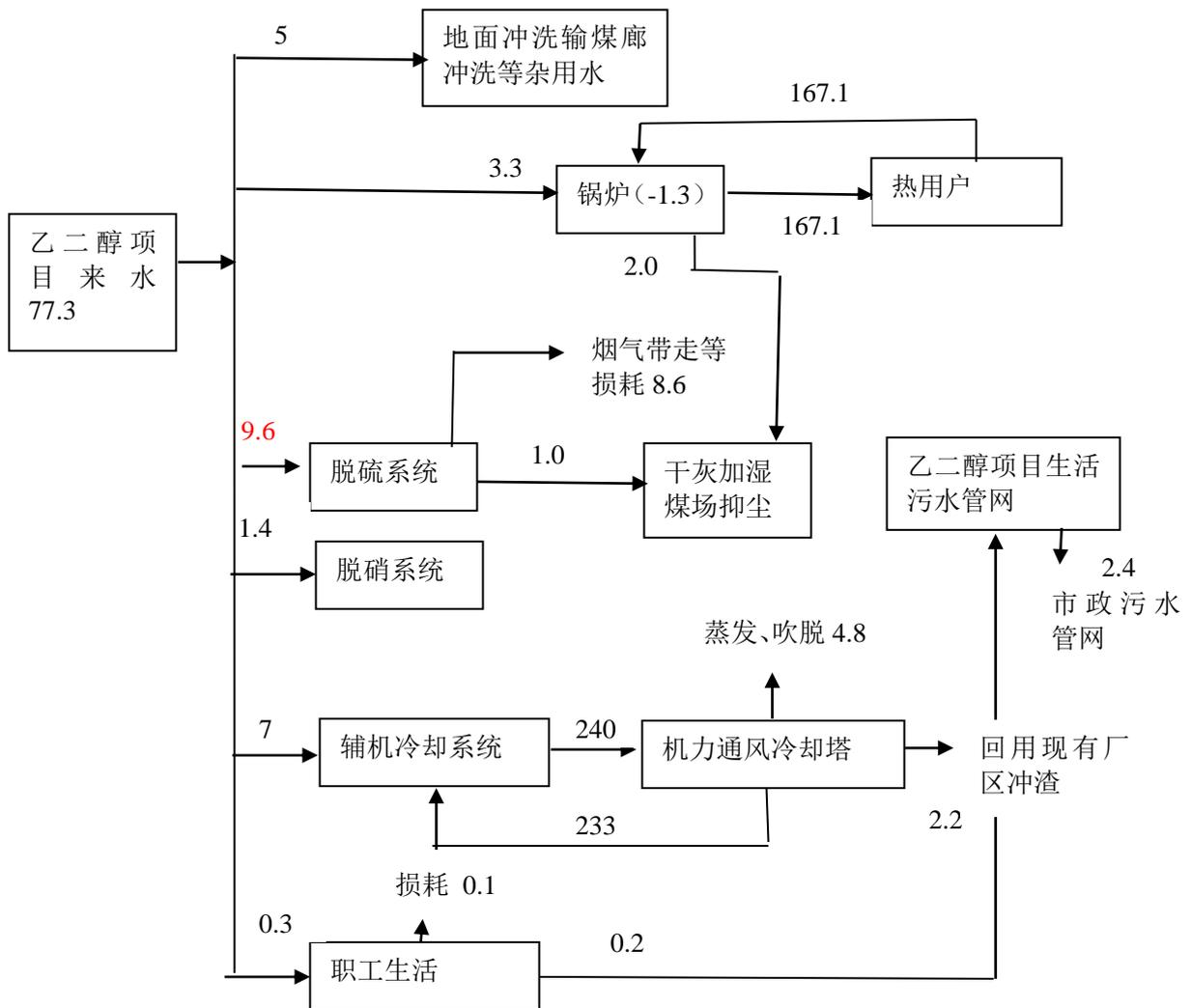


图3.1- 1拟建项目给排水平衡图(m³/h)

3.1.6灰渣系统

拟建项目设有 600m³ 密闭灰库 2 座，300m³ 渣仓 3 座，可以储存 3 台锅炉（开 2 备 1）正常运行 5 天所排灰渣量。拟建项目所排灰渣全部外售综合利用，不设灰场和备用灰场。

3.1.6.2除灰系统

项目锅炉的除灰系统拟采用按正压浓相气力输送方式。除尘器每个灰斗下设 1 台输送机，飞灰经输送机由压缩空气通过灰管输送至灰库。本工程灰库一期 3 台锅炉（2 用 1 备），共设 1 座灰库，灰库的直径均为 10m，灰库的容积为 450 m³，灰库可贮存 3 台炉（开 2 备 1）约 5 天的排灰量。灰库的顶部，均配有布袋除尘器和真空压力释放阀，符合国家环保、安全部门相关要求。

灰库下设 1 个干灰排放口和 1 个湿灰排放口，干灰排放口下部设有干灰散装机，

将干灰装入罐车外运供综合利用。湿灰排放口下部设有湿式搅拌机，将干灰加水搅拌制成含水率为 15~20%的湿灰后，方便卡车运输外供湿灰用户。

3.1.6.3除渣系统

除渣系统拟用干式机械除渣，水套降温。本期工程采用 3 台炉配一套机械除渣系统的单元制方案，每台锅炉设置 2 台冷渣机，冷渣机采用滚筒冷轧机，可将锅炉的底渣冷却到 120℃以下。每台冷渣机排出炉渣排入链式输送机，再经主厂房外的链斗输送机，最后排入钢制渣仓。3 台炉共设 1 座渣仓，有效容积为 300m³，可满足 3 台 110t/h 锅炉（开 2 备 1）5 天以上的排渣量。

3.1.7点火系统

项目锅炉采用天然气点火方式，高能电火花点天然气，天然气点燃煤粉。

3.1.8烟气排放系统

锅炉烟气采用：SCR 脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫装置+高效除雾器进行治理。治理后 3 台锅炉烟气经一座 80m 烟囱排放，烟囱出口内径为 Φ 2.6m。

3.1.9热负荷

本项目主要为“乙二醇”项目提供工业蒸汽，本期热负荷主要为工业热负荷。

工业热负荷如下：

2.5MP：的蒸汽 9.2t/h。

1.0MP：的蒸汽 105t/h。

0.5MP：的蒸汽 62.8t/h。

折锅炉出口蒸汽：3.82MP：167.1 t/h

除了乙二醇项目用热外，整体项目还为明拓集团铝业科技有限公司、九原工业园区管委会和九原工业园科技研发中心提供采暖用热；该范围供热由乙二醇化工项目统一考虑。总用热量约为 3t/h。

3.1.10机组方案及主要生产设备

3.1.10.1 装机方案

建设规模为 1×CB12-3.43/1.27/0.69 背压机+3×95t/h 煤粉锅炉，不考虑扩建。

3.1.10.2 主机技术条件

(1) 汽轮机

汽轮机主要参数汇总见表 3.1-9

表 3.1-9 汽轮机主要参数汇总表

序号	项目	单位	TMCR工况	THA工况
1	功率值	kW	12000	11200
2	主蒸汽压力	MPa(a)	3.43	3.43
3	主蒸汽温度	℃	435	435
4	主蒸汽流量	t/h	182	156.1
5	抽汽压力	MPa(a)	1.27	1.27
6	抽汽流量	t/h	100	98.5
7	抽汽温度	℃	329	329
8	排汽压力	MPa(a)	0.69	0.69
9	排汽温度	℃	267	267
10	冷却水温度	℃	20	20
11	汽耗	kg/kW.h	15.58	15.58

(2) 发电机

型号：QF-12-2

额定功率：12000KW

功率因数： $\cos \phi = 0.8$

额定转速：3000rpm

频率：50HZ

额定电压：10000V

冷却方式：封闭空冷式

(3) 锅炉

锅炉形式：中温、中压、自然循环、紧身封闭、全钢构架、燃煤型锅炉。

数量：3台（二运一备）

最大连续蒸发量：95t/h

过热蒸汽出口压力：3.82MPa(g)

过热蒸汽出口温度：450℃

空预器入口空气温度：27℃

排烟温度：137℃

锅炉效率：91.5%

给水温度：132℃

(4)其它生产设备

其它生产设备及参数见表 3.1-10

表 3.1-10 项目其它生产设备表

序号	名称	数量	主要参数
1	一次风机	3	风量：54621m ³ /h
2	二次风机	3	风量：92097m ³ /h
3	引风机	3	风量：242863m ³ /h
4	中速磨煤机	2	10t/h
5	给煤机	2	1-10t/h
6	减温减压装置	1	减温减压前3.82MPa 450℃ 减温减压后 2.5Mpa 287℃ 7.6t/h
7	减温减压装置	1	减温减压前2.5MPa 287℃ 减温减压后1.0Mpa 186℃
8	减温减压装置	1	减温减压前1.0MPa 186℃ 减温减压后0.5Mpa 158℃
9	灰斗气化风机	3	Q=6Nm ³ /min P=68kPa
10	灰库气化风机	3	Q=8.1Nm ³ /min P=98kPa
11	干灰散装机	3	Q=100t/h

3.2工程分析

3.2.1产污环节概述

拟建项目通过煤粉燃烧产生的热加热锅炉中的除盐水形成蒸汽，蒸汽做功推动汽轮机转动发电外输，同时从汽轮机中抽出不同压力的蒸汽外送供热用户使用。在此过程中，会有部分的污染物产生，主要有：煤炭的储运、破碎产生少量的粉尘和噪声，煤粉的燃烧会产生SO₂、NO_x、颗粒物等大气污染物和灰渣等固体废物，拟建项目采取湿法脱硫产生脱硫副产物，锅炉循环水排水、辅机冷却过程中会产生一定量的排水，汽轮机、空压机和风机水泵运行时产生的噪音、员工生产生活时产生的生活废水等。

3.2.2主要污染源和主要污染物分析

根据对拟建工程生产工艺过程的分析，可以看出项目运行时可能产生污染物的生产环节如下：

(1) 燃烧过程

燃煤在锅炉内的燃烧产生的烟气经除尘脱硫脱硝装置、烟道、烟囱排入环境空气。在该过程中，产生烟气污染物，主要有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞、逃逸氨等。还有锅炉排水及燃烧后产生的炉灰、炉渣。一些机械转动设备，如机力通风冷却塔、空压机、风机等在运行时会产生噪声，锅炉排汽会产生较大噪声。

(2) 发电过程

汽轮机和发电机转动时会产生噪声。

(3) 脱硫、脱硝等环保设施

脱硫塔在正常运行会产生脱硫石膏等副产物、脱硝设施产生废脱硝催化剂。

(4) 储煤输煤

煤炭在装卸、破碎、输送过程中，会产生少量粉尘和噪声。

(5) 企业员工

企业员工在正常生产生活时会产生一定生活污水。

拟建项目全厂产污环节表见表 3.2-1，工艺流程及产污环节示意图见图 3.2-1。

表 3.2-1 拟建项目产污环节表

序号	生产过程	产污环节	污染因素	编号	主要污染物
1	燃煤储存、破碎、运输	煤棚	废气	G5	颗粒物
		燃煤破碎	噪声、废气	N1、G1	噪声、颗粒物
		含煤废水	废水	W1	SS
2	燃烧过程	鼓风机、引风机	噪声	N2、N4	噪声
		锅炉排气	噪声	N3	噪声
		锅炉燃烧	废气	G2	SO ₂ 、烟尘、NO _x 、汞、氨
			固废	S3	灰渣
锅炉排污水	废水	W2	SS、少量盐类		
3	发电过程	汽轮机、发电机	噪声	N5、N6	噪声
4	除灰渣及贮灰过程	灰库仓顶除尘器	废气	G3	颗粒物
		渣仓仓顶除尘器	废气	G4	颗粒物
		灰库	固废	S4	炉灰
5	环保设施	脱硫塔	废水	W3	SS、盐类
		脱硫塔	固废	S1	脱硫石膏
		SCR 脱硝	固废	S2	废脱硝催化剂
6	员工生产生活	企业员工	废水	W4	生活废水
7	设备维护	设备维护	固废	S5	废机油

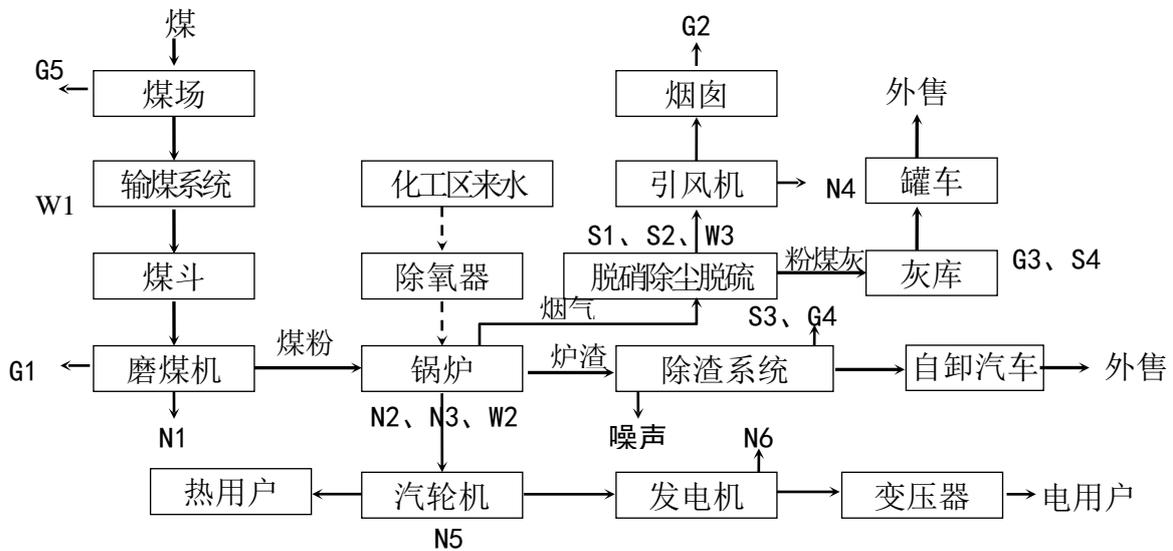


图 3.2-1 热电生产工艺流程及排污节点图

3.2.3 拟建项目主要环保措施及正常工况下污染物产排情况分析

3.2.3.1 锅炉烟气

该项目新建3台95t/h煤粉锅炉，产生的大气污染物主要为烟尘、二氧化硫和氮氧化物。锅炉烟气采用SCR脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫进行处理，烟尘去除效率大于99.8%，二氧化硫去除效率大于99.2%，脱硝效率大于85.3%。

A、烟气量：根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录 C 推荐公式进行估算：

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

V_0 ：理论空气量， m^3/kg

(计算结果，设计煤种：5.300117；校核煤种：4.775006)

C_{ar} ：收到基碳的质量分数，%（设计煤种：53.14%校核煤种：47.7%）

S_{ar} ：收到基硫的质量分数，%（设计煤种：0.85%校核煤种：0.87%）

H_{ar} ：收到基氢的质量分数，%（设计煤种：2.96%校核煤种：2.87%）

Q_{ar} ：收到基氧的质量分数，%（设计煤种：7.02%校核煤种：7.66%）

过量空气系数按 1.4 计，则废气排放量为：7454.367Nm³/t 煤

按设计煤种项目小时用煤量为 28.46 吨，则废气排放量为 211177.9Nm³/h（168942.3 万 m³/a）。按校核煤种项目小时用煤量为 31.9 吨，则废气排放量为 213251.8Nm³/h（170601.4 万 m³/a）。

B、烟尘：根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），计算公式如下：

$$M_A = B_g \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right) \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870}\right) \times \alpha_{fh} \quad (2)$$

式中： M_A —除尘器出口烟尘排放量，t/h；

B_g —锅炉燃料耗量，t/h；

η_c —除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式静电除尘等设备时，应考虑其协同除尘效果；

A_{ar} —燃料收到基灰分，%； 28.16

q_4 —锅炉机械未完全燃烧热损失，%； 1.5

$Q_{net,ar}$ —燃料收到基低位发热量，kJ/kg； 20204

α_{fh} —锅炉烟气带出的飞灰份额。0.8

设计煤种灰份含量 28.16%，小时用煤量为 28.46 吨，则烟尘产生量为 6615.2kg/h(52921.5t/a)，产生浓度为31181mg/m³。锅炉烟气采用布袋除尘器+湿法脱硫系统进行治理，烟尘去除效率大于99.9%，烟尘排放浓度为10mg/m³，烟尘排放速率为 2.11kg/h（16.89t/a）。

校核煤种灰份含量为 31.43%，小时用煤量为 31.9 吨，则烟尘产生量为 9384.50kg/h(28153.49t/a)，产生浓度为39670mg/m³。锅炉烟气采用布袋除尘器+湿法脱

硫系统进行治疗，烟尘去除效率大于99.9%，烟尘排放浓度为10mg/m³，烟尘排放速率为2.13kg/h（17.06t/a）

均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为10mg/m³)排放限值标准。

C、二氧化硫：根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，计算公式如下：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left(1 - \frac{\eta_{SI}}{100}\right) \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_{S2}}{100}\right) \times \frac{S_{tar}}{100} \times K$$

式中： M_{SO_2} —二氧化硫排放量，t/h；

B_g —锅炉燃料耗量，t/h；设计煤种 28.46

η_{SI} —除尘器的脱硫效率，%，常规静电、布袋、电袋除尘器取 0%；

η_{S2} —脱硫效率，%；

q_4 —锅炉机械未完全燃烧热损失，%： 1.5

S_{tar} —燃料收到基全硫含量，%： 0.76

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。0.9

按设计煤种该项目小时用煤量为 28.46 吨，二氧化硫产生为 383.5kg/h（3067.8t/a），产生浓度为 1815.9mg/m³。脱硫效率按 98.55%计，则排放速率为 5.56kg/h（44.48t/a），排放浓度为 26.3mg/m³。

按校核煤种该项目小时用煤量为 31.9 吨，二氧化硫产生为 384.6kg/h（3076.9t/a），产生浓度为 1803.5mg/m³。脱硫效率按 98.55%计，则排放速率为 5.58kg/h（44.6t/a），排放浓度为 26.2mg/m³。

均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 35mg/m³)排放限值标准。

D、氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度。该项目锅炉采用低氮燃烧技术，根据锅炉设计资料，锅炉氮氧化物产生浓度小于 300mg/m³。锅炉烟气采用 SCR 脱硝，脱硝效率大于 85.3%，氮氧化物排放浓度小于 44mg/m³。

按设计煤种该项目废气排放量为 211177.9Nm³/h，氮氧化物产生量为 63.53kg/h（506.8t/a）。脱硝效率按 85.3%计，则排放浓度为 44mg/m³，排放速率为 9.29kg/h

(74.33t/a)。

按校核煤种该项目废气排放量为 213251.8Nm³/h，氮氧化物产生量为 63.98kg/h (511.8t/a)。脱硝效率按 85.3% 计，则排放浓度为 44mg/m³，排放速率为 44*212543.3=9.38kg/h (75.06t/a)。

均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 以气体为燃料的燃气轮机特别排放限值(标准值分别为 50mg/m³)排放限值标准。

E、汞及其化合物

按设计煤种，该项目小时用煤量为 28.46 吨，废气排放量为 211177.9Nm³/h。汞及其化合物含量 0.09ug/g，汞及其化合物产生量为 2.574g/h (20.592kg/a)，产生浓度为 0.012mg/m³。综合脱汞效率按 80% 计，则排放速率为 0.515kg/h (4.118kg/a)，排放浓度为 0.0024mg/m³。

按校核煤种，该项目小时用煤量为 31.9 吨，废气排放量为 213251.8Nm³/h。汞及其化合物含量 0.08ug/g，汞及其化合物产生量为 2.552g/h (20.416kg/a)，产生浓度为 0.012mg/m³。综合脱汞效率按 80% 计，则排放速率为 0.510kg/h (4.083kg/a)，排放浓度为 0.0023mg/m³。

治理后汞排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 标准。

F、氨逃逸

拟建项目采用 SCR 脱硝工艺，使用尿素作为脱硝剂。为保证脱硝效率，拟建项目选用经验丰富的 SCR 脱硝厂家，其制造的喷枪达到国际先进水平，可在喷嘴附近的喷射区域中会产生更大的负压，烟气会被吸入喷射区中与还原剂充分混合，实现了较好的脱硝效果和氨逃逸水平，极大提升了还原剂的利用效率。

根据建设单位与脱硝厂家签订的技术协议，本工程 SCR 脱硝系统氨逃逸浓度不大于 3ppm (约 2.28mg/m³)。烟气飞灰表面疏松多孔，比表面积大，具有吸附特性。SCR 脱硝系统逃逸的氨会与 SO₃ 发生反应，生成的硫酸氢铵和硫酸铵后很容易吸附在飞灰表面。因此，脱硝系统逃逸氨基本上被吸附在烟气飞灰中，并被下游除尘设备捕集，再加上湿法脱硫系统洗涤，烟囱排口氨逃逸量较小。

锅炉烟气污染物的排放情况见表 3.2-2。

表 3.2- 2 项目环境空气污染物排放量计算基础数据及排放情况

项目		符号	单位	设计煤种	校核煤种		
烟气排放方式		—	—	3 炉合用 1 座烟囱，单筒式	3 炉合用 1 座烟囱，单筒式		
烟囱高度		Hs	m	80	80		
烟囱出口内径		D	m	2.6	2.6		
烟气量		Vo	Nm ³ /h	211177.9	213251.8		
空气过剩系数		α	%	1.4	1.4		
出口烟温		Ts	°C	55	55		
燃料硫份		S _{tar}	%	0.76	0.68		
燃料灰分		A _{ar}	%	28.16	31.43		
污染物产生情况	SO ₂	产生浓度	C _{SO2}	mg/m ³	1815.9	1803.5	
		产生量	M _{SO2}	kg/h t/a	383.5 3067.8	384.6 3067.8	
	烟尘	产生浓度	C _A	mg/m ³	31181	39670	
		产生量	M _A	kg/h t/a	6647.7 53181.9	9384.5 28153.49	
	NO _x	产生浓度	C _{NOx}	mg/m ³	300	300	
		产生量	M _{NOx}	kg/h t/a	63.53 506.8	63.98 511.8	
	汞及其化合物	产生浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.012	0.012	
		产生量	M _{Hg}	g/h kg/a	2.574 20.592	2.552 20.416	
	污染物排放情况	SO ₂	排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³	26.3	26.2
			排放量	M _{SO2}	kg/h	5.56	5.58
t/a				44.48	44.60		
烟尘		排放浓度	C _A	mg/m ³	10	10	
		排放量	M _A	kg/h	2.11	2.13	
			t/a	16.89	17.06		
NO _x		排放浓度	C _{NOx}	mg/m ³	44	44	
		排放量	M _{NOx}	kg/h	9.29	9.38	
			t/a	74.33	75.06		
汞及其化合物		排放浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.0024	0.0023	
	排放量	M _{Hg}	g/h	0.515	0.510		
		kg/a	4.118	4.083			

3.2.3.2 粉尘治理措施及其排放分析

拟建项目设置封闭输煤廊道，在破煤机和输煤皮带各落料点均设有喷雾降尘和布袋除尘器；备煤筒仓和锅炉煤仓仓顶设布袋除尘器。除尘装置除下的飞灰气力输送至灰库储存，灰库顶部设布袋除尘器，飞灰装卸时经过加湿处理；项目采用机械除渣，设有封闭式传送带及渣仓且安装仓顶除尘器；项目脱硫所需生石灰通过密闭罐车泵入石灰库，石灰库顶设有仓顶除尘器。采取上述措施后，煤破碎、传送和各筒仓粉尘排放浓度为 10mg/m³，排放速率分别为：各转运点 0.05kg/h，破碎楼 0.08kg/h，备煤筒仓和锅炉煤仓 0.06kg/h。灰库粉尘排放浓度为 10mg/m³，排放速率为 0.03kg/h，渣仓粉尘排放浓度为 10mg/m³，排放速率为 0.005kg/h，石灰石粉库粉尘排放浓度为 10mg/m³，

排放速率为 0.0015kg/h，均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。见表 3.2-3

表 3.2-3 拟建项目颗粒物产生、排放及治理措施一览表

污染源	输送机转运点	破碎楼	备煤筒仓	锅炉煤仓	灰库	渣仓	石灰仓
废气量 (Nm ³ /h)	5000*8	8000*2	6000	6000*2	3000*2	500*3	1500
初始含尘浓度 (mg/m ³)	2000	2000	2000	2000	3000	1000	3000
除尘器类型	封闭廊道、布袋除尘器	布袋除尘器	布袋除尘器	布袋除尘器	气力输送、布袋除尘器	封闭廊道、布袋除尘器	布袋除尘器
除尘器数量 (台)	8	2	1	2	2	3	1
除尘效率 (%)	99	99	99	99	99	99	99
排气筒高度 (m)	35	19	41	32	15	15	15
排气筒个数 (个)	8	2	1	2	2	3	1
排气筒出口直径 (m)	0.5	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
排气筒出口废气温度	30	30	30	30	30	30	30
排放浓度 (mg/m ³)	10	10	10	10	10	10	10
排放速率 (kg/h)	0.05*8	0.08*2	0.06	0.06*2	0.03*2	0.005*3	0.015
浓度排放标准 (mg/m ³)	120	120	120	120	120	120	120
排放达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
粉尘排放量 (t/a)	3.2	1.28	0.48	0.96	0.48	0.012	0.012
粉尘排放量合计 (t/a)	6.424						

3.2.3.3无组织扬尘的治理措施及排放分析

拟建项目建设封闭式煤场，采取喷水降尘方式，可以有效防止卸车时粉尘影响；拟建项目设置封闭输煤廊道，在破煤机和输煤皮带各落料点均设有喷雾降尘和布袋除尘器，使煤炭破碎和转运过程中粉尘对周边环境的影响降至最低；拟建项目不设灰场，所有飞灰收集后采取气体输送方式泵入封闭式灰库储存，灰库顶部建有仓顶除尘器，飞灰装卸时经过加湿处理，有效减少飞灰对周边环境影响；项目采用机械除渣，设有封闭式渣仓 1 座装卸时不会产生大量粉尘；项目脱硫所需生石灰通过密闭罐车泵入石灰库，石灰库顶部装有仓顶除尘器，对周边环境影响较轻。

拟建项目封闭煤场煤堆占地面积 2730m²，煤场堆高以 7m 计，平均风速以 1.9m/s 计，在定期洒水情况下，煤堆表面含水率为 6.5%，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中关于堆场装卸、运输物料过程扬尘排放量的估算方法，煤场堆场装卸运输和风蚀扬尘无组织排放量约为 0.027t/a（0.03kg/h）。

封闭式煤场大大减轻了储存过程中粉尘的无组织排放，拟建项目储煤、储灰和物料装卸过程中产生粉尘量较少，厂界粉尘浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放源周界外浓度限值（1.0mg/m³）要求。

3.2.4.4废水污染物治理措施及产排情况分析

1、废污水种类及产生量

本工拟采用分流制，即生活污水管道系统、生产废水、雨水系统。

拟建项目产生的废水主要有辅机冷却系统排污水、锅炉排污水、输煤系统冲洗水、脱硫废水等工业废水和员工产生的生活污水等。拟建项目各种废水排放情况见表 3.2-4。

表 3.2- 4 拟建项目本期工程废水产生量

种 类	主要污染物	水量 (m ³ /h)	治理措施及排放方式
锅炉连排水	盐类	2.0	处理后回用于干灰加湿、煤场抑尘
脱硫废水	pH、SS、COD、氯离子等	1.0	
输煤系统冲洗水	SS	5.0	处理后全部回用
冷却系统排污水	盐类	2.2	回用于现有厂区冲渣
生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS 等	0.2	化粪池处理后排入“乙二醇”项目生活污水管网
排水合计		0.2	

2、废水主要治理措施

脱硫废水进入脱硫废水处理系统处理后回用于干灰加湿和煤场抑尘；锅炉排污水直接回用于干灰加湿和煤场抑尘；输煤系统冲洗水进入含煤废水处理系统处理后回用。

冷却水系统排污汇入明拓现有厂区综合利用(冲渣),职工生活污水化粪池处理后,汇入“乙二醇”项目生活污水管网。

3、废水污染物产排情况

类比得到拟建项目各类废水水质指标见表 3.2-5。

表 3.2- 5 拟建项目各类废水水质指标

废水类别	废水名称	产生量 (m ³ /h)	水质 (mg/L(pH 值除外))			
			pH	SS	COD	NH ₃ -N
经常性排水	生活污水	0.2	7~8	100	300	10

由表可知,项目废水经回收利用后,仅有少量生活污水排入“乙二醇”项目生活污水管网,排放量为 0.2m³/h,废水中主要污染物浓度为:pH7-8、COD300mg/L、SS100mg/L、NH₃-N 10mg/L。

3.2.4.4 噪声污染防治措施及排放分析

拟建项目主要噪声源为机械设备运行噪声和电器设备噪声,本工程噪声源主要分布在主厂房、碎煤机室、风机室等部位。噪声较大的设备主要有风机、汽轮机、发电机、各级水泵、空压机等。项目采用消声和隔声相结合的方法对设备噪声进行治理,项目主要设备噪声声级值及治理措施、降噪效果见表 3.2-6。

表 3.2- 6 项目主要设备噪声单位: dB(A)

序号	设备	台数	安装位置	采取措施前 噪声级	拟采取措施	降噪量	采取措施后 噪声级
1	汽轮机	1	汽机房	90	厂房隔声、减震基础、隔声罩	20	70
2	发电机	1	汽机房	90	厂房隔声、减震基础	20	70
3	各级水泵	3	泵房、化水车间、主厂房	90	厂房隔声、减震基础	20	70
4	碎煤机	1	碎煤机室	95	厂房隔声、减震基础	20	75
5	引风机	3	引风机室	95	厂房隔声、减震基础	20	75
6	鼓风机	6	送风机室	95	厂房隔声、减震基础、进气口消声器	30	65
7	空压机	3	空压机房	90	厂房隔声、减震基础	20	70
8	锅炉排气	1	室外	130	消声器	40	90

3.2.4.5 固废排放分析

(1) 锅炉灰渣及脱硫石膏

项目 3 台锅炉均安装布袋除尘器，除尘效率不低于 99.9%。机组燃用设计煤种时年灰渣排放量为 66560t，脱硫石膏排放量为 18720t。机组燃用校核煤种时年灰渣排放量为 82240t，脱硫石膏排放量为 22240t。锅炉灰渣和脱硫石膏全部外售综合利用。工程固体废弃物的排放总量见表 3.2-7、表 3.2-8。

表 3.2-7 灰渣产生量表

锅炉容量		小时灰渣量(t/h)			日灰渣量(t/d)			年灰渣量(10 ⁴ t/a)		
		灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣	灰	渣	灰渣
设计煤种	2×95t/h	7.48	0.84	8.32	179.52	20.16	199.68	5.984	0.672	6.656
校核煤种	2×95t/h	9.26	1.02	10.28	222.24	24.48	246.72	7.408	0.816	8.224

表 3.2-8 脱硫石膏产量

机组容量		每小时石膏量 t/h	每天石膏量 t/d	每年石膏量 t/a
设计煤种	2×95t/h 锅炉	2.34	56.16	18720
校核煤种	2×95t/h 锅炉	2.78	66.72	22240

(2) 废脱硝催化剂产生量及处置措施

脱硝催化剂主要由二氧化钛(含量 80~90%)、五氧化二钒(含量 1~5%)、三氧化钨(含量 5~10%)组成，脱硝催化剂的使用寿命一般为三年，每三年需要进行更换。根据《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》(环办函[2014]990 号)，废烟气脱硝催化剂(钒钛系)纳入危险废物进行管理，并将其归类为《国家危险废物名录》中“HW50 其他废物”，工业来源为“非特定行业”，废物名称定为“工业烟气选择性催化脱硝过程产生的废烟气脱硝催化剂(钒钛系)”。脱硝装置运行后，催化剂约 3-5 年更换一次，每次更换量约 1.5t。

项目实施后将更换下的废脱硝催化剂送正镶白旗保锡工贸有限责任公司处置。厂内设置废烟气脱硝催化剂(钒钛系)临时贮存设施，按照《危险废物贮存污染控制标准》，在贮存和转移过程中，要加强防水、防压等措施，减小催化剂人为损坏。转移废烟气脱硝催化剂(钒钛系)应执行危险废物转移联单制度。

同时为防止危险固体废物在厂内临时存储过程中对环境产生污染影响，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关内容，本工程拟采取以下措施：

a.按照危险废物贮存污染控制标准要求，脱硝废催化剂采用专用的容器存放，并置于专用贮存间，防止风吹雨淋和日晒。贮存间设立危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

b.危险废物贮存间按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求，贮存间的地面和四周围挡均需进行防渗处理，地面及四周裙脚均采用橡胶板铺设，耐腐蚀，耐热且表面无裂隙，同时设置泄漏液体的收集装置。防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

c.对装有危废的容器进行定期检查，容器泄漏损坏时必须立即处理，并将危废装入完好容器内。

项目更换的废脱硝催化剂暂存依托“乙二醇”项目危废储存间。

(3) 废机油

项目部分生产设备维护产生废机油，废机油产生量约为 0.1t/a。废机油暂存依托“乙二醇”项目危废储存间。并交由内蒙古九瑞能源科技有限责任公司处置。

3.2.5 非正常工况排污分析

非正常工况包括两个方面，一是指主要生产系统开停机时，工况不稳定性，环保设施处理效果难以达到设计要求；二是指环保设施故障，污染物去除效率难以达到设计要求。本次环评认为非正常工况时，锅炉配套环保设施发生故障，除尘效率下降至 90%，二氧化硫去除效率下降至 50%，氮氧化物去除效率下降至 0。则拟建项目事故状态下 PM_{10} 、 SO_2 和 NO_x 排放率见表 3.2-9。

表 3.2-9 本期工程非正常工况时大气污染物排放量及排放浓度（设计煤种）

项目	事故状态	污染物排放量 (kg/h)	污染物排放浓度 (mg/m ³)
PM_{10}	除尘器故障	753.8	3487.4
SO_2	脱硫塔故障	335.9	1554
NO_x	SCR 故障	64.85	150

3.3 清洁生产分析

《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条要求“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高，污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。本次评价根据该规定，并结合国家产业政策和项目特点，对工程生产工艺、资源利用、污染控制进行分析，分析其是否符合清洁生产要求，对于不符合清洁生产要求的提出改进或替代方案。

3.3.1 机组选型

项目拟建设 $1 \times \text{CB12-3.43/1.2/0.6}$ 背压机+ $3 \times 95\text{t/h}$ 煤粉锅炉。煤粉炉的煤入炉前，预先磨成很细的煤粉，与空气的接触表面积大大增加，使燃烧强化，各种煤都能在煤

粉炉中有效地燃烧，并且燃烧比较完全，燃烧效率也比较高，约 88%—93%。它可以完全实现机械化和自动化。煤粉燃烧几乎是所有大型燃煤锅炉的燃烧方式。项目热电机组采用背压机组，以供热（汽）为主，热效率高、节能、节水。

3.3.2 节水措施

(1)在进厂补给水干管及主要用水支管上安装计量设施，监控计量用水量，控制用水。

(2)回收工业废水及处理后的生活废水用于干灰加湿、输煤系统水冲洗、煤场洒水和脱硫系统补充水。

(3)采用循环供水系统对输煤系统进行水冲洗，煤泥污水经沉淀后循环使用。

3.3.3 节能措施

(1)送、引风机采用动/静叶可调节轴流风机，调节经济性能好，效率高。较采用离心式风机，可节约厂用电。

(2)选用配带液力耦合器的调速型电动给水泵、循环水泵，减少因负荷变动带来的节流损失，从而达到节电目的。

(3)各类水泵和风机所配电动机均选用节能型，选用节能型变压器、高效照明光源，以降低厂用电。

3.3.4 综合利用措施

燃煤热电厂排放的粉煤灰是一种工业废弃物，但其具有火山灰活性，颗粒较细，因此又是一种较易开发利用的宝贵资源，粉煤灰在建筑材料、道路工程、工程回填、商品混凝土中能被广泛利用，且潜力巨大。脱硫石膏与天然二水石膏的化学成份和矿物组成相似，可替代天然二水石膏作为水泥缓凝剂。

项目产生的粉煤灰和脱硫石膏全部综合利用，不外排。

3.3.5 减少污染物排放措施

拟建工程采取了 SCR 脱硝、布袋除尘器除尘和石灰石-石膏法脱硫，实现了超低排放，有效地减少了二氧化氮、二氧化硫和烟尘排放量。对噪声污染源也采取了较为完善的隔声降噪措施，可保证污染物稳定达标排放。

综上所述，项目建设符合产业政策要求，炉型选择、节水节能措施生产技术水平先进，本项目采取了有效的节能降耗措施、污染控制措施完善，各项指标均达到或优于国内同行业先进水平，故本项目符合清洁生产要求。

3.4 污染物总量控制

3.4.1 总量控制项目

根据国家主要污染物排放总量控制计划，结合本项目所在区域环境质量现状和项目外排污染物特征，确定以下污染物为本项目的总量控制因子：

废气：SO₂、NO_x

废水：本项目生产废水排入明拓现有厂区综合利用（冲渣），少量生活污水排入“乙二醇”项目生活污水管网。因此，本项目不再设置废水总量控制指标。

3.4.2 项目总量控制污染物实际排放情况

项目总量控制污染物实际排放情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目总量控制污染物实际排放情况表

污染物	排放情况			设计煤种	校核煤种
	排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³		
SO ₂	排放量	M _{SO2}	kg/h	5.56	5.58
			t/a	44.48	44.6
	排放浓度	C _{NOx}	mg/m ³	44	44
NO _x	排放量	M _{NOx}	kg/h	9.29	9.38
			t/a	74.33	75.06

3.4.3 总量控制指标确定

根据《建设项目主要污染物排放总量指标核定技术方法》，热电联产发电机组的二氧化硫、氮氧化物绩效总量计算公式为：

$$M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GPS_i \times 10^{-3}$$

式中：M_i 为第 i 台机组所需替代的主要大气污染物排放总量指标，吨/年；

CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i 为第 i 台机组的排放绩效值，克/千瓦时。

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：

$$D_i = H_i \times 0.278 \times 0.3$$

式中：D_i 为第 i 个机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

H_i 为第 i 个机组供热量，兆焦。

本项目二氧化硫、氮氧化物总量计算各项指标及计算结果见表 3.4-2，从表中可见，本项目二氧化硫、氮氧化物绩效总量分别为 120.01t/a、120.01t/a。

表 3.4-2 主要污染物绩效总量计算结果

项目	污染物	设计煤种	备注
H_i 供热总量, 兆焦		3.32×10^9	
D_i 供热量折算的等效发电量, 千瓦时		276888000	
CAP_i 装机容量, 兆瓦(MW)		12	
GPS_i 排放绩效值, 克/度电	SO ₂	0.35	其它地区
	NO _x	0.35	
M_i 总量指标, t/a	SO ₂	120.01	
	NO _x	120.01	

本工程设计煤种实际 SO₂、NO_x 排放总量分别为 44.48t/a、74.33t/a，校核煤种实际 SO₂、NO_x 排放总量分别为 44.6t/a、75.06t/a，均满足绩效总量指标。

3.5 在建工程简要分析

本项目是为“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”配套建设的 12MW 背压发电机组项目，项目给水、排水、污水处理依托“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”。矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目主要建设内容简要分析如下：

3.5.1 工程概况

明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气高效综合利用制乙二醇项目位于包头市九原工业园区明拓集团铝业科技有限公司北侧，占地面积 182043.77 m²，总投资 126517 万元。项目利用明拓集团铝业科技有限公司的矿热炉炉气经脱硫、变换、净化及分离等单元得到 CO、H₂ 与甲醇、O₂ 合成生产乙二醇产品。项目基本情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目基本情况一览表

项目名称	矿热炉炉气高效综合利用制乙二醇项目
建设单位	明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司
建设地点	包头市九原工业园区
建设规模	年产乙二醇 12.46 万吨、副产碳酸二甲酯 0.39 万吨、粗乙醇 0.31 万吨、混合醇 0.31 万吨、多元醇 0.19 万吨
投资	总投资 126517 万元，其中环保投资 2252 万元
占地面积	182043.77 平方米
职工人数	117 人
工作制度	四班三运转，年生产 8000 小时
实施进度	2018 年 6 月~2019 年 12 月

3.5.2 项目建设内容

该项目建设内容包括生产设施及公用设施等，工程组成见表 3.5-2。

表 3.5-2 项目工程组成一览表

工程组成	名称	建设规模
主体工程	空分装置	空气深冷分离技术、制氧能力为一套 3250Nm ³ /h
	炉气分离	压缩、等温变换、脱 CO ₂ 、处理矿热炉炉气 50000 Nm ³ /h
	乙二醇合成、精制	年产乙二醇 12.46 万吨/年
辅助工程	罐区	乙二醇、粗乙醇、混合醇、碳酸二甲酯、多元醇储罐
	冷冻站	一套撬装、离心式 R134a 制冷机组，设计提供冷量 8215kW
	空压站	设置 2 台 1500Nm ³ /h 螺杆式压缩机，正常生产时 1 开 1 备，需要为空分装置提供仪表空气时 2 台全开
环保工程	污水处理站	设计处理规模为 600m ³ /d
	废气治理	火炬系统，处理开工、事故排放废气；尾气洗气塔
	噪声处理	噪声设备设置于车间内隔声处理，基础减振，气流噪声采用消声器
	固废处置	由有资质单位回收处理
	事故应急措施	新建消防水加压及储存设施、消防废水收集池（4000m ³ ）及收集管网
办公及生活设施	办公及生活服务	占地面积 4300m ²
公用工程	配电	供电依托明拓铝业厂区内现有 220kV 总变电站，建设 10kV 配电所

3.5.3 污染物排放情况及污染防治措施

3.5.3.1 废水产生及防治措施

生产、生活废水产生水质情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 各工序废水污染物产生情况及排污去向表

类别	污染工序	废水产生量 (m ³ /h)	主要污染物浓度(mg/L)						排污去向
			COD	石油类	SS	甲醇	氨氮	pH	
废水	矿热气分离	3.2	1500		150			7-9	厂内污水处理站
	乙二醇生产排水	8	4000		400	50	50	4-5	
	地面冲洗及其它	10	600	12	500	10	10	6-9	
	未预见用水	2	600		300	10		6-9	
	小计	23.2	1897	5	400	23	22		
	生活污水	0.8	500		150		40	7-8	化粪池
水净化排水		45		40	100				回用于明拓集团现有厂区

厂区内新建污水处理站一座，处理规模为 25m³/h，处理工艺为“预处理+两级 UASB+絮凝沉淀”工艺。工艺废水经污水处理站处理达标后排入园区污水厂进一步处理后排放，生活废水经化粪池处理后排入园区生活污水管网。

3.5.3.2 废气

(1)项目有组织排放废气主要为尾气吸收塔尾气，主要成份为氮气及部分可燃气体引至火炬焚烧。加氢产物中间槽不凝气，主要成份为氮气及部分可燃气体引至火

炬焚烧。见表 3.5-4。

(2)废气无组织排放源

本项目无组织排放主要考虑储罐区有机液体的呼吸气无组织排放。采取相应的治理措施后，乙二醇、甲醇、非甲烷总烃（混合醇酯、乙醇、甲醇、乙二醇和碳酸二甲酯以非甲烷总烃表示）的无组织排放量可分别控制到 0.98kg/h、0.388kg/h、1.30kg/h。

污水处理站 UASB 厌氧产生 H₂S、氨，污泥浓缩无组织排放，经采取密闭措施后，经类比排放速率分别为 0.001kg/h，0.12kg/h。

表 3.5-4

项目生产大气污染物排放汇总一览表

序号	装置名称	污染源名称	废气量	主要污染物产生		治理方案	排放方式
				名称及组成	产生量 (kg/h)		
1	矿热炉气变换及分离装置	安全阀排放气	≤1000m ³ /次	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂	/	送火炬燃烧	间断
		生产不正常排放气	≤50000m ³ /次	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂	/	送火炬燃烧	间断
		初次开车置换气	≤3000m ³ /h	氮气、空气	/	高空排放	间断
		CO ₂ 放空气	≤33000m ³ /h	H ₂ 、N ₂ 、CO、CO ₂	/	高空排放	连续
2	乙二醇装置	尾气吸收塔尾气 (G3-2)	159m ³ /h	N ₂ :53.2% O ₂ :3.4% CO ₂ :6.4% CO:14.3% H ₂ :9.1% H ₂ O:3.1% NO:14.1% MN:13.1%	3.35	送火炬燃烧	连续
		加氢产物中间槽不凝气 (G3-1)	68.05m ³ /h	N ₂ 93.079% H ₂ 2.682% CH ₄ 04.17% 乙醇 0.039% 乙二醇 0.003%	12.96 5.23 9.29 0.12 0.01	送火炬燃烧	连续
		加氢尾气	460m ³ /h	N ₂ H ₂ CH ₄ C ₂ H ₆ O	34.02 64.46 4.32 1.55	回 PSA 装置提取氢气后返回系统继续使用	连续
		事故状态	134138m ³ /h	甲醇、水、碳酸二甲酯、MN、CH ₄ O, C ₂ H ₆ O		送火炬燃烧	间断
		乙二醇羰化反应器/尾气处理反应器	173095 m ³ /h	N ₂ 、CO、CO ₂ 、NO、MN、CH ₄ O 等		送火炬燃烧	间断
		酯化/羰化系统吹扫气	24500 m ³ /h	N ₂ 、CO、CO ₂ 、NO、MN、CH ₄ O 等		送火炬燃烧	间断
		3	空分装置	水冷塔顶污氮	3432m ³ /h	N ₂ :93.2% Ar:0.2% O ₂ :2.6% 其他: 4.0%	
放空消音器污氮	1665m ³ /h			N ₂ :97.1% Ar:0.2% O ₂ :2.7%		15m 高排气筒排放	连续

3.5.3.3 噪声

噪声主要来源于振动、转动等设备产生的噪声，如压缩机、风机、真空泵、物料输送泵，为连续排放，安全阀泄压放空、火炬等为间歇排放噪声。声压等级为 80-105dB (A)。采取的消音降噪措施主要包括设备安装消声器、减振垫、设置隔声房等，在设计中对于主要产生噪声的设备，如泵类、压缩机、风机、放空管等都设有消音器及隔音操作室，备煤工段破碎机及振动筛等产生的噪声设有隔音操作室。对于主要产生噪声的大型设备等设隔音墙、吸声板等，以减弱车间内噪声。项目设备噪声产生情况及采取的治理措施见表 3.5-5。

表 3.5-5 项目设备噪声产生情况及采取治理措施表

序号	噪声源名称	数量 (台)	排放特性	治理前 dB(A)	降噪措施	治理后 dB(A)
1	循环气压缩机	1	连续	95	厂房隔声，基础减震	75
2	循环氢压缩机	1	连续	95	隔声厂房，基础减震	75
3	CO 压缩机	2	连续	95	隔声厂房，基础减震	75
4	氢压缩机	3	连续	95	隔声厂房，基础减震	75
5	往复式真空泵	10	连续	75	隔声厂房，基础减震	65
6	泵机	12	连续	70	基础减震	60
7	循环水冷却塔	1	连续	85	选用低噪声设备	85
8	冷冻站压缩机	1	连续	95	隔声厂房，基础减震	70
9	空压站压缩机	2	连续	95	隔声厂房，基础减震	70
10	风机	4	连续	85	加装消声器	75

项目高噪声设备均集中在隔声厂房内，部分设备安装减震基础、加装减震垫和消声器，设备声压级可降低 10-25dB (A)。

3.5.3.4 固废

项目固体废物产生情况见 3.5-6。

表 3.5-6 项目固体废物产生及排放情况一览表

产生工序	节点编号	固废名称	主要成份	装填量	固废性质	废物代码	排放规律	处置措施
空分	S1-1	废分子筛	氧化铝、氧化硅	10t/次	一般固废		10年一次	厂家回收
	S1-2	废吸附剂	氧化铝	3t/次	一般固废		10年一次	厂家回收
脱硫	S2-1	废脱硫剂	硫酸锌	180m ³ /次	一般固废		1年一次	
变换	S2-2	废保护剂	Mg-Al	45m ³ /次	危险废物 HW49		1年一次	有资质单位回收处理
	S2-3	废抗毒剂	钴和钼	24m ³ /次	危险废物 HW50		2年一次	有资质单位回收处理
	S2-4	废催化剂	Fe-Cr	36m ³ /次	危险废物 HW50		4年一次	有资质单位回收处理
	S2-5	废瓷球	SiO ₂	8m ³ /次	危险废物 HW49	900-041-49	4年一次	有资质单位回收处理
净化	S2-6	废吸附剂	氧化铝	30m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
	S2-7	废吸附剂	硅胶类	1150m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
	S2-8	废吸附剂	氧化铝	8m ³ /次	一般固废		5年一次	厂家回收
	S2-9	废分子筛	硅铝酸盐	220m ³ /次	一般固废		5年一次	厂家回收
提CO	S2-10	废吸附剂	氧化铝	16m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
	S2-11	废吸附剂	铜系吸附剂	604m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
提氢	S2-12	废吸附剂	氧化铝	12m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
	S2-13	废吸附剂	活性炭	12m ³ /次	危险废物 HW49	900-039-49	15年一次	厂家回收
	S2-14	废分子筛	硅铝酸盐	422m ³ /次	一般固废		15年一次	厂家回收
羰化	S3-1	羰化催化剂	铅/钯/氧化铝	30.31t/次	危险废物 HW50	261-171-50	2年一次	有资质单位回收处理
加氢	S3-2	加氢催化剂	铜/氧化铜/氧化硅	23.4t/次	危险废物 HW50	251-016-50	1.5年一次	有资质单位回收处理
尾气处理	S3-3	废催化剂	钯铝催化剂	1.8t/次	危险废物 HW50		2年一次	有资质单位回收处理
冷冻机		废机油	润滑油脂	0.1t/a	危险废物 HW08	900-219-08	间断	
污水处理站		生化污泥	生化污泥	85t/a	危险废物		间断	有资质单位回收处理
职工生活		生活垃圾		6t/a	一般固废			由园区环卫部门统一收集外理

3.6 依托工程简介

3.6.1 矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目

项目给水、生活污水排放、危废暂存依托“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”。矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目给排水工程分析如下：

3.6.1.1 给水

(1) 生活给水

生活水来自工业园区市政给水管。系统设计包括生活水箱 1 座，容积为 30m³；设计流量为 2.5m³/h，最大供水量 10m³/h。

(2) 工业给水

工业水也来自工业园区市政给水管。选用工业水泵 3 台，2 用 1 备，单台参数 Q=270m³/h，H=0.40MPa。

(3) 脱盐车站

脱盐车站主要考虑为热电站项目锅炉提供软水，凝结水按内部利用设计。新建脱盐车站和凝结水精制处理装置。脱盐水装置的规模暂确定为 150t/h。脱盐水处理工艺采用：“超滤--反渗透--混床”处理工艺。

3.6.1.2 排水

生活污水经化粪池预处理、工艺排水及地面冲洗水经污水处理站处理达标后排入园区污水管网，进一步排入园区污水处理厂处理后排放。

发电项目生产废水回用于明拓现有厂区（冲渣），生活污水汇入乙二醇项目生产污水管网，化粪池处理后，外排园区污水处理厂。

3.6.1.3 危废暂存间

“矿热炉气高效综合利用制乙二醇项目”设置专门的危废储存间，除暂存该项目产生的危废外，配套热电的产生的废脱硝催化剂和废机油等，也暂存在该危废暂存间。

3.6.2 明拓集团铬业科技有限公司 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目

明拓集团铬业科技有限公司 2012 年开始在包头九原工业园区建设 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目。

明拓集团铬业科技有限公司 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目占地面积 81 公顷，投资 36 亿元。

项目分二期建设。

一期工程建设 70 万吨/年 SBSTM (Steel Belt Sintering) 铬矿球团，2×75MVA 预热式 OPKTM (Outotec Preheating Kiln) 密闭矿热炉，年产高碳铬铁 30 万吨。

一期工程于 2012 年 3 月开工建设，2014 年 10 月建成投产。

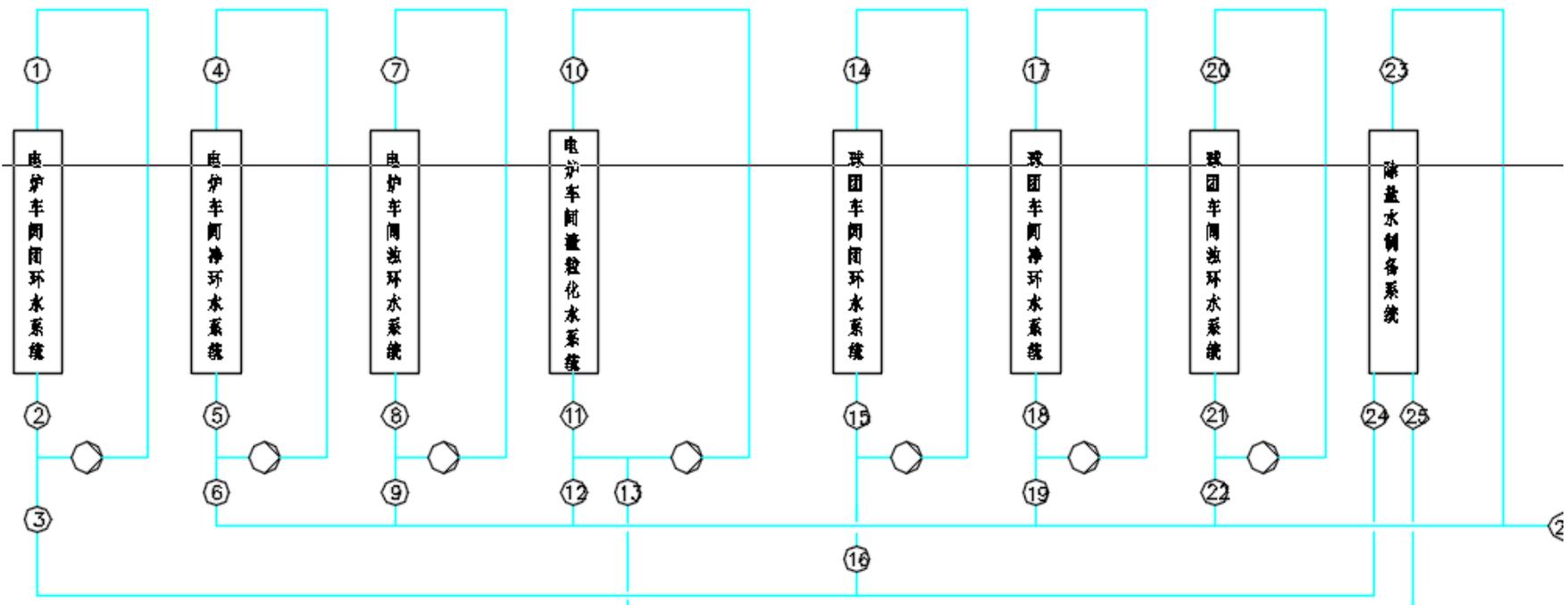
二期工程建设 2×70 万吨/年 SBSTM 铬矿球团，4×75MVA 预热式 OPKTM) 密闭矿热炉，年产高碳铬铁 70 万吨。

二期工程分两步建设，每步建设 70 万吨/年 SBSTM 铬矿球团，2×75MVA 预热式 OPKTM) 密闭矿热炉。

二期第一步工程于 2015 年 3 月开工建设，2017 年 9 月建成投产。

二期第二步工程于 2018 年 5 月开工建设，计划 2019 年 9 月建成投产。

项目循环水排污水用于明拓集团铬业科技有限公司 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目冶炼车间渣粒化浊环水补水 (第 9 项)。现状用水量为 112m³/h，所补水为新水。本项目循环水排污量为 2.2m³/h，冶炼车间完全可以消化。



流股号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
供/用户	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间	冶炼车间
名称	循环水进水	循环水出水	循环水补水	净环水进水	净环水出水	净环水补水	油环水进水	油环水出水	油环水补水	渣粒化进水	渣粒化出水	渣粒化补水	渣粒化补水
水质	除盐水	除盐水	除盐水	净水	净水	新水	油水	油水	新水	净水	净水	新水	清净废水
水量	6400.0m³/h	6390.0m³/h	10.0m³/h	1200.0m³/h	1176.0m³/h	24.0m³/h	2800.0m³/h	2688.0m³/h	112.0m³/h	4800.0m³/h	4695.0m³/h	96.0m³/h	9.0m³/h

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	球团车间	除盐车站	除盐车站	除盐车站	外网
循环水进水	循环水出水	循环水补水	净环水进水	净环水出水	净环水补水	油环水进水	油环水出水	油环水补水	进水	出水	排水	供水	
除盐水	除盐水	除盐水	净水	净水	新水	油水	油水	新水	新水	除盐水	清净废水	新水	
400.0m³/h	399.0m³/h	1.0m³/h	200.0m³/h	196.0m³/h	4.0m³/h	400.0m³/h	384.0m³/h	16.0m³/h	20.0m³/h	11.0m³/h	9.0m³/h	272.0m³/h	

图 3.5-1 100 万吨/年高碳铬铁产业基地项目给水平衡图

3.7相关工程《明拓集团铬业科技有限公司不锈钢基地生产设施搬迁改造项目（一期）配套矿热炉尾气回收综合利用项目》

3.7.1项目由来

明拓集团铬业科技有限公司高碳铬铁异地技改项目是包头市政府对昆区西河楞包头特钢园区实施“退二进三”城市改造中的搬迁项目。搬迁技改后，建设内容包括年产70万吨的铬矿球团系统和2台66MVA全密闭矿热炉，生产规模为30万吨/年高碳铬铁。2011年9月28日，内蒙古自治区环境保护厅以内环审[2011]299号文件对该项目环境影响报告书进行了批复，项目于2014年1月建成并进行设备的热调试。2014年7月9日包头市环境监察支队包监试字[2014]7号文件《包头市环境监察支队关于对明拓集团铬业科技有限公司“高碳铬铁异地技改项目”试生产的审查意见》同意该项目进行试生产。原设计矿热炉副产的炉气除用于厂内球团烧结、余热和采暖洗浴外，拟将多余炉气外供予园区内需要用燃气的单位。

项目试运行后，接收炉气的单位已经运行并找到了新的供热源。因此公司提出对原设计中剩余的炉气外供方案进行整改，决定配置一台75t/h燃气锅炉、一台12MW中温中压凝汽式汽轮机和一台12MW汽轮发电机，以此对多余炉气进行综合利用，同时不再建设采暖洗浴锅炉，利用新建的燃气锅炉进行替代。2014年1月7日，包头环保局以包环表[2014]1号文对该整改方案的环境影响报告表进行了批复。

3.7.2项目主要建设内容

项目在实际建设过程中，工程内容发生变更，实际建设工程内容为：

14MW汽轮发电机组，配套20台700GFZ型煤气发电机组，该项目现已建成投运，尚未通过环保验收。

目前，建设单位正在办理变更相关环保手续。“乙二醇”项目建成后，该项目将停运，原用于该项目发电的炉气将用于生产乙二醇及其它相关产品。

3.7.3主要经济技术指标

变更后项目主要经济技术指标见表3.7-1。

表 3.7-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数值
1	总装机容量 (20 台)	kW	14000
2	发电持续功率	kW	11250
3	单台发电年运行时间	h	7200
4	正常发电年运行时间 (18 台)	h	8000
5	电站自用电率	%	5.78
6	发电年均热耗 (20 台)	MJ/kW·h	9.88
7	年发电量 (20 台)	万 kW·h/a	8100
8	年供电量 (20 台)	万 kW·h/a	7631.82
9	年消耗煤气量	万 Nm ³ /a	7372.8 (H ₂ S: 1.87mg/m ³)
10	供电年节约标煤	t/a	≥24440

3.7.3 生产工艺简介

700GFZ 型煤气发电机组由一台 12 缸、V 形排列、四冲程内燃机和 700kW 发电机组成。矿热炉煤气与空气混合进入燃气发动机燃烧做功，推动发电机发电，项目配置两台余热锅炉，每 10 台煤气发电机组的尾气汇合进入一台余热锅炉换热，产生 3.2t/h、压力 1.0Mpa 的饱和蒸汽，蒸汽用于厂内采暖。换热后的尾气经过 SCR 脱硝装置处理 NO_x 达到 200mg/Nm³ 后，分别送入内径 1.5m、高 30m 的烟囱排放。

3.7.3 主要污染物排放情况

根据该项目的设计资料，每台余热锅炉烟气排放量为 22082Nm³/h，经 SCR 脱硝后 NO_x 排放浓度为 200mg/m³，排放量 4.4164kg/h (70.66t/a)。根据物料核算，项目二氧化硫排放浓度为 0.74mg/m³，排放量为 0.0163kg/h (0.26t/a)，烟尘排放浓度 5mg/m³，排放量 0.11kg/h (1.76t/a)。排放浓度和排放量均符合国家环保总局环函 [2006]359 号《关于内燃式瓦斯发电项目环境影响评价标准请示的复函》(NO_x:2.0g/(kw·h)) 以及 GB13271《锅炉大气污染物排放标准》的有关规定。

本项目建成后，《明拓集团铬业科技有限公司不锈钢基地生产设施搬迁改造项目（一期）配套矿热炉尾气回收综合利用项目》将停运，区域氮氧化物、颗粒物排放量将有所减少。

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

包头市地处祖国北疆，位于内蒙古自治区中西部，其地理坐标为东经 $109^{\circ} 16' \sim 111^{\circ} 26'$ ，北纬 $40^{\circ} 40' \sim 42^{\circ} 44'$ 。东邻呼和浩特市，北与蒙古人民共和国接壤，西靠巴彦淖尔市，南与鄂尔多斯市隔河相望。东西宽约182km，南北长约270km，总面积27768k m²。

项目厂址位于包头市九原工业区，厂址中心地理坐标为： $109^{\circ} 40' 43.30180745''E$ ， $40^{\circ} 36' 06.02492785''N$ ；项目厂址北邻中小工业园区，东侧和西侧现状为空地，西南邻明拓老厂区。距项目厂址最近的环境敏感点为，位于厂址侧米处。地理见图附图1。

4.1.2地形地貌

包头市地处内蒙古高原中部，南临黄河，东西两侧是土默川平原和河套平原，北部为内蒙古大草原。阴山山脉横亘市境中部，将全市分为中部山岳地带、山北丘陵高原和南平原三大地貌单元，地貌结构总的特征是以大青山、乌拉山、色尔腾山为骨架，低山、丘陵、盆地、高原、平原等各类地形地貌交错分布。呈现中间高、南北低的地形。中部山岳地带海拔高度1200~2300m，北坡平缓，南坡陡峭，北部丘陵高原海拔高度1410~1600m。

调查评价区处于呼包平原西部的黄河冲积平原，地貌上属洪积扇前缘的细土平原，总体地势东北高西南低，东北部一带标高在1016-1022m间，中部一带标高在1014m左右，西南部一带标高在1008-1014m间。

建设项目工业场地位于调查评价区的中部偏北地区，地势略向西南倾，地形平坦。标高在1013.5-1015.1m间。

4.1.3气候气象

包头市气象站地处内蒙古自治区包头市青山区康乐小区（市区），地理坐标为 $40^{\circ}40'N$ ， $109^{\circ}51'E$ ，观测场海拔高度1067.2 m。该地属中温带半干旱大陆性季风气候区。由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：春季干旱多风；夏季温热短促，且降水集中；秋季气温变化剧烈；冬季漫长而寒冷，降雪量少。近30年（1985-2014年）的气象资料显示：年平均气温为 $7.8^{\circ}C$ ，极端最高气温为 $40.1^{\circ}C$ ，极端最低气温为 $-27.9^{\circ}C$ ；年平均气压为895.9hPa；

年平均相对湿度为 50%；年降水量为 308.8mm，降水主要集中在 5—9 月，占全年总量的 84.4%；年极端最高降水量为 465.2mm；年蒸发量为 2125.8mm；年日照时数 2870.2h；年平均风速为 1.9m/s，年最大风速为 21.3m/s，最大风速对应风向为 NW；年主导风向为 NNW 风，出现频率为 10.8%，次主导风向为 NW 风，出现频率为 10.6%，静风的年出现频率为 21.2%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大，为 2.8m/s。年最大冻土深度为 154cm；年最大积雪深度为 10cm；年扬沙日数为 14.2d；年沙暴日数为 2.7d；年雷暴日数 27.4d；年冰雹日数 1.9d。

4.1.4 地表水系

调查评价区属黄河流域，调查评价区范围内无河流，周边主要河流有黄河及其支流昆都仑河和哈德门沟。

黄河在调查评价区外的南部自西向东流过，其水深 1.4~9.3m，河道比降 3‰，平均流速 1.4m/s，年平均流量 824m³/s，平均含沙量 4.04kg/m³。

昆都仑河居于调查评价区东部，是包头市境内最大的黄河支流，为大青山与乌拉山的天然分界，发源于包头市固阳县下湿壕乡春坤山，穿行大青山和乌拉山界谷，在九原区新城乡的前口子流出山区进入平原区，向南流经包头市区，在哈林格尔乡附近汇入黄河。昆都仑河属季节性河流，山洪多发生于 7、8 月，昆都仑河河长 115km，平均比降 6‰，流域面积 2282km²，多年平均流量为 1.0m³/s。近年来，由于上游昆都仑河水库（总库容 7100×10⁴m³，设计低水位 1148.83m）的大量截水，使得该河中上游段只有在洪水期有水径流，平时多为断流；但在其下游（自包钢总排开始）至入黄段，由于沿途有工业和生活污水的不断汇入，使得河道内非洪水期也有水径流。

哈德门沟居于调查评价区西部，阿嘎如太苏木及哈业脑包乡境内。发源于乌拉山召庙，流域面积 106km²，主沟长 15.6km，主沟比降为 2‰左右，是包头市境内第三大河沟，德门沟多年平均流量为 0.13m³/s，最大洪峰流量为 485m³/s，最大输沙量 376×10⁴t/a。近年来，由于沿河用水量增大，该沟只有在雨季有短暂洪水通过，平时多为干沟。主要河流水文特征值详见表 4.1-1。

表 4.1-1 调查评价区周边主要河流水文特征值一览表

河流	发源地	流域面积 (km ²)	主沟长度 (m)	年平均流量 (m ³ /s)	年径流深 (m)	最大洪峰 流量(m ³ /s)
黄河				824.0	73.1	5500
昆都仑河	固阳春坤山	2282	115.0	1.00	13.9	3080
哈德门沟	乌拉山	106	15.6	0.13	37.8	485

4.1.5 区域地质

4.1.5.1 地层

区域地层由老至新发育有太古界变质岩系及新生界第四系松散岩类。区域地层概况见图 4.1-1、图 4.1-2。

一、太古界变质岩

变质岩系总厚度大于 1000m。主要岩性为花岗片麻岩、石英角闪片麻岩，广布于乌拉山一带。其中，花岗片麻岩呈浅红或灰白色，中粒或粗粒状，片麻状构造清楚，节理裂隙发育，风化破碎较剧；石英角闪片麻岩呈灰白色、片麻状构造清楚，节理裂隙发育，易受风化。除此以外，角闪石片麻岩、石榴子石片麻岩，大理岩，在乌拉山有零星分布。

在片麻岩系的片理、节理中，有火成岩伟晶岩脉侵入体，伟晶岩脉以正长石，石英为主，云母次之。

二、第四系

第四系地层，主要分布在山前倾斜平原及黄河冲积平原。根据内蒙地矿局物探队物探资料，第四系厚度最大可达 2300m。从钻孔所揭露的地层来看，从中更新统至全新统均有分布。尤以中更新统及上更新统分布最广，厚度亦大，含有丰富的地下水。

本区第四系地层由老至新可分为：中更新统(Q_2)及上更新统至全新统(Q_{3-4})两组；根据沉积环境及岩性不同，中更新统可分为中更新统下组(Q_2^1)及中更新统上组(Q_2^2)两部分。

(1) 中更新统下组(Q_2^1)

该地层广泛分布于兰阿断裂以北广大山前倾斜平原及黄河冲积平原下部。在兰阿断裂以北，该组地层为一套由山前冲洪积扇为主向西及西南渐变为湖沼相为主的物质组成，厚度达 200~315m。在昆扇，该组岩性以黄色、褐色的山前冲积洪积相砂砾卵石夹粘性土为主，往西至打拉亥—全巴图一带渐变为以黄褐色及灰色粘性土夹砂及砂砾石为主的湖积层。在垂向上，由下而上，大致可分为三段。

下段：主要由棕黄色粘性土夹薄层砂组成，厚度大于 125m，埋藏较深，昆扇埋深 170~220m，再往西至土黑麻淖北及打拉亥以西 300m 以内未见该段。因

埋藏较深，砂层薄，供水价值不大。

中段：主要由黄褐色粘性土组成，往西渐变为以湖沼相为主的淤泥质粘土。在较大沟口，如昆都仑河口，夹有大量的碎石及砾卵石，呈泥包砾状。该段顶板埋深受构造影响，有由东向西、由南向北变深的规律，在官将一带为 100m 左右，向北至尾矿坝、乌兰计一带增至 200m 左右。该段特点是颗粒细，颜色较暗，含钙质结核多，愈近山麓愈甚，往西与远离山麓钙质结核渐少。因夹砂砾石层较少，较薄，一般供水价值不大。

上段：在昆扇、哈扇顶部，主要由褐黄色冲洪积砂砾石与粘性土互层组成，向南砂砾石含量渐少，砂砾颗粒变细，至乌兰计、包钢尾矿坝、全巴图一带，则以粘砂及砂粘土为主，岩相由冲积洪积相为主渐过渡为湖沼相为主。其顶板埋深，由南向北，由东向西加深，全巴图一带为 50~70m，往北至哈业色气一带增至

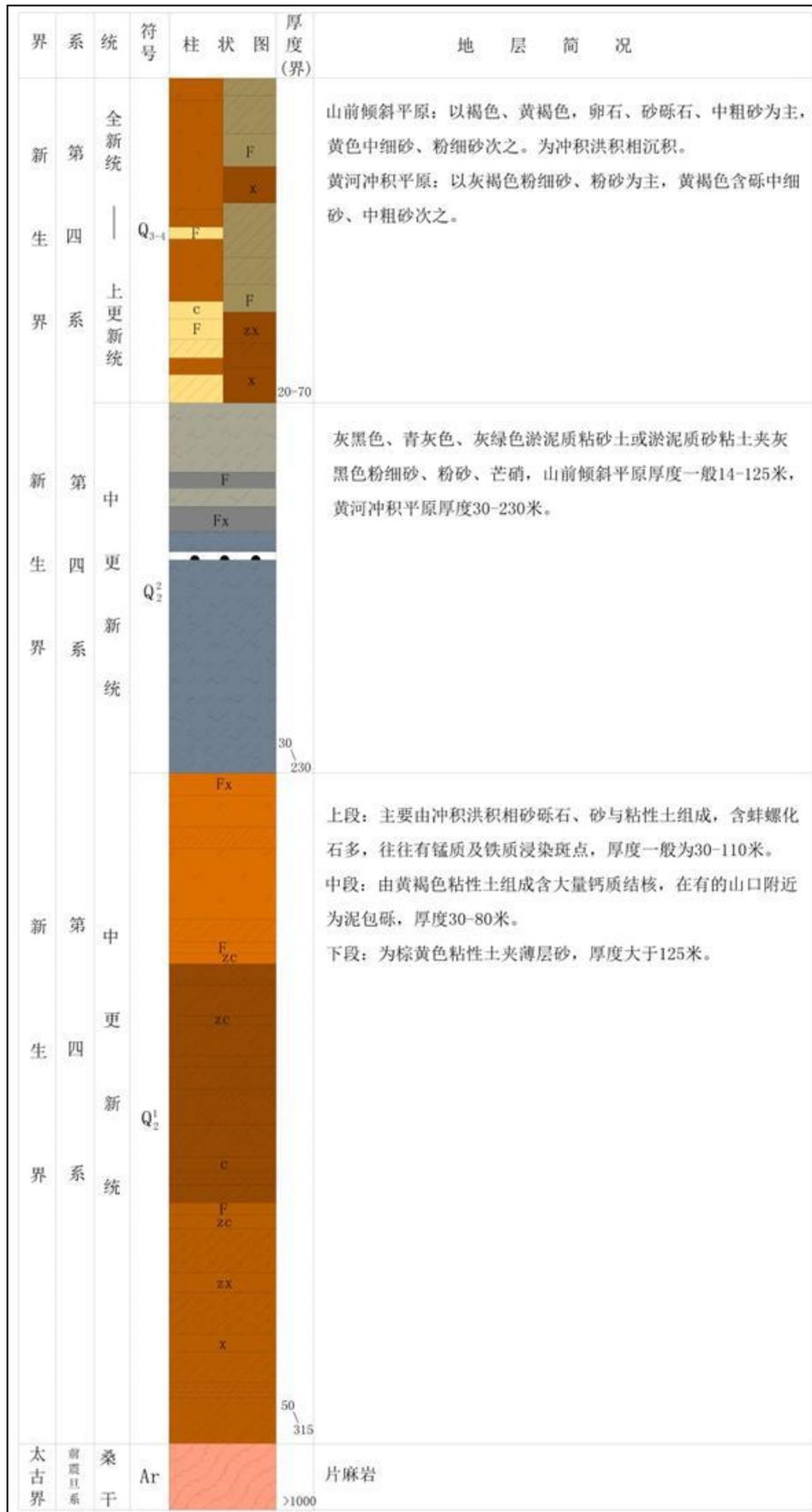


图 4.1-1 区域地层柱状图

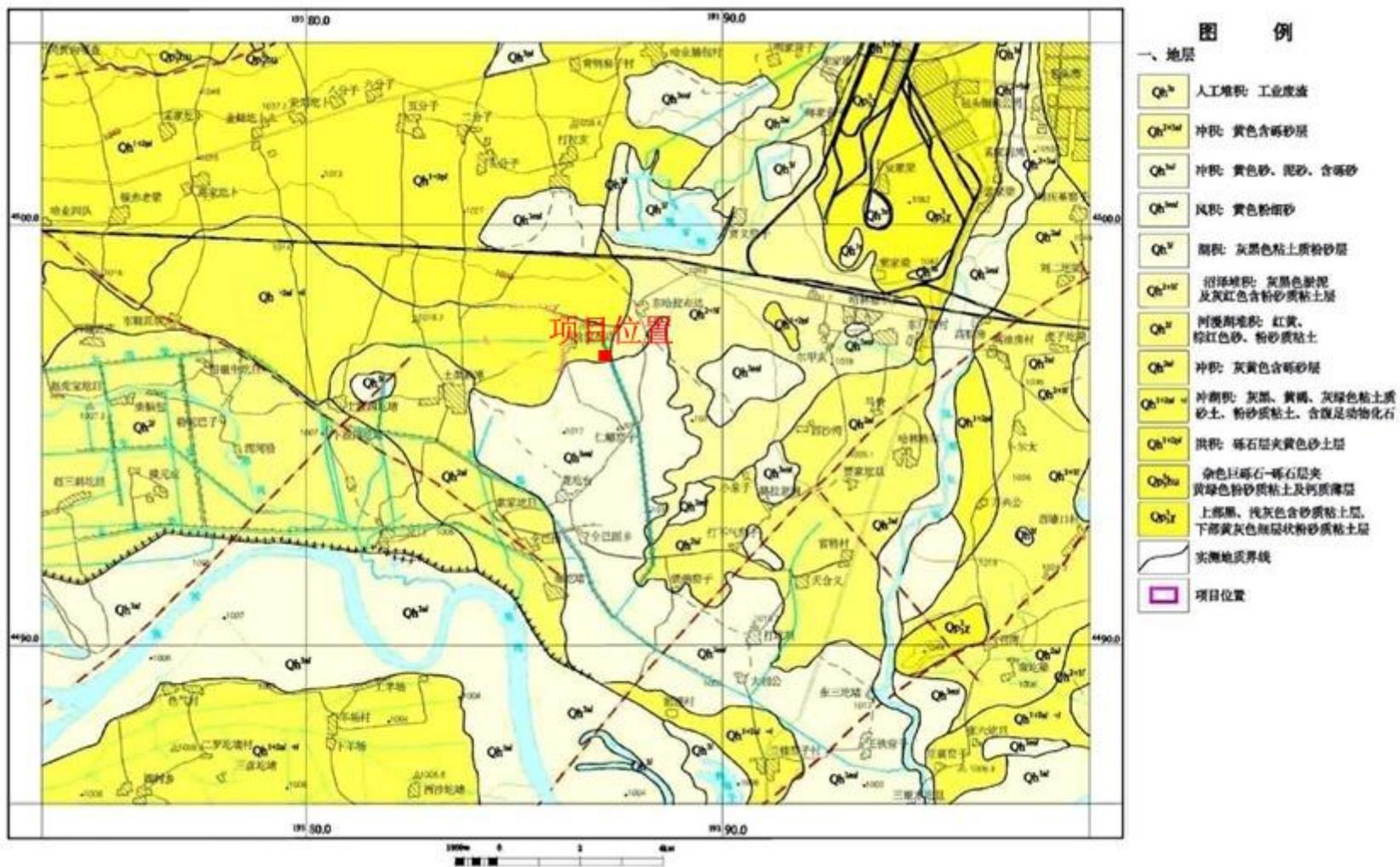


图 4.1-2 区域地质图

90~100m，打拉亥一带增至 145m。其厚度亦有由南向北、由东向西变化的规律，在官将一带，厚度一般小于 50m，向北至尾矿坝一带增至 90~110m 左右。该段的特点是颗粒较粗，颜色较黄，地层中常有多量的锰质及铁质浸染斑点，含钙结核较少，含蚌螺化石多，为区内主要承压水含水层。

(2) 中更新统上组 (Q₂²)

本组广泛分布于山前倾斜平原与黄河冲积平原下，为一套静水湖相沉积，主要由灰绿色、灰黑色淤泥质粘砂土、淤泥质砂粘土夹灰黑色薄层粉细砂、粉砂等组成，水平薄层理明显。在近山麓部分渐变为黄绿色粉细砂。由于兰阿断裂的挠起及地壳在东西两段沉降幅度不同的影响，断裂北侧地层厚度有由东向西，由南向北增厚的现象。在兰阿断裂附近，厚度一般小于 30m，向西北逐渐增厚，至尾矿坝一带增至 50~70m，至全巴图北、乌兰计南厚度可达 90~125m。其顶板埋藏深度，受兰阿断裂挠起与现今地形的影响由北向南逐渐变浅，在山前倾斜平原北部其顶板埋深一般为 40~60m，至中部减至 40~50m，至南部更浅，为 10~20m。由于兰阿断裂的影响，沉积环境不同，在断裂带以南，该组普遍含有芒硝，断裂以北不含芒硝。该层的特点是具有明显的水平薄层理，颜色为灰绿色、灰黑色，夹有芒硝层及泥灰岩层。因该层易识别，成为划分地层年代的标志层。该层除近山局部夹砾石外，一般不含水，为区域隔水层。

(3) 上更新统至全新统 (Q₃₋₄)

由于上更新统与全新统没有较明显的分界标志，难以单独划出，故将其统划为 Q₃₋₄。主要由山前倾斜平原洪积相砂砾石夹粘性土层与黄河平原冲积相粉细砂与粘性土层组成。

在各冲积扇上部，主要由砂砾卵石组成，一般厚 40~60m；至中部砂砾卵石变薄，粘性土增厚，一般厚 40~50m；到扇边缘粘性土层增厚，中粗砂、中细砂及粉细砂层增多，一般厚 10~20m。

在山前倾斜平原，根据颗粒粗细，在垂向上可分为两段。下段以砂砾石夹粘性土为主，其底部往往有一层厚度小于 15m 的黄绿色粉砂与粘砂层，其为 Q₂² 地层风化产物。上段以砂砾卵石为主，颗粒比下段粗，夹粘性土层少，厚度一般为 30~40m，在扇的边缘为 5~10m 左右。在黄河冲积平原，以黄河冲积的黄褐色粉砂、细粉砂及粘砂土为主。西部王家圪旦至花圪台一带，本组沉积厚度 30m 左

右。地表多沉积粉砂及粘砂土。

4.1.5.2 区域地质构造

拟建厂区在大地构造上属乌前凹陷。根据包头地区物探、重力、航磁测量和地震勘测以及卫星遥感图像解译成果的综合分析，该地区断裂构造较发育，其中以东西向和南西—北东向断裂构造为主，伴生一些局部的凸起和凹陷。

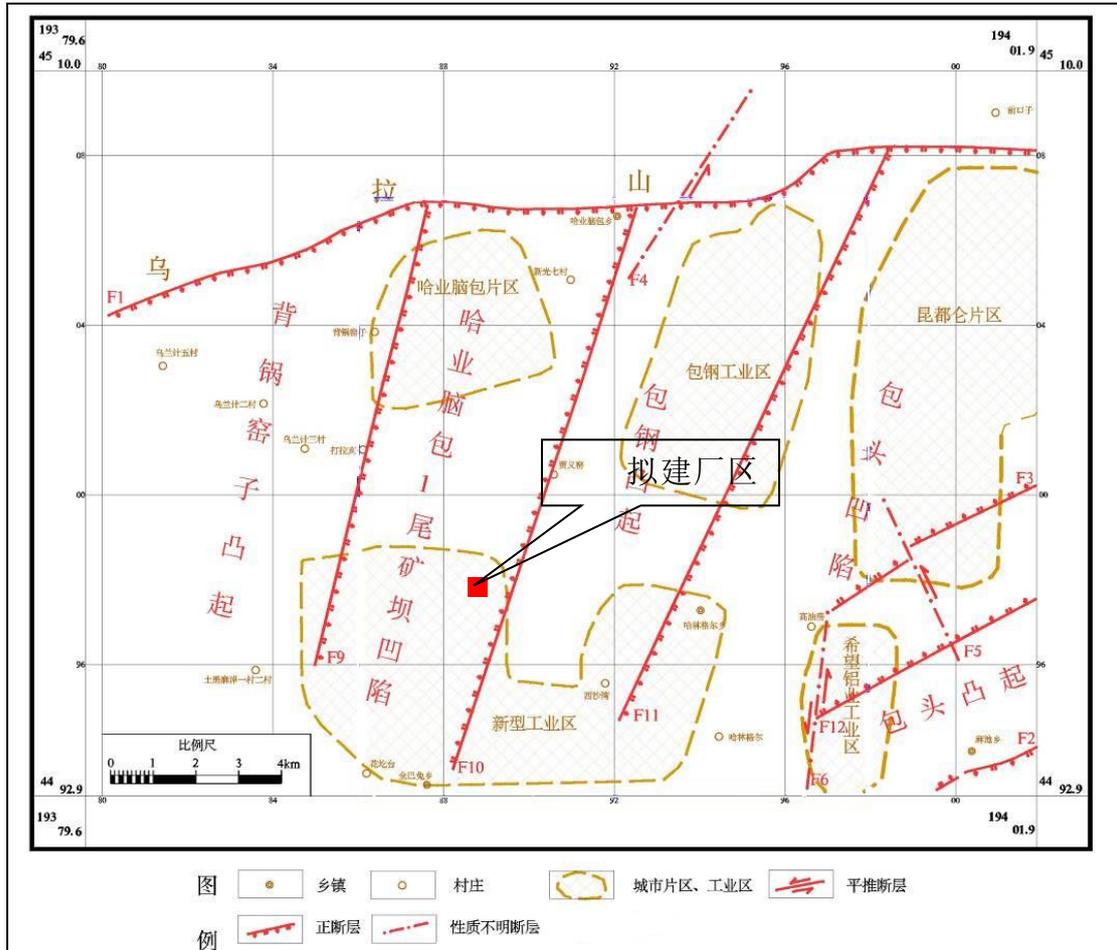


图 4.1-3 区域地质构造图

乌前凹陷起自包头市青山、昆都仑区，其北受控于乌拉山山前断裂带，向西南延伸至勘查区边界。乌前凹陷带内的断裂形成于侏罗纪末期，沉积有侏罗系、白垩系、第三系和第四系，沉积厚度为 4000m。现将各断裂构造、凸起和凹陷的分布及特征叙述如下：

①乌前断裂（F1）

主要分布在乌拉山南麓，由一系列正断层或阶梯状正断层组成，断面倾向南，地表倾角较陡，在 60~75°之间变化，深部变缓，为 44~62°，总体构成铲形断层特征。乌拉山山前断裂北盘上升南盘下降，属长期缓慢蠕动断裂；新生代断裂

继续发育，断裂南翼下沉加快，直至全新世断裂仍有活动。

勘察区北部侵蚀剥蚀台地区的中更新统地层发育小规模的活动断层，亦表明乌前断裂在全新世仍有活动。

②物探解译活动性断裂（F2、F3）

该两断裂呈西南～北东向展布，F2 断裂位于麻池乡南，F3 经大相公窑子～高油房～青山区东（勘查区外）。据物探解译为正断层，F2 倾向南东、F3 倾向北西，断距在 200m 以上。F3 与 F2 断裂之间为包头凸起。

③物探解译活动性断裂（F4）

位于包头钢铁公司北，走向 N30°左右，长约 8km，断层西盘地貌为山地，东盘地貌为山前冲洪积扇，相对高差 100m 左右，东盘相对向北位移。推测为平推断层。

④物探解译活动性断裂（F5、F6）

该两条断裂位于麻池浅山地带，长约 5～6km；两断裂均在重力、航磁 ΔT 异常带轴的平移、扭曲部位，其断裂性质为平推断层。

⑤大地电磁测深解译活动性断裂（F9）

该断裂呈南西～北东向展布，由土黑麻淖乡东经背锅窑子至乌拉山南麓，长约 11km；据物探解译为正断层，倾向南东。F9 断裂西侧为背锅窑子凸起。

⑥大地电磁测深解译活动性断裂（F10）

该断裂呈南西～北东向展布，由全巴兔乡东北经贾义窑子至哈业脑包乡西，长约 14km；据物探解译为正断层，倾向北西。F9 与 F10 断层之间为哈业脑包-尾矿坝凹陷。

⑦大地电磁测深解译活动性断裂（F11）

该断裂呈南西～北东向展布，由西沙湾经包头钢铁公司至昆都仑河山前出口，长约 14km；据物探解译为正断层，倾向南东。F10 与 F11 断层之间为包钢凸起，F11 与 F3 断层之间为包头凹陷。

⑧大地电磁测深解译活动性断裂（F12）

该断裂呈南西～北东向展布，由希望铝业至召潭，长约 6.5km；据物探解译为正断层，倾向北西，断层规模较小。

厂区场地属于液化地基，地基为不均匀地基，但局部而言地基土均匀尚好，

场地土类型为软场地土，建筑场地类别为Ⅲ类，稳定性较差，场地冻深 1.6m。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》，包头地区地震动峰值加速度为 0.20g。拟建项目场地地震基本烈度为 8 度。

4.1.6 区域水文地质

4.1.6.1 含水层

区内第四系孔隙水按其埋藏条件分为潜水含水层和承压含水层。不同地带、不同类型的含水层的特征和富水性各不相同。区域水文地质图见图 2.2-4。

1、潜水含水层

潜水含水层分布于乌拉山以南的广大地区，主要由山前冲洪积扇砂砾石层及黄河冲积砂层等组成。

(1) 山前冲洪积砂砾石含水层

分布在乌拉山山前倾斜平原的广大地区，冲洪积扇由扇顶向扇缘、由轴部向两翼，含水层厚度逐渐变薄，颗粒变细，水量变小，水质变差。含水层主要由上更新统~全新统砂砾石、卵砾石及中粗砂组成，由北向南含水层岩性由粗变细；含水层厚度北部、中部厚，一般厚 10~30m，南部及扇形地两翼薄，一般厚 5~10m；水位埋深由北部的 20~40m，向南逐渐变浅为 1~3m；富水性北部、中部好，单井涌水量多大于 2500m³/d（8"口径和统一降深 5m，下同），南部及扇缘富水性中等或较差，一般为 500~1500m³/d，局部小于 500m³/d。

(2) 黄河冲积砂含水层

主要分布于山前倾斜平原以南的黄河冲积平原，由扇前沟谷冲积砂砾石含水层与黄河冲积砂含水层组成。

扇前沟谷冲积砂砾石含水层：在地貌上呈现平缓的小冲洪积扇特征，含水层岩性以砂砾石为主，向南岩性变细，以中细砂、细砂为主，含水层厚度为 20~40m，水位埋深由 10~20m 向南变为 3~5m，单井涌水量一般大于 1500m³/d，溶解性总固体小于 1000mg/L。

黄河冲积砂含水层：呈带状沿黄河东西向展布，含水层颗粒较细，以粉细砂、粉砂为主。含水层厚度 0~25m，水位埋深东部 3~5m、西段全巴兔一带 1~3m，单井涌水量西段小于 500m³/d、东段 500~1500m³/d。

2、承压含水层

承压含水层主要分布于哈德门扇、昆都仑扇以及黄河平原西段的全巴兔一带，由北、北东部向南、南西部，岩性由砂砾卵石渐变为细砂、细粉砂，含水层厚度由 40~60m 渐变为 10~20m 或更薄，含水层顶板埋深由 30~50m 逐渐增加到 90~110m 或更深。承压水头埋深由北部大于 60m 向南渐变为小于 10m；单井涌水量由扇形地中上部的 1000~2500m³/d，向西部全巴兔一带变为小于 500m³/d。

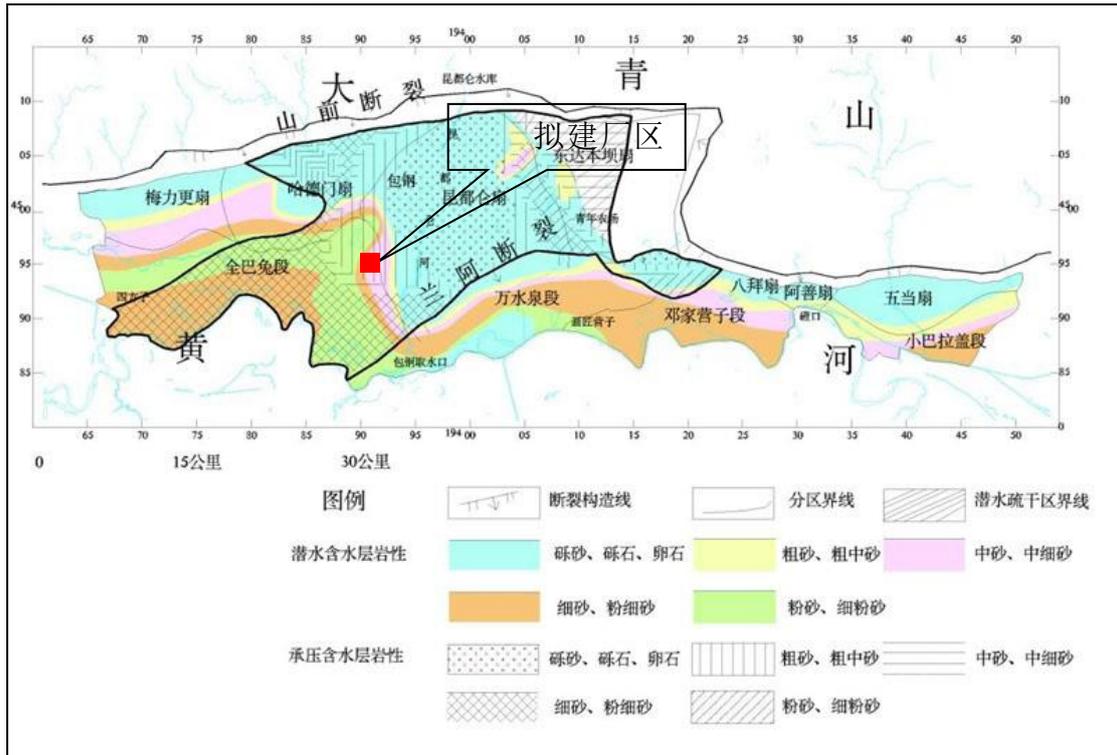


图 4.1-4 区域水文地质图

4.1.6.2 地下水补、径、排条件

1、潜水含水层的补给、径流与排泄

潜水含水层广布全区，由山前倾斜平原潜水和黄河冲积平原潜水组成。潜水含水层底板高程及其坡度，在某种程度上对潜水流向有一定的控制作用。

(1) 山前倾斜平原潜水

山前倾斜平原区的包气带颗粒较粗，潜水易于接受补给，其主要补给来源有：
(a) 北部乌拉山区基岩裂隙水的侧向径流补给；(b) 河沟水径流过程中的入渗补给；(c) 大气降水入渗补给；(d) 农田灌溉水水渗入补给。山前倾斜平原含水层颗粒粗，径流条件好，含水层渗透系数 10~50m/d，最大可达 100m/d；潜水总体由北、北东向南、南西流动，水力坡度一般为 2‰~6‰，局部较大可达 8‰。

山前倾斜平原潜水的主要排泄方式有：(a) 向黄河冲积平原区的侧向径流排泄；(b) 作为工农业和生活用水的人工开采；(c) 潜水浅埋区的蒸发、蒸腾；(d) 越流补给承压水。

(2) 黄河冲积平原潜水

黄河冲积平原潜水含水层颗粒较细、埋深较浅，主要补给来源：(a) 北部冲洪积扇地下水侧向径流补给；(b) 黄灌区及井灌区的灌溉水入渗补给；(c) 降水入渗补给。由于该区地势平坦，径流条件较差，潜水总体流向由东北向西南，水力坡度小于 2.5‰。黄河冲积平原的主要排泄方式有：(a) 农灌用水的人工开采；(b) 潜水蒸发、蒸腾排泄。

2、承压水补径排特征分析

承压水主要分布于冲洪积扇的中下段和黄河沿岸的冲积平原，其主要补给是北部山区基岩裂隙水的侧向径流补给。区内的承压水是主要的供水水源之一，人工开采是其主要的排泄途径。随着开采量的加大，形成了区域性的降落漏斗，地下水流向总体趋势由四周向漏斗中心流动，径流条件较好，水力坡度为 3‰左右。

4.1.6.3 地下水动态特征

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制，不同地下水类型、不同地段其主要影响因素亦不同。

1、潜水含水层

潜水主要受人为开采、降水和灌溉入渗的影响，水位动态类型主要为渗入开采型。由于现在潜水含水层不能满足当地的农灌需求，目前已经不作为主要开采层，随着 7~8 月份雨季到来，水位开始上升，随着雨季过去，蒸发量大于入渗补给量，水位开始缓慢下降。区域内潜水动态特征总体以下降为主，降幅 0.54~1.54m，最大下降值为 1.61m。近年来潜水位动态年际间较为稳定，年内呈现周期性变化规律。

2、承压含水层

承压水水位动态主要受径流和人工开采量的制约，水位动态类型主要为径流开采型。承压水的人为开采始于 70 年代之后，因潜水开采量不能完全满足工农业及生活用水时，人们开始加大井深开采下部的承压水，由于多年来的开采，承压水水位呈下降趋势。评价区内承压水最初以生活用水和农业灌溉为主，其开采

量小，年下降速率小于 1m/a。

2.2.3.4 地下水水化学特征

1、潜水水化学特征

潜水含水层地下水水化学分布，无论阴离子，阳离子以及矿化度，都有明显的由冲积洪积扇向黄河平原水质逐渐变差的分带规律。阴离子由冲积洪积扇中上部的 HCO_3^- 型水，向扇缘地带过渡为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ 型水，至黄河平原变为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^-$ 型水。阳离子相应由 Ca^{2+} 及 $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水，渐变为 $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，至黄河平原变为 $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水。矿化度由小于 0.1g/L，增至 1~3g/L。因此，水化学类型在冲积扇中上部以 HCO_3^- — Ca^{2+} 及 HCO_3^- — $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水为主，至扇缘与黄河平原交接处，为黄河平原与冲积扇地下水混地带，地下水类型较为复杂，有 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ — $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ — $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^-$ — $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^-$ — $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 等水类型，至黄河平原则以 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^-$ — $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 水为主。

潜水含水层地下水水化学有如此明显分带规律，主要随着地下径流的变缓，地下水中盐份逐渐积累，加上黄河平原及扇缘地带地下水位埋藏浅，地下水经强烈蒸发而盐份残留于水中，加大地下水中盐份而形成。

由于工业污水排放及地层中污染物富集等原因，潜水遭到不同程度的污染，以扇中下部及黄河平原遭受污染较重。其污染物在冲洪积扇地带以硝酸盐污染为主，在黄河平原以氟化物污染为主。

2) 承压水水化学特征

承压含水层地下水水质较好，矿化度一般小于 0.5g/L。阴离子以 HCO_3^- 为主，阳离子有明显的随古地理由东北向西南逐变的规律，使地下水类型在昆扇中部及中上部以 HCO_3^- — $\text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水为主，至中下部则以 HCO_3^- — $\text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型水为主，然后向西及西南由 HCO_3^- — $\text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 水依次渐变为 HCO_3^- — $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 、 HCO_3^- — Na^+ 型水，至黄河平原又变为 HCO_3^- — $\text{Na}^+ \cdot \text{Mg}^{2+}$ 及 HCO_3^- — $\text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型水，水质有变好的现象，可能是由于受黄河南侧深层地下水补给的结果。

另外，根据钻孔资料，水质有随深度增加变坏的现象。在 150m 深度内矿化度小于 1.0g/L，150~240m 矿化度增为 1~3g/L，240m 以下矿化度大于 3g/L，且氟含量为 2.0mg/L。

这可能与地层盐分含量有关，即与古地理沉积环境有关。150m 以上的水，也遭到轻污染，主要分布在昆扇，污染物以氟为主，水质遭到污染一方面与地方打混合井，使受污染的第一组地下水下渗有关，另一方面也可能与地层中本身氟含量高有关。

4.1.7 评价区水文地质

4.1.7.1 评价区地层划分

本次钻探揭露的地层除表层分布有杂填土外，其它在最大钻探揭露深度 30.0 米范围内为第四系全新统冲积地层（Q4al）及湖积（Q4l）地层。拟建场地内天然地层依据其岩性、工程性质不同划分为六个单元层，分述如下：

第①单元层杂填土(Q4ml)：杂色，主要由粉土、粉砂、建筑垃圾及工业少量粉煤灰组成，呈稍湿，松散状态。该层厚度变化在 0.5 米~2.3 米之间，层底标高变化在 1012.01 米~1015.02 米之间。

第②单元层粉砂（Q4al）：黄褐色，含云母混粉土，均粒结构，颗粒主要矿物成分为长石、石英质，局部变相为粉土，天然状态下呈稍湿~饱和、松散状态。该层厚度变化在 0.8 米~5.2 米之间，层底标高变化在 1009.07 米~1012.86 米之间。

第③单元层粉土与粉砂互层（Q4al）：黄褐色，含云母及氧化铁，粉土与粉砂呈互层分布，主要以粉砂为主，局部有中粗砂夹层或透镜体存在，局部变相为粉质粘土。天然状态下呈稍湿~饱和、稍密~中密状态。本次勘探钻孔中，该层层厚变化在 3.50 米~10.90 米之间，层底标高变化在 999.86 米~1006.99 米之间。

第④层粉质粘土（Q4al）：棕褐色~黄褐色，含云母，局部与粉土、粉砂互层。无摇振反应，稍有光泽，干强度高，韧性中等，天然状态下呈软塑~硬塑状态。本次勘探钻孔中，该层层厚变化在 0.80 米~5.50 米之间，层底标高变化在 996.85 米~1001.45 米之间。

第⑤层粉质粘土（Q4al）：灰褐色~灰兰色，含云母，无摇振反应，稍有光泽切口光滑，干强度中等，韧性中等，天然状态下呈软塑~硬塑状态，局部与粉土、粉砂互层。本次勘探钻孔中，该层层厚变化在 3.00 米~8.30 米之间，层底标高变化在 992.20 米~996.30 米之间。

第⑥层淤泥质粉质粘土（Q4l）：灰黑色，略带腥臭味，含有机质。无摇振反

应，有光泽，切口光滑，干强度中等，韧性中等。天然状态下呈流塑~可塑状态，局部与粉土、粉砂互层。在 30.0 米深度范围内尚未揭穿该层。

4.1.7.2 评价区含水层划分

1、地下水类型及含水层、隔水层特征

调查评价区内分布和赋存的地下水受沉积环境控制，含水层在结构上表现为多层结构。综合以往勘查成果，并结合本次调查获得的认识，依据地下水动力特征，对调查评价区内的水文地质结构划分见表 2-2-1、图 2-2-3。垂向上自上而下，整个含水系统可以划分为潜水含水层、中部隔水层和下部承压水含水层。

表 4.1-1 调查评价区含水层结构划分表

层序	含水层或隔水层	厚度 (m)	特征
1	潜水含水层	3-12	弱富水含水层，水质较差
2	隔水层	90-120	展布相对稳定的隔水层
3	承压水含水层	大于 700	弱富水承压含水层，水质较好

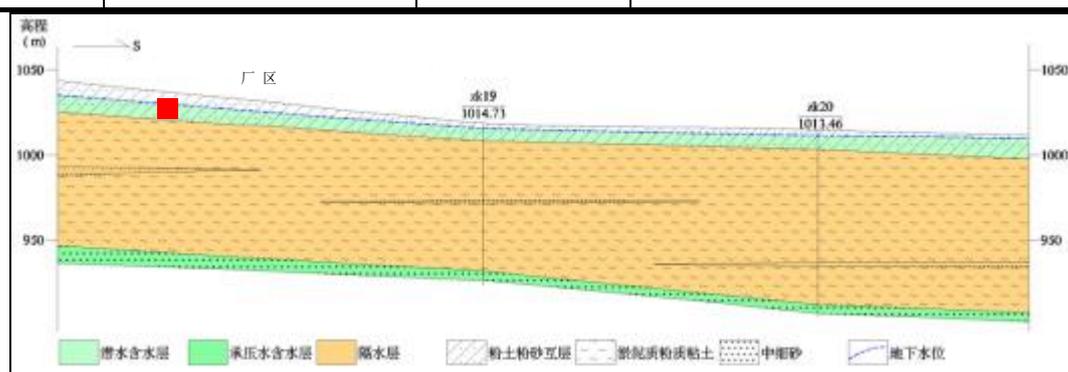


图 4.1-5 调查评价区水文地质剖面图

潜水含水层: 在整个调查评价区内均有分布。含水层的含水介质主要是粉砂、细砂。浅层潜水水位埋深比较小，一般小于 3m，在厂区，浅层潜水水位埋深在 2m 左右。浅层潜水含水层厚度变化规律是：东南部相对较厚，在 8~15m 间，西北部相对较薄，在 4~6m 间。浅层潜水富水性较差，绝大部分地段属弱富水含水层，单井涌水量一般小于 500m³/d，东南部小范围地带富水性中等，单井涌水量在 500~1500 m³/d 之间。浅层潜水水质相对较差，地下水溶解性总固体大部分在 2000~5000mg/L 间，本区的潜水含水层已没有利用价值。

隔水层: 本隔水层是潜水与承压水间的隔水层。结合调查评价区周边前人水文地质勘探孔资料，隔水层的介质为粉质粘土和淤泥层，厚度 90~120m。隔水层展布相对比较稳定。

承压含水层：承压含水层的含水介质为湖积相中细砂夹多层粉土层与砂砾层，表现为多层结构。据区域地质资料，承压含水层的厚度大于 700m，绝大部分地带承压水富水性弱，单井涌水量小于 500m³/d，东北部小范围地段富水性中等，单井涌水量介于 500~1500m³/d。承压水水质较好，溶解性总固体一般小于 1000mg/L，水化学类型以 Cl⁻·HCO₃⁻Na⁺·Ca²⁺型为主。是地方农业生产、居民生活饮用的目标开采层位。



图 4.1-6 调查评价区水文地质图

4.1.7.3 地下水补径排条件

1、潜水含水层

(1) 补给条件与补给方式

评价区内潜水补给途径主要有大气降水入渗补给、侧向径流补给及灌溉水入渗补给三种形式。

a、大气降水入渗补给：评价区潜水水位埋深较浅，且包气带岩性主要为粉砂、细砂，渗透性强，这为大气降水入渗提供了较好的条件，补给强度较大。

b、侧向径流补给：评价区北部为山前倾斜平原，上游地下水通过侧向径流补给该区浅层孔隙水。

c、灌溉水入渗补给：评价区内水井较多，灌溉引入的地表水及抽取的地下水，在灌区通过厚度较小的土壤层渗入补给浅层孔隙水。

(2) 径流特征

地下水运动主要受地形、岩性的控制，评价区北部为山前倾斜平原，浅层地下水流向主要受地形地势影响，由东北向西南径流，水力坡度小于 2.5%。

(3) 排泄特征

评价区内潜水排泄途径主要有蒸发、和向下游径流排泄两种形式。

a、蒸发排泄：评价区内浅层孔隙水水位埋深较浅，特别是在夏季气温高，蒸发作用强烈。

b、径流排泄：地下水还以径流的形式向下游排泄。

2、承压含水层

承压水：结合调查评价区周边前人水文地质资料分析，调查评价区内的承压水，主要受上游地区地下水顺层的径流补给。由于承压含水层与上部的浅层潜水含水层间有厚度较大、展布稳定的隔水层，因此二者之间无补排关系。结合区域地下水径流特征分析，调查评价区内承压水总体上由西北向东南径流，承压水排泄主要是向下游的顺层径流和人工开采。

4.1.7.4 地下水动态特征

评价区内地下水水位年内变化较大，潜水水位年平均变幅 1.87m，承压水水位年平均变幅 3.36m。

潜水主要受人为开采、降水和灌溉入渗的影响，水位动态类型主要为渗入开采型。由于现在潜水含水层不能满足当地的农灌需求，目前已经不作为开采层，随着 7~8 月份雨季到来，水位开始上升，随着雨季过去，蒸发量大于入渗补给量，水位开始缓慢下降。区域内潜水动态特征总体以下降为主，降幅 0.54~1.54m，最

大下降值为 1.61m。近年来潜水位动态年际间较为稳定，年内呈现周期性变化规律

承压水年内水位变化幅度较大，规律性较差，高水位期一般出现在 2、3、4 月份，低水位期主要为 6~9 月份，年水位变幅一般为 1.75~5.85m，最大变幅为 19.85m，年平均变幅 3.36m。

4.1.8 土壤、植被

包头地区土壤共有栗钙土、灰褐土、草甸土 3 个土类，分为栗钙土、草甸栗钙土、粗骨灰褐土、石碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、生草灰褐土、灰色草甸土 7 个亚类。

包头地区植被随着地形、土壤、气候、水热等自然条件的变化，植被群落分布呈现出明显的地带性分布特征。南部大青山、乌拉山山区主要为森林草原植被，北部丘陵地区和中低山丘陵区为干旱草原植被，在河沟两岸为非地带性的草甸草原植被。主要植被群落以禾本科、菊科、豆科为主。主要代表种类有：羊草、披碱草、羊茅、冰草、克氏针茅、苔草、冷蒿、裂叶蒿、星毛萎陵菜、白里香及杂草等。本地区地带性植被为干草原。

4.1.9 矿产资源

包头有得天独厚的自然资源，不仅矿产资源种类繁多，而且蕴藏量十分丰富，目前已发现 72 种之多，主要有铁、煤、黄金、稀土、铅、莹石、石灰岩、高岭土等，举世闻名的白云鄂博被称为“聚宝盆”，其中铁矿分布最广，储量最多，目前已探明储量 $13 \times 10^8 \text{t}$ ；稀土资源位居全国和世界首位，已探明工业储量 $3300 \times 10^4 \text{t}$ ，占世界稀土已探明工业储量的 52.4%，占全国稀土已探明工业储量的 90% 以上。煤炭是包头的另一优势矿产资源，已探明储量 $90 \times 10^8 \text{t}$ ；此外锰、铜、钛、银、云母、珍珠岩、水晶等矿物储量十分丰富，有重要的开采价值。

4.1.10 生态和土地环境

包头市气候干燥，降水量少。生态环境主要由北部荒漠化草原、阴山北麓农牧交错区、阴山山地、山前平原等五个生态系统组成。山前倾斜平原地区为以针茅—隐子草为主的干草原生态类型，山后以草原景观区生态环境为主。

在中部山区，有着大量的野生动植物资源。野生植物有 88 科，302 属，601 种。列入国家重点保护的稀有物种有黄芪、蒙古扁桃。常用药材有甘草、麻黄、党参、枸杞等 200 余种。鸟类品种繁多，有留鸟 25 种，夏候鸟 18 种，旅鸟 80

种，冬候鸟 7 种。其中属国家保护的珍稀鸟类有雀鹰、大鸨、金雕、红隼等 13 种。兽类有 21 种，其中青羊、雪豹是国家二级保护珍稀动物，狍子，毛皮兽、赤狐、獾等是自治区区级保护动物。

包头市土地面积 27768k m²，可利用耕地较少，耕地面积 3960.3 k m²，农业主要以旱作农业为主：草原面积 21330 k m²。自然环境比较恶劣，干旱少雨多风，风蚀沙化，由于超载过牧导致草场农田沙化退化，水土流失比较严重，生态系统十分脆弱。

4.2 包头市总体规划

包头市人民政府编制的《包头市城市总体规划纲要》，规划到 2020 年包头市将发展为以冶金、机械为主的综合性工业城市，成为内蒙古自治区中西部的经济中心。

(1) 市域城镇发展规划

逐步形成以主城为核心，以 110 国道沿线为主发展轴的多层次、网络状、一体化的城镇格局。

(2) 城市用地发展方向和总体布局

包头市城市空间布局目前已形成了昆都仑区、青山区、东河区相对独立的发展模式，新市区（昆都仑区、青山区）是大工业集中区，其生产规模大，设备较先进，技术力量雄厚，对全市经济发展起着决定性作用。城市布局比较合理，工业区分布于市区边缘，居民区集中于市区中间地带。市内基础设施比较完备，道路系统呈网格状，土地功能分区基本合理，是全市政治、经济文化中心。

(3) 城市环境与生态规划

加强绿化，加强水资源保护，改造污水处理设施，提高固体废物的综合利用率，调整产业结构，优化工业布局。

4.3 九原工业区总体规划

4.3.1 规划基本情况

4.3.1.1 位置

内蒙古包头九原工业园区位于宋召公路西侧，哈德门沟东侧，包兰铁路及南绕城公路南侧。

4.3.1.2 规划期限与范围

(1) 规划期限

近期：2010-2015 年；远期：2015-2020 年。

此次规划环境影响评价基准年为 2014 年。园区 2020 年后发展的产业规模应遵循环境保护优先以环境容量定产的原则，具体规模应依据环境影响跟踪评价确定。

(2) 规划范围

规划用地面积为 77.86km²，其中工业区用地面积为 53km²。

4.3.1.3 规划目标、性质与定位

(1) 规划目标

经过长时间的努力，把包头九原工业园区建设成为经济繁荣、科技先进、产业发达、布局合理、环境优美、基础设施完善，具有强大磁力和可持续发展的现代化生态型新型工业园区，成为内蒙古自治区最大的煤制烯烃及下游深加工产业和轻量化材料中心之一。

到 2020 年末工业总产值完成 750 亿元，工业增加值预计达到 345 亿元。

(2) 性质与定位

包头九原工业园区是自治区级重点工业园区，被自治区政府列为内蒙古以呼包鄂为核心沿黄河沿交通干线经济带重点园区。

园区产业发展的定位是以发展烯烃及其下游延伸产业、有色金属深加工、新材料等产业为主导。

4.3.2 总体布局规划

园区规划用地 77.86km²，其中工业区用地面积为 53km²。园区划分为神华片区、新型化工产业区、明拓片区、中小企业园、国际物流产业区、产业承接转移区、服务区、金属制造及综合加工区及生态防护隔离区。园区规划分区图见附图 4。园区给排水规划见附图 5。

拟建项目厂址位于中小企业园，项目性质符合园区定位。

4.3.3 市政基础设施规划

4.3.3.1 给水工程规划

九原工业园区水源由画匠营子水源地与中水联合供给；生活饮用水由白云路的现状水管网接入。

规划从画匠营子水源地沿南绕城公路和纬十路分别铺设工业输水干管至园区。从白云路的现状给水管网出线，沿纬一路、宋昭公路敷设生活给水干管，结合道路建设，逐步形成环网。沿经一路、经二路、经七路、纬四路、经九路、经十一路以及纬十路敷设中水干管。

4.3.3.2 排水工程规划

规划采用雨污分流排水系统，雨水通过雨水管道和沟渠全部排入黄河湿地；园区工业污水和生活污水由污水管网收集后，统一送至污水处理厂集中处理，要求工业废水在本单位处理达到排放标准后，方可排入污水处理厂。规划污水泵站两处：一处位于经二路以东，纬五路以北，雨污泵站合建一处；另外一处位于纬十路以南，经二路以东。

污水处理厂位于园区经七路以西、纬十路以北，占地面积为 126673m²，一期处理能力为 5 万 m³/d。园区污水厂现已于 2016 年投入试运行，目前日处理污水量为 30000m³/d。

4.3.3.3 燃气工程规划

沿纬十路敷设 DN400 燃气高压管，接包头市燃气总公司东河门站，气源为鄂尔多斯长庆气田。设天然气储配站一处，位于纬十路以南、宋昭公路以西。

中压燃气管线由规划天然气储配站出线，分别沿经十一路、纬四路、经一路、纬四路敷设。

4.3.3.4 供热工程规划

规划园区供热热源依托河西电厂进行集中供热。供热管网采用直埋方式敷设。目前园区大部分企业采用燃气供热，由包头市燃气总公司供气，燃气管网已随道路铺设地下。

4.3.3.5 项目建设规划符合性分析

本项目主要为在建的“乙二醇”项目提供生产用热，用蒸汽压力较高，园区集中供热不能满足项目需求。九原工业区管委会同意本项目建设自备热电厂（见附件）。

4.4 环境保护规划

九原工业园区全部为二类大气环境功能区，总体空气质量应达到国家二级标准。服务设施用地执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准；

工业用地执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准；交通干线及两侧 25m 内全部执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准。

4.5 区域污染源调查

4.5.1 农村生活污染源调查与分析

① 调查方法

生活污染源的估算方法采用排水量估算法，污水排放量按照生活用水量的 80% 计算。

生活污水中污染物浓度依据生活水平、用水量等因素而定。一般情况下，生活水平高，用水量大，污水中污染物浓度较低；反之，若用水量较少，污水中污染物浓度较高。

② 评价结果与分析

内蒙古包头九原工业园区范围内目前农村居住人口约 3305 人，人均生活用水量按照 120L/（人·日）计算，生活污水排放量按照用水量的 80% 计算，园区内污水排放量为 10.6 万 m³/a。考虑园区的实际，生活污水中 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS 按照当地生活污水水质进行取值，分别取 COD_{Cr} 400mg/L，BOD₅ 200mg/L，NH₃-N 35mg/L，SS 250mg/L，则九原工业园区内农村生活污染源排放的 COD_{Cr} 为 42.4t/a，BOD₅ 为 21.2t/a，氨氮为 3.7t/a，SS 为 26.5t/a。

4.5.2 工业水污染源调查

园区中国神华煤制油化工有限公司包头煤化工分公司的废水（包括生化处理达标尾水、及清净下水、浓盐水等）通过污水管网直接排入尾闻工程进入西河最终排向黄河；园区内其他企业产生的废水全部排至园区污水处理厂处置。具体的污水排放量及主要污染物浓度见表 4.3-1。

表 4.3-1 园区及周边主要废水污染源及污染物排放情况

序号	项目	废水排放量 (m ³ /d)	污染物排放量 (t/a)			
			COD	BOD ₅	SS	氨氮
1	包头神华煤化工	12720	188.4	181.57	11.51	5.63

4.5.3 地下水污染源现状调查

① 一电厂灰场

一电厂灰场位于园区内，于 1990 年正式投入使用，占地面积 3.2km²，灰场有效容积约为 960×10⁴m³，现可用库容约为 790×10⁴m³，目前，进入贮灰场的灰

渣量为 $40.53 \times 10^4 \text{t/a}$ ，进入贮灰场的工业废水量为 $800 \text{m}^3/\text{h}$ ，回水量 $300 \text{m}^3/\text{h}$ ，场内屯水面积约 2.5km^2 。一电厂灰场贮灰水的主要污染因子是 pH、F 和硫酸根。它也不直接向外排放废水，主要通过渗漏对地下水产生污染。

② 包钢尾矿坝

包钢尾矿坝位于包钢厂区的西南侧，南距包兰铁路 250~400m，北接包银公路，西为滞洪区和农田。库区面积约 8.35km^2 。包钢尾矿坝由前苏联于 1955 年规划，1957 年由鞍山黑色金属冶金矿山设计院完成初步设计，尾矿库为平地型尾矿库，东西宽约 3.2km，周长约 11.5km。于 1959 年开工建设，1963 年建成，1965 年正式放水使用。原设计尾矿堆积坝最终标高为 1045m，坝高 20m，总库容 $0.85 \times 10^8 \text{m}^3$ ，有效库容 $0.6883 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可存尾矿粉 $1.1 \times 10^8 \text{t}$ ，服务年限至 1997 年。1995 年由鞍山黑色金属冶金矿山设计院又对尾矿库进行了扩容改造设计，该设计将尾矿坝体加高了 20m，堆积坝最终标高值达到 1065m，新增库容 $1.65 \times 10^8 \text{m}^3$ ，总库容达到 $2.5 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可存尾矿粉 $2.8 \times 10^8 \text{t}$ ，服务年限至 2025 年。该次扩容工程分两期完成，第一期坝体加高 10m，坝体标高至 1055m，服务年限至 2011 年。一期坝体扩容工程从 1995 年开始建设，2001 年一期工程主体设施基本建成投入运行。二期坝体加高工程于 2011 年开始设计施工，再将坝体加高 10m，使坝体达到最终设计标高 1065m。尾矿坝体长 11.5 km，其中尾矿粉筑坝段长 9.51km，采用尾矿周边放矿、上游机械筑坝工艺。选矿厂每年向尾矿库内排入尾矿粉约 $700 \sim 800 \times 10^4 \text{t}$ 。目前，尾矿库内尾矿粉总量约 $1.7 \times 10^8 \text{t}$ 。

尾矿坝初期坝为均质土坝，采用亚砂土堆筑，属不透水坝，坝体由砂土人工夯实堆筑，内坡铺设粗砂、砾石、块石反滤层，外坡铺设 400mm 厚粗砂反滤层，并利用砂卵石压坡，坝内坡采用浆砌块石护坡。尾矿坝设有排洪设施和渗水收集、回用设施，渗水收集后返回库内。尾矿坝加高工程对原尾矿坝的渗漏回收实施进行了改造，使其渗漏水回收能力由 $200 \text{m}^3/\text{h}$ 提高到 $860 \text{m}^3/\text{h}$ ，有效地控制了尾矿坝的渗漏水量。

目前，包钢尾矿库除收纳包钢选矿厂的选矿废水和尾砂外，尾矿库周边的稀土企业废水也排入尾矿库，这些稀土企业主要包括包钢稀土高科冶炼厂、包头华美稀土高科等。排放的工业废水（酸性水）量约 $468.66 \times 10^3 \text{m}^3/\text{a}$ 。尾矿坝废水不直接外排，其对地下水的主要污染途径是渗漏。根据包钢监测站对尾矿坝渗漏水的

历史水质监测数据，结果表明氟化物、溶解性总固体、硫酸盐、总硬度、氯化物水质浓度较高，远大于《地下水质量标准》Ⅲ类标准，这就要求尾矿坝通过加强渗漏水回收设施的能力，有效地减缓渗漏水对周围地下水的污染。

尾矿坝库区地貌属山前倾斜平原，其西部属哈德门沟冲洪积扇，东部属昆都仑河冲洪积扇，南部距坝脚 500~1000m 段为黄河冲积平原与山前倾斜平原的交界带。尾矿库及库区附近 50m 深度内的场地土层自地表向下依次分布有植物层、第四系全新统冲洪积层、第四系全新统冲湖积层。由于尾矿库位于哈德门沟洪积扇和昆都仑河冲积扇交汇处，使得库区中部地表形成了厚度不等的粘土层，东西两侧局部地段地表面为中密—密实的砂土层。整个库区的地基土层沿水平方向的分层界限很不规律，土层内常有其它土类的透镜体夹层。但由于多年的沉积作用，大部分场地土层的土性较好，砂类土密实度较高，粘性土为可塑状态。尾矿坝地区地下水有潜水和承压水二种类型。潜水埋深浅，水位在 1.0~35.0m；承压水埋深深，水位在 50.0~120.0m。潜水赋存于 Q_3 沉积的砂砾石层中，地下水流向由东北向西南流动，在冲积扇前缘低洼处溢出地表形成湿地或泉；承压水赋存于 Q_{1-2} 沉积的砂砾石层中，与上部潜水有厚 30~100m 的湖相粘土隔水层阻隔，两者无水力联系。地下水主要补给为大气降水及外围山前冲积—洪积平原的地下径流和地表融冻水的补给。

③ 包钢贮灰场

包钢贮灰场位于尾矿坝东侧 500m，经扩建现有面积为 1.4km^2 ，库容量 $600 \times 10^4\text{m}^3$ ，已堆放粉煤灰约 $1300 \times 10^4\text{t}$ （包括原一电厂排入的 $987 \times 10^4\text{t}$ ），占地面积 $136 \times 10^4\text{m}^2$ 。贮灰场现坝顶标高 1053.5m，灰渣基本堆满，东北角已高出坝顶，西南角最低处灰渣面已达 1051.1m，水面标高 1052.1m，现有贮灰场已运行到设计年限，处于超期服役阶段。贮灰场贮灰水的主要污染因子是 pH 和 F^- ，由于从 80 年起贮灰场不再向外排放废水，因此其对地下水的污染途径亦是渗漏，是本地区地下水的又一个污染源。

4.5.4 大气污染源调查

九原工业园区内现有生产企业排污情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 九原工业区内主要企业大气污染排放情况表

企业名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	烟粉尘 (t/a)
中国神华煤制油化工有限公司包头煤化工分公司	634.72	563.4	114.42
明拓集团铝业科技有限公司	114.6	363.55	389.82
包头海平面高分子工业有限公司	286	121	169.1
包头东方希望碳素有限公司	94.5	262.5	9.1
内蒙古君诚兴业管道有限公司	0.55	1.3	0.1
包头清原冶金材料有限公司	0.01	0.09	40
内蒙古九瑞能源科技有限责任公司	0.15	0.28	0.02
包头市云升气体有限公司	0.09	0.2	0.08
包头市鑫晶镁业有限责任公司	30.2	124.0	15.7
包头市晟裕机械有限公司	0.03	0.31	7.81
中联集团包头市同达乌拉山水泥有限公司	5.0	9.2	158.4
包头市恒益峰高新材料有限公司	0.002	0.61	3.78
包头市德源祥科技发展有限公司	3.516	4.08	1.504
湖南东盈煤化工技术开发有限公司	/	/	0.01
广安水泥制品有限公司	/	/	1.4
瑞石建材有限公司	/	/	0.9
合计	1169.368	1450.52	912.144

4.5环境空气质量现状监测与评价

为说明项目所在区域环境空气质量，本次评价主要引用了《神华包头煤制烯烃升级示范项目环境影响报告书》及《明拓铁素体不锈钢有限公司 80 万吨/年稀土现代铁素体不锈钢炼钢连铸工程环境影响报告书》的现状监测数据。并委托北京圣洁英博环境工程有限公司于 2018 年 3 月对项目排放的特征因子进行了现状监测。

4.5.1大气环境质量现状监测与评价

4.5.1.1 监测点的设置

在评价范围内共布设了 8 个环境空气监测点，分别为 1#全巴图村，2#西沙湾村，3#土黑麻淖村，4#打拉亥上村，5#明拓现有厂址，6#尔甲亥，7#捣拉忽洞、8#花圪台村。监测点具体方位及相对位置详见表 4.5-1，参见附图。

表 4.5-1 大气监测点位置表

序号	监测点位	监测点相对位置
1	全巴图村	SSW, 4.5km
2	西沙湾村	SE, 4.7km
3	土黑麻淖村	WSW, 3.3km
4	打拉亥上村	NNW, 3.8km
5	明拓现有厂址	SE, 0.5km
6	尔甲亥	E, 4.4km
7	捣拉忽洞	SE, 4.5km
8	花圪台村	SSW, 3.8km

4.5.1.2 监测项目

根据大气污染源特征及环境保护目标情况，环境空气质量现状监测项目见表 4.5-2。

表 4.5-2 环境空气现状监测项目表

序号	监测点位	监测项目	数据来源	监测时间
1	全巴图村	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	神华煤制烯烃升级示范项目	2015年3月15日~21日
2	西沙湾村	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	明拓铁素体不锈钢项目	2017年5月24日~30日
3	土黑麻淖村	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、汞	神华煤制烯烃升级示范项目	2015年3月15日~21日
4	打拉亥上村	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	明拓铁素体不锈钢项目	2017年5月24日~30日
5	明拓现有厂址	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、汞	明拓铁素体不锈钢项目	2017年5月24日~30日
6	尔甲亥	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NH ₃	明拓铁素体不锈钢项目	2017年5月24日~30日 NH ₃ 监测时间： 2018年3月3~9日
7	捣拉忽洞	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、NH ₃	明拓铁素体不锈钢项目	2017年5月24日~30日 NH ₃ 监测时间： 2018年3月3~9日
8	花圪台村	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、汞	神华煤制烯烃升级示范项目	2015年3月15日~21日

4.5.1.3 监测频次

SO₂、NO₂、CO、NH₃小时平均浓度每天采样4次，具体采样时间为北京时间02:00、08:00、14:00、20:00，每次采样60分钟，日平均浓度采样时间则每日不小于20小时。SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、汞日均浓度每日采样时间24小时。采样同步进行风向、风速、气温、气压等气象要素的观测。

4.5.1.4 采样和监测分析方法

采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》的有关要求和规定进行。各污染物分析方法见表4.5-3。

表 4.5-3

空气监测分析方法

单位: mg/m^3

序号	监测项目	分析方法	来源	最低检出浓度
1	二氧化硫 (SO_2)	甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009	日均浓度: 0.004
				小时浓度: 0.007
2	二氧化氮 (NO_2)	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	日均浓度: 0.003
				小时浓度: 0.005
3	一氧化碳 (CO)	非分散红外法	GB9801-88	0.30
4	总悬浮颗粒物 (TSP)	重量法	GB/T15432-1995	0.001
5	可吸入颗粒物 (PM_{10})	重量法	HJ618-2011	0.010
6	可吸入颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$)	重量法	HJ618-2011	0.001
7	氨 (NH_3)	纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009	0.01

4.5.1.5 大气环境质量的监测结果

大气现状监测结果见表 4.5-4 至表 4.5-12。

表 4.5-4

TSP 现状监测结果统计 (日均值)

序号	监测点名称	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	209~267	0	0
2	西沙湾村	130~135	0	0
3	土黑麻淖村	184~266	0	0
4	打拉亥上村	160~261	0	0
5	明拓厂址	111~139	0	0
6	尔甲亥	115~140	0	0
7	捣拉忽洞	122~128	0	0
8	花圪台村	175~240	0	0

表 4.5-5

 PM_{10} 现状监测结果统计 (日均值)

序号	监测点名称	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	122~130	0	0
2	西沙湾村	71~78	0	0
3	土黑麻淖村	79~132	0	0
4	打拉亥上村	80~134	0	0
5	明拓厂址	55~65	0	0
6	尔甲亥	57~70	0	0
7	捣拉忽洞	64~72	0	0
8	花圪台村	122~134	0	0

表 4.5-6 PM_{2.5} 现状监测结果统计（日均值）

序号	监测点名称	浓度范围 (μg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	46~65	0	0
2	西沙湾村	24~31	0	0
3	土黑麻淖村	35~58	0	0
4	打拉亥上村	33~61	0	0
5	明拓厂址	24~34	0	0
6	尔甲亥	23~35	0	0
7	捣拉忽洞	26~33	0	0
8	花圪台村	53~60	0	0

表 4.5-7 SO₂ 现状监测结果统计

序号	监测点名称	1 小时平均			日 均 值		
		浓度范围 (μg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数	浓度范围 (μg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	ND~51	0	0	12~16	0	0
2	西沙湾村	8~29	0	0	12~21	0	0
3	土黑麻淖村	15~39	0	0	18~21	0	0
4	打拉亥上村	ND~38	0	0	15~22	0	0
5	明拓厂址	11~42	0	0	12~25	0	0
6	尔甲亥	9~26	0	0	11~19	0	0
7	捣拉忽洞	11~29	0	0	12~20	0	0
8	花圪台村	14~42	0	0	19~22	0	0

表 4.5-8 NO₂ 现状监测结果统计

序号	监测点名称	1 小时平均			日 均 值		
		浓度范围 (μg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数	浓度范围 (μg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	12~40	0	0	17~23	0	0
2	西沙湾村	16~29	0	0	19~21	0	0
3	土黑麻淖村	7~44	0	0	17~29	0	0
4	打拉亥上村	8~68	0	0	13~19	0	0
5	明拓厂址	19~42	0	0	21~27	0	0
6	尔甲亥	15~25	0	0	18~21	0	0
7	捣拉忽洞	18~39	0	0	19~27	0	0
8	花圪台村	13~44	0	0	15~21	0	0

表 4.5-9 CO 现状监测结果统计

序号	监测点名称	1 小时平均			日 均 值		
		浓度范围 (mg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数	浓度范围 (mg/m ³)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	全巴图村	ND	0	0	ND	0	0
2	西沙湾村	0.3~0.6	0	0	0.4~0.5	0	0
3	土黑麻淖村	ND	0	0	ND	0	0
4	打拉亥上村	ND	0	0	ND	0	0
5	明拓厂址	0.4~0.9	0	0	0.5~0.6	0	0
6	尔甲亥	0.3~0.8	0	0	0.4~0.6	0	0
7	捣拉忽洞	0.3~0.8	0	0	0.4~0.6	0	0
8	花圪台村	ND	0	0	ND	0	0

表 4.5-10 O₃ 现状监测结果统计

序号	监测点名称	1 小时平均			日 均 值		
		浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值 超标倍数	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值 超标倍数
1	全巴图村	ND	0	0	ND	0	0
2	西沙湾村	29~141	0	0	108~119	0	0
3	土黑麻淖村	ND	0	0	ND	0	0
4	打拉亥上村	ND	0	0	ND	0	0
5	明拓厂址	35~150	0	0	108~124	0	0
6	尔甲亥	31~151	0	0	107~127	0	0
7	捣拉忽洞	42~146	0	0	115~123	0	0
8	花圪台村	ND	0	0	ND	0	0

表 4.5-11 NH₃ 现状监测结果统计

序号	监测点名称	1 小时平均		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	打拉亥上村	ND~72	0	0
2	土黑麻淖村	ND~64	0	0
3	花圪台村	ND~56	0	0
4	尔甲亥	9~39	0	0
5	捣拉忽洞	7~30	0	0

表 4.5-12 汞现状监测结果统计

序号	监测点名称	日 均 值		
		浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	超标率 (%)	最大值超标倍数
1	打拉亥上村	ND	0	0
2	土黑麻淖村	ND	0	0
3	花圪台村	ND	0	0

从上表可以看出，各监测点的各监测因子均未出现超标现象，SO₂、NO₂、CO 小时和日均浓度，TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，O₃8 小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NH₃ 小时平均浓度符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)。

4.5.2 包头市环境空气质量

包头市 2015-2017 年主要污染物年均浓度监测结果见表 4.5-13。

表 4.5-13 包头市常规监测点年均浓度监测结果表

时间	PM _{2.5} (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	SO ₂ (ug/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)
2015 年	49.43	109.08	37.61	40.06
2016 年	45.51	103.27	30.17	38.46
2017 年	45.33	97.60	26.59	41.28
标准值	35	70	60	40

由表 4.5-13 可知，近三年包头市环境空气质量呈逐步改善趋势。二氧化硫、氮氧化物年均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度均超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 监测因子、监测时间与监测点位

1、监测点位与监测因子

监测因子为连续等效 A 声级。根据拟建项目声源位置和周围情况，在拟建项目四至厂界外 1m 处布设 6 个监测点。

表 4.6-1 环境噪声质量现状监测点及对应监测因子一览表

序号	监测点名称	相对厂址位置	与厂界距离 (m)	监测因子
1	东厂界	E	1	连续等效 A 声级
2	北厂界 1	N	1	
3	北厂界 2	N	1	
4	西厂界	W	1	
5	南厂界 1	S	1	
6	南厂界 2	S	1	

2、监测时段

监测时间为 2018 年 3 月 9 日，分别在昼间、夜间两个时段测量。

4.6.2 监测方法与分析方法

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求的监测方法进行监测。监测仪器为 AWA5680 型多功能声级计。

4.6.3 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

拟建项目厂界声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)执行 3 类标准：昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(2) 监测与评价结果

声环境质量监测及评价结果见表 4.6-2。

表 4.6-2 声环境质量监测结果表单位：dB(A)

监测点	昼间		达标情况	夜间		达标情况
	现状值	标准值		现状值	标准值	
东厂界	47.6	65	达标	41.2	55	达标
北厂界 1	48.9	65	达标	43.5	55	达标
北厂界 2	48.3	65	达标	43.5	55	达标
西厂界	46.7	65	达标	42.1	55	达标
南厂界 1	46.1	65	达标	41.1	55	达标
南厂界 2	46.2	65	达标	40.8	55	达标

由上表可知，拟建项目区声环境质量良好，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准要求。

4.7地下水环境质量现状监测与评价

根据本项目现状及评价区水质标准,委托内蒙古新康达环境保护检测有限公司,对本项目地下水水质现状、地下水化学类型进行监测。

4.7.1地下水质量现状监测

4.7.1.1地下水水质监测布点

表 4.7-1 潜水水质监测布点一览表

样品编号	经度	纬度	位置	与项目的上下游关系	水位 (m)	井深 (m)	监测层位
SW-7	109.600648	40.608021	神华厂区西侧 2.2km	侧向	1017.0	15	潜水
SW-10	109.646502	40.597088	神华厂区南侧 0.8km	下游	1017.3	20	潜水
SW-11	109.633051	40.602541	神华厂区西南侧 200m	下游	1016.33	15	潜水
SW-16	109.654568	40.596123	项目位置西南侧 0.6km	下游	1015.55	18	潜水
SW-18	109.586494	40.583408	项目位置西南侧 1.2km	下游	1014.80	15	潜水
SW-20	109.666707	40.619116	神华厂区西南侧 1.1km	上游	1013.24	20	潜水
SW-21	109.678463	40.591237	明拓一期南侧 0.8km	下游	1013.52	18	潜水

表 4.7-2 饮用水水质监测布点一览表

样品编号	经度	纬度	位置	上下游关系	水位 (m)	井深 (m)	监测层位
DW-8	109.666713	40.620671	神华厂区西南侧 1.1km	上游	973.5	150	承压水
CDW2	109.625885	40.588593	土黑麻淖村	下游	956.0	150	承压水
CDW4	109.662312	40.574906	花圪台村	下游	964.0	150	承压水

监测点位示意图见图 4.7-1

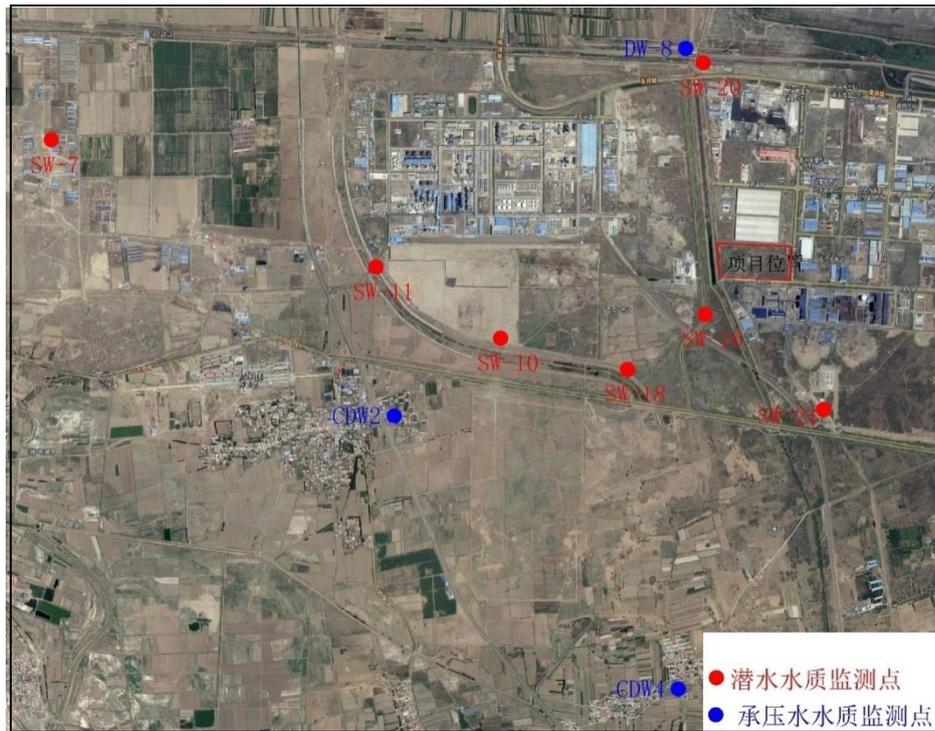


图 4.7-1 监测点位示意图

4.7.1.2 地下水水质监测因子

地下水八大阴阳离子 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共 8 项。

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、甲醇、石油类等共 23 项。同时记录井深、水温、水位，含水层层位、监测井地理坐标、井口标高、井深、水位埋深（精确到米）。

4.7.1.3 监测时间及频次

监测一次，每次连续监测 2 天，每天取样一次。

4.7.1.4 监测方法

地下水水质环境质量监测项目分析方法、来源、检出限分析仪器见表 4.7-3。

表 4.7-3 地下水水质环境质量监测项目检测依据及检出限

检测项目	检测依据	检出限 mg/L
pH 值	pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版、增补版）国家环境保护总局 2002 年第三篇第一章六（二）	-
总硬度	水质钙和镁的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	5
氯化物	水质氯化物的测定硝酸银滴定法 GB 11896-1989	2
氟化物	水质氟化物的测定离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定酸性高锰酸钾法 GB 11892-1989	0.5
溶解性总固体	城市污水水质检验方法标准重量法 CJ/T 51-2004	-
硫酸盐	水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	1
挥发性酚类	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025
硝酸盐氮	水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（暂行）HJ/T 346-2007	0.08
亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB 7493-1987	0.003
六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	0.004
总氰化物	水质氰化物的测定异烟酸-吡啶啉酮法 HJ 484-2009	0.004
石油类	水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法 HJ 637-2012	0.04
铁	水质铁和锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03
锰		0.01
铅	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.008
镉		0.005
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004
砷		0.0003
甲醇	挥发性有机物的测定-气象色谱-质谱法	0.05
粪大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版、增补版）国家环境保护总局 2002 年第五篇第二章多管发酵法和滤膜法	2MPN/100mL
细菌总数	《水和废水监测分析方法》（第四版、增补版）第五篇第二章四水中细菌总数的测定	-

4.7.2 地下水化学类型现状评价

4.4.2.1 地下水化学类型监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 共 8 项。

4.7.2.2 监测时间及频次

本次监测频次为监测两次。

4.7.2.3 监测方法

地下水类型环境质量监测项目分析方法、来源、检出限及分析仪器见表 4.7-4。地下水类型环境质量监测结果见表 4.7-5。

表 4.7-4 地下水类型环境质量监测项目检测依据及检出限

检测项目	检测依据	检出限 mg/L
Cl ⁻	水质氯化物的测定硝酸银滴定法 GB 11896-1989	2
SO ₄ ²⁻	水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	1
CO ₃ ²⁻	《水和废水监测分析方法》（第四版、增补版）国家环境保护 总局 2002 年第三篇第一章十二（一） 酸碱指示剂滴定法	-
HCO ₃ ⁻		-
K ⁺	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.05
Na ⁺		0.01
Ca ²⁺	水质钙和镁的测定火焰原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	0.02
Mg ²⁺		0.002

表 4.7-5 地下水化学类型环境质量监测结果单位：mg/L

日期及项目	2017.12.26							
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻
SW-7	3.92	62.5	58.1	19.1	46	35	0	212
SW-10	5.8	55.4	33.1	25.7	21	29	0	274
SW-11	6.44	37.9	36.1	28.3	11	23	0	247
SW-16	8.84	94.2	18.2	37.2	28	14	14.3	269
SW-18	6.72	48.1	34.4	24.4	10	20	0	267
SW-20	6.03	36.2	36.4	19.1	27	35	0	220
SW-21	2.94	28.5	42.8	11.9	46	20	0	183
DW-8	2.82	30.1	29.6	16.9	26	13	0	173
CDW2	0.52	91.4	21.7	8.31	58	11	0	163
CDW4	1.84	113	21.4	11.4	89	49	0	169
2017.12.27								
SW-7	3.92	59.7	58.5	19.3	45	34	0	211
SW-10	5.38	53.6	33.7	22.8	21	29	0	275
SW-11	5.99	36.6	35.9	27.8	11	23	0	247

SW-16	6.8	88.9	18.1	37.6	18	14	14.3	298
SW-18	5.52	42.6	33	25.4	10	20	0	267
SW-20	5.82	38	45.5	17	28	34	0	191
SW-21	2.82	30.1	43.2	11.4	48	20	0	154
DW-8	2.85	28.6	29.9	16.7	26	13	0	173
CDW2	0.624	88.4	21.1	8.35	58	11	0	164
CDW4	1.35	111	22	12	89	48	0	168

根据统计表可以看出，项目区地下水八大离子基本平衡，由于项目区位于冲积扇与黄河平原交接处，地下水类型较为复杂，潜水有 $\text{HCO}_3^- - \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- - \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- - \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 等水类型，承压水有 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- - \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} - \text{Na}^+$ 型水。

4.4.3 地下水水质现状评价

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 标准，采用标准指数法进行水质评价。①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P > 1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

根据上述方法, 计算得出不同时期各监测点各单项水质参数标准指数值见表 4.7-6。

表 4.7-6 枯水期地下水水质环境监测结果与评价

样品编号		SW-7		SW-10		SW-11		SW-16		SW-18		SW-20		SW-21		DW-8		CDW2		CDW4		
检测项目	单位	采样日期																				
		12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.27	12.27	12.27	12.27	12.27
PH	无量纲	8.04	8.07	8.16	8.19	8.23	8.27	8.8	8.85	8.41	8.4	8.44	8.45	8.43	8.41	8.42	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
		0.69	0.71	0.77	0.79	0.82	0.85	1.2	1.23	0.94	0.93	0.9	0.9	0.81	0.81	0.96	0.97	0.95	0.94	0.95	0.94	0.95
总硬度	mg/L	244	243	200	199	207	207	210	210	199	199	161	159	119	121	121	122	123	124	125	126	126
		0.54	0.54	0.44	0.44	0.46	0.46	0.47	0.47	0.44	0.44	0.49	0.49	0.44	0.43	0.36	0.35	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27
硫酸盐	mg/L	46	45	21	21	11	11	28	18	10	10	27	28	46	48	26	26	58	58	89	89	89
		0.18	0.18	0.08	0.08	0.04	0.04	0.11	0.07	0.04	0.04	0.11	0.11	0.18	0.19	0.1	0.1	0.23	0.23	0.36	0.36	0.36
氯化物	mg/L	35	34	29	29	23	23	14	14	20	20	35	34	20	20	13	13	11	11	49	48	48
		0.08	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.08	0.08	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11
氟化物	mg/L	1.33	1.28	1.19	1.19	1.1	1.06	1.08	1.1	1.08	1.38	1.26	1.29	1.34	1.39	0.676	0.676	0.445	0.463	0.914	0.914	0.914
		1.33	1.28	1.19	1.19	1.1	1.06	1.08	1.1	1.08	1.38	1.26	1.29	1.34	1.39	0.68	0.68	0.45	0.46	0.91	0.91	0.91
高锰酸盐指数	mg/L	1.4	1.36	3.11	3.15	3.57	3.53	3.48	3.5	2.64	2.56	1.03	1.05	1.55	1.51	0.427	0.466	1.466	2.466	3.466	4.466	4.466
		0.47	0.45	1.04	1.05	1.19	1.18	1.16	1.17	0.88	0.85	0.65	0.64	0.79	0.77	0.34	0.35	0.52	0.5	0.14	0.16	0.16
溶解性总固体	mg/L	1302	1250	1120	1133	1181	1133	1288	1242	1212	1227	1332	1342	1196	1186	306	308	255	282	361	370	370
		1.3	1.25	1.12	1.13	1.18	1.13	1.29	1.24	1.21	1.23	1.33	1.34	1.2	1.19	0.31	0.31	0.26	0.28	0.36	0.37	0.37
挥发性酚类	mg/L	ND																				
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
石油类	mg/L	ND																				
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
氨氮	mg/L	0.38	0.377	1.98	1.98	1.84	1.82	2.2	2.23	1.9	1.87	0.077	0.08	0.107	0.105	0.095	0.094	1.094	2.094	3.094	4.094	4.094
		1.9	1.89	9.9	9.9	9.2	9.1	11	11.15	9.5	9.35	8.25	8.1	9.75	9.85	0.39	0.4	0.54	0.53	0.48	0.47	0.47
硝酸盐氮	mg/L	0.065	0.073	0.867	0.863	0.407	0.403	0.199	0.195	0.272	0.272	0.513	0.521	0.017	0.017	0.011	0.011	1.011	2.011	3.011	4.011	4.011
		0	0	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0	0	0	0	0
亚硝酸盐氮	mg/L	ND	ND	0.018	0.019	0.017	0.016	0.01	0.01	0.004	0.004	0.011	0.011	ND								
		--	--	0.9	0.95	0.85	0.8	0.5	0.5	0.2	0.2	0.55	0.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
六价铬	mg/L	ND																				
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
铁	mg/L	0.343	0.344	1.07	1.08	0.449	0.309	0.678	0.698	0.2	0.201	ND	ND	0.055	0.043	0.075	0.073	1.073	2.073	3.073	4.073	4.073
		1.14	1.15	3.57	3.6	1.5	1.03	2.26	2.33	0.67	0.67	--	--	1.14	1.02	--	--	0.18	0.14	0.25	0.24	0.24

样品编号		SW-7		SW-10		SW-11		SW-16		SW-18		SW-20		SW-21		DW-8		CDW2		CDW4	
检测项目	单位	采样日期																			
		12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.26	12.27	12.27	12.27	12.27	12.27
锰	mg/L	0.173	0.168	0.066	0.074	0.078	0.067	0.01	0.01	0.05	0.059	ND	ND	0.042	0.045	0.01	0.018	1.018	2.018	3.018	4.018
		1.73	1.68	0.66	0.74	0.78	0.67	0.1	0.1	0.5	0.59	--	--	0.64	0.62	--	--	0.42	0.45	0.1	0.18
铅	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
镉	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
汞	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
砷	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
总氰化物	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
*甲醇	mg/L	ND																			
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
*总大肠菌群	MPN/100ml	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<3	<4	<5	<6
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
*细菌总数	个/mL	37	56	33	20	80	75	49	44	30	42	96	86	3	5	4	2	3	4	5	6
		0.37	0.56	0.33	0.2	0.8	0.75	0.49	0.44	0.3	0.42	0.06	0.01	0.03	--	0.96	0.86	0.03	0.05	0.04	0.02

注：ND 为未检出

从表 4.7-6 可以看出，

1.潜水质量现状评价

由上表可知，除了监测井地下水的 PH、氟化物、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、铁和锰超标外，监测井的其他水质指标可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求。超标原因分析如下：

地下水铁、锰超标主要为地质原因造成的本底超标。

高锰酸盐指数、氨氮指标存在轻度超标，其原因主要为区域本底超标。

氟化物超标主要原因：大规模的工业企业投产前，氟化物的背景值就高，有不少地段已经超标。本地区地下水 pH 普遍在 8.20 以下，呈弱碱性，更容易使赋存地下水的含氟矿物溶解。

有关研究表明，根据超标污染物的空间分布，项目区的北部普遍存在溶解性总固体、总硬度、显著超标，各污染物浓度的空间分布具有相对一致性。

2.承压水质量现状评价

由上表可知，承压水水质监测井的水质指标可达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求。

5环境影响预测与评价

5.1环境空气质量预测与评价

5.1.1地面气象站点选择与气象参数收集、统计

根据等级判定，本项目环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2008)的规定：“对于二级评价项目，除需调查评价范围内 20 年以上的主要气候资料外，还应调查近 3 年内的至少连续一年的逐日、逐次的常规地面气象观测资料。”

项目厂址距离位于包头市九原工业区，距项目厂址最近的气象站为包头市气象站，距离为 28.5km，评价范围与包头市气象站地理特征基本一致，根据导则规定，地面气象观测资料采用包头市气象站 1986~2015 年 30 年的长期气象资料 2017 年连续一年逐日、逐时常规气象资料及进行统计分析。地面气象站经纬度坐标见表 5.1-1，及站点分布图，见图 5.1.1-1

表 5.1.1- 1 气象站点经纬度坐标

站点名称	坐标	距离（千米）
包头市气象站	115°34'E, 38°29'N	28.5
固阳县气象站	115°20'E, 38°25'N	54.2
达拉特旗气象站	115°49'E, 38°25'N	31.0



图 5.1.1- 1 气象站分布图

5.1.2 长期气象资料统计

5.1.2.1 地面气象要素

表 5.5-1 为包头市气象站近 30 年（1986—2015 年）各气象要素的统计表。包头市地区年平均气温为 8.0°C ，极端最高气温为 40.1°C ，极端最低气温为 -27.9°C ；年平均气压为 896.5hPa ；年平均相对湿度为 51%；年降水量为 304.6mm ，降水主要集中在 5—9 月，占全年总量的 84.2%；年极端最高降水量为 465.2mm ；年蒸发量为 2125.8mm （年蒸发量值为 1971—2000 年 30 年平均值）；年日照时数 2848.7h ；年平均风速为 1.9m/s ，年最大风速为 17.0m/s ，最大风速对应风向为 NW；年最大冻土深度为 154cm ；年最大积雪深度为 10cm ；年扬沙日数为 11.7d ；年沙尘暴日数为 2.3d ；年雷暴日数 24.9d ；年冰雹日数 1.6d 。见表 5.1.2-1

表 5.1.2-1 包头市气象站近 30 年（1986—2015 年）气象要素特征表

项目	数值	项目	数值
年平均气温	8.0℃	年平均降水量	304.6mm
年极端最高气温	40.1℃	年极端最高降水量	465.2mm
年极端最低气温	-27.9℃	年最大风速, 风向	17.0m/s, NW
年平均气压	896.5hPa	年最大冻土深度	154cm
年平均相对湿度	51%	年最大积雪深度	10cm
年平均水汽压	6.7hPa	年扬沙日数	11.7d
年平均蒸发量*	2125.8mm	年沙尘暴日数	2.3d
年平均风速	1.9m/s	年雷暴日数	24.9d
年日照时数	2848.7h	年冰雹日数	1.6d

5.1.2.2 地面气温的变化特征

包头市近 30 年年平均气温为 8.0℃，全年最冷月为一月，平均气温为 -10.4℃，全年最热月出现在七月，平均气温为 23.9℃。

表 5.1.2-1 包头市气象站近 30 年(1986—2015 年)各月、年平均气温数值 ℃

月(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均气温	-10.4	-5.4	1.7	10.4	17.2	22.0	23.9	21.5	15.7	8.0	-1.1	-8.2	8.0

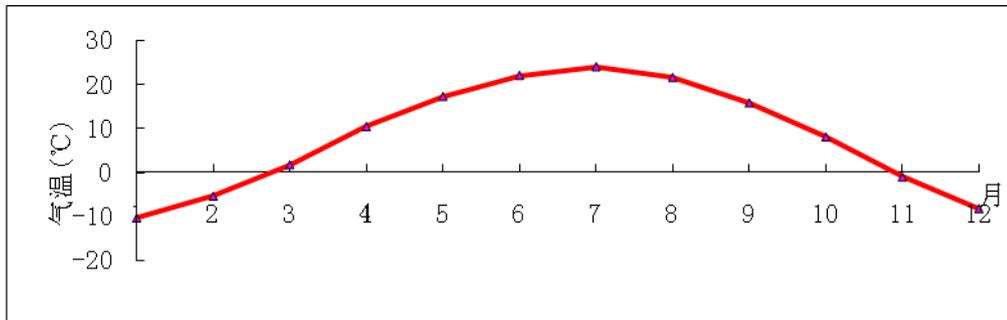


图 5.1.2-1 包头市近 30 年（1986—2015 年）平均气温年变化曲线

5.1.2.3 地面风向、风速的统计特征

包头市气象站地处内蒙古中部，该地地面风的季节变化规律为：由于春季冷暖空气交替频繁，气旋活动增多，多发生寒潮天气，使得该地春季是四季中风速最大的季节；夏季受东南季风的影响，雨水集中，当锋面过境可伴有雷雨和大风天气，瞬时风速较大；秋季虽为暖气团的交替时期，但此时气团活动远不如春季活动频繁，因此风沙天气较少；冬季受蒙古冷高压控制，冷气团长期滞留，使冬季漫长寒冷，风速较小。

1. 地面风向的基本特征

由包头市气象站 1986—2015 年近 30 年的地面平均风向频率及各风向下平均

风速统计（见表 5.1.2-2）可知，该地区年主导风向为 NW 风，出现频率为 9.9%，次主导风向为 NNW 风，出现频率为 9.5%，静风的年出现频率为 19.4%。全年以 WNW、NW、NNW 方向的风平均风速最大，均为 2.7m/s。包头市近 30 年（1986—2015 年）全年风向频率玫瑰图见图 5.1.2-2，全年风速玫瑰图见图 5.1.2-3。

表 5.1.2-2 包头市近 30 年（1986—2015 年）地面风向频率

及各风向下平均风速统计表																	
风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风向频率 (%)	8.2	2.6	1.9	1.8	6.9	6.9	5.7	3.5	3.4	2.7	3.9	3.6	5.3	4.7	9.9	9.5	19.4
平均风速 (m/s)	2.4	2.3	1.9	1.5	1.7	2.1	2.1	2.2	1.9	2.0	2.1	2.5	2.4	2.7	2.7	2.7	/

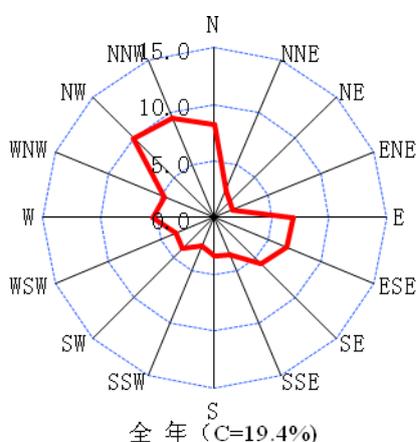


图 5.1.2-2 包头市近 30 年全年风向频率玫瑰图

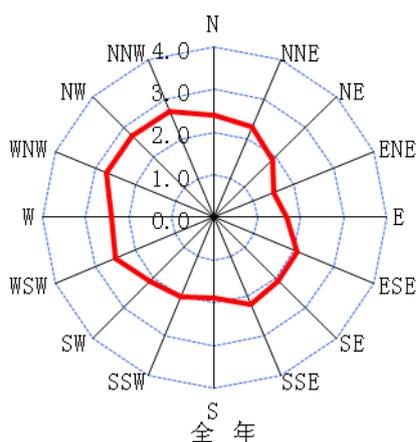


图 5.1.2-3 包头市近 30 年全年风速玫瑰图

2. 地面风速变化

从包头市气象站近 30 年平均风速的统计（见表 5.1.2-3）可以看出：该地区年平均风速为 1.9m/s。全年以春季风速最大（如四月平均风速为 2.4m/s），秋、

冬季风速最小（如一月、十月、十二月平均风速均为 1.6m/s）；风速的年较差为 0.8 m/s（包头市近 30 年平均风速年变化曲线见图 5.1.2-4）。

表 5.1.2-3 包头市气象站近 30 年（1986—2015 年）各月、年平均风速数值 m/s

月(年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均风速	1.6	1.9	2.1	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.9

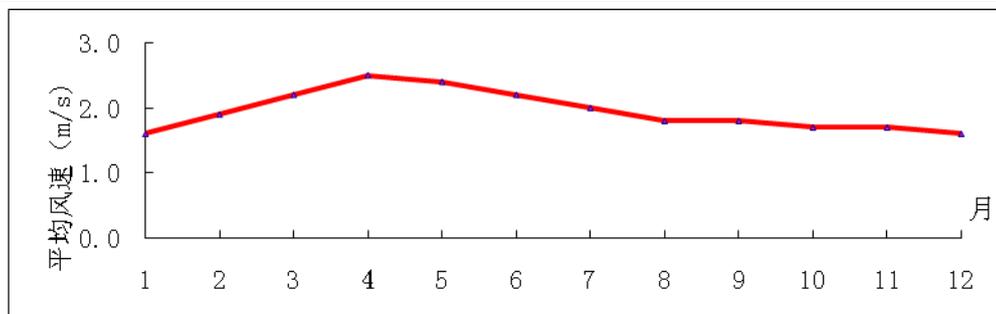


图 5.1.2-4 包头市近 30 年（1986—2015 年）平均风速年变化曲线

5.1.3 特征年气象资料统计风析

项目厂址所在区域地面气象参数采用包头市气象站地面气象观测站的实测资料，收集了 2017 年全年逐次的气象数据。地面气象数据项目包括：风向、风速、总云量、低云量等。

(1) 风向

风向统计资料见表 5.1.3-1、图 5.1.3-1。

由表 5.1.3-1 统计结果可知，包头市全年主导风向为 ESE 风，出现频率为 14.33%，次主导风向为 W 风，出现频率为 14.26%。

(2) 风速

风速统计资料见表 5.1.3-2、图 5.1.3-2。

由表 5.1.3-2 统计结果可知，包头市 2017 年均风速 2.87m/s，其中 N 风风速最大为 3.53m/s，NE 和 SSW 风风速最小为 1.84m/s。

表 5.1.3-1 逐月风频统计表单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	7.93	1.88	2.82	5.51	10.35	9.54	4.17	2.02	3.49	2.02	3.76	9.27	16.67	3.63	4.97	9.54	2.42
2月	10.42	2.98	3.13	4.61	10.86	12.95	3.42	1.49	2.53	1.79	2.68	10.71	14.73	4.17	2.83	6.55	4.17
3月	8.87	5.38	1.88	2.15	10.22	13.44	3.36	1.61	1.61	1.48	4.44	7.53	10.35	6.32	6.72	9.54	5.11
4月	6.67	7.36	1.94	2.08	9.44	11.39	3.61	2.92	3.75	1.94	4.17	8.19	18.89	6.94	4.86	4.44	1.39
5月	7.26	2.69	2.96	2.42	8.6	10.08	4.84	3.23	4.3	2.02	2.55	11.69	19.89	6.18	5.11	4.3	1.88
6月	8.06	4.17	2.08	2.5	13.06	19.44	7.92	3.33	5.69	2.78	2.78	7.5	11.25	3.61	2.64	1.25	1.94
7月	4.7	3.9	1.21	3.23	18.55	19.62	8.87	4.03	5.51	2.02	4.7	5.51	6.59	3.36	3.63	2.82	1.75
8月	5.24	2.82	2.96	1.88	10.35	13.98	7.12	3.76	6.18	3.63	5.91	11.02	11.16	3.76	3.76	4.44	2.02
9月	5.97	3.06	3.89	3.61	12.64	27.5	6.53	3.19	5.28	1.39	3.19	5.14	9.03	2.36	3.06	2.92	1.25
10月	12.77	5.38	2.42	3.09	19.62	18.01	5.78	2.69	3.36	1.88	2.82	2.55	8.33	3.09	1.88	3.49	2.82
11月	7.78	4.03	1.53	3.89	9.86	9.86	3.33	1.53	2.36	2.64	3.47	6.94	18.06	7.78	8.89	4.86	3.19
12月	5.38	2.02	2.28	2.69	5.51	5.51	3.23	1.08	2.02	1.08	4.17	8.47	27.02	11.02	7.93	7.8	2.82
全年	7.57	3.8	2.42	3.13	11.6	14.26	5.19	2.58	3.85	2.05	3.73	7.87	14.33	5.19	4.7	5.17	2.56

表 5.1.3-2 逐月风速统计表单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	3.88	1.31	1.62	1.8	2.59	3.19	2.01	1.69	1.38	1.48	1.7	2.25	2.54	2.15	2.93	4.41	2.62
2月	4.55	2.7	1.91	1.83	2.88	3.83	2.32	1.28	1.62	1.8	2	2.36	2.65	1.96	2.84	3.6	2.87
3月	3.22	3.49	1.78	2	3.19	3.82	2.64	1.96	1.48	2.06	2.8	2.54	2.6	2.74	3.79	4.04	3.05
4月	4.64	3.8	2.75	1.86	3.13	3.55	2.91	1.58	2.1	2.26	2.1	3.06	3.72	3.68	3.11	3.75	3.29
5月	3.98	3.4	1.7	2.04	3.36	3.67	3.05	2.61	2.05	1.49	2.34	2.9	4	3.57	5.01	4.03	3.38
6月	3.61	3.38	2.43	2.34	3.34	3.67	2.53	2.51	2.06	2.38	2.94	2.89	2.95	2.72	3.14	3.26	3.06
7月	2.53	2.37	1.9	2.59	3.1	3.12	2.53	2.14	1.9	1.74	2.11	2.48	3.47	3.12	2.53	2.84	2.72
8月	2.46	2.13	2.1	2.54	2.65	2.94	2.34	1.84	1.83	1.93	2.36	2.45	2.78	3.21	2.31	2.32	2.46
9月	2.47	2.2	1.72	1.96	3.03	3.36	2.45	2.16	2.2	2.46	2.09	2.69	3.64	4.14	3.48	2.31	2.86
10月	3.74	2.78	1.37	1.82	2.44	2.86	2.22	1.98	2.38	1.47	1.62	2.21	2.51	2.11	1.99	2.14	2.57
11月	3.34	3.17	1.81	1.4	2.7	3.16	1.95	1.59	1.26	1.53	1.71	2.19	4.05	3.24	4.17	2.86	2.98
12月	2.44	1.48	1.34	1.72	1.94	2.2	2.06	1.26	1.33	1.32	1.56	2.04	3.24	3.05	3.61	2.87	2.58
全年	3.53	2.91	1.84	1.95	2.88	3.32	2.44	1.99	1.88	1.84	2.12	2.52	3.26	3.03	3.47	3.41	2.87

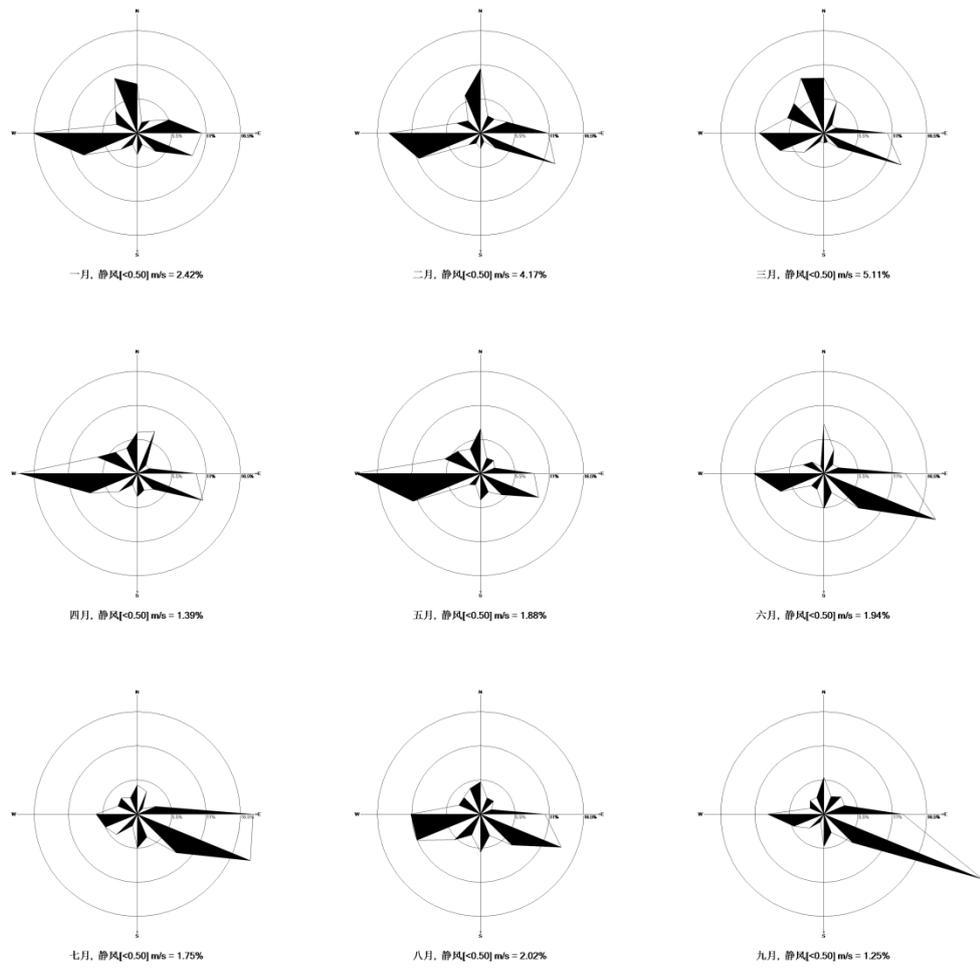


图 5.1.3-1 2017 全年风频玫瑰图

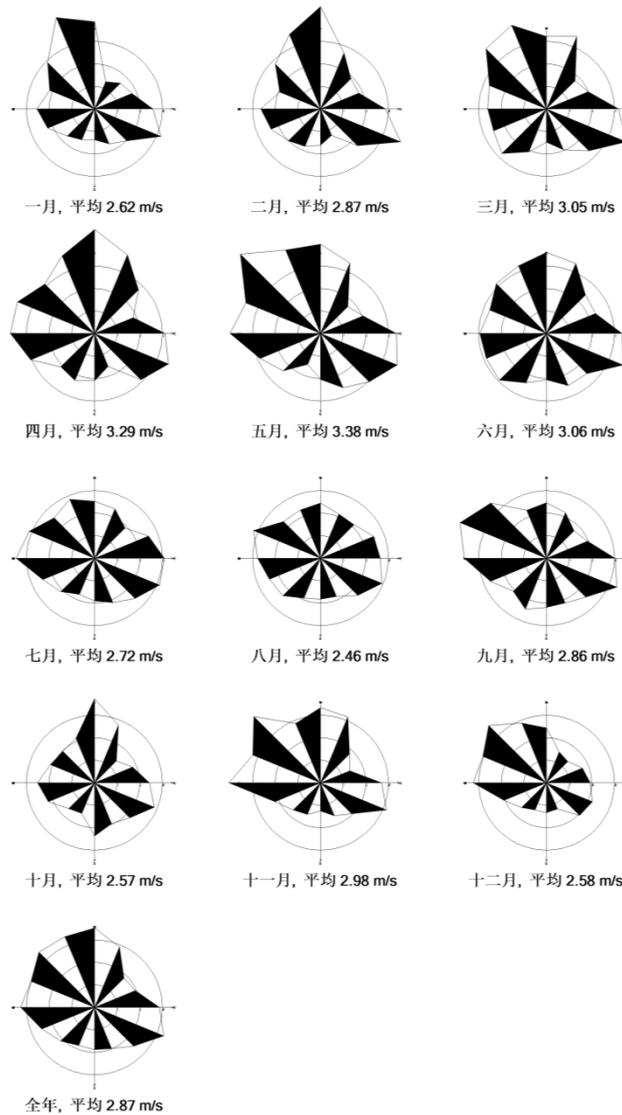


图 5.1.3-2 2017 年全年风速玫瑰图

5.1.4 高空气象资料

项目所在区域周围 50km 范围内无高空气象探测站点，高空气象数据采用环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据，模拟高空气象数据模拟网格点编号为(118800,119100,119099)。。

本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 189×159 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。全年共输出高空气象模拟数据文件 12 个，每个文件包括各月逐日一日两次高空气象模拟数据。主要包含的项目有时间、探空数据层数、气

压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。高空气象数据内容见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 高空气象数据内容表

名称	单位
年月日时	2017
探空数据层数	25
气压	hPa
高度	m
干球温度	℃
露点温度	℃
风向偏北度数	
风速	m/s

5.1.5 大气环境影响预测概述

根据预测评价要求，环境空气预测部分主要考虑拟建工程建成后排放的常规污染物和特征污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响。

5.1.5.1 预测因子

常规预测因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、Hg；

5.1.5.2 评价标准

评价采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

5.1.5.3 预测范围

以锅炉烟囱为中心，半径 5.0 公里范围。

5.1.5.4 预测计算点

预测点为评价范围内的现状监测点。

5.1.5.5 预测网格设定

X 向：50m*200，Y 向：50m*200。

5.1.5.6 预测值与现状值的叠加影响分析方法

对敏感点的环境影响分析，考虑其预测值和同点位处现状监测背景值的最大值的叠加影响，对评价范围最大地面浓度点的环境影响分析，考虑预测值和所有现状背景最大值的平均值的叠加影响。

5.1.5.7 预测内容

预测内容如下：

A、正常工况下拟建工程污染源常规污染物对周围环境空气影响

①分析全年逐时气象条件以及典型小时气象条件下,对拟建工程常规污染物 SO₂、NO₂ 地面小时浓度及出现位置进行逐时计算;预测各敏感点最大地面小时贡献浓度;绘制评价范围内出现地面小时浓度最大值时所对应的浓度等值线分布图和评价范围内各网格点处地面小时浓度最大预测值分布图。

②分析全年逐日气象条件以及典型日气象条件下,对拟建工程常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 Hg 日均地面浓度及出现位置进行逐时计算;预测各敏感点最大地面日均贡献浓度;绘制评价范围内出现地面日均浓度最大预测值时所对应的浓度等值线分布图和评价范围内各网格点处地面日均浓度最大预测值分布图。

③分析长期气象条件下,对拟建工程常规污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、Hg 年均最大地面浓度及出现位置进行计算,预测各敏感点最大地面年平均贡献浓度;绘制评价范围内各网格点处地面年均浓度预测值分布图。

B、非正常工况下拟建工程对环境的影响

分析全年逐时气象条件下,对拟建工程常规污染物 SO₂、NO₂、TSP 地面小时浓度及出现位置进行逐时计算;预测各敏感点最大地面小时贡献浓度及区域网格最大落地浓度。

5.1.5 预测模式

采用 HJ2.2-2008 推荐模式清单中的 AERMOD 进行预测计算,Aermod 模型版本为 07026 版。气象预处理模型为 Aermet,采用的版本为 06341 版。地形按平坦地形考虑,不对地形参数进行预处理。模型所需近地面参数(正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度)按一年四季不同,根据改扩建工程评价区域特点参考模型推荐参数进行了加权处理,地面参数见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 Aermod 选用近地面参数表

季节	地表反照率	白天波文率	地面粗糙度
冬季	0.48	1.5	0.51
春季	0.14	0.65	0.52
夏季	0.18	1.25	0.6
秋季	0.18	1.35	0.53

5.1.6 源强分析

拟建工程新建点源正常排放统计,见表 5.1.6-1。拟建工程新建点源非正常排放统计见表 5.1.6-2。

表 5.1.6-1 拟建工程新建点源正常排放统计表

污染源名称	坐标		排气筒		烟气		污染物排放速率 (kg/h)			
	X(m)	Y(m)	高度(m)	内径(m)	烟气速度(m ³ /s)	温度(k)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	Hg
新建烟囱 (设计煤种)	0	0	80	2.6	58.66	331	5.56	74.3	2.11	0.0005
新建烟囱 (校核煤种)	0	0	80	2.6	59.23	331	5.58	75.06	2.13	0.0005
破碎 1	210	-70	19	0.8	2.22	293	/	/	0.08	/
破碎 2	215	-70	19	0.8	2.22	293	/	/	0.08	/
灰库 1	25	65	15	0.5	0.83	293	/	/	0.03	/
灰库 2	33	65	15	0.5	0.83	293	/	/	0.03	/
渣仓 1	80	-25	15	0.4	0.14	293	/	/	0.005	/
渣仓 2	80	0	15	0.4	0.14	293	/	/	0.005	/
渣仓 3	80	60	15	0.4	0.14	293	/	/	0.005	/
石灰石仓	20	-20	15	0.4	0.83	293	/	/	0.015	/
输送机转运点 1	98	-45	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 2	103	-45	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 3	98	-190	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 4	98	-190	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 5	310	-190	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 6	310	-190	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 7	310	-245	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
输送机转运点 8	310	-245	15	0.5	1.39	293	/	/	0.05	/
备煤筒仓	320	-270	41	0.5	1.67	293	/	/	0.06	/
锅炉煤仓 1	200	15	32	0.5	1.67	293	/	/	0.06	/
锅炉煤仓 2	200	-20	32	0.5	1.67	293	/	/	0.06	/

表 5.1.6-2 拟建工程新建点源非正常排放统计表

污染源名称	坐标		排气筒		烟气		污染物排放速率 (kg/h)			
	X(m)	Y(m)	高度(m)	内径(m)	烟气速度(m ³ /s)	温度(k)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	
新建烟囱	0	0	80	2.6	59.22	331	335.6	64.85	753.8	

表 5.1.6-3 拟替代点源（明拓集团铬业科技有限公司不锈钢基料生产设施搬迁改造项目（一期）配套矿热炉尾气回收综合利用项目）排放统计表

污染源名称	坐标		排气筒		烟气		污染物排放速率 (kg/h)			
	X(m)	Y(m)	高度(m)	内径(m)	烟气速度(m ³ /s)	温度(k)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	
排放源 1	607	-214	30	1.5	6.13	373	0.0163	4.4164	0.11	
排放源 1	617	-214	30	1.5	6.13	373	0.0163	4.4164	0.11	

5.1.7 正常工况环境空气影响预测结果

5.1.7.1 小时平均浓度预测结果与评价

SO₂、NO₂、NH₃ 小时平均浓度预测结果见表 5.1.7-1.

表 5.1.7-1 新增污染源小时最大贡献浓度预测结果表（设计煤种）

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.001	2017/7/23/20	0.5	0.20
	西沙湾村	2317, 648	0.00091	2017/5/27/15	0.5	0.18
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00105	2017/9/9/15	0.5	0.21
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00116	2017/5/19/18	0.5	0.23
	明拓现有厂址	410, -173	0.00031	2017/5/9/16	0.5	0.06
	尔甲亥	2295, 48	0.00091	2017/5/27/14	0.5	0.18
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00093	2017/6/11/16	0.5	0.19
	花圪台村	-564, -1494	0.00112	2017/6/2/19	0.5	0.22
	网格点最大值	900, -350	0.00156	2017/8/10/15	0.5	0.31
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00147	2017/7/23/20	0.2	0.73
	西沙湾村	2317, 648	0.00134	2017/5/27/15	0.2	0.67
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00154	2017/9/9/15	0.2	0.77
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00169	2017/5/19/18	0.2	0.85
	明拓现有厂址	410, -173	0.00045	2017/5/9/16	0.2	0.23
	尔甲亥	2295, 48	0.00134	2017/5/27/14	0.2	0.67
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00137	2017/6/11/16	0.2	0.68
	花圪台村	-564, -1494	0.00163	2017/6/2/19	0.2	0.82
	网格点最大值	900, -350	0.00227	2017/8/10/15	0.2	1.13

从 5.1.7-1 预测结果可知，设计煤种新增源排放的 SO₂ 在各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在 0.00031~0.00116mg/m³ 之间，最大值占标率 0.23%，在区域最大地面浓度点贡献值为 0.00156mg/m³，占标率为 0.31%，出现在坐标为 [900,-350]处。

设计煤种新增源排放的 NO₂ 在各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在 0.00045~0.00169mg/m³ 之间，最大值占标率 0.85%，在区域最大地面浓度点贡献值为 0.00227mg/m³，占标率为 1.13%，出现在坐标为[900,-350]处。

表 5.1.7-2 新增污染源小时最大贡献浓度预测结果表（校核煤种）

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00117	2017/7/23/20	0.15	0.23
	西沙湾村	2317, 648	0.00107	2017/5/27/15	0.15	0.21
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00121	2017/9/9/15	0.15	0.24
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00135	2017/5/19/18	0.15	0.27
	明拓现有厂址	410, -173	0.00035	2017/5/9/16	0.15	0.07
	尔甲亥	2295, 48	0.00105	2017/5/27/14	0.15	0.21
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00108	2017/6/11/16	0.15	0.22
	花圪台村	-564, -1494	0.0013	2017/6/2/19	0.15	0.26
	网格点最大值	900, -350	0.00182	2017/8/10/15	0.15	0.36
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00157	2017/7/23/20	0.2	0.78
	西沙湾村	2317, 648	0.00144	2017/5/27/15	0.2	0.72
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00162	2017/9/9/15	0.2	0.81
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00181	2017/5/19/18	0.2	0.90
	明拓现有厂址	410, -173	0.00046	2017/5/9/16	0.2	0.23
	尔甲亥	2295, 48	0.00141	2017/5/27/14	0.2	0.71
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00145	2017/6/11/16	0.2	0.72
	花圪台村	-564, -1494	0.00174	2017/6/2/19	0.2	0.87
	网格点最大值	900, -350	0.00243	2017/8/10/15	0.2	1.21

从 5.1.7-2 预测结果可知，校核煤种新增源排放的 SO₂ 在各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在 0.00035~0.00135mg/m³ 之间，最大值占标率 0.27%，在区域最大地面浓度点贡献值为 0.00182mg/m³，占标率为 0.36%，出现在坐标为 [900,-350]处。

校核煤种新增源排放的 NO₂ 在各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在 0.00046~0.00181mg/m³ 之间，最大值占标率 0.9%，在区域最大地面浓度点贡献值为 0.00243mg/m³，占标率为 8.32%，出现在坐标为[900,-350]处。

5.1.7.2 新增污染源日平均浓度预测结果及分析

新增污染源 SO₂、NO₂、PM₁₀24 小时平均浓度值预测结果见表 5.1.7-3、表 5.1.7-4。

表 5.1.7-4 新增污染源 24 小时最大贡献浓度预测结果表（设计煤种）

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00034	2017/2/19	0.15	0.22
	西沙湾村	2317, 648	0.00027	2017/5/31	0.15	0.18
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00009	2017/4/7	0.15	0.06
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00014	2017/5/20	0.15	0.10
	明拓现有厂址	410, -173	0.00003	2017/11/9	0.15	0.02
	尔甲亥	2295, 48	0.0003	2017/5/3	0.15	0.20
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00028	2017/11/22	0.15	0.18
	花圪台村	-564, -1494	0.00035	2017/10/8	0.15	0.23
	网格点最大值	950, 00	0.00068	2017/5/3	0.15	0.45
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00049	2017/2/19	0.08	0.61
	西沙湾村	2317, 648	0.0004	2017/5/31	0.08	0.50
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00014	2017/4/7	0.08	0.17
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00021	2017/5/20	0.08	0.26
	明拓现有厂址	410, -173	0.00005	2017/11/9	0.08	0.06
	尔甲亥	2295, 48	0.00044	2017/5/3	0.08	0.55
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.0004	2017/11/22	0.08	0.50
	花圪台村	-564, -1494	0.00051	2017/10/8	0.08	0.64
	网格点最大值	950, 00	0.00099	2017/5/3	0.08	1.24
PM ₁₀	全巴图村	-384, -1800	0.00043	2017/2/19	0.15	0.29
	西沙湾村	2317, 648	0.00037	2017/5/31	0.15	0.25
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00042	2017/4/7	0.15	0.28
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00092	2017/5/20	0.15	0.61
	明拓现有厂址	410, -173	0.00205	2017/11/9	0.15	1.37
	尔甲亥	2295, 48	0.00039	2017/5/3	0.15	0.26
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00054	2017/11/22	0.15	0.36
	花圪台村	-564, -1494	0.00038	2017/10/8	0.15	0.26
	网格点最大值	150, 00	0.01108	2017/5/3	0.15	7.38
汞	全巴图村	-384, -1800	0.00000	2017/2/19	/	/
	西沙湾村	2317, 648	0.00000	2017/5/31	/	/
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00000	2017/4/7	/	/
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00000	2017/5/20	/	/
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	2017/11/9	/	/
	尔甲亥	2295, 48	0.00000	2017/5/3	/	/
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00000	2017/11/22	/	/
	花圪台村	-564, -1494	0.00000	2017/10/8	/	/
	网格点最大值	950, 00	0.00000	2017/5/3	/	/

采用设计煤种新增源排放的二氧化硫，对评价区域内各环境敏感点的日均浓度贡献值范围在 0.00003mg/m³~0.00035mg/m³ 之间，占标率为 0.02%~0.23%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.00068mg/m³，占标率为 0.45%，出现在坐标为[950, 0]处。

采用设计煤种新增源排放的氮氧化物，对评价区域内各环境敏感点的日均浓度贡献值范围在 0.00005mg/m³~0.00049mg/m³ 之间，占标率为 0.06%~0.61%，

区域最大地面浓度点贡献值为0.00099mg/m³, 占标率为1.24%, 出现在坐标为[950, 0]处。

采用设计煤种新增源排放的颗粒物, 在各环境敏感点的PM₁₀日均浓度贡献值范围在0.00037mg/m³~0.00205mg/m³之间, 占标率为0.25%~1.37%, 区域最大地面浓度点贡献值为0.01108mg/m³, 占标率为7.38%, 出现在坐标为[150,0]处。

表 5.1.7-4 新增污染源 24 小时最大贡献浓度预测结果表 (校核煤种)

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00039	2017/2/19	0.15	0.26
	西沙湾村	2317, 648	0.00031	2017/5/31	0.15	0.21
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00011	2017/4/7	0.15	0.07
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00016	2017/5/20	0.15	0.11
	明拓现有厂址	410, -173	0.00003	2017/11/9	0.15	0.02
	尔甲亥	2295, 48	0.00036	2017/5/3	0.15	0.24
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00032	2017/11/22	0.15	0.21
	花圪台村	-564, -1494	0.00041	2017/10/8	0.15	0.27
	网格点最大值	950, 00	0.00078	2017/5/3	0.15	0.52
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00052	2017/2/19	0.08	0.65
	西沙湾村	2317, 648	0.00042	2017/5/31	0.08	0.53
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00014	2017/4/7	0.08	0.18
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00021	2017/5/20	0.08	0.27
	明拓现有厂址	410, -173	0.00005	2017/11/9	0.08	0.06
	尔甲亥	2295, 48	0.00048	2017/5/3	0.08	0.60
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00043	2017/11/22	0.08	0.54
	花圪台村	-564, -1494	0.00054	2017/10/8	0.08	0.68
	网格点最大值	950, 00	0.00104	2017/5/3	0.08	1.30
PM ₁₀	全巴图村	-384, -1800	0.00043	2017/2/19	0.15	0.29
	西沙湾村	2317, 648	0.00037	2017/5/31	0.15	0.25
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00042	2017/4/7	0.15	0.28
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00092	2017/5/20	0.15	0.61
	明拓现有厂址	410, -173	0.00205	2017/11/9	0.15	1.37
	尔甲亥	2295, 48	0.00039	2017/5/3	0.15	0.26
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00054	2017/11/22	0.15	0.36
	花圪台村	-564, -1494	0.00038	2017/10/8	0.15	0.26
	网格点最大值	150, 00	0.00959	2017/5/3	0.15	6.40
汞	全巴图村	-384, -1800	0.00000	2017/2/19	/	/
	西沙湾村	2317, 648	0.00000	2017/5/31	/	/
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00000	2017/4/7	/	/
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00000	2017/5/20	/	/
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	2017/11/9	/	/
	尔甲亥	2295, 48	0.00000	2017/5/3	/	/
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00000	2017/11/22	/	/
	花圪台村	-564, -1494	0.00000	2017/10/8	/	/

	网格点最大值	950, 00	0.00000	2017/5/3	/	/
--	--------	---------	---------	----------	---	---

采用校核煤种新增源排放的二氧化硫,对评价区域内各环境敏感点的日均浓度贡献值范围在 $0.00003\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.00041\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 占标率为 $0.02\%\sim 0.27\%$, 区域最大地面浓度点贡献值为 $0.00078\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 0.52% , 出现在坐标为 [950,0]处。

采用校核煤种新增源排放的氮氧化物,对评价区域内各环境敏感点的日均浓度贡献值范围在 $0.00005\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.00052\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 占标率为 $0.06\%\sim 0.65\%$, 区域最大地面浓度点贡献值为 $0.00104\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 1.3% , 出现在坐标为 [950,0]处。

采用校核煤种新增源排放的颗粒物,在各环境敏感点的 PM_{10} 日均浓度贡献值范围在 $0.00037\text{mg}/\text{m}^3\sim 0.00205\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 占标率为 $0.25\%\sim 1.37\%$, 区域最大地面浓度点贡献值为 $0.00959\text{mg}/\text{m}^3$, 占标率为 6.4% , 出现在坐标为 [150,0]处。

5.1.7.3 新增污染源年平均浓度预测结果及分析

新增污染源 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 日平均浓度值预测结果见表 5.1.7-5、表 5.1.7-6。

表 5.1.7-5 新增污染源年均最大贡献浓度预测结果表（设计煤种）

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00002	/	0.06	0.04
	西沙湾村	2317, 648	0.00003	/	0.06	0.05
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00001	/	0.06	0.01
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00001	/	0.06	0.01
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	/	0.06	0.00
	尔甲亥	2295, 48	0.00004	/	0.06	0.06
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00002	/	0.06	0.04
	花圪台村	-564, -1494	0.00002	/	0.06	0.04
	网格点最大值	-1400, 400	0.00005	/	0.06	0.09
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00003	/	0.04	0.09
	西沙湾村	2317, 648	0.00004	/	0.04	0.11
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00001	/	0.04	0.02
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00001	/	0.04	0.02
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	/	0.04	0.00
	尔甲亥	2295, 48	0.00005	/	0.04	0.13
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00003	/	0.04	0.08
	花圪台村	-564, -1494	0.00003	/	0.04	0.08
	网格点最大值	-1400, 400	0.00008	/	0.04	0.19
PM ₁₀	全巴图村	-384, -1800	0.00004	/	0.07	0.06
	西沙湾村	2317, 648	0.00007	/	0.07	0.10
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00004	/	0.07	0.06
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00006	/	0.07	0.09
	明拓现有厂址	410, -173	0.00033	/	0.07	0.48
	尔甲亥	2295, 48	0.00006	/	0.07	0.09
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00004	/	0.07	0.05
	花圪台村	-564, -1494	0.00005	/	0.07	0.07
	网格点最大值	150, 0	0.00236	/	0.07	3.38

采用设计煤种新增源排放的二氧化硫，对评价区域内各环境敏感点的年均浓度贡献值范围在 0.00000mg/m³~0.00004mg/m³ 之间，占标率为 0.0%~0.06%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.00005mg/m³，占标率为 0.09%，出现坐标 [-1400,400]处。

采用设计煤种新增源排放的氮氧化物，对评价区域内各环境敏感点的年均浓度贡献值范围在 0.00000mg/m³~0.00005mg/m³ 之间，占标率为 0.0%~0.13%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.00008mg/m³，占标率为 0.19%，出现坐标 [-1400,400]处。

采用设计煤种新增源排放的烟尘，在各环境敏感点的 PM₁₀ 年均浓度贡献值范围在 0.00004mg/m³~0.00033mg/m³ 之间，占标率为 0.06~0.48%，区域最大地

面浓度点贡献值为 0.00236mg/m³，占标率为 3.38%，出现坐标[150, 0]处。

表 5.1.7-5 新增污染源年均最大贡献浓度预测结果表（校核煤种）

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00003	/	0.06	0.04
	西沙湾村	2317, 648	0.00003	/	0.06	0.05
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00001	/	0.06	0.01
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00001	/	0.06	0.01
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	/	0.06	0.00
	尔甲亥	2295, 48	0.00004	/	0.06	0.07
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00003	/	0.06	0.04
	花圪台村	-564, -1494	0.00002	/	0.06	0.04
	网格点最大值	-1400, 400	0.00006	/	0.06	0.10
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00004	/	0.04	0.09
	西沙湾村	2317, 648	0.00004	/	0.04	0.11
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00001	/	0.04	0.02
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00001	/	0.04	0.02
	明拓现有厂址	410, -173	0.00000	/	0.04	0.00
	尔甲亥	2295, 48	0.00005	/	0.04	0.14
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00003	/	0.04	0.09
	花圪台村	-564, -1494	0.00003	/	0.04	0.08
	网格点最大值	-1400, 400	0.00008	/	0.04	0.19
PM ₁₀	全巴图村	-384, -1800	0.00004	/	0.07	0.06
	西沙湾村	2317, 648	0.00007	/	0.07	0.10
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.00004	/	0.07	0.06
	打拉亥上村	-744, 1431	0.00006	/	0.07	0.09
	明拓现有厂址	410, -173	0.00033	/	0.07	0.48
	尔甲亥	2295, 48	0.00006	/	0.07	0.09
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.00004	/	0.07	0.05
	花圪台村	-564, -1494	0.00005	/	0.07	0.07
	网格点最大值	150, 0	0.00236	/	0.07	3.38

采用校核煤种新增源排放的二氧化硫，对评价区域内各环境敏感点的年均浓度贡献值范围在 0.00000mg/m³~0.00004mg/m³ 之间，占标率为 0.0%~0.07%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.00006mg/m³，占标率为 0.1%，出现坐标 [-1400,400]处。

采用校核煤种新增源排放的氮氧化物，对评价区域内各环境敏感点的年均浓度贡献值范围在 0.00000mg/m³~0.00005mg/m³ 之间，占标率为 0.0%~0.14%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.00008mg/m³，占标率为 0.19%，出现坐标 [-1400,400]处。

采用校核煤种新增源排放的烟尘，在各环境敏感点的 PM₁₀ 年均浓度贡献值范围在 0.00004mg/m³~0.00033mg/m³ 之间，占标率为 0.06~0.48%，区域最大地

面浓度点贡献值为 $0.00236\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.38%，出现坐标[150, 0]处。

5.1.7.4 等值线图

典型小时气象条件下 SO_2 、 NO_2 浓度分布图见图 5.1.7-1~5.1.7-4。典型日气象条件下 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 浓度分布图见图 5.1.7-5~5.1.7-10。

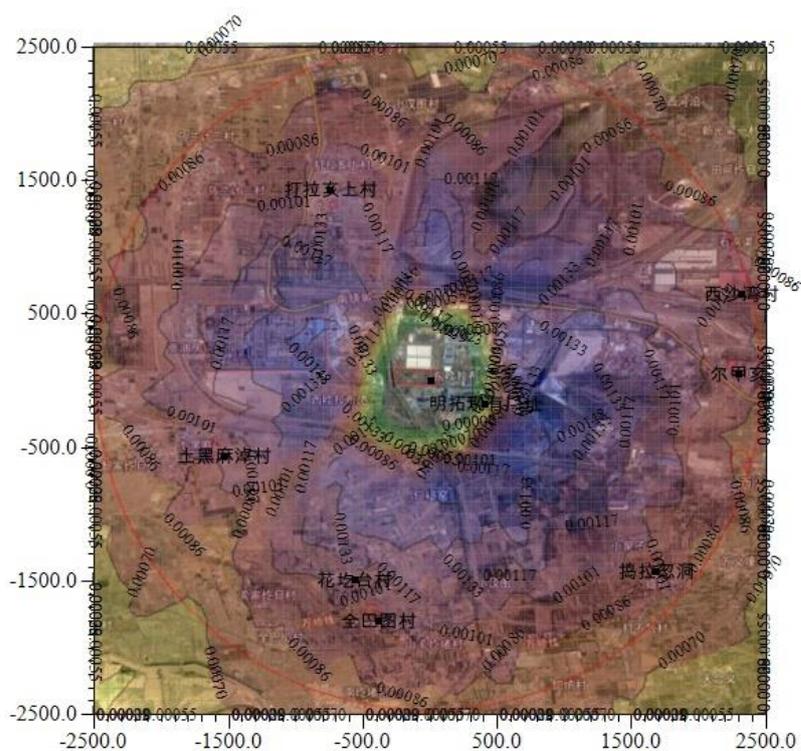
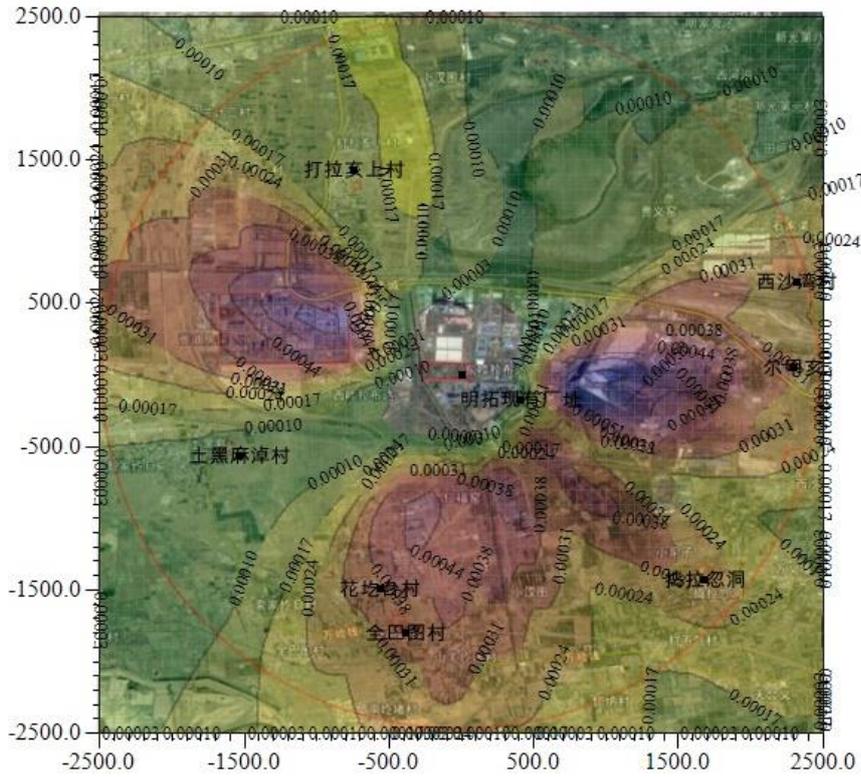
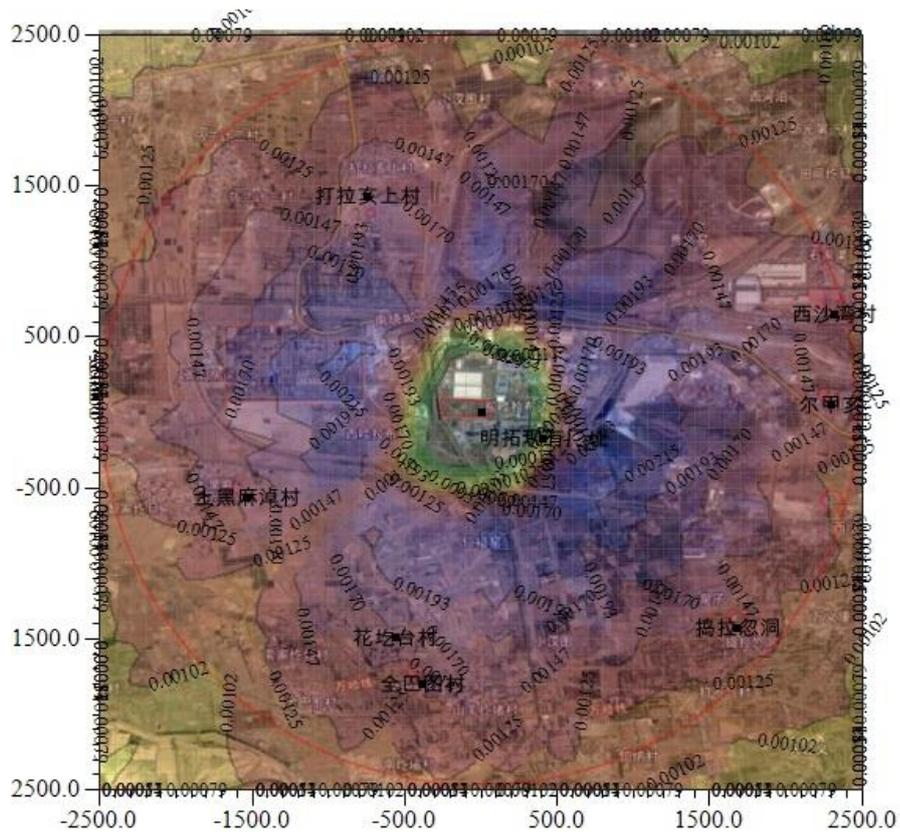


图 5.1.7-1 设计煤种二氧化硫小时平均浓度最大值分布图





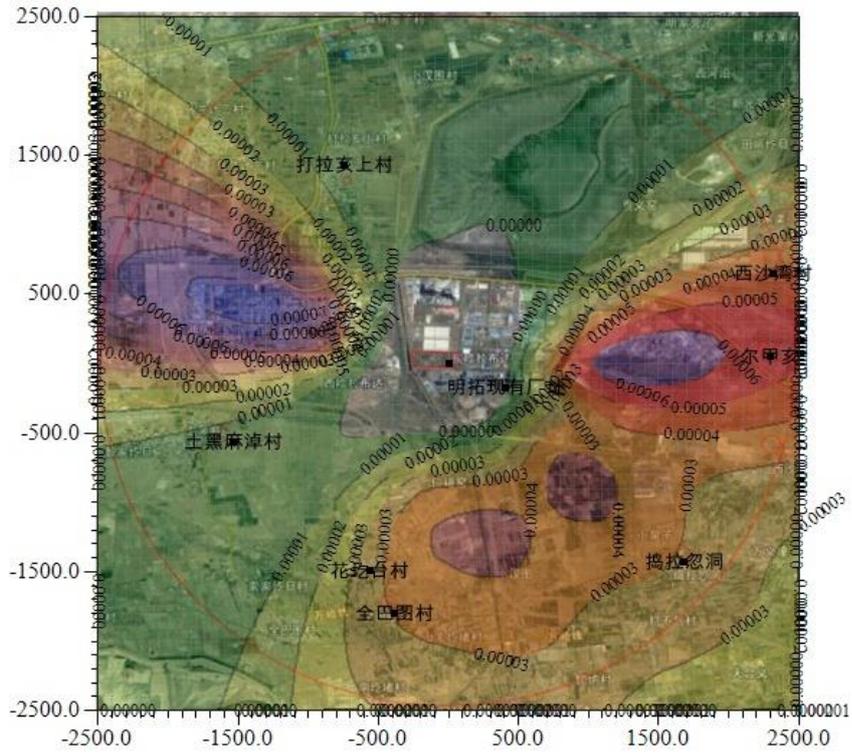


图 5.1.7-6 设计煤种二氧化氮年平均浓度最大值分布图

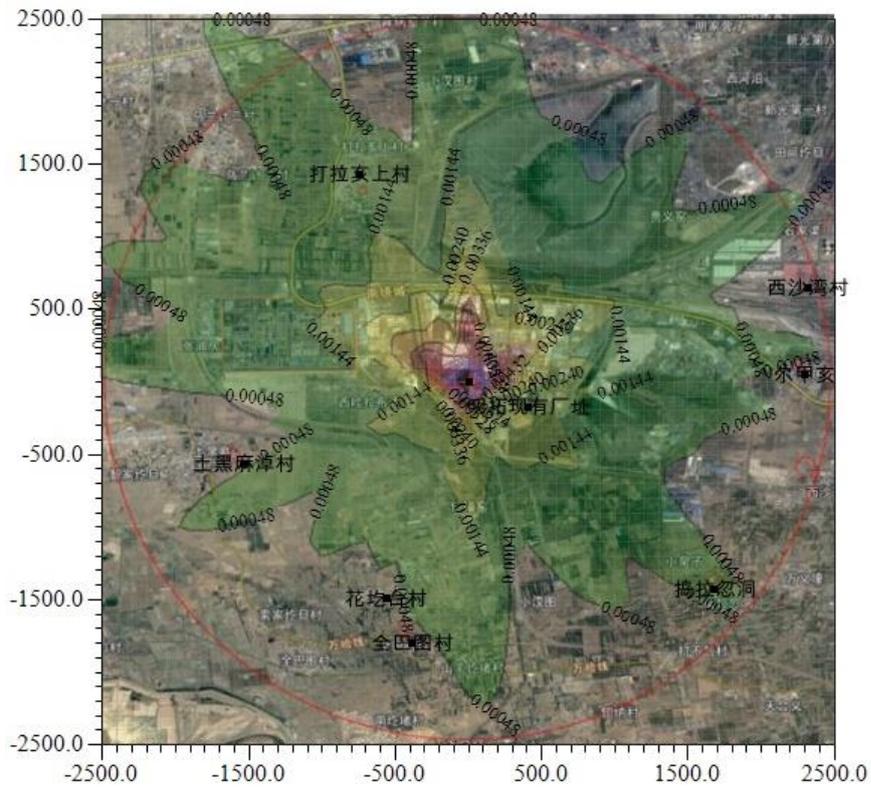


图 5.1.7-7 设计煤种 PM₁₀24 小时平均浓度最大值分布图

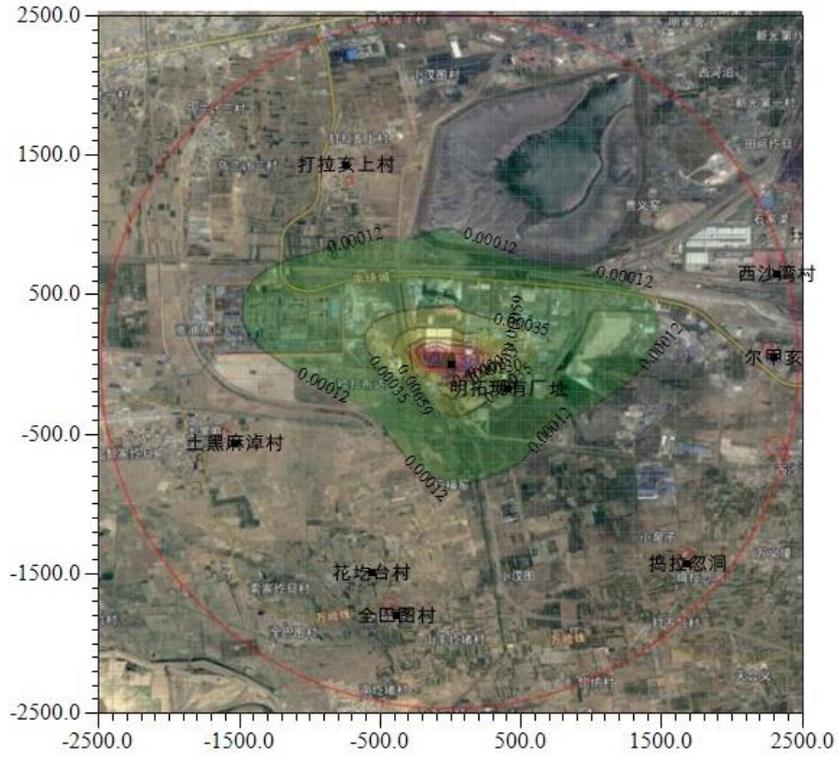


图 5.1.7-8 设计煤种 PM₁₀ 年平均浓度最大值分布图

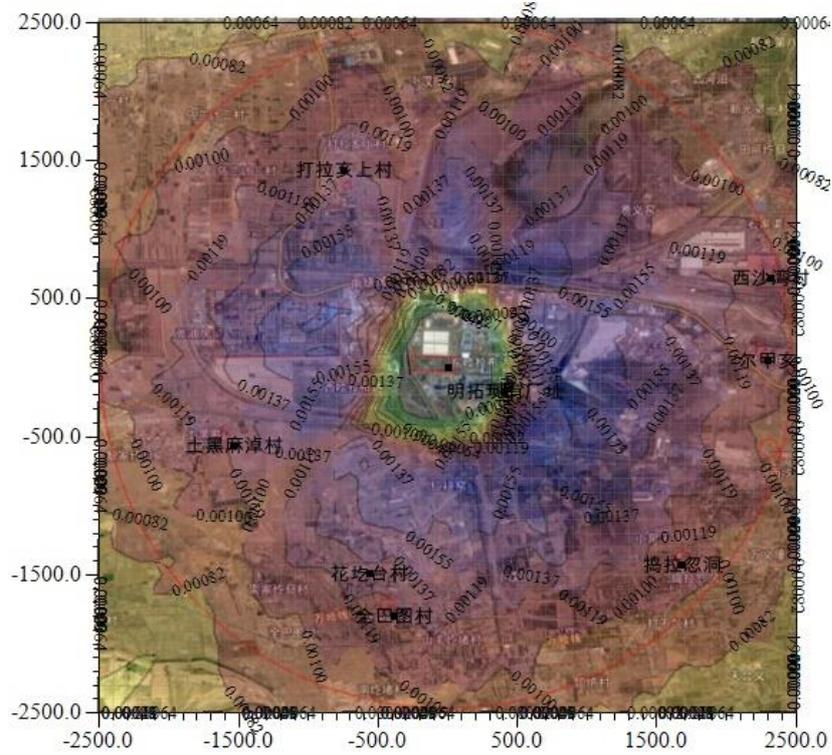


图 5.1.7-9 校核煤种二氧化硫小时平均浓度最大值分布图

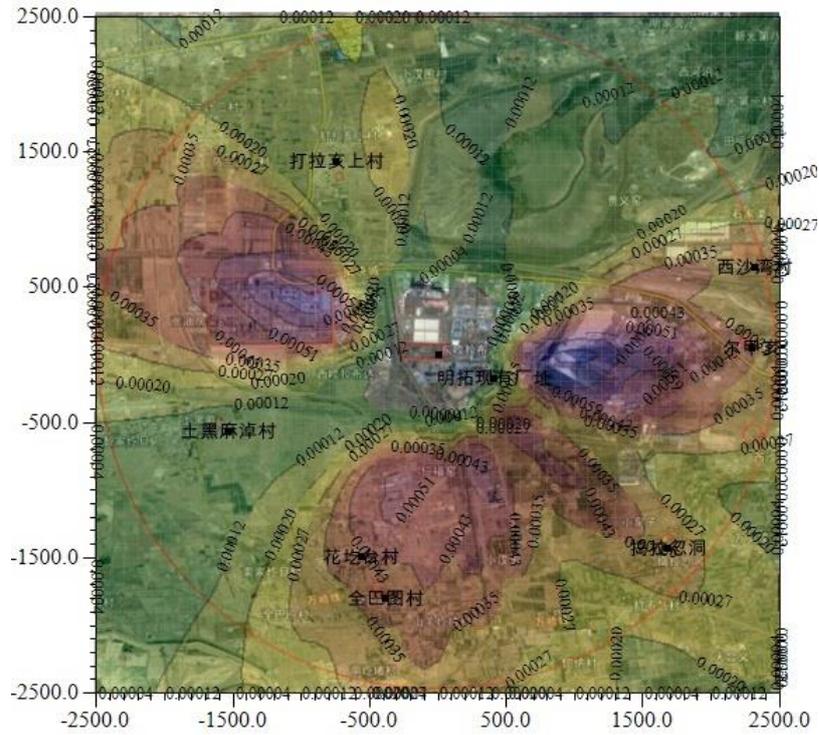


图 5.1.7-10 校核煤种二氧化硫 24 小时平均浓度最大值分布图

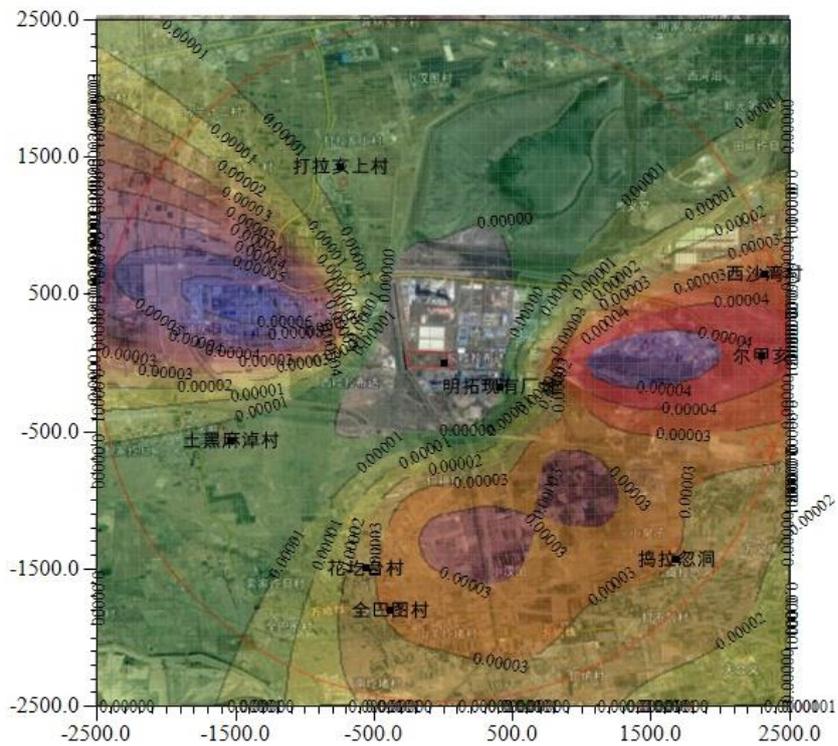


图 5.1.7-11 校核煤种二氧化硫年平均浓度最大值分布图

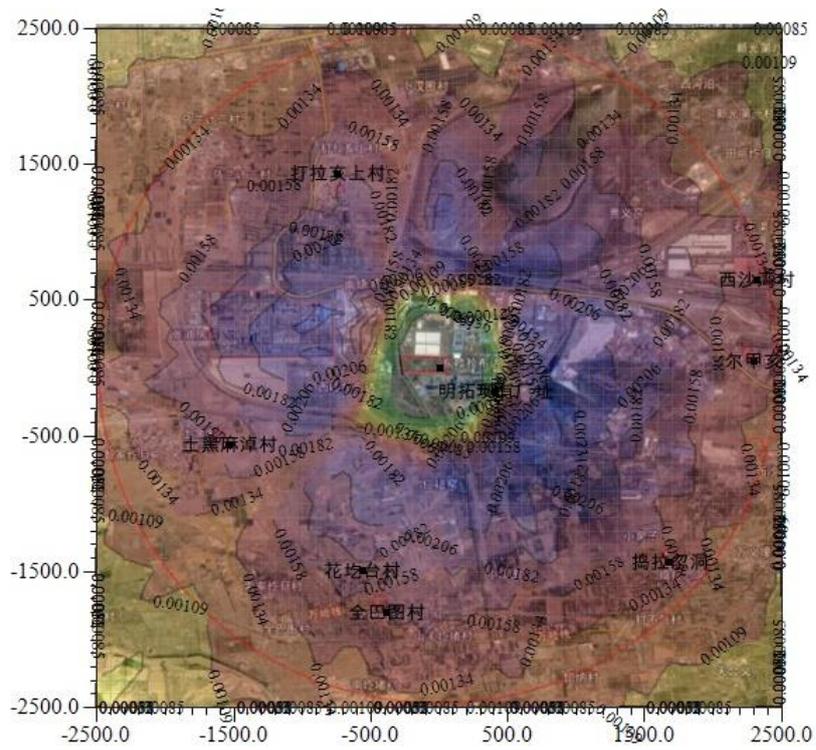


图 5.1.7-12 校核煤种二氧化氮小时平均浓度最大值分布图

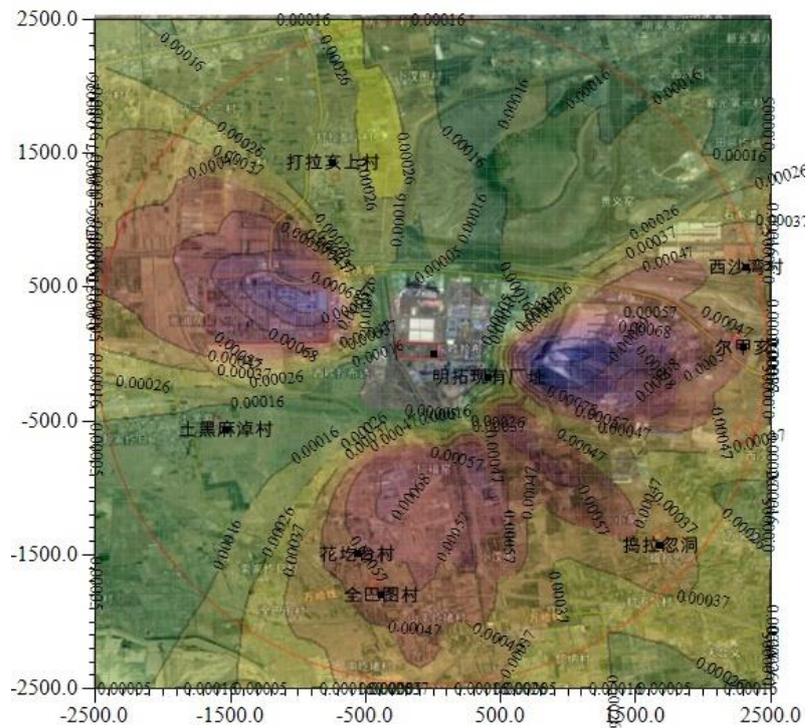


图 5.1.7-13 校核煤种二氧化氮 24 小时平均浓度最大值分布图

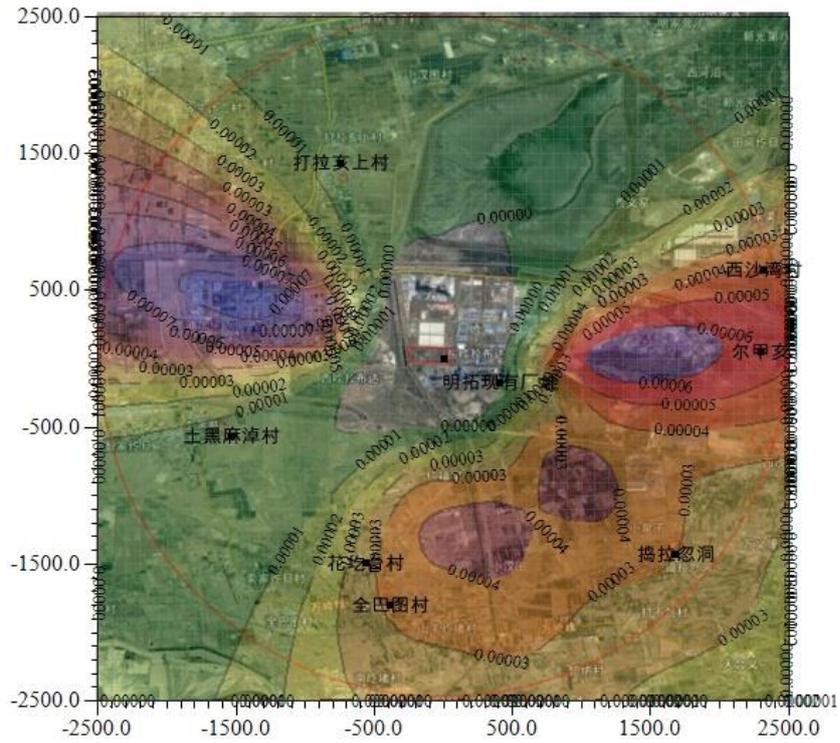


图 5.1.7-14 校核煤种二氧化氮年平均浓度最大值分布图

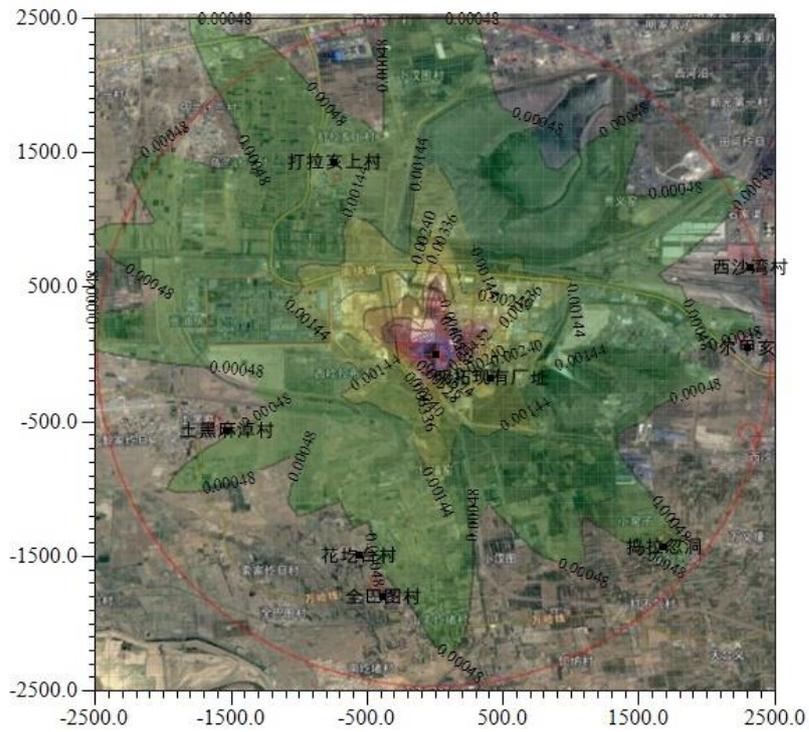


图 5.1.7-15 校核煤种 PM₁₀ 小时平均浓度最大值分布图

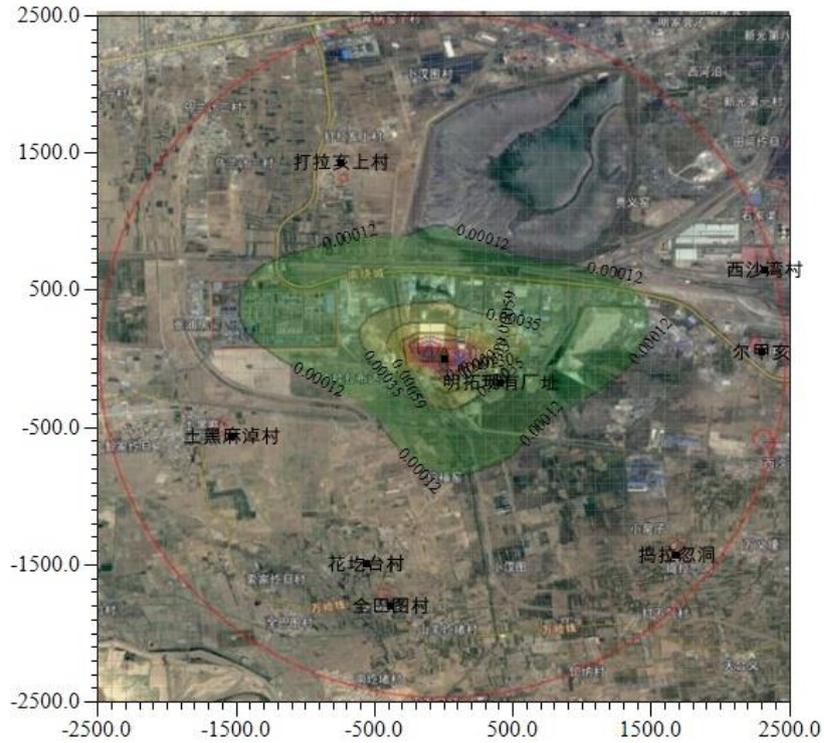


图 5.1.7-16 校核煤种 PM₁₀ 年平均浓度最大值分布图

5.1.8 非正常工况环境空气影响预测与评价

本次评价设定非正常工况为：单台锅炉烟气脱硫设施、布袋除尘器或脱硝治理设施发生故障，导致废气的非正常排放。

出现非正常工况后，脱硫效率降为 40%，除尘效率降为 90%，脱硝效率降为 0%。此工况通常持续时间一般为 1 小时。非正常工况下污染物预测结果见表 5.1.8-1。

表 5.1.8-1 非正常工况主要污染物 24 小时平均浓度预测值表

污染物	预测点	坐标 x,y(m)	贡献值 (mg/m ³)	出现时刻	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
SO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.05006	2017/2/19	0.15	10.01
	西沙湾村	2317, 648	0.04563	2017/5/31	0.15	9.13
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.05235	2017/4/7	0.15	10.47
	打拉亥上村	-744, 1431	0.05784	2017/5/20	0.15	11.57
	明拓现有厂址	410, -173	0.01547	2017/11/9	0.15	3.09
	尔甲亥	2295, 48	0.04538	2017/5/3	0.15	9.08
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.04649	2017/11/22	0.15	9.30
	花圪台村	-564, -1494	0.05578	2017/10/8	0.15	11.16
	网格点最大值	-744, 1431	0.05784	2017/5/3	0.15	11.57
NO ₂	全巴图村	-384, -1800	0.00977	2017/2/19	0.08	4.89
	西沙湾村	2317, 648	0.00894	2017/5/31	0.08	4.47
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.01021	2017/4/7	0.08	5.10
	打拉亥上村	-744, 1431	0.01127	2017/5/20	0.08	5.63
	明拓现有厂址	410, -173	0.00299	2017/11/9	0.08	1.50
	尔甲亥	2295, 48	0.00889	2017/5/3	0.08	4.45
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.0091	2017/11/22	0.08	4.55
	花圪台村	-564, -1494	0.01087	2017/10/8	0.08	5.43
	网格点最大值	-744, 1431	0.01127	2017/5/3	0.08	5.63
TSP	全巴图村	-384, -1800	1.28644	2017/2/19	0.45	285.88
	西沙湾村	2317, 648	0.82691	2017/5/31	0.45	183.76
	土黑麻淖村	-1535, 564	0.61972	2017/4/7	0.45	137.72
	打拉亥上村	-744, 1431	2.07272	2017/5/20	0.45	460.60
	明拓现有厂址	410, -173	0.8498	2017/11/9	0.45	188.84
	尔甲亥	2295, 48	0.93602	2017/5/3	0.45	208.00
	捣拉忽洞	1684, -1430	0.70456	2017/11/22	0.45	156.57
	花圪台村	-564, -1494	1.07779	2017/10/8	0.45	239.51
	网格点最大值	-744, 1431	2.07272	2017/5/3	0.45	460.60

非正常工况，采用设计煤种新增源排放的二氧化硫，对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.01547mg/m³~0.05784mg/m³ 之间，占标率为 3.9%~11.57%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.05784mg/m³，占标率为 11.57%，出现坐标[-744,1431]处。

采用设计煤种新增源排放的氮氧化物，对评价区域内各环境敏感点的年均浓度贡献值范围在 0.00299mg/m³~0.01127mg/m³ 之间，占标率为 1.5%~5.63%，区域最大地面浓度点贡献值为 0.01127mg/m³，占标率为 5.63%，出现坐标 [-744,1431]处。

采用设计煤种新增源排放的烟尘，在各环境敏感点的 PM₁₀ 年均浓度贡献值范围在 0.70456mg/m³~2.07272mg/m³ 之间，占标率为 156.57~460.6%，区域最大地面浓度点贡献值为 2.07272mg/m³，占标率为 460.6%，出现坐标[-744,1431]

处。非正常排放对区域环境影响较重，项目在建设运营后，应尽量避免非正常工况发生。

5.1.9 主要污染物的最终环境质量预测

由工程分析可知，在建“乙二醇”项目主要污染物为非甲烷总烃和乙醇，与项目排污没有重叠。因此最终环境质量预测，不再考虑“乙二醇”项目排污的叠加影响。环境保护目标主要污染物日平均浓度预测结果见表 7-13。

由预测结果可知，采用设计煤种：项目建成后，评价区域内各环境敏感点的 PM_{10} 日均浓度预测值范围在 $0.06705mg/m^3 \sim 0.13492mg/m^3$ 之间，占标率为 44.7% ~ 89.95%。评价区域内各环境敏感点的 SO_2 日均浓度预测值范围在 $0.01639mg/m^3 \sim 0.02503mg/m^3$ 之间，占标率为 10.93% ~ 16.69%， NO_2 日均浓度预测值范围在 $0.01718mg/m^3 \sim 0.02774mg/m^3$ 之间，占标率为 21.48% ~ 34.68%。均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

采用校核煤种：项目建成后，评价区域内各环境敏感点的 PM_{10} 日均浓度预测值范围在 $0.06705mg/m^3 \sim 0.13492mg/m^3$ 之间，占标率为 44.7% ~ 89.95%。评价区域内各环境敏感点的 SO_2 日均浓度预测值范围在 $0.01639mg/m^3 \sim 0.02503mg/m^3$ 之间，占标率为 10.93% ~ 16.69%， NO_2 日均浓度预测值范围在在 $0.01718mg/m^3 \sim 0.02774mg/m^3$ 之间，占标率为 21.48% ~ 34.68%。均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

表 5.1.9-1 各环境敏感点日均浓度预测值结果表(设计煤种)

污染物	预测点	现状监测值 (mg/m ³)	本项目贡献 值(mg/m ³)	替代源削减 值(mg/m ³)	增减值 (mg/m ³)	最终预测值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
PM ₁₀	全巴图村	0.130	0.00043	0.0000	+0.00043	0.13043	0.15	86.95
	西沙湾村	0.078	0.00037	0.0000	+0.00037	0.07837	0.15	52.25
	土黑麻淖村	0.132	0.00042	0.0000	+0.00042	0.13242	0.15	88.28
	打拉亥上村	0.134	0.00092	0.0000	+0.00092	0.13492	0.15	89.95
	明拓现有厂址	0.065	0.00205	0.0000	+0.00205	0.06705	0.15	44.70
	尔甲亥	0.070	0.00039	0.0000	+0.00039	0.07039	0.15	46.93
	搗拉忽洞	0.072	0.00054	0.0000	+0.00054	0.07254	0.15	48.36
	花圪台村	0.134	0.00038	0.0000	+0.00038	0.13438	0.15	89.59
SO ₂	全巴图村	0.016	0.00034	0.0000	+0.00034	0.01639	0.15	10.93
	西沙湾村	0.021	0.00027	0.0000	+0.00027	0.02131	0.15	14.21
	土黑麻淖村	0.021	0.00009	0.0000	+0.00009	0.02111	0.15	14.07
	打拉亥上村	0.022	0.00014	0.0000	+0.00014	0.02216	0.15	14.77
	明拓现有厂址	0.025	0.00003	0.0000	+0.00003	0.02503	0.15	16.69
	尔甲亥	0.019	0.0003	0.0000	+0.0003	0.01936	0.15	12.91
	搗拉忽洞	0.020	0.00028	0.0000	+0.00028	0.02032	0.15	13.55
	花圪台村	0.022	0.00035	0.0000	+0.00035	0.02241	0.15	14.94
NO ₂	全巴图村	0.023	0.00049	0.00108	-0.00059	0.02241	0.08	28.01
	西沙湾村	0.021	0.00040	0.00168	-0.00128	0.01972	0.08	24.65
	土黑麻淖村	0.029	0.00014	0.0014	-0.00126	0.02774	0.08	34.68
	打拉亥上村	0.019	0.00021	0.00128	-0.00107	0.01793	0.08	22.41
	明拓现有厂址	0.027	0.00005	0.00987	-0.00982	0.01718	0.08	21.48
	尔甲亥	0.021	0.00044	0.00284	-0.0024	0.0186	0.08	23.25
	搗拉忽洞	0.027	0.00040	0.00173	-0.00133	0.02567	0.08	32.09
	花圪台村	0.021	0.00051	0.00099	-0.00048	0.02052	0.08	25.65

表 5.1.9-1 各环境敏感点日均浓度预测值结果表(校核煤种)

污染物	预测点	现状监测值 (mg/m ³)	本项目贡献 值(mg/m ³)	在建项目贡 献(mg/m ³)	增减值 (mg/m ³)	最终预测值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
PM ₁₀	全巴图村	0.130	0.00043	0.0000	+0.00043	0.13043	0.15	86.95
	西沙湾村	0.078	0.00037	0.0000	+0.00037	0.07837	0.15	52.25
	土黑麻淖村	0.132	0.00042	0.0000	+0.00042	0.13242	0.15	88.28
	打拉亥上村	0.134	0.00092	0.0000	+0.00092	0.13492	0.15	89.95
	明拓现有厂址	0.065	0.00205	0.0000	+0.00205	0.06705	0.15	44.70
	尔甲亥	0.070	0.00039	0.0000	+0.00039	0.07039	0.15	46.93
	搗拉忽洞	0.072	0.00054	0.0000	+0.00054	0.07254	0.15	48.36
	花圪台村	0.134	0.00038	0.0000	+0.00038	0.13438	0.15	89.59
SO ₂	全巴图村	0.016	0.00039	0.0000	+0.00039	0.01639	0.15	10.93
	西沙湾村	0.021	0.00031	0.0000	+0.00031	0.02131	0.15	14.21
	土黑麻淖村	0.021	0.00011	0.0000	+0.00011	0.02111	0.15	14.07
	打拉亥上村	0.022	0.00016	0.0000	+0.00016	0.02216	0.15	14.77
	明拓现有厂址	0.025	0.00003	0.0000	+0.00003	0.02503	0.15	16.69
	尔甲亥	0.019	0.00036	0.0000	+0.00036	0.01936	0.15	12.91
	搗拉忽洞	0.020	0.00032	0.0000	+0.00032	0.02032	0.15	13.55
	花圪台村	0.022	0.00041	0.0000	+0.00041	0.02241	0.15	14.94
NO ₂	全巴图村	0.023	0.00052	0.00108	-0.00059	0.02244	0.08	28.05
	西沙湾村	0.021	0.00042	0.00168	-0.00128	0.01974	0.08	24.68
	土黑麻淖村	0.029	0.00014	0.0014	-0.00126	0.02774	0.08	34.68
	打拉亥上村	0.019	0.00021	0.00128	-0.00107	0.01793	0.08	22.41
	明拓现有厂址	0.027	0.00005	0.00987	-0.00982	0.01718	0.08	21.48
	尔甲亥	0.021	0.00048	0.00284	-0.0024	0.01864	0.08	23.30
	搗拉忽洞	0.027	0.00043	0.00173	-0.00133	0.0257	0.08	32.13
	花圪台村	0.021	0.00054	0.00099	-0.00048	0.02055	0.08	25.69

5.1.10面源颗粒物无组织排放厂界浓度预测结果分析

全封闭煤棚面源颗粒物无组织排放厂界浓度见表 7-14。

表 7-14 颗粒物厂界浓度预测结果表

预测点	贡献浓度 (mg/m ³)	出现时刻 (年月日)	标准值 (mg/m ³)	占标率 (%)
北厂界	0.01722	14100424	1.0	1.7
南厂界	0.00947	14120824	1.0	0.95
西厂界	0.00791	14091324	1.0	0.79
东厂界	0.00748	14120124	1.0	0.75

由上述预测结果可知，本改造项目的厂界浓度预测值最大为 0.01722mg/m³，最大值占标率 1.7%，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 颗粒物无组织排放厂界监控浓度限值。

5.1.11卫生防护距离

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)推荐模式中的大气环境防护距离模式计算各无组织排放源的大气环境防护距离。计算出的距离是以污染源中心点为起点的控制距离。对于超出厂界以外的范围，确定为项目大气环境防护区域。

大气环境防护距离计算方法如下：

(1) 模型为 SCREEN3 模型 (VERSION DATED 96043)。

(2) 计算选项：

城市选项。

测风高度=10m。

气象筛选=自动筛选，考虑所有气象组合。

(3)计算点

为离源中心 10m 到 2500m，在 100m 内间隔采用 10m，100m 以上采用 50m。

计算点相对源基底高均为 0。

(4)计算结果

无超标点。

7.1.8.2 卫生防护距离

卫生防护距离计算公式采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》

(GB13201-91)中的公式，即：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： C_m —标准浓度限值(mg/m^3)；

L ——工业企业所需卫生防护距离(m)

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径(m)，根据生产单元的占地面积 $S(\text{m}^2)$ 计算， $r=(S/\pi)^{0.5}$ 。

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平(kg/h)。

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算系数，由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB13201—91)中表 5 查取。

卫生防护距离计算参数见表 5.1.11-1。

表 5.1.11-1 卫生防护距离计算源强参数表

项目	C mg/m^3	Q (kg/h)	S (m^2)	A	B	C	D	防护距离 (m)
粉尘	0.9	0.03	2730	700	0.021	1.85	0.84	5.2

根据 GB/T3840-91 的规定，卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m。因此，项目全封闭煤棚的卫生防护距离为 50m。卫生防护距离内不得新建居民点、办公楼、医院和学校等环境敏感目标。全封闭煤棚距离最近的敏感点土黑麻卓二村距离约为 3.3km，因此该项目选址满足卫生防护距离要求。

5.2地面水环境影响评价

项目生产废水主要排水为循环冷却水排污，回用于明拓现有厂区冲渣，少量生活污水经化粪池处理后，排入九原工业区污水处理厂，进一步处理后排入黄河。项目排水量较小，水质较简单，对区域水环境影响较轻。

5.3地下水环境影响评价

5.3.1地下水水位调查

该区域地下水主要赋存于第四纪多孔结构的松散地层中，属于孔隙水类型，赋存条件及其富水性，主要受成因类型、地形及地下水补给条件所控制。无河流流经项目，当地生活用水主要为集中供水，采取深层地下承压水。周围村庄浇灌主要为分散的自打井进行浇灌，采取承压水含水层。由于本项目属于地下水三级项目，故本次只在2017年11月份进行一期的地下水水位调查（见表5.3-1）。

表 5.3-1 2017 年 11 月份水位调查结果

编号	坐标		井深 (m)	监测层位	地面标高 (m)	水位高程(m)
	X	Y				
SW-10	4496753	37385280	20	潜水	1016.7	1013.5
SW-11	4497377	37384198	15	潜水	1016.6	1013.8
SW-16	4496821	37386782	18	潜水	1019.6	1015.1
SW-18	4496479	37386385	20	潜水	1016.8	1014.5
SW-20	4499113	37387113	20	潜水	1021.6	1018.1
S1	4497175	37387380	15	潜水	1018.5	1015.6
S2	4497125	37389016	15	潜水	1020.9	1017.1
S3	4496081	37388114	18	潜水	1017.7	1015.3
S4	4494799	37385895	20	潜水	1013.6	1010.9
S5	4494534	37389467	15	潜水	1015.9	1013.5
S6	4495095	37383365	15	潜水	1013.5	1009.7
S7	4492729	37388531	15	潜水	1013.3	1009.5



图 5.3-1 地下水水流场图

5.3.2 水文地质参数的确定

为较全面掌握含水层的水文地质参数，除收集附近的水文地质资料外，根据水文地质调查资料和水文地质试验要求，本着尽可能应用已有水井试验的原则，进行现场水文地质试验。

5.3.2.1 抽水试验

本次评价选取的抽水试验位置为厂区北侧 1.6km 处的现有水井，该处含水层结构和评价区内含水层结构相同，可以进行抽水试验，该处的抽水试验可以代表评价区域的水文地质特征，以此求取水文地质参数。

1、抽水试验现场工作

2017 年 11 月，在厂区北侧 1.6km 处对现有水井进行抽水复水试验，求取孔隙含水层的水文地质参数。

抽水试验井为现有井，井深 15.0m，井径 0.4m，静水水位埋深 3.44m，开泵进行抽水，抽水 16Min 后水位保持埋深为 9.79m，在水位保持不变以后继续抽水 24h 后进行水位恢复测量。抽水试验结束后进行复水试验，当水位基本恢复到静水位时，

停止测量。通过试验，能较好地反应出含水层的渗透性能。

抽水试验位置图见图 5.3-2，抽水试验井参数见表 5.3-2。

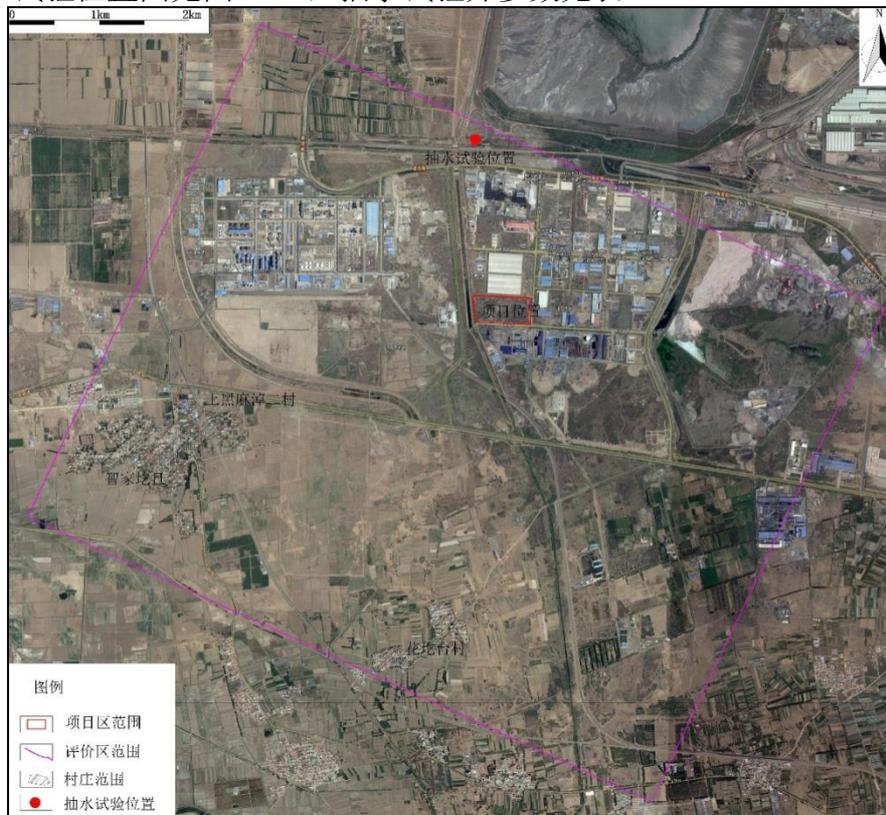


图 5.3-2 抽水试验位置图

表 5.3-2 抽水试验井参数

位置	坐标	井直径 (m)	井深 (m)	含水层	静止水位埋深 (m)
厂区东北方向现有水井	X: 4495230 Y: 37391709 Z: 1023m	0.40	15.0	潜水含水层	3.44

2、抽水试验数据整理

通过抽水试验，在野外记录数据后，进行室内整理，抽水试验抽水过程水位降深与时间关系图见图 5.3-3。

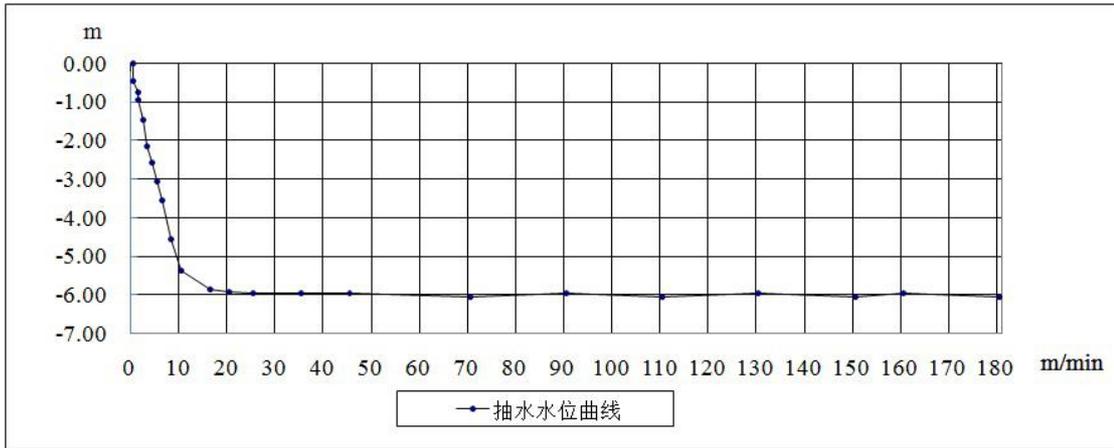


图 5.3-3 抽水前期水位降深与时间关系图

根据水位恢复数据做抽水水位恢复（水位降深 S 随时间 T 的关系） S - T 图。抽水水位恢复 S - T 图见图 4.5-4。

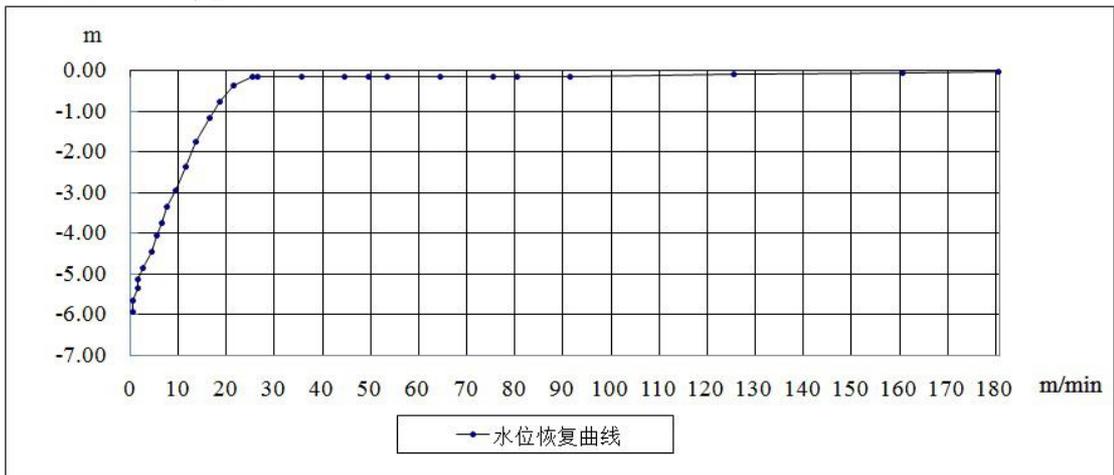


图 5.3-4 抽水水位恢复 S - T 图

3、抽水试验渗透系数计算

利用稳定抽水阶段的数据及抽水恢复阶段的观测资料求参数。水位恢复阶段的前期复水量可以看做一个非完整井抽水的抽水量，因此按照潜水非完整井计算渗透系数：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \left[\ln \frac{R}{r} + \frac{\bar{h} - L}{L} \cdot \ln \left(1 + 0.2 \frac{\bar{h}}{r} \right) \right]$$

(当过滤器位于含水层的顶部或底部时) $R = 2S\sqrt{HK}$

式中：

Q ——稳定涌水量 (m^3/d)；

S ——抽水井中水位降深 (m)；

- H——含水层自然时厚度 (m) ;
- K——渗透系数 (m/d) ;
- h——含水层抽水时厚度 (m) ;
- \bar{h} ——潜水含水层的平均厚度 (m) , $\bar{h} = (H+h) / 2$;
- r——抽水孔半径 (m) ;
- L——过滤器长度 (m) ;
- R——抽水影响半径 (m) 。

根据地质资料, 该区域潜水含水层岩性以粉砂为主, 厚度约为 8m 左右, 计算渗透系数。抽水试验成果表见表 5.3-3。

表 5.3-3 抽水试验成果表

抽水性质	涌水量 Q (m ³ /d)	降深 S(m)	含水层自然时厚度 H (m)	含水层抽水时厚度 h (m)	抽水孔半径 r (m)	过滤器长度 L (m)	抽水影响半径 R (m)	含水层渗透系数 K (m/d)
现有井	144.00	5.98	7.19	1.21	0.40	2.50	75	5.48

5.3.2.2 包气带渗水试验

渗水试验是一种在野外现场测定包气带土层垂向渗透系数的简易方法, 在研究大气降水、灌溉水、渠水等对地下水的补给时, 常需要进行此种试验。本次渗水试验采用双环法渗水试验。评价范围内进行布设 1 处渗水试验点。

1、包气带渗水试验现场工作

2017 年 11 月, 在评价区内设置渗水试验点, 进行一组渗水试验。该渗水试验点包气带岩性为粉土, 位于评价区内厂区东南附近, 可以代表区域包气带的渗透系数。

渗水试验采用双环法, 该方法是在试坑底嵌入两个铁环, 直径分别为 0.25m 和 0.5m。试验时往两个铁环内同时注水, 保持内、外环水位在同一高度 (10cm), 试验一直进行到渗入水量 Q 固定不变为止。地表覆土为粉质砂土。渗水试验原理图见图 5.3-5。

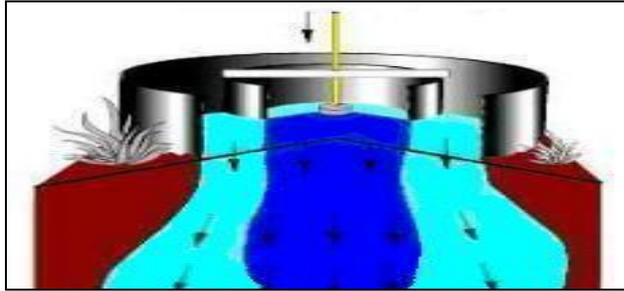


图 5.3-5 渗水试验原理图

2、包气带垂直渗透系数计算

试验时采用双环法，当单位时间注入水量（即包气带岩层的渗透流量）保持稳定时，可根据达西渗透定律计算出包气带的渗透系数。内环的渗透系数避免了侧向散流及毛细管吸收，是土层在垂直方向的实际渗透。根据内环所得的资料进行计算。

包气带土层的垂向渗透系数计算公式：

$$V=Q/F$$

式中：

Q——稳定渗透流量（ cm^3/s ）

V——渗透水流速度（ cm/s ）

F——渗水坑底面积（ cm^2 ）

计算渗透速度 v ，当水面保持不变时，可认为水头梯度近于 1，此时渗透系数 $k=v$ 。

根据现场试验数据，求得各个时间段内的平均渗透速度，据此编绘渗透速度历时曲线图，渗水试验点渗透速度历时曲线图见图 5.3-6。

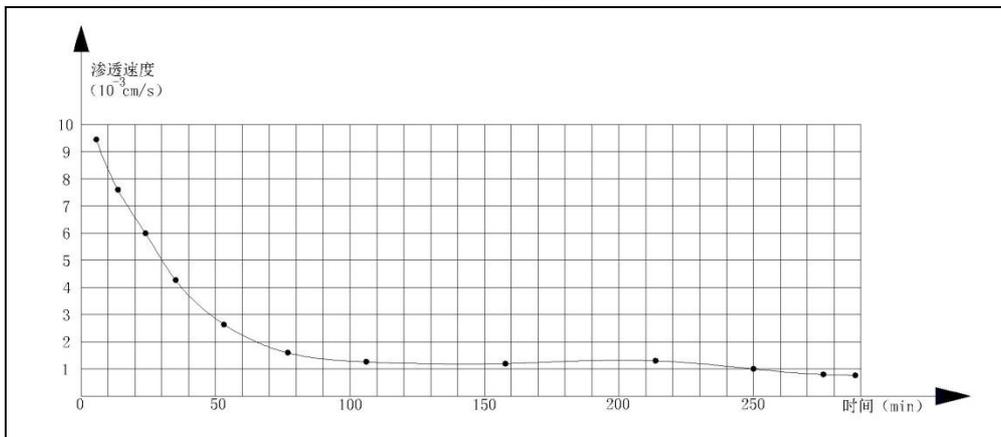


图 5.3-6 渗水试验点渗透速度历时曲线图

随着时间的推移，渗透速度逐渐减小，及至减小到趋于常数，此时的渗透速度

即为所求的渗透系数值。

试验结果：包气带渗透系数 $K=0.922 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ (0.79m/d)。

5.3.3地下水水质影响预测情景设定

本项目的主要污染源脱硫废水中的废水调节池。对地下水污染途径为阀门、管道系统的跑、冒、滴、漏，废水调节池面的防渗措施不到位可能导致污染物下渗，从而污染地下水。参照《环境影响评价技术导则》(HJ610-2016)要求本次地下水评价对地下水环境的影响从项目区正常状况、非正常状况两种情形进行模拟预测。

预测情景主要分为正常状况、非正常状况两种情景。

(1) 正常状况

正常状况下，污染源得到有效防护，污染物不会外排，微量的滴漏可能出现，回收系统可及时进行回收。因此，从源头上得到控制。由于在可能产生滴漏的管网区等地面进行防渗处理，具有稳定的防护性能，即使有少量的污染物泄漏，也很难通过防渗层渗入包气带。

在正常状况下，本项已根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求设计地下水污染防渗措施，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染物渗入污染地下水不会发生。因此正常状况下，产生的污水对区内不会对地下水水质产生影响，可不予考虑。

(2) 非正常状况

废水调节池中的污染物外泄时常不为人所知，出现污染物持续外泄渗漏（如沉淀池出现底部破损，生产废水下渗进入含水层）的情况，一般较难直观发现或只有通过监测才能发现，外渗污染物会对地下水环境造成污染。由于工作人员发现泄漏、处理需要一定时间（本次模拟计算假定为30d）。

非正常状况下出现渗漏事故时，渗漏量有不确定性，这里假定调节池底部出现了一个宽0.1cm、10cm的裂缝，废水通过裂缝下渗进入含水层。渗漏量主要取决于工业场地包气带的渗透性，这里选择利用达西定律来估算渗漏量。具体的计算结果见表5.3-4。

表 5.3-4 生产废水非正常状况下渗漏量统计表

项目	渗漏区面积 F (m ²)	渗透系数 K (m/d)	水力坡度 I	渗漏量 Q (m ³ /d)
参数值	0.0001	0.79m/d	1	7.9×10 ⁻⁵
备注	假定渗漏裂缝长 10cm, 宽 0.1cm	取周边场地双环入渗试验取得的包气带垂向渗透系数最大值, 为 0.922×10 ⁻³ cm/s	废水入渗主要是在重力作用下垂向入渗, 因此水力坡度取值为 1	渗漏量 Q=F·K·I

源强核算结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 非正常状况下污染物源强计算一览表

污染物	浓度(mg/L)	渗漏量(m ³ /d)	时间(d)	源强 (mg)	源区
COD	220	7.9×10 ⁻⁵	30	5.214	废水调节池
SS	50	7.9×10 ⁻⁵	30	5.214	废水调节池
NH ₃ -N	20	7.9×10 ⁻⁵	30	5.214	废水调节池

由表可知, 非正常状况下污染物进入潜水含水量极少

5.3.4包气带防污性能分析

污染物在进入地下含水层之前, 首先要通过包气带, 包气带地层是防止、减缓地下水污染的天然屏障, 对入渗的污染物具有过滤, 吸附自净、阻滞作用。包气带地层越厚, 颗粒越细, 对地下水的防护能力就越好。

经分析区域地质勘查资料可知, 该区域 20m 范围内主要为粉土、粉砂、粉细砂; 包气带粉土层平均厚度 2.2m。

根据冶金部勘察研究总院所做土柱淋滤实验表明, 粉土类地层对 COD 及锌、镍、铬、铜等重金属有很强的吸附能力, 50cm 高土柱对 COD 吸附净化率在 80%-88%, 15-30cm 土柱对锌、镍、铜等的吸附净化率达 94.7% 以上。本项目区域包气带中粉土层厚度约为 1.2m 以上, 且包气带厚度大于 20m, 则废水中重金属及有机物很难通过包气带进入地下含水层, 进而造成地下水水质污染。

综上所述, 根据本项目废水的特点、水量及地下水污染途径、包气带的吸附自净能力等分析, 项目建设不会恶化区域地下水环境质量。

5.3.5对潜水含水层的影响

由于本项目的废水的水质简单, 污染因子浓度较低, 在非正常状况下, 污染物的泄漏量极少; 本项目所在位置包气带对废水的污染物有很好的吸附和净化作用, 故本项目的运营不会对区域内潜水含水层造成影响。

5.3.6地下水污染防治与保护措施

5.3.6.1 地下水污染控制原则

针对项目区可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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采取相应措施，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，即管道尽可能地上敷设，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) 末端控制措施：主要包括项目区内污染地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理厂处理；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗措施有区别的防渗原则。

(3) 污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，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控井，及时发现污染、及时控制；

(4) 应急响应措施：包括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，并使污染得到治理。

5.3.6.2 污染物源头控制

(1) 对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

(2) 所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。禁止在项目区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

(3) 对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。

(4) 为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，项目区应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水

等直接流入事故水池，等待处理，项目区排水口设在线监测系统，以防止超标污水外泄。

5.3.6.3 地面防渗措施

评价区包气带岩性主要是以粉土为主，防污性能为弱，在制订防渗措施时要从严要求。参照相关规范，对项目场地进行防渗区划。具体分为三级，即重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区，见图 5.3-7。

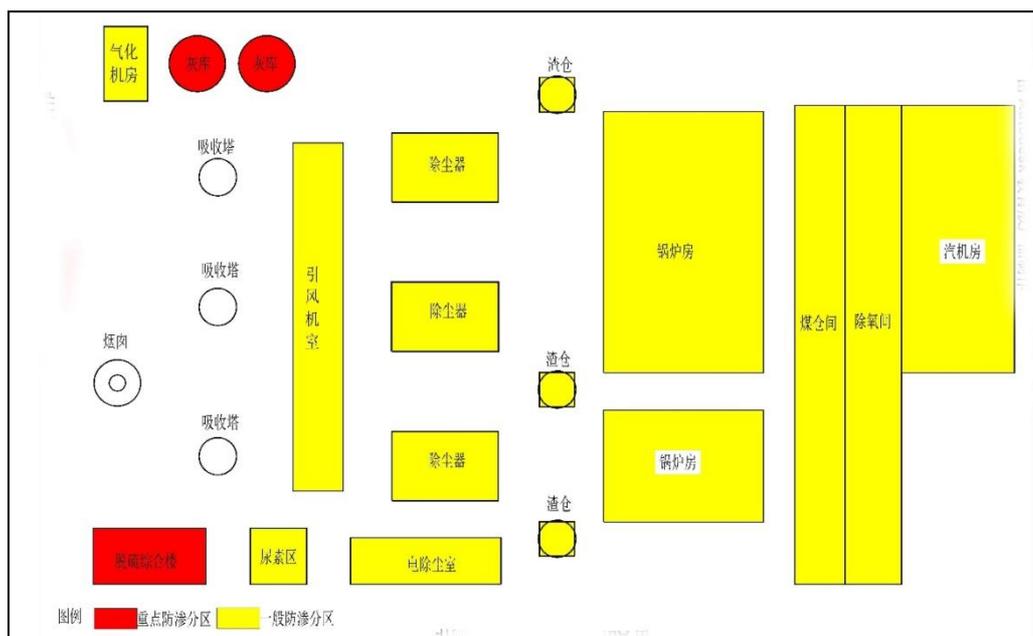


图 5.3-7 分区防渗图

重点防渗区：重点防渗区指长期储存、使用或者输送含污染介质的建构筑物及装置区等，地下水污染风险比较高。具体包括各废水处理区。这些地带容易对地下水环境产生持续性污染。重点污染防治区要求对设施附近的地面采取严格的防渗措施。具体可采用天然材料防渗结构、刚性防渗结构和柔性防渗结构中的其中一种。天然材料防渗结构的天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不应小于 6m；刚性防渗结构应采用水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度不宜小于 150mm）+水泥基渗透结晶型防渗涂层（厚度不小于 0.8mm）的结构型式，防渗结构层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；复合防渗结构应采用土工膜（厚度不小于 1.5mm）+抗渗混凝土（厚度不宜小于 100mm）的结构型式，抗渗混凝土的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

一般防渗区：指地下水污染风险比较低的地区。这些地区包括生产车间、库

房等。一般污染防治区可采用天然材料防渗结构、刚性防渗结构和柔性防渗结构中的其中一种。天然材料防渗结构的天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，厚度不应小于 1.5m；刚性防渗结构抗渗混凝土渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，厚度不应小于 100mm；柔性防渗结构土工膜厚度不应小于 1.5mm。

简单防渗区：简单防渗区指除重点防渗区、一般防渗区以外的其它地区。采用非铺砌地坪或者普通混凝土地坪，地基按民用建筑要求处理即可。

5.3.7地下水防污监控措施

1、地下水监测原则

- ①重点污染防治区加密监测；
- ②上、下游同步对比监测，抽水井与监测井兼顾对比；
- ③项目管理部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

2、地下水监测技术要求

根据地下水流场、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，以及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，在项目区及其周边区域布设一定数量的地下水污染和水位监控井，建立地下水污染及水位监控、预警体系。

项目周边设 3 口地下水监控井，地下水污染监控井监测层位为潜水含水层，监控井的布设见图 5.3-8。

监测因子：pH、氨氮、高锰酸盐指数共 3 项。

监测周期：枯水期（2月）、平水期（5月）、丰水期（8月）三次。



图 5.3-8 地下水污染监控井位置图

3、监测数据管理

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向矿环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染或水位变化原因，及时采取应急措施。

4、应急响应措施

如果发现管线泄漏，以及在下游监测井中发现污染物浓度超标，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

应根据环境保护部办公厅文件要求（环办【2010】10号）和有关要求，进一步完善有关地下水保护的《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》。当地下水污染事件发生后，启动相应应急预案，紧急制订地下水阻排水应急方案，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，最大限度地保护下游地下水水质安全。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模式。采用点源衰减和声压级叠加模式,计算不同距离处设备噪声的叠加量。

① 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

已知声源的倍率带声功率级(从 63Hz 到 8000Hz 标称频带中心频率的 8 个倍频带),预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下列公式计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A; \quad A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中: $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的倍频带声压级, dB;

L_w ——倍频带声功率级, dB;

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

② 室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源,再按各类声源模式计算。

1>首先计算出某个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: L_{p1} ——室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_w ——倍频带声功率级, dB;

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

Q ——指向性因子;

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

2>计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

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

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

L_{pij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数；

3>计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍率带的叠加声压级声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

4>将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

5>等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，根据厂房结构（门、窗）和预测点的位置关系，分别按照面声源、线声源、点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

假设窗户的宽度为 a ，高度为 b ，窗户个数为 n ；预测点距墙中心的距离为 r 。预测点的声级按照下述公式进行预测：

当 $r \leq b/\pi$ 时， $LA(r) = L_2$ （即按面声源处理）；

当 $b/\pi r \leq r \leq na/\pi$ 时， $LA(r) = L_2 - 10 \lg r/b$ （即按线声源处理）；

当 $r \geq na/\pi$ 时， $LA(r) = L_2 - 20 \lg r/na$ （即按点声源处理）；

③计算总声压级

1>计算本工程各室外噪声源和各含噪声源厂房对各预测点噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则本工程声源对预测点产生的贡献值 ($Leqg$) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right)$$

2>预测点的噪声预测值

$$L_{eq(A)} = 10 \lg [10^{0.1Leqg} + 10^{0.1Leqb}]$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

Leqb——预测点的背景值，dB（A）。

5.4.2 预测点位

拟建项目周边 200m 范围内未发现声环境保护目标，本次预测的环境关心点为拟建项目四至厂界。

5.4.3 源强参数

要预测一个有限区域上的多种噪声设备共同对外界的影响，首先必须确定各个噪声源的坐标位置和源强参数，然后将其代入预测模式当中进行计算。同时计算过程考虑了建筑物的屏蔽作用和室内源向室外的传播。

以项目厂址东南角为（0，0）点，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向。各主要噪声设备源强及坐标位置见图 5.4-1。

表 5.4-1 拟建项目噪声源强参数表

序号	设备	台数	坐标	采取措施前 噪声级	拟采取措施	降噪量	采取措施后 噪声级
1	汽轮机	1	-412,193,7	90	厂房隔声、减震基础、隔声罩	20	70
2	发电机	1	-412,204,7	90	厂房隔声、减震基础	20	70
3	水泵房	3	-426,166,1	90	厂房隔声、减震基础	20	70
4	碎煤机	1	-434,150,1	95	厂房隔声、减震基础	20	75
5	引风机	3	-530,162,1 -530,180,1 -530,208,1	95	厂房隔声、减震基础	20	75
6	鼓风机	6	-444,161,1 -459,161,1 -444,185,1 -459,185,1 -444,208,1 -459,208,1	95	厂房隔声、减震基础、进气口消声器	30	65
7	空压机	3	-514,162,1 -514,186,1 -514,209,1	90	厂房隔声、减震基础	20	70
8	锅炉排气	1	-450,210,20	130	消声器	40	90

5.4.4 预测结果

5.4.4.1、正常工况下对厂界噪声的影响

正常情况下拟建项目厂界噪声预测结果见表 5.4-2。根据表 5.4-2 可知，正常

工况下整体项目最大厂界贡献值为昼夜间均为 48.05dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

表 5.4-2 噪声预测结果单位：dB(A)

点位	本贡献值	乙二醇项目贡献值	预测值	标准值 dB(A)		达标情况
				昼间	夜间	
北厂界 1	31.81	47.95	48.05	65	55	达标
北厂界 2	24.04	44.21	44.25			达标
东厂界	20.37	44.3	44.32			达标
南厂界 1	29.39	44.64	44.77			达标
南厂界 2	23.45	44.78	44.81			达标
西厂界	31.55	42.16	42.52			达标

5.4-2 正常工况下厂界噪声预测结果

5.4.4.2、吹管工况下对厂界噪声的影响

吹管工况下，拟建项目厂界噪声预测结果见表 5.4-3。根据表 5.4-3 可知，吹管工况下，拟建项目厂界贡献值最大值昼夜间均为 43.8dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

表 5.4-3 噪声预测结果单位：dB(A)

点位	厂界噪声最大贡献值 dB(A)	标准值 dB(A)		达标情况
		昼间	夜间	
北厂界	43.8	65	55	达标
东厂界	26.82			达标
南厂界	29.67			达标
西厂界	35.86			达标

5.4-2 吹管工况下厂界噪声预测结果

5.5 施工期环境影响分析

5.5.1 施工期大气环境影响分析

建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土方阶段，包括挖掘土石方等；基础工程阶段，包括打桩、砌筑基础等；主体工程阶段，包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程和装修等；扫尾阶段，包括回填土方、修路、清理现场等。其中土方、基础和扫尾阶段易产生扬尘。

根据多个建筑施工工地的扬尘情况（土方挖掘、现场堆放、垃圾清理、车辆

往来等)进行了监测,监测时的风速为 2.4m/s,由类比结果可知:

①一般建筑施工扬尘污染较严重,当风速为 2.4m/s 时工地内 TSP 浓度是上风向对照点的 1.5-2.3 倍,平均 1.88 倍,相当于环境空气质量标准的 1.4-2.5 倍,平均 1.98 倍;

②建筑施工扬尘的影响范围在工地下风向 50~150m 之间,受影响地区的 TSP 浓度平均值为 491g/m³,为上风向对照点的 1.5 倍,相当于环境空气质量标准的 1.6 倍;

③建筑工地下风向 150 米处 TSP 浓度平均值为 322g/m³,相当于环境空气质量标准的 1.1 倍,在下风向 200 米处 TSP 可达到相应的环境空气质量背景浓度。

由以上类比分析可知,施工扬尘在 2.4m/s 风速时建筑施工扬尘影响范围约为 200m,由于本项目的平均风速与之类似,因此施工扬尘影响范围约为 200m。为降低施工尘对空气环境质量的影响,本项目在施工过程应采取以下防治措施:

①当出现 4 级及以上风力天气情况时,禁止进行土方施工和拆迁工程施工作业,并做好遮掩工作;

②禁止使用袋装水泥现场搅拌,全部采用集中商品混凝土,减少水泥尘污染;

③尽量减少各类粉质建材的现场堆存量,如确需存放应对其进行密闭遮盖或围挡,最好建立临时封闭的贮料间,专门存放粉质建材;

④主体建筑物架设防尘网;

⑤施工车辆沿途运输路线应提前确定,不要穿行较大的居住区,防止沿途尘污染;

⑥工地出口设置清除车轮泥土的设备与措施,比如清洗等,确保车辆轮胎不带泥土驶出工地,造成沿途扬尘污染;

⑦装卸工程土时严禁凌空抛撒,施工现场和工地门口应每日做好清洁工作,采用洒水、喷淋、路面硬化等方式,以减少扬尘对施工现场和周围环境的污染;

⑧运送粉质物料和工程土的运输车辆必须采取密闭措施,防止沿途洒落造成路面扬尘污染;

⑨合理安排施工程序,如分段施工、尽快完成,要保证施工的连续性,尤其是要对道路、管道、基坑等的施工要统筹规划,避免反复施工。

通过以上措施治理后,可有效控制施工扬尘对周围环境的影响,施工扬尘对

环境的影响将会大大降低，扬尘对环境的影响将随施工的开始而消失。

5.5.2 施工期噪声环境影响分析

工程施工现场周边 200m 范围内的无医院、学校、居民区等噪声敏感点，拟建项目正常施工对周边环境影响较小。

5.5.3 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要为施工设备清洗和水泥养护排水，水量较小，主要污染物为泥沙，对环境的影响较小。施工场地设简易沉淀池，将施工废水收集沉淀后，用于场地喷洒降尘。

工地施工人员的进驻将产生一定量的生活污水，建设单位在施工营地内设置临时旱厕，定期清理用作附近农田用肥，生活污水不会对环境造成明显影响。

5.5.4 施工期固废影响分析

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾及工程弃渣等。

1、生活垃圾

在施工营地设置临时的垃圾桶，并将收集的垃圾定期运送至当地的市政垃圾处理场，不会对周围环境产生影响。

2、工程弃土

厂区剥离的表土堆放于厂区内预留用地范围内，待施工完毕后用于绿化区域覆土，土建施工剩余的土方全部用于填方，不外排。

3、其它管理措施

加强项目区管理，可在各工地范围内合理设置临时堆放场地，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

在采取上述措施后，施工期的固体废物能得到有效处置，不会对周围环境产生不利影响。

6污染防治措施可行性分析

6.1大气污染防治措施可行性分析

该项目新建3台95t/h煤粉锅炉，产生的大气污染物主要为烟尘、二氧化硫和氮氧化物。锅炉烟气采用SCR脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫进行处理，脱硫塔一炉一塔配置。治理后污染物排放满足《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014~2020年)》(发改能源[2014]2093号)的规定，即：锅炉烟气烟尘执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$)；二氧化硫、氮氧化物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

6.1.1烟尘污染防治措施

项目拟采用布袋除尘器，除尘效率不低于99%。由于本工程拟采用湿法脱硫，脱硫系统的附加除尘效率在50%以上，同时在脱硫装置后加装高效除雾器，经除尘后烟尘排放浓度可降至 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

(1) 布袋除尘技术

①技术原理及特点

袋式除尘器的主要特点是：①除尘效率高，一般在99%以上，对亚微米粒径的细尘也具有较高净化效率；②处理风量范围广，小的仅每分钟数立方米，大的可达每分钟数万立方米，既可用于尘源的通风除尘，改善作业场所的空气质量，也可用于工业炉窑、锅炉的烟气除尘，减少大气污染物的排放；③结构比较简单，维护操作方便；④在保证同样高的除尘效率前提下，造价低于电除尘器；⑤对粉尘的特征不敏感，不受粉尘比电阻的影响。

滤袋质量直接影响着袋式除尘器的除尘效率。近年来，我国袋除尘技术有了长足的进步，主机、滤料、自动控制和应用技术水平都有了很在的提高。使得袋式除尘器对烟气的高温、高湿、高深度、易燃易爆粉尘等不利工程条件有了更强

的适应性。

②技术流程

经 SCR 脱硝后烟气从布袋除尘进口进入除尘装置，随烟气均匀进入滤袋区，通过滤袋过滤后完成烟气净化过程。净化后的烟气进行脱硫塔，脱硫塔尾部设有管束式除尘装置，可以进一步去除烟气中的颗粒物。

(2) 脱硫塔高效除尘除雾装置

为保证实现超低排放，本工程在脱硫塔内装设高效除尘除雾装置，采用高效除尘除雾器控制脱硫出口雾滴含量，同时结合湿法脱硫的除尘效果，使湿法脱硫一体化除尘技术成为烟尘“超低排放”的一种可行技术方案。

综上，本工程采用袋式除尘器+湿法脱硫高效除尘技术方案，即除了常规布置在锅炉出口的袋式除尘器以外，在脱硫塔出口采用高效除尘除雾装置，以最终满足烟囱出口超低排放的控制目标。

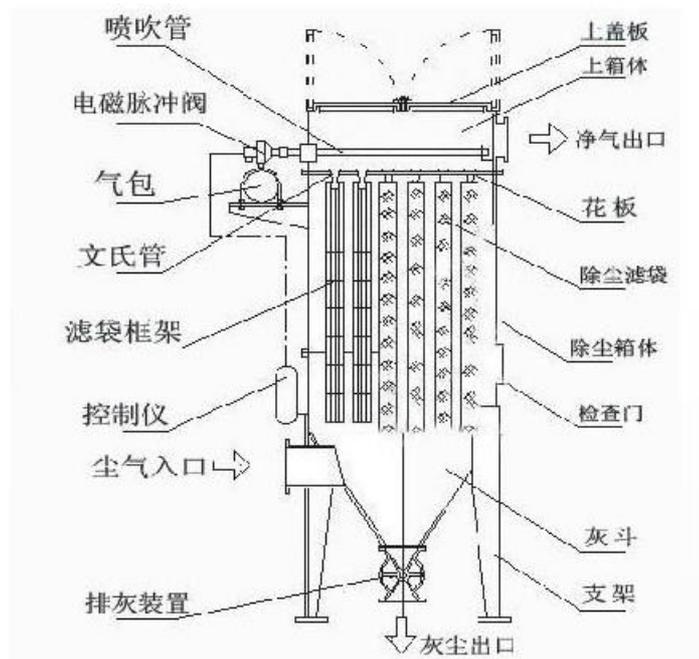


图 8.1-1 布袋除尘器

经过市场调研与比选，结合本工程实际，扩建工程拟采用高效袋式除尘器，除尘效率不低于 99.9%。由于本工程拟采用湿法脱硫，脱硫系统的附加除尘效率在 50%以上（综合效率可达 75%以上），经除尘后设计煤种和校核煤种烟尘排放浓

度均小于 10mg/Nm³。

综上所述，在脱硫塔前设高效的布袋除尘器，设计除尘效率在 99.9% 以上，烟气经布袋除尘器除尘后进入脱硫塔，从而可有效地减少烟尘排放量。同时脱硫后设高效除尘、除雾装置，设计除尘效率 80% 以上，进一步降低烟尘排放浓度。根据工程分析计算得出锅炉烟气经两级除尘处理后，烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 1 以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为 10mg/m³)。因此，项目采用的除尘措施可行。

6.1.2 SO₂污染防治措施

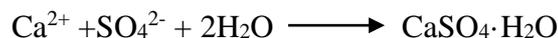
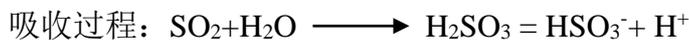
6.1.2.1 常用的脱硫工艺方案

目前，在燃煤电厂应用较广泛的脱硫工艺有石灰石-石膏湿法、氨法、海水脱硫、旋转喷雾半干法、CFB 干法、炉内喷钙干法等。

(1) 石灰石-石膏湿法烟气脱硫

石灰石（石灰）—石膏湿法脱硫工艺采用物美价廉的石灰石或石灰作为脱硫吸收剂，石灰石经破碎磨细成粉状与水混合搅拌制成吸收剂浆。也可以将石灰石直接湿磨成石灰石浆液制成吸收浆剂。在吸收塔内，吸收浆剂与烟气接触混合，烟气中的 SO₂ 与浆剂中的碳酸钙以及鼓入的氧化空气进行化学反应，最终反应产物为石膏。脱硫后的烟气经除雾器除去带出的细小液滴，排入烟囱。脱硫石膏浆经脱水装置脱水后回收，由于吸收剂浆的循环利用，脱硫吸收剂的利用率很高。

该工艺适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫，脱硫效率可达到 98% 以上。石灰石（石灰）—石膏湿法脱硫工艺脱硫过程的主要化学反应为：在脱硫吸收塔内烟气中的 SO₂ 首先被浆液中的水吸收与浆液中的 CaCO₃ 反应生成 CaSO₃，CaSO₃ 被鼓入的空气中的 O₂ 氧化最终生成石膏晶体 CaSO₄·H₂O。其主要化学反应式为：



石灰石（石灰）—石膏湿法脱硫是目前世界上技术最成熟、应用最广、运行最可靠的方法，已成为世界商业 FGD 的主导。应用脱硫工艺的机组占电站脱硫装机总容量的 90%，应用的最大单机容量已达到 1200MW。

(2) 旋转喷雾半干法脱硫工艺 (SDA)

SDA 采用消石灰浆液作为反应剂，其经雾化器以雾状从塔顶喷入，热烟气经过吸收塔烟气分配器进入 SDA 雾化干燥吸收区内，与极小的浆液液滴/吸收剂接触，在气液接触过程中，烟气的酸性成分被碱性液滴吸收而发生中和反应，与此同时浆液的水分被蒸发，通过控制烟气分布、浆液流量和液滴大小等使之最后形成粉末状的脱硫副产物。该法适用于中、低含硫量的煤。

(3) 炉内喷钙干法脱硫技术

用石灰石作为反应剂，石灰石借助气力吹入到锅炉炉膛上部的某一特定温度区域，石灰石分解并生成 CaO 和 CO_2 ：在炉膛中，烟气中的部分 SO_2 与 CaO 生成 CaSO_3 ，进而氧化后生成 CaSO_4 ，而烟气中的 SO_3 与 CaO 化合后也生成 CaSO_4 。

从实践应用看，炉内喷钙脱硫工艺技术成熟、脱硫设备简单、投资成本低，脱硫效果好，是循环流化床 (CFB) 锅炉的最佳脱硫方式。

(4) 氨法脱硫

氨法脱硫工艺采用氨水作为脱硫剂，烟气中 SO_2 与 NH_3 反应而脱除，最终产品为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，其运行方式与石灰石-石膏法相似。

该工艺的主要优点为系统简单，占地面积小，极少出现结垢和堵塞现象、无废水排放、副产物价值高；缺点是脱硫剂成本高，脱除每吨 SO_2 的成本是石灰石-石膏法的 15 倍左右。副产物 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 养分低，长期施用会造成土壤板结，仅作为复合肥添加剂，因此该技术在经济性上具有较大风险。

6.1.2.2 本项目选择的脱硫方案

本项目拟采用石灰石-石膏湿法脱硫系统，一炉一塔布置。该工艺系统由烟气系统、 SO_2 吸收氧化系统、石膏脱水系统、工艺水系统、仪用压缩空气系统、排空系统、脱硫废水处理等系统组成。从锅炉引风机排出的原烟气，直接进入吸收塔，在吸收塔内原烟气与石灰石浆液充分反应脱除其中的 SO_2 ，烟气温度降低至饱和温度。脱硫后的烟气经过高效除雾器除雾后排放到烟囱。

项目脱硫工艺如下：

本工程规划 $3 \times 95\text{t/h}$ 炉 (二运一备)，考虑到运行的灵活性和可靠性，本期采用湿法石灰石-石膏工艺，一炉一塔，三台炉共用一套公用系统，脱硫工艺流程见详图。

A 烟气系统

本项目不设增压风机，锅炉引风机后烟气经脱硫烟道进入吸收塔，再经出口挡板门送回主烟道，排入烟囱。不设旁路烟道，为保证烟气不泄露，所有挡板都有密封风机进行密封。

B 二氧化硫吸收系统

每台炉配一座吸收塔、三台侧进式搅拌器、四台循环浆液泵、二台石膏排出泵和二台氧化风机。烟气自下而上通过立式吸收塔，吸收塔上部为喷雾吸收区，该区布置有喷嘴层。循环浆泵将石灰石浆液、亚硫酸钙和石膏混合浆液送入喷嘴进行雾化，雾化浆液自上而下通过吸收塔 SO_2 吸收区，此时与烟气逆流接触发生化学反应，生成亚硫酸钙后汇入吸收塔下部循环氧化浆池。氧化风机向循环氧化浆池内鼓入氧化空气，将亚硫酸钙氧化成为硫酸钙。循环浆池底部的石膏浆液通过石膏排出泵打至公用区的石膏脱水系统。

C 石膏处理系统

三台炉公用一套设备：石膏旋流器、真空皮带脱水机、真空泵、真空泵气液分离器、石膏浆液给料箱及搅拌器、滤布及石膏冲洗箱及泵、滤出液回收箱及泵、石膏库等。石膏浆液由吸收塔石膏排出泵从吸收塔输送到石膏脱水系统。

(1) 石膏旋流站

由二台脱硫塔石膏排出泵送来的石膏浆液输送到安装在石膏脱水车间顶部的石膏旋流站。

浆液浓缩到浓度大约 50% 的底流浆液通过石膏浆液给料箱到真空皮带脱水机，上溢浆液经废水旋流站给料箱送至废水旋流站。废水旋流站的溢流经废水箱再用废水泵送至废水处理系统，底流进入滤液箱。

(2) 真空皮带脱水机

石膏浆液由给料箱自流到真空皮带脱水机，由真空系统脱水到小于 10% 水份石膏，落入石膏库（石膏含水量较高，石膏库无需设置除尘装置），石膏库容积 200m^3 ，满足设计煤种工况两台炉脱水石膏 3 天的贮量。石膏库内的石膏通过铲车进行汽车装卸工作。

工业水作为密封水供给真空泵，然后收集到滤布冲洗水箱，用于冲洗滤布。滤布冲洗水再收集后至滤液箱。

来自滤布冲洗水箱的溢流以及废水旋流站的底流和冲洗滤布的水自流到滤液箱，然后由滤液泵输送到石灰石制浆系统和吸收塔。

D 排空系统

三台炉设一座事故浆液箱和一台事故浆液泵。在吸收塔故障或检修时，吸收塔内浆液由吸收塔排浆泵排入临时贮存的事事故浆液箱，吸收塔再次启动时，由事故浆液泵重新打入吸收塔。

E 工艺水及工业水、压缩空气系统

在公用区内设工艺水箱一个，设工艺水除雾器冲洗水泵二台。脱硫装置工艺水主要用于吸收塔的工艺补充水，除雾器冲洗水，工业水用于泵与风机等设备的冷却及密封用水等。

F 石灰石浆液制备系统

本工程采用直接来粉制浆系统。业主外购石灰石粉，在 FGD 区域内制浆，供给吸收塔系统。

三台炉设一个石灰石粉粉仓和一个石灰石浆液制备箱，三台石灰石浆液输送泵。石灰石粉通过气化罐车输送至石灰石粉仓内，再通过给料阀或给料机将石灰石粉送至浆液箱搅拌制成石灰石浆液，石灰石浆液由石灰石浆液泵送至吸收塔。

G 脱硫废水处理系统

本工程脱硫废水拟在脱硫岛内集中处理，废水处理站设在脱硫综合楼内。废水处理达标后回收利用。

本工程主要采取如下措施保证脱硫效率：

(1) 提高吸收塔液气比(L/G)

增大吸收塔系统的液气比(L/G)，可以显著提高吸收塔 SO₂ 等污染物脱除能力。通常可以采用增加喷淋层数和增大喷淋密度两种方式来增加吸收塔的液气比。采用增加喷淋层数方式，需抬高吸收塔的高度，可保持喷淋系统不变，来增加喷淋循环量。本工程吸收塔设置五层喷淋层来保证喷淋效果和脱硫效果。

(2) 提高氧化空气供给量和分布效率

充足的氧化空气供给量是吸收塔内石膏浆液中的亚硫酸钙氧化成硫酸钙并结晶的必要措施，也是稳定吸收塔内 PH 值、保证石膏品质、保证脱硫效率及整个 FGD 良性循环的必要条件。因此，增大氧化空气供给量和提高氧化空气分布效率

也是提高 FGD 装置污染物脱除能力主要因素之一。

(3) 增加吸收塔浆液停留时间

足够大的浆液池容积可以保证吸收塔浆液循环停留时间和石膏浆液结晶时间，这是石灰石溶解、亚硫酸钙氧化及石膏结晶所必须的，也是保证吸收塔浆液池内 PH 值稳定及吸收塔浆液良性循环的前提条件。

(4) 设置合金托盘

塔内设置托盘就是在喷淋空塔的基础上，设置一层塔板，塔板位于吸收塔浆液喷嘴下部，塔板上按照一定的开孔率布满小孔，吸收剂浆液在塔板上形成一定厚度的液层。烟气从吸收塔底部进入，气液两相逆相通过托盘上的小孔，烟气在托盘上被分散成小股气流(托盘实际上是布风装置)、均匀分布到整个吸收塔截面、气流在液层中鼓泡，流体剧烈湍动，形成气液接触界面，液体则直接由小孔下落，在此过程中完成 SO₂ 的吸收过程。托盘上的液层高度靠烟气托住。增设托盘的吸收塔脱硫效率高，结构简单，塔高度小，处理能力大，吸收塔内部表面及托盘无结垢、堵塞问题。增设托盘后达到如下效果：

①气流均质作用

较高流速的烟气进入吸收塔后，首先通过塔内下层托盘，并与托盘上的液膜进行气、液相的均质调整。在吸收区域的整个高度以上可以实现气体与浆液的最佳接触。

②提高烟气与浆液的接触功效

由于托盘可保持一定高度液膜，增加了烟气在吸收塔中的停留时间。当气体通过时，气液接触，可以起到充分吸收气体中部分污染成分的作用，从而有效降低液气比，提高了吸收剂的利用率，从而降低了循环浆液泵的流量和功耗。

③托盘可以提高石灰石的溶解量，增强 SO₂ 的吸收

在吸收区域内溶解的石灰石量取决于浆液在吸收区域内滞留的时间。如果使用托盘，那么这种滞留时间会更长一些。浆液滞留时间取决于托盘上的压差。因此，通过更有效的接触，以及通过在吸收区域内提供更高的溶解碱度，可以使托盘提高 SO₂ 的去除率。

采取上述措施后，项目脱硫效率按 98.55%，根据 HJ888-2018《污染源源强核算技术指南 火电》附录 B 表 B.4，石灰石-石膏法脱硫技术的脱硫效率在

95%-99.7%之间，项目脱硫效率设定合理。

国内已有较多工程采用和本工程类似的脱硫技术方案，并达到超低排放的要求，具体情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 类比调查企业二氧化硫排放情况一览表

序号	企业	机组	容量 (MW)	硫分 (%)	脱硫工艺形式	验收监测最高排放浓度 (mg/Nm ³)
1	大唐清苑热电有限公司	1、2	300	0.85	单塔四层喷淋层	#1 炉：24 #2 炉：19
2	大唐马头热电有限公司	9、10	300	1.12	单塔四层喷淋层	#9 炉：16 #10 炉：24
3	石家庄良村热电有限公司	1、2	330	1.2	单塔四层喷淋层	#1 炉：21 #2 炉：26

大唐清苑热电有限公司#1、#2 号机组通过了河北省环境监测中心站的超低排放环保竣工验收监测，监测报告文号为冀环站测字〔2015〕176 号；大唐马头热电分公司#9、#10 机组通过了邯郸市环境监测中心站超低排放环保竣工验收监测，报告文号为邯环站〔2015〕018 号、060 号；良村热电#1、#2 机组通过了河北省环境监测中心站的超低排放环保竣工验收监测，监测报告文号为冀环站测字〔2015〕185 号、186 号。

6.1.3 NO_x污染防治措施

6.1.3.1 低氮燃烧技术

燃煤锅炉排放的 NO_x 来源主要有两类：燃料中的氮在燃烧初期生成燃料型 NO_x，助燃空气中的氮气在高温条件下生成热力型 NO_x。燃料型 NO_x 所占比例超过 70~80%，这是通过阻止还原性燃烧气氛来降低 NO_x 生成的主要控制对象。

6.1.3.2 常用的烟气尾部治理脱硝技术

目前在大型机组上已有商业运行经验的烟气脱硝技术有选择性催化还原法 (SCR)和选择性非催化还原法(SNCR)两种。其他脱硝工艺还有电子束照射法和电晕放电等离子同时脱硫脱硝法，但由于部分相关技术的限制以及脉冲电源技术尚不成熟等原因，目前在大型锅炉上尚无应用。

(1) 选择性非催化还原法 (SNCR)

在不使用催化剂的条件下，在锅炉炉膛上部烟温 850~1100℃ 区域喷入还原剂 (氨或尿素)，使 NO_x 还原为水和氮气。SNCR 脱硝效率一般在 30~70% (CFB 锅

炉可达 70% 以上), 无二次污染, 投资相对较低, 运行费用也低, 但反应温度范围狭窄 (800~1250℃), 要求良好的混合及反应空间、反应时间条件, 在中小型机组中应用广泛, 在自动化程度较高的条件下拥有良好的脱硝效果。

(2) 选择性催化还原法 (SCR)

在催化剂的作用下, 向 280~420℃ 温度条件下的烟气加入 NH_3 , 将 NO_x 还原为水和氮气, 可以使用氨水、纯氨或尿素作为基本还原材料。

选择性催化还原法, 脱硝装置结构简单、无副产品、运行方便、可靠性高、脱硝效率可达到 90% 以上, 氨逃逸小于 3~5ppm, NH_3/NO_x 摩尔比一般小于 1, SO_2 转化为 SO_3 的转化率小于 1%, 但投资和维护费用相对较高。目前全世界在运行的大型火力发电装置约 80% 采用 SCR 工艺。

6.1.3.3 拟建项目选择的脱硝方案

拟建项目采取 SCR 脱硝方案, 脱硝剂采用尿素。

SCR 工艺系统可由脱硝反应区、尿素溶液制备及水解制氨区、系统控制等组成。由于本工程采用的是煤粉炉, 省煤器出口温度 320~400 度, 满足 SCR 脱硝需要的 320~410℃ 的温度要求。

SCR 法脱硝工艺流程是, 尿素溶解成 40~50% 溶液, 通过输送泵送入水解反应器蒸气水成氨气, 经氨气缓冲槽后, 控制一定的压力及流量与稀释空气在混合器中混合均匀, 最后经喷氨格栅喷入烟道, 在催化剂的作用下, 氨气在 SCR 反应器内进行脱硝反应。为了充分利用催化剂的活性, 根据国内外应用的经验, 催化剂层数按 3+1 形式布置。本项目 SCR 的布置形式为单炉单反应器、无 SCR 旁路、无省煤器旁路。

锅炉供货厂商确保其提供的锅炉正常运行时出口 NO_x 排放浓度低于 $300\text{mg}/\text{m}^3$, 设计 SCR 脱硝装置脱硝效率为 85.3%, 最终 NO_x 排放浓度 $44\text{mg}/\text{m}^3$, 满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。根据 HJ888-2018《污染源源强核算技术指南 火电》附录 B 表 B.2, SCR 脱硝效率在 50%-90%之间, 项目脱硝效率设定值合理。

6.1.3.4 项目脱硝方案类比分析

①低氮燃烧效果

华能汕头电厂#3 锅炉采用前后墙对冲燃烧方式，西安热工研究院有限公司开展的排放测试结果表明，#3 锅炉出口 NO_x 浓度 159~201mg/m³。

太仓港协鑫发电有限公司#5 锅炉采用四角切圆燃烧方式，江苏方天电力技术有限公司开展的性能试验结果表明，#5 锅炉出口 NO_x 浓度 144~176mg/m³。

广东国华粤电台山发电有限公司#3 锅炉采用四角切圆燃烧方式，广东电网公司电力科学研究院开展的性能试验结果表明，#3 锅炉出口 NO_x 浓度 98.4~189.4mg/m³。

类比以上工程实例，本工程低氮燃烧器出口 NO_x 排放浓度低于 300mg/m³ 是可行的。

②SCR 脱硝性能

沧州华润热电有限公司#1 机组脱硝系统采用 SCR 工艺，每台锅炉设双 SCR 反应器、催化剂按 2+1 层设置。河北省电力建设调整试验所开展的性能试验结果表明，NO_x 排放浓度 36.52~37.17mg/m³，满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB 13/2209-2015) 表 1 限值要求。

神华国华(舟山)发电有限责任公司#4 机组脱硝系统采用 SCR 工艺，每台锅炉设双 SCR 反应器、催化剂按 2+1 层设置。环境保护部环境工程评估中心进行的超低排放性能评估表明，连续 3 个月 NO_x 平均排放浓度 A 侧、B 侧分别为 26.06mg/m³、26.28mg/m³，满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB 13/2209-2015) 表 1 限值要求。

类比以上工程实例，本工程脱硝系统采用催化剂 3+1 层布置，经处理后烟气中 NO_x 排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 表 2 以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 35mg/m³、50mg/m³)。

综上所述，本项目锅炉烟气采取的低氮燃烧+SCR 脱硝处理措施可行。

6.1.4 运行期无组织粉尘污染防治措施

拟建煤场采用封闭煤棚，煤棚内设有喷洒装置，可以定时、自动进行喷洒作业，减少煤尘对周围环境的影响。

拟建项目不设灰场，所有飞灰收集后采取气体输送方式泵入封闭式灰库储存，

灰库顶部建有仓顶除尘器，飞灰装卸时经过加湿处理，有效减少飞灰对周边环境的影响。

拟建项目采用机械除渣，设有封闭式渣仓 1 座，装卸时不会产生大量粉尘；项目脱硫所需石灰通过密闭罐车泵入石灰库，石灰库顶部装有除尘器，不会对周边环境造成严重影响。

因此拟建项目储煤、储灰和物料装卸过程中产生粉尘量较少，对周边环境影响较轻，厂界粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放源周界外浓度限值(1.0mg/m³)要求。

工程投产后，煤尘防尘严格按照设计要求落实以上措施外，还应对防尘设施的运行进行严格管理，各种降尘设施及时投入运行，避免人为制造扬尘污染。

6.1.5 烟气中汞及其化合物治理措施可行性分析

《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中规定：自 2015 年 1 月 1 日起，火力发电锅炉汞及其化合物执行 0.03mg/m³ 的排放限值。本工程采取的烟气除尘、湿法脱硫和 SNCR 脱硝系统对汞及其化合物产生协同脱除率可达 70% 以上，可控制汞及其化合物排放浓度低于 0.03mg/m³ 的限值要求。

山西同煤大唐热电二期“上大压小”扩建工程主要建设内容为 2×330MW 亚临界直接空冷供热机组，配 2×1165t/h 亚临界循环硫化床锅炉，采用炉内添加石灰石和炉后烟气循环流化床半干法脱硫(CFB-FGD)，采用静电预除尘器和袋式除尘器除尘，采用低氮燃烧技术和 SNCR 烟气脱硝装置，采用脱硫、脱硝和除尘协同去除汞及其化合物，该项目现已建成投产。根据其 2016 年 12 月验收公示相关内容，该项目配套环保措施可以确保该项目正常运行时其烟气中各污染物排放符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)要求。

因此，本项目采用的锅炉烟气中汞及其化合物的治理措施可行。

6.1.6 锅炉烟气满足超低排放可行性分析

(1) 烟尘

锅炉烟尘采用布袋除尘器+石灰石-石膏脱硫+高效除雾器进行治理，布袋除尘器的除尘效率可达到 99.9% 以上，布袋除尘器出口烟尘浓度可以稳定达到 20mg/m³ 以下，石灰石-石膏法脱硫的除尘效率一般在 50% 左右，但湿法脱硫产生的少量石

膏微粒，会对最终出口烟尘浓度有一定的影响，为此，本项目在石灰石-石膏法脱硫的尾部增加一级高效除雾器，可以有效消除脱硫过程产生的二次污染，脱硫装置综合除尘效率可以达到 80% 以上，可以确保烟尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 二氧化硫

根据 HJ888-2018《污染源源强核算技术指南 火电》，石灰石-石膏法脱硫技术的脱硫效率在 95%-99.7% 之间，根据本项目的煤质情况，脱硫效率达到 98.2% 即可满足达标排放的要求，本项目脱硫效率取 98.55%。石灰石-石膏法脱硫效率主要取决于吸收塔液气比、吸收塔浆液停留时间、石灰石浆液的 pH 值等因素。为保证提高吸收塔的液气比，本项目吸收塔设置五层喷淋层（一般为三层）。为增加吸收塔浆液的停留时间，项目脱硫设施设计了足够大的浆液池容积可以保证吸收塔浆液循环停留时间和石膏浆液结晶时间。为了保证石灰石浆液的 pH，设计时提高了氧化空气供给量，充足的氧化空气供给量是吸收塔内石膏浆液中的亚硫酸钙氧化成硫酸钙并结晶的必要措施，也是稳定吸收塔内 PH 值、保证石膏品质、保证脱硫效率及整个 FGD 良性循环的必要条件。

为了进一步提高脱硫效率，脱硫设施在设计和建设时可以考虑在塔内设置合金托盘，塔内设置托盘就是在喷淋空塔的基础上，设置一层塔板，塔板位于吸收塔浆液喷咀下部，塔板上按照一定的开孔率布满小孔，吸收剂浆液在塔板上形成一定厚度的液层。烟气从吸收塔底部进入，气液两相逆相通过托盘上的小孔，烟气在托盘上被分散成小股气流(托盘实际上是布风装置)、均匀分布到整个吸收塔截面、气流在液层中鼓泡，流体剧烈湍动，形成气液接触界面，液体则直接由小孔下落，在此过程中完成 SO_2 的吸收过程。合金托盘可以起到：气流均质、提高烟气与浆液的接触、提高石灰石的溶解量，增强 SO_2 的吸收的功效。采取上述措施后，可以确保锅炉二氧化硫排放达到超低排放的标准。

(3) 氮氧化物

项目氮氧化物治理采用锅炉低氮燃烧+SCR 脱硝技术。随着技术进步，采用低氮燃烧技术后，现有一般大型煤粉炉出口氮氧化物浓度可控制在 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，小型煤粉锅炉也可控制在 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，另锅炉氮氧化物的产生量还与燃料有关，本项目所用燃煤为烟煤，氮氧化物产生量较低，可以确保锅炉出口浓度小于 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。

SCR 法脱硝与目前技术最成熟、脱硝效率最高的锅炉烟气治理措施，根据 HJ888-2018《污染源源强核算技术指南 火电》，SCR 脱硝效率在 50%-90%之间，项目设计 SCR 脱硝装置脱硝效率为 88.7%，本环评取 85.3%。

为了充分利用催化剂的活性，本项目催化剂层数按 3+1 形式布置（一般为 2+1 形式），且不设旁路。采取上述措施后，可以确保锅炉氮氧化物排放达到超低排放的标准。

建设单位还需按照当地环境管理部门的要求，在环保治理设施出口安装烟尘、二氧化硫和氮氧化物在线监测装置，并与环境管理部门联网，发现问题及时解决。

综上所述，项目锅炉采取的污染治理技术先进、成熟、可靠，并有完善的监控措施，可以确保锅炉大气污染物排放达到超低排放标准。

6.2 废水污染防治措施

项目废水主要包括：

1、锅炉排污水

项目锅炉排污水量 $2.0\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于煤场喷淋和干灰加湿。

2、脱硫废水

脱硫废水主要为石灰石-石膏法脱硫装置产生的排污水，产生量约为 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 。脱硫产生的废水采用中和（碱化）、絮凝处理后部分用于干灰加湿和煤场抑尘，不外排。

脱硫废水处理系统工艺流程如下：脱硫废水→废水调节池→废水泵→pH 值调节池→反应池→絮凝池→澄清 / 浓缩池→最终中和/氧化箱→清水箱→清水泵→综合利用。

3、含煤废水

含煤废水主要为输煤、储煤系统冲洗设备、喷雾降尘等产生的废水。该部分废水经含煤废水处理装置处理后可以重复利用，补水量约为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

含煤废水处理装置处理工艺流程如下：输煤系统冲洗污水→沉淀池→过滤装置→清水池→回用。

4、冷却水排污

锅炉辅机系统冷却循环水量 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，排污量 $2.2\text{m}^3/\text{h}$ ，排入明拓现有厂区综

合利用。

4、生活污水

拟建项目员工正常生产生活时会产生生活污水，产生量约为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，汇入乙二醇项目生活污水管网，化粪池处理后外排园区污水处理厂。

综上所述，项目废水治理措施可行。

6.3 噪声污染防治措施

由工程分析可知，拟建项目主要噪声源主要为送风机、引风机、汽轮发电机组、冷却塔、空压机、泵类等，产噪声级值在 $80\sim 95\text{dB(A)}$ 之间，锅炉排汽噪声为 130dB(A) 。项目选用低噪声设备，并在锅炉排汽管及风机上加装消声器，对汽轮发电机组安装隔声罩，风机进风口设有隔声罩、泵类采取基础减振措施并布置在坚固的厂房内，厂房墙壁使用加气混凝土等隔声材料，综合降噪效果可达 40dB(A) 。采取上述措施后，可有效控制噪声对周围环境的不利影响。

厂房隔声是噪声控制中最常用、最有效的措施之一。其基本原理为：声波在通过空气的传播途径中，碰到匀质屏蔽物时，由于两分界面特性阻抗的改变，使部分声能被屏蔽物传到另一端。显然，透射声能仅是入射声能的一部分，因此，通过设置适当的屏蔽物可以使大部分声能反射回去，从而降低噪声的传播。本项目主要噪声源均布置在坚固的厂房内，使用隔声材料修建厂房墙壁，隔声量可达 40dB(A) 以上，可有效降低噪声源对环境的影响。

消声器是安装在空气动力设备(如风机)的气流通道上或进、排气系统中的降低噪声的装置。消声器能够阻挡声波的传播，允许气流通过，是控制噪声的有效工具。本项目在风机、空压机出口安装消音器，消声量 25dB(A) 左右，可有效降低噪声源对环境的影响。

通过采取上述措施，各种产噪设备的噪声值均得以较大幅度的削减，类比其它同类企业采取同种降噪措施运行情况，效果较好，工程投产后不会对厂界周围声环境产生明显影响。

因此，拟建项目采用的噪声治理措施可行。

6.4 固废污染防治措施

本项目产生的固体废物主要为锅炉炉渣、除尘器除尘灰、锅炉烟气净化系统

脱硫石膏、脱硝催化剂。根据《国家危险废物名录》(2016)和《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~7-2007)，除脱硝催化剂属危险废物外，项目产生的其余固体废物均属于一般工业固体废物。

(1) 粉煤灰、渣处理措施

本项目分别设置有灰库和渣仓，用于临时收集粉煤灰和炉渣，之后外售灰渣综合利用企业。目前，本项目已经与包头市同达乌拉山水泥有限公司签订了综合利用协议。

(2) 脱硫石膏处理措施

已与包头市同达包头市亚泰化工有限公司签订了石膏利用协议，可将本工程产生的脱硫石膏全部综合利用。

(4) 脱硝催化剂和废矿物油处理措施

项目实施后将更换下的废脱硝催化剂送正镶白旗保锡工贸有限责任公司处置。废矿物油送内蒙古九瑞能源科技有限责任公司处理，上述两家处理单位均已取得相应的处理资质(见附件)。

综上，本项目产生的固废全部得到妥善处置，措施可行。

7环境影响经济损益分析

7.1环保投资估算

明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉炉气综合利用项目配套 1×12MW 背压发电机组工程拟建项目总投资 18795 万元，其中环保投资为 3757 万元，约占建设总投资的 20%。

项目环保设施项目及其投资估算详见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保设施投资分项表

类别	处理对象	环 保 设 施	数量	投资（万元）
废水	脱硫废水 冲洗输煤廊 生活污水 循环水排污	脱硫废水处理站 沉淀池 化粪池 回用于明拓现有厂区冲渣		47
废气	锅炉烟气	SCR 脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+高效除雾器+80m 烟筒	3	3000
		全封闭煤棚，转运节点、灰库、渣仓及配套建设的布袋除尘器	1	550
		密闭输煤廊 烟气在线监测装置	2 3	
噪声	热源厂设备	设备设置减振、消声措施、水泵、风机置于室内	3	50
固废	一般固废	脱硫石膏棚，灰库、渣仓	3	60
	危险固废	废脱硝催化剂、废机油由有资质的单位回收利用 危废储存间依托“乙二醇”项目	1	30
合计				3757

7.2 环保费用估算

7.2.1 环保支出费用

环保费用是指日常环境管理中所需的费用，其中包括环保设施的运行费、维修费、设备折旧费、人工费等。估算情况如表 7.2-1：

表 7.2-1 拟建项目环保工程费用估算表 单位：万元

序号	项 目	运行费用 万元/年
1	废气治理	50
2	废水治理	10
3	噪声治理	5
4	监测费	10
5	环保设施投资折旧费	183
6	总计	258

7.2.2 环保投资收益估算

环保经济效益主要是指经过采取环保措施回收利用各种物资及减少污染物排放，节省排污费用带来的经济效益，其收益情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 收益情况一览表

项目	数量 (万 t/a)	收益 (万元)
灰渣、脱硫石膏	85280	80

7.2.3 环保投资效益分析

比较环保设施经营支出和收益可以看出，拟建项目环保设施经营净支出 178 万元，根据项目可报告，项目运营后年收益约 1220 万元，环保净支出占比较小，从经济损益角度分析，因此环保设施的运行不仅不会对产品的市场竞争力及企业经济收益造成不良影响，反而可以保障和促进企业生产健康、可持续发展。

7.3 环境效益分析

项目在生产过程中采用一系列的环保设施，可以确保达标排放。对于废气，本工程选有具有燃烧效率高、低污染的锅炉，烟气采用“低氮燃烧器+SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+高效除雾器”净化后，达到超低排放标准，经 80m 高烟囱排放，使得对周围的影响降到最低。项目建成投运后，现有炉气发电项目将停运，将减少氮氧化物排放 70.66t/a。根据《九原区人民政府关于报送 2018 九原区污染物总量消减计划的函》，2018 年九原区共 10 家企业拟采取污染消减措施，共计削减烟粉尘 3594.95t/a，二氧化硫 2508.51t/a，氮氧化物 1928.18t/a。区域削减量远远高于本项目新增排污量（烟粉尘 16.89t/a，二氧化硫 44.48t/a，氮氧化物 74.33t/a）削减计划实施后，九原区排放的大气污染物将明显减少，区域环境质量将有所改善。项目产生的烟尘、二氧化硫、氮氧化物等通过区域削减，总体减少区域污染物的排放量，区域环境质量将有所改善。

灰渣储存系统、石灰石贮仓以等均采用一系列的除尘措施减少粉尘对周围环境的污染。项目生产废水全部综合利用不外排，少量生产污水处理后可排入九原工业区园区污水处理；厂区内废水处理构筑物等均采取了严格的防腐防渗措施，不会对地下水产生影响；本项目的噪声污染源均采取了有效的隔声降噪措施，固体废物全部综合利用或妥善处置。综上所述，本工程环境效益良好。

7.4社会效益分析

该项目为“乙二醇”项目配套建设的集中供热项目，项目建成后将保证“乙二醇”正常运行。企业所缴纳税金必将增强本地区的经济实力，促进当地经济的发展。创造劳动就业机会，减轻闲散劳动力对社会的压力。

此外，项目建成后，还将带动石灰石、粉煤灰综合利用等建材行业、煤炭、运输等上下游产业链的发展，这些产业的发展又可以进一步提高国家和地方的财政收入，带动当地经济的进一步发展。经济的发展可以增加就业机会，提高人民生活水平，财政税收的增加将为当地经济和社会全面进步发挥巨大的作用。有较明显的社会效益。

8环境管理与监测计划

8.1环境管理计划

建设项目环境管理计划是指工程在施工期、运行期执行和遵守国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和标准，对企业的生产实行有效监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施执行的效果，以及周围地区环境质量变化，及时调整工程运行方式和环境保护措施，并接受地方环境主管部门的环境监督，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。

8.1.1环境管理机构设置

我国实行环境保护首长负责制，第一把手应负责所管辖范围内的环境质量，因此，总经理应对企业及周围的环保问题负责。并由一名熟悉生产管理和环境保护工作的副厂长主抓环境保护工作。

公司拟设置安全环保科，有三名同志负责公司的污染治理和环境监测管理的工作，并负责制定各种维护管理制度，进行定期检查和监督，以保证环保设施的正常运行。

8.1.2环境管理机构职责

环境管理机构负责项目建设与运行期的环境管理与监测工作，主要职责：

(1)编制、提出项目施工期、运行期的环境保护计划和污染防治计划以及全厂环境保护工作的长远规划。

(2)贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受行业主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门作好环保工作。

(3)制定全厂环境管理规章制度以及各种污染物排放控制指标。

(4)在工程建设阶段负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实工程项目的“三同时”计划，工程投产后，定期检查环保设施的运行情况，并根据存在的问题提出改进意见。

(5)参与企业的环保设施竣工验收和污染事故的调查与处理工作。

(6)推广环保治理的先进经验和技術，推广清洁生产，保障设施正常运行。

(7)组织开展全厂职工的环保教育和环保工作人员的技术培训，不断提高环

保工作人员素质和全厂职工的环境意识。

(8)领导并组织全厂的环境监测工作，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及环保部门上报监测报表。

8.1.3项目施工期的环境管理

施工期所产生的主要环境问题是：施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾和弃土等固体废物堆存、转运及处置的影响；施工时产生的二次扬尘对生态环境和居住环境的影响；施工期机械设备及运输车辆产生的噪声影响及施工期对市容景观的影响等，本报告书已提出防治施工期环境污染的对策。

建设单位和各施工队都应设立环境管理监督员，采用巡视办法，监督检查施工中的环保措施落实情况，力争在工程竣工后不留后遗症。

8.1.4项目运行期的环境管理

项目投产后，会对周围环境产生一定的影响，工程所采取的环保措施应尽可能减少对周围环境的不利影响。

完善规章制度，确保锅炉以及环保设施正常运转，避免出现异常排污和突发噪声；除尘器除下的炉灰和清理烟囱的炉灰及时清理运输，并注意运输过程的遮挡措施。

8.2监测计划

8.2.1污染源监测计划

根据项目的排污特点，对主要污染源和主要污染物设置常规监测点，制定监测制度和计划，定期委托有资质的环境监测公司进行监测，并把监测结果及时上报环保部门。

(1)周界外颗粒物监测

①监测点位：新建厂区厂界四周外 10m 内，明拓现有厂区北厂界外 10 米；

②监测项目：颗粒物浓度；

③监测频率：每年运行期监测 2 次，每次安排在一天内间断采 4 个小时，采样时间 1 小时；

④监测实施办法：可由有资质的监测公司协助进行。

(2)锅炉废气污染物排放监测

①监测点位：锅炉烟气治理设施进、出口；

②监测项目：SO₂、NO_x、烟尘、汞、烟气黑度

④ 监测频率：每年运行期进行监测 2-4 次；

④监测方法：在烟道上安装 SO₂、NO_x、烟尘烟气连续监测仪，由仪器提供数据。

(3)厂界及敏感点噪声监测

①监测点位：厂界外四周各设一监测点；

②监测项目：等效 A 声级；

⑤ 监测频率：每年运行期监测 4 次以上，每次昼、夜间各一次；

8.2.2污染源监控措施

8.2.2.1 排污口规范化设置

根据原国家环境保护总局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》(环监〔1996〕463 号)的规定，废气、废水、噪声排放口应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件。排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理。

主要包括以下内容：

1、废水排放

在总排口处设置标识牌。按国家相关要求设置取样口。

2、废气排放

按照《污染源检测技术规范》的要求，在废气排放口设置固定的采样平台及在线检测装置。

3、固定噪声源

对噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

4、固体废物存储场

固体废物、危险废物设置专用存放处，并按规范进行防渗处理，设立标志。

5、标志牌设置

环境保护图形标志牌由国家环保部统一定点制作，公司可通过当地环境监察

部门统一订购。企业污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处。原国家环境保护总局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》(环监〔1996〕463号)中规定的排污口规范化标志见表 8.2-1。

表 8.2-1 各排污口环境保护图形标志

排放口名称	废气排放口	噪声源
环境保护图形标志		
排放口名称	废水排放口	一般工业固体废物
环境保护图形标志		
排放口名称	危险废物贮存场所	
环境保护图形标志		

8.2.2.2 排污口规范化管理

- (1) 公司应如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物（或产生公害）的种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- (2) 废水排放实现清污分流，污水全部由管道排入污水处理站进行处理；
- (3) 废气排气筒设置便于采样，附近设置环境保护标志。
- (4) 危险废物贮存在危险废物暂存间，并设置醒目标志牌。

8.3 建设项目环境保护“三同时”验收一览表

拟建工程必须贯彻“三同时”原则，污染治理措施必须做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，并作为环保验收内容。“三同时”验收内容见表

8.3-1。

表 8.3-1

运营期环境保护三同时验收内容

项目	处理设施	治理方法	台(套)	污染物名称	处理效果	执行标准
3*95t/h锅炉烟气	除尘设施	低氮燃烧+SCR脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+高效除雾器	3	烟尘	排放浓度 $\leq 10\text{mg/m}^3$	锅炉烟气烟尘执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为 10mg/m^3)；二氧化硫、氮氧化物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为 35mg/m^3 、 50mg/m^3)；汞及其化合物执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2燃煤锅炉特别排放限值标准。
	脱硫设施			SO ₂	排放浓度 $\leq 35\text{mg/m}^3$	
	氮氧化物排放控制			NO _x	排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$	
				汞及其化合物		
设立锅炉烟气排放口标志牌，安装烟气自动在线监测系统，并与环保管理部门联网						
工业粉尘	产生粉尘的位置	处理设施	台数	执行标准		
	煤破碎	布袋除尘器	2	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准的要求		
	灰库	布袋除尘器	2			
	输送机转运点	布袋除尘器	8			
	备煤筒仓	布袋除尘器	1			
	锅炉煤仓	布袋除尘器	2			
	渣仓	布袋除尘器	3			
	石灰石粉仓	布袋除尘器	1			
	煤棚、输煤廊	全封闭	1	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放源监控浓度限值		

续表 8.3-1

运营期环境保护三同时验收内容

	产生噪声的装置	防治措施	执行标准
噪声	碎煤机	基础减震、室内布置、整体建筑隔声	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准
	鼓风机	基础减震、室内布置、进气口消声器	
	引风机	基础减震、单独建隔声房	
	泵机	基础减震、隔声房	
	空压机	进气口消声器、隔声房	
	锅炉排气孔	加装消声器	
	汽轮发电机组	基础减振, 隔声窗	
	废水	废水种类	
循环水系统排污水		回用于明拓现有厂区冲渣	行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准, 同时满足污水处理厂进水水质要求
生活污水		排入“乙二醇”项目厂区, 处理后外排园区污水处理厂	
脱硫废水		中和+混凝+澄清+全部回用	不外排
锅炉排污水	直接回用于干灰加湿和煤场喷淋		
固体废物	灰渣	暂存于灰渣仓, 脱硫石膏仓, 并外售综合利用	符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单
	脱硫石膏		
	脱硝废催化剂, 废机油	依托“乙二醇”项目危险废物暂存间, 并由有资质单位处置	符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单
厂区防渗	重点防渗区: 包括各种废水处理区。防渗结构层的渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s; 复合防渗结构应采用土工膜(厚度不小于1.5mm)+抗渗混凝土(厚度不宜小于100mm)的结构型式, 抗渗混凝土的渗透系数不应大于 1.0×10^{-6} cm/s。 一般防渗区: 包括生产车间、库房等。一般污染防治区可采用天然材料防渗结构、刚性防渗结构和柔性防渗结构中的其中一种。天然材料防渗结构的天然材料防渗层饱和渗透系数不应大于 1.0×10^{-7} cm/s, 厚度不应小于1.5m; 刚性防渗结构抗渗混凝土渗透系数不应大于 1.0×10^{-8} cm/s, 厚度不应小于100mm; 柔性防渗结构土工膜厚度不应小于1.5mm		

9 环境影响评价结论

9.1 结论

9.1.1 工程分析结论

- 1、项目名称：矿热炉炉气综合利用项目配套 12MW 背压发电机组工程；
 - 2、建设性质：新建；
 - 3、建设单位：明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司；
 - 4、建设地点：包头市九原工业区。
 - 5、劳动定员与工作制度：项目劳动定员 72 人，年工作 333 天，机组年运行时数 8000 小时。
 - 6、工程建设进度：本工程计划于 2018 年 6 月开工，机组计划于 2019 年 12 月投产。
 - 7、主要工程内容：项目拟建设 1×CB12-3.43/1.2/0.6 背压机+3×95t/h 煤粉锅炉。三台锅炉两运一备。同步配套建设除尘、脱硫、脱硝等环保设施。
- 工程投资：总投资 18795 万元，其中环保投资为 3757 万元，约占建设总投资的 20%。

9.1.2 环境质量现状

1、环境质量现状

（1）大气环境质量现状

根据环境监测结果表明，评价区域环境空气中 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂ 和 NO₂、CO、O₃ 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

（2）地下水环境质量现状

地下水监测资料结果表明，监测期间各监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（3）声环境质量现状

监测资料结果表明，项目厂址区域昼、夜间噪声及敏感点张家庄村现状监测值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准值的要求。

9.1.3 拟采取环保措施可行性分析结论

(一) 废气治理措施

该项目项目拟建设1×CB12-3.43/1.2/0.6背压机+3×95t/h煤粉锅炉。产生的大气污染物主要为烟尘、二氧化硫和氮氧化物。锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR脱硝+布袋除尘器+石灰石-石膏法脱硫+高效除雾器进行处理，治理后锅炉烟气通过80米烟囱排入大气。治理后烟尘排放浓度为小于10mg/m³，二氧化硫去排放浓度小于35mg/m³，氮氧化物排放浓度小于50mg/m³。锅炉烟气中烟尘排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表1以其他气体为燃料的燃气轮机组标准(标准值为10mg/m³)；二氧化硫、氮氧化物排放浓度符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表2以气体为燃料的燃气轮机组特别排放限值(标准值分别为35mg/m³)。治理措施可行。

(二) 废水治理措施

脱硫废水进入脱硫废水处理系统处理后回用于干灰加湿和煤场抑尘；锅炉排污水直接回用于干灰加湿和煤场抑尘；输煤系统冲洗水进入含煤废水处理系统处理后回用。循环冷却水排污水回用于明拓现有厂区冲渣，少量生活污水经化粪池处理后，排入九原工业区污水处理厂，进一步处理后排入黄河。项目排水量较小，水质较简单，对区域水环境影响较轻。

(三) 噪声控制措施

该项目的噪声控制措施主要有：(1) 在主机、辅机设备选型时优先选用振动小、噪声低的设备。(2) 室外风机单独建隔声房。(3) 主厂房建筑防噪。采取上述措施后，经预测厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。治理措施可行。

(四) 固废处置措施

该项目一般固废全部综合利用，不外排，项目实施后将更换下的废脱硝催化剂送正镶白旗保锡工贸有限责任公司处置。废矿物油送内蒙古九瑞能源科技有限责任公司处理，上述两家处理单位均已取得相应的处理资质(见附件)。

9.1.4 环境影响分析结论

(1) 大气环境影响结论

由预测结果可知，采用设计煤种：项目建成后，评价区域内各环境敏感点的

PM₁₀ 日均浓度预测值范围在 0.06705mg/m³~0.13492mg/m³ 之间，占标率为 44.7%~89.95%。评价区域内各环境敏感点的 SO₂ 日均浓度预测值范围在 0.01639mg/m³~0.02503mg/m³ 之间，占标率为 10.93%~16.69%，NO₂ 日均浓度预测值范围在 0.01921mg/m³~0.02914mg/m³ 之间，占标率为 24.01%~36.43%。均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(2) 水环境影响结论

项目主要排水为循环冷却水排污和生活污水，经“乙二醇”项目污水处理站处理后，排入九原工业区污水处理厂，进一步处理后排入黄河。项目排水量较小，水质较简单，对区域水环境影响较轻。

(3) 声环境影响结论

项目建成后，厂界噪声最大贡献值昼间为 41.84dB(A)，夜间为 41.84dB(A)，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准要求。

(4) 固废环境影响结论

该项目产生的固废全部得到了有效处置，对环境影响较轻。

9.1.5 清洁生产分析结论

建设项目锅炉选用国内成熟炉型，配套辅机采用国内较为先进生产设备，生产中严格控制能耗，可以有效的防止能源浪费和环境污染，符合国家相关政策，该项目在生产全过程控制及废物综合利用中贯彻了预防为主、废物最小化的清洁生产思想，达到国内先进的清洁生产水平。

9.1.6 总量控制

项目完成后污染物总量控制指标建议值为：SO₂102.01t/a、NO_x 102.01t/a。

9.1.7 公众参与结论

通过对公众参与公告及问卷调查结果分析，公众对本项目建设和选址持肯定态度，没有反对意见。并对项目建设提出了有益的意见和建议。

9.1.8 厂址选择可行性分析结论

项目厂址位于包头市九原工业区，项目厂址北邻中小工业园区，东侧和西侧现状为空地，西南邻明拓老厂区。距项目厂址最近的环境敏感点为土黑麻卓二村，

位于厂址西偏南侧 3.3 公里处。区域环境较不敏感。厂址选择符合包头市九原工业区总体规划、用地功能及环境功能区划，区域配套设施完善，厂址符合卫生防护距离要求，公众参与调查统计表明，公众支持和赞同该项目建设，综上，建设项目厂址选择是可行的。

9.1.9 建设项目可行性结论

该项目的建设国家有关产业政策，符合包头市九原工业区供热规划的要求、厂址选择和厂区平面布置合理，污染物均能达标排放、符合清洁生产的要求。项目建成后经预测计算，区域大气环境质量基本不变。公众参与结果也表明被调查者支持本项目的建设。因此该项目在切实落实各项环保治理措施，并加强环保设施的运行管理的前题下，从环保角度分析该建设项目是可行的。

9.2 建议

加强环境管理与环保设施的日常维护工作，确保锅炉脱硫除尘设施在良好工作状态运行。