

国能中卫热电有限公司

污泥掺烧资源化利用项目

生态环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：国能中卫热电有限公司

编制单位：宁夏蓝能安环科技有限公司

二〇二六年九月

目 录

1 概述.....	1
1.1 项目建设背景.....	1
1.2 项目特点.....	3
1.3 环境影响评价工作进程.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.4.1 产业政策.....	4
1.4.2 相关规划符合性分析.....	5
1.4.3 产排污及处理设施.....	5
1.5 主要环境问题.....	6
1.6 生态环境影响报告书主要结论.....	6
2 总则.....	8
2.1 编制依据.....	8
2.1.1 环境保护相关法律.....	8
2.1.2 行政法规及规范性文件.....	8
2.1.3 地方性法规与政策.....	11
2.1.4 相关规划.....	12
2.1.5 技术导则及规范.....	12
2.1.6 参考文件及技术资料.....	14
2.1.7 任务依据及建设单位提供资料.....	14
2.2 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	15
2.2.1 评价目的.....	15
2.2.2 评价原则.....	15
2.3 评价内容及评价重点.....	16
2.3.1 评价内容.....	16
2.3.2 评价重点.....	16
2.4 评价因子.....	17
2.5 环境功能区划及评价标准.....	18
2.5.1 环境功能区划.....	18
2.5.2 评价标准.....	18
2.6 评价工作等级及评价重点.....	24
2.6.1 评价工作等级.....	24
2.6.2 评价工作重点.....	32
2.7 评价范围及环境敏感保护目标.....	32
2.7.1 评价范围.....	32
2.7.2 环境敏感保护目标.....	32
3 现有工程概况.....	34
3.1 现有工程建设历程.....	34

3.2 现有工程组成.....	36
3.3 现有工程物料消耗.....	38
3.3.1 脱硫剂.....	38
3.3.2 脱硝剂.....	38
3.3.3 燃煤.....	39
3.4 现有工程污染物达标排放分析.....	39
3.4.1 废气.....	39
3.4.2 废水.....	42
3.4.3 固体废物.....	43
3.4.4 噪声.....	44
3.5 现有工程污染物实际排放量.....	44
3.6 现有工程排污许可落实情况.....	47
3.7 环境监测计划.....	47
3.8 环境风险防范措施.....	47
3.8.1 环境风险源及风险物质.....	47
3.8.2 历年事故调查.....	47
3.8.3 风险防范措施.....	47
3.8.4 应急预案.....	49
3.9 现有工程存在的问题及整改措施.....	49
4 建设项目概况.....	50
4.1 建设规模及内容.....	50
4.2 项目组成.....	50
4.3 主要设备.....	55
4.4 入炉燃料.....	55
4.4.1 燃煤.....	55
4.4.2 污泥.....	56
4.5 供水.....	61
4.5.1 水源.....	61
4.5.2 用水量.....	61
4.6 原辅材料消耗.....	62
4.7 总投资及环保投资.....	62
4.8 总平面布置.....	62
4.9 劳动定员及工作制度.....	62
5 工程分析.....	63
5.1 工艺流程及产污环节.....	63
5.2 平衡计算.....	69
5.2.1 水平衡.....	69
5.2.2 热量平衡.....	70
5.2.3 重金属平衡.....	71

5.3 污染源强核算.....	78
5.3.1 废气.....	78
5.3.2 废水.....	96
5.3.3 固体废物.....	96
5.3.4 噪声.....	100
5.4 本项目“三本账”.....	101
5.5 总量控制.....	103
5.6 优先控制污染物分析.....	103
5.6.1 新污染物控制.....	103
5.6.2 持久性污染物.....	106
6 环境质量现状.....	107
6.1 自然环境概况.....	107
6.1.1 地理位置.....	107
6.1.2 地形地貌.....	107
6.1.3 水文状况.....	108
6.1.4 气候气象.....	110
6.1.5 动植物、土壤.....	111
6.1.6 矿产资源.....	111
6.1.7 地震.....	111
6.2 中卫工业园区概况.....	112
6.2.1 园区发展历程简介.....	112
6.2.2 园区规划.....	112
6.2.3 规划定位及目标.....	113
6.2.4 规划环评开展情况.....	113
6.2.5 规划主要内容、园区建设现状及后续计划.....	113
6.3 区域污染源调查.....	118
6.3.1 大气污染源调查.....	118
6.4 环境质量现状监测与评价.....	122
6.4.1 环境空气质量现状调查与评价.....	122
6.4.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	133
6.4.3 地下水质量现状调查及评价.....	133
6.4.4 声环境质量现状监测及评价.....	143
6.4.5 土壤环境质量现状监测及评价.....	144
6.4.6 生态环境质量现状调查与评价.....	155
7 环境影响预测与评价.....	156
7.1 施工期环境影响分析.....	156
7.2 运营期大气环境影响分析.....	156
7.2.1 运营期大气环境影响预测与评价.....	156
7.2.2 气象数据.....	156

7.2.3 地形数据.....	161
7.2.4 土地利用.....	161
7.2.5 预测范围.....	163
7.2.6 预测模型.....	163
7.2.7 预测结果与评价.....	165
7.2.8 大气污染物排放总量核算.....	189
7.2.9 大气防护距离.....	190
7.2.10 环境空气影响预测评价结论.....	191
7.2.11 大气环境影响评价自查表.....	191
7.3 运营期地表水环境影响分析.....	192
7.4 运营期地下水环境影响分析.....	194
7.4.1 水文地质情况.....	194
7.4.2 正常状况地下水影响分析.....	207
7.4.3 非正常状况地下水影响预测.....	207
7.4.4 结论.....	212
7.5 土壤环境影响预测及评价.....	213
7.5.1 预测范围.....	213
7.5.2 预测评价时段.....	213
7.5.3 预测情景.....	213
7.5.4 评价标准.....	213
7.5.5 大气沉降.....	213
7.5.6 小结.....	215
7.5.7 土壤环境影响评价自查表.....	215
7.6 固体废物环境影响分析.....	216
7.6.1 固废产生及处置情况.....	216
7.6.2 一般工业固废环境影响分析.....	217
7.6.3 小结.....	218
7.7 声环境影响预测及评价.....	218
7.7.1 主要噪声源强.....	218
7.7.2 预测结果.....	221
7.7.3 声环境影响评价自查表.....	222
7.8 环境风险.....	222
7.8.1 环境风险评价工作等级.....	222
7.8.2 环境敏感目标调查.....	223
7.8.3 环境风险识别.....	223
7.8.4 环境风险防范措施.....	223
7.8.5 风险评价结论.....	224
7.8.6 环境风险评价自查表.....	224
7.9 生态环境影响分析.....	225

8 环境保护措施及其可行性论证.....	226
8.1 废气防治措施及其可行性论证.....	226
8.1.1 锅炉废气污染物达标排放可行性分析.....	226
8.1.2 恶臭气体.....	227
8.1.3 无组织废气防治措施.....	228
8.2 废水防治措施及其可行性论证.....	229
8.3 固废防治措施及其可行性论证.....	229
8.4 地下水防治措施及其可行性论证.....	229
8.4.1 源头控制措施.....	229
8.4.2 分区防控措施.....	230
8.4.3 地下水环境监测与管理.....	234
8.4.4 应急响应及处置措施.....	235
8.5 土壤防治措施及其可行性论证.....	236
8.6 噪声防治措施及其可行性论证.....	237
9 环境影响经济损益分析.....	238
9.1 社会效益分析.....	238
9.2 经济效益分析.....	238
9.3 环境效益分析.....	239
9.4 小结.....	239
10 环境监测及管理计划.....	240
10.1 环境管理.....	240
10.1.1 环境管理机构及职责.....	240
10.1.2 环境管理制度.....	241
10.1.3 排污许可证申领.....	243
10.1.4 竣工环境保护验收.....	243
10.1.5 排污口规范化管理.....	243
10.1.6 环境管理台账.....	244
10.2 环境监测计划.....	244
10.2.1 监测计划.....	244
10.3 竣工环境保护验收清单.....	245
11 碳排放量核算及碳减排措施分析.....	249
11.1 近三年 CO ₂ 排放量调查.....	249
11.2 碳排放量核算及评价.....	249
11.2.1 CO ₂ 排放量核算.....	249
11.2.2 碳排放水平评价.....	250
11.3 CO ₂ 减排措施.....	251
11.3.1 管理措施.....	251
11.3.2 CO ₂ 减排措施.....	251
11.4 碳排放管理和监测计划.....	251

11.4.1 碳排放管理.....	251
11.4.2 碳排放监测计划.....	252
12 产业政策及规划符合性分析.....	255
12.1 产业政策符合性分析.....	255
12.1.1 与国家相关产业政策的相符性.....	255
12.1.2 与其他相关政策文件符合性分析.....	255
12.2 与火电行业政策及规划符合性分析.....	258
12.3 规划符合性分析.....	260
12.3.1 与《宁夏中卫工业园区总体规划（2019~2035 年）》的符合性分析.....	260
12.3.2 与生态环境相关规划符合性分析.....	260
12.3.3 主体功能区划符合性分析.....	263
12.3.4 园区规划及规划环评相符性分析.....	263
12.4 生态环境分区管控符合性分析.....	265
12.4.1 生态分区管控要求.....	265
12.4.2 生态环境质量及分区管控要求.....	266
12.4.3 生态环境准入清单.....	269
13 结论及建议.....	274
13.1 评价结论.....	274
13.1.1 工程概况.....	274
13.1.2 产业政策及规划符合性.....	274
13.1.3 环境质量现状评价.....	274
13.1.4 污染防治措施及环境影响评价.....	275
13.1.5 总量控制.....	276
13.1.6 公众参与.....	276
13.1.7 评价结论.....	276
13.2 建议.....	277

1 概述

1.1 项目建设背景

随着中卫市市政设施服务水平的提升以及工业的发展，中卫市污水处理厂在污水处理过程中产生大量的污泥。目前中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、中卫禹兴水务有限公司产生的污泥量约为 23871.62 吨/年，目前委托宁夏万众兴邦建材有限公司处置，最终用作生产砖块、水泥等建材。由于宁夏万众兴邦建材有限公司位于青铜峡，污泥的运输距离远，运输风险较大，处置费用较高，严重限制了企业污水处理厂的运营。建设单位中卫热电有限公司废水处理系统产生的多种污泥，包括工业废水处理系统污泥、脱硫废水处理系统污泥、中水处理系统污泥、辅机冷却水系统污泥以及生活污水污泥。据统计，2025 年产生污泥量 2926.4 吨，其污泥目前无填埋场进行填埋处置，目前暂存于厂内石膏库内。

近年来，国家八部委联合发布的工信部联节〔2022〕9 号《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（2022 年 1 月 27 日）支持水泥、钢铁、火电等工业协同处置固体废物。同年，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部印发了《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》，方案要求：污泥产生量大、土地资源紧缺、人口聚集程度高、经济条件好的城市，鼓励建设污泥集中焚烧设施。有效利用本地垃圾焚烧厂、火力发电厂、水泥窑等窑炉处理能力，协同焚烧处置污泥。

国务院印发的《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）（以下简称《行动计划》）中提到：加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。因地制宜确定生活垃圾处理方式，合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施，鼓励在确保安全稳定运行前提下，协同处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物。新建生活垃圾焚烧项目应同步落实飞灰处理途径，逐步减少飞灰填埋量。优化污泥处理处置结构，压减填埋规模。

宁夏回族自治区生态环境厅发布的《自治区生态环境保护治理攻坚年行动实施方案》中提到：加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。

2025 年 12 月 25 日，宁夏回族自治区住房和城乡建设厅下发的《全区城市生活污水处理厂污泥处理处置管理办法（试行）》（宁建规发〔2025〕26 号）中提到：地级市行政区域内建有垃圾焚烧厂、水泥厂、热电厂的，可考虑采用干化焚烧技术处理处置污泥。污泥热干化过程中，鼓励利用污泥处理处置过程中产生的热能源，减少采用一次能源作为热源；鼓励采用与垃圾焚烧、火力发电、水泥窑等相结合的焚烧处置方式，提高污泥的热能利用效率。

鉴于政策要求和地方政策支持，国能中卫热电有限公司决定利用现有 2 台燃煤锅炉年掺烧污泥 3 万吨，污泥来源于中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、中卫禹兴水务有限公司、中卫发电（截至目前尚未投产）以及建设单位运行过程中产生的污泥。建设项目投产运行后，中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、中卫禹兴水务有限公司产生的污泥全部由本项目处置，不再委托宁夏万众兴邦建材有限公司。本项目的建设大大降低了中卫市现有污水处理厂污泥处置的经济压力，降低污水处理厂污泥处置过程中的运输风险和本项目现有临时储存污泥的环境风险，具有很好的经济效益。

本项目依托现有燃煤上料系统，由给煤机掺入污泥后，送到磨煤机磨制成煤粉，然后由热风送入锅炉燃烧完成掺烧，以实现污泥的资源化、稳定化和无害化处理，工程建成后不新增发电量和供汽量。项目已取得宁夏中卫工业园区管理委员会备案（项目代码：2509-640925-16-05-700080，2026 年 7 月 24 日）。备案文件内容为污泥与燃煤直接掺混后送入现有锅炉燃烧。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第四条规定：“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定。”本工程掺烧污泥，建设内容不涉及锅炉、汽轮机及发电机等主体工程。因此，本工程属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第四十七项、生态保护和环境治理业——“一般工业固体废物（含污水处理污泥），采取填埋、焚烧（水泥窑协同处置的改造项目除外）方式的”，应编制生态环境影响报告书，国能中卫热电有限公司于 2025 年 12 月 14 日委托宁夏蓝能安环科技有限公司（以下简称“评价单位”）承担该项目环境影响评价工作。评价单位接受委托后，在充分利用现有资料及现场踏勘、调研、初步工程

分析、收集项目所在区自然环境与社会环境资料、听取相关单位意见的基础上制定了环境影响评价工作方案，根据评价工作方案进一步编制完成了《污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书》。

1.2 项目特点

1、工程特点

(1) 本项目主要对污泥进行资源化利用，就近解决当地污泥出路问题，属于资源利用型环保项目。

(2) 本项目污泥处置量 3 万 t/a。污泥来源于中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、禹兴水务、中卫第三水厂、中卫发电及建设单位（中卫热电）生产过程中产生的污泥，项目采用直接掺烧的工艺，污泥送至电厂与燃煤掺混后送入现有 2 台燃煤锅炉焚烧处置。

(3) 项目接收污泥含水率 $\leq 60\%$ ，利用现有 2 台燃煤锅炉直接掺烧，不需要进行干化处理。

(4) 项目锅炉烟气净化均依托电厂现有废气处理系统，项目污泥临时储存过程中产生的废气经全密闭+负压收集+二级活性炭吸附后由 1 根 20m 高排气筒排放。

2、设备特点

本项目仅新增污泥全封闭临时储存间和二级活性炭吸附设施各 1 套，其他均依托现有工程设备设施。

3、环境特点

本项目位于中卫工业园区国能中卫热电有限公司现有厂区内，本项目不新增占地面积。项目厂区东侧为在建中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目，南侧为园区第二污水处理厂，西侧为宁钢大道，北侧隔园区路为宁钢集团。

1.3 环境影响评价工作进程

接受委托后，我单位随即组织环评技术人员开展了全面的现场环境调查工作，收集和研究了与项目有关的技术资料，广泛开展了调查工作，在完成环境现状调查、监测、类比分析等基础上，按照建设单位提供的资料，结合当地相关规划，依据相关环境影响评价技术导则，编制完成本报告书。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作见下图：

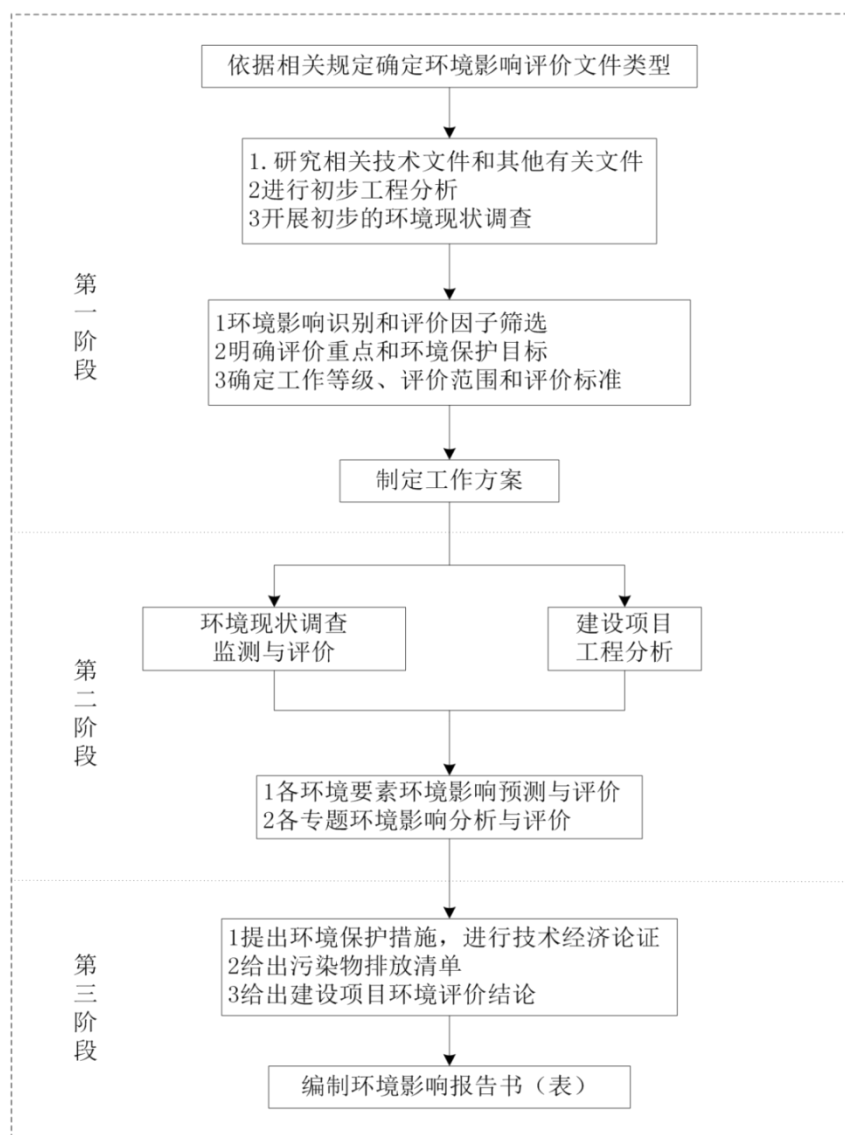


图 1.3-1 项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策

本工程位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，不新增工业用地。属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第四项“电力”第 7 条“7. 火电掺烧低碳燃料”，鼓励类第四十二项“环境保护与资源节约综合利用”第 3 条“城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工

程，污水处理厂污泥协同处置工程。”项目建设同时符合《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》、《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》、《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》、《固体废物综合治理行动计划》、《自治区生态环境保护治理攻坚年行动实施方案》、《全区城市生活污水处理厂污泥处理处置管理办法（试行）》、《关于推动固体废物综合利用的实施意见》、《燃煤发电锅炉协同处置污泥技术规范》等要求，具体分析见第12章。

1.4.2 相关规划符合性分析

本工程位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，项目建设符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》、《中卫市国土空间总体规划（2021~2035年）》、《空气质量持续改善行动计划》、《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号、《土壤污染防治行动计划》、《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》、《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）》、《关于印发中卫市生态环境分区管控动态更新成果的通知》，具体分析见第12章。

1.4.3 产排污及处理设施

（1）废气

工程掺烧污泥后锅炉烟气中主要污染物为颗粒物、酸性气体（SO₂、NO_x、HCl、CO₂等）、重金属、二噁英类等，锅炉烟气处理拟依托厂内现有烟气治理措施，经“低氮燃烧技术+SCR（2+1）选择性催化还原烟气脱硝、双室五电场静电除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫协同除尘”组合工艺处理，二噁英主要通过“3T+E”和SCR脱硝及除尘协同处理，处理后的废气通过引风机经210m烟囱达标排放。

污泥临时储存设置1间全封闭储存间，产生的恶臭气体经“负压收集+二级活性炭吸附”后由新增的1根20m高排气筒排放。

（2）废水

本次工程不新增废水排放量，废水经处理后全部回用，不外排。

（3）固废

固废依托现有工程配套的渣仓、灰库、石膏库、危废贮存库。

灰库、渣仓、石膏库贮存到一定量后外售给综合利用单位；废活性炭定期交由有危废资质单位处置。

(4) 噪声

本项目建成后厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准要求。

(5) 环境风险

本工程新增危险废物种类为废活性炭，贮存于现有危废贮存库内，定期交由有资质单位处置。事故废水依托现有1座有效容积2000m³的事故水池，并采取有效的封堵措施，确保事故废水有效收集和妥善处理，不进入外环境，根据工程特点编制突发环境事件应急预案。加强风险应急演练，杜绝环境风险事故发生。

1.5 主要环境问题

本工程环境影响评价工作，结合厂址地区环境特点、工程特点，重点关注以下几个方面的问题：

(1) 本项目接收掺烧污泥种类及规模的合理性，污泥焚烧工艺的可行性。

(2) 本项目生产过程中产生的废气（重点关注烟气中重金属、氯化氢、二噁英类的产生及排放情况）、废水、固废、噪声等对周围环境及环境保护目标的影响。

(3) 本项目废气、废水、固废、噪声、地下水、土壤等采取的污染防治措施依托可行性；项目防渗措施的依托可行性。

(4) 本项目在突发环境风险事故情况下对周边环境及保护目标的影响，提出可靠可行的风险防范措施及应急预案。

(5) 本项目与环保政策、规划等的相符性，主要关注项目与当前污泥处置管控要求的协调性分析。

1.6 生态环境影响报告书主要结论

工程利用现有2台燃煤锅炉掺烧污泥，建成后发电量和供热量均保持不变。工程建设符合国家产业政策、园区发展规划及环境保护相关规划，工程建设不改变现有厂区平面布局，通过对本工程施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本工程所采用的生产工艺技术合理，拟采取的污染治理方

案有效、合理，技术经济上可行，能够满足国家和地方规定的污染物排放标准要求；采取有效的事故防范、减缓措施后，环境风险处于可防控范围，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。建设单位认真落实各项污染治理措施，切实做好“三同时”及日常环保管理工作，从环境保护角度，工程建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2021 年 9 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (6) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 6 月 28 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 12 月 26 日修正）；
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 10 月 26 日修正）。

2.1.2 行政法规及规范性文件

- (1) 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）；
- (2) 《中共中央 国务院关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》（2020 年 5 月 17 日）；
- (3) 国务院，国发〔2021〕23 号《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（2021 年 10 月 24 日）；
- (4) 国务院，国发〔2015〕17 号《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（2015 年 4 月 2 日）；
- (5) 国务院，国发〔2016〕31 号《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（2016 年 5 月 31 日）；
- (6) 国务院，第 645 号令《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修正）；
- (7) 国务院，第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日修正）；

- (8) 国务院，第 736 号令《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日）；
- (9) 国务院，第 748 号令《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日）；
- (10) 国务院，国发〔2021〕4 号《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（2021 年 2 月 2 日）；
- (11) 中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- (12) 国务院，第 776 号令《节约用水条例》（2024 年 3 月 20 日修正）；
- (13) 国务院办公厅，国发〔2023〕24 号《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（2023 年 11 月 30 日）；
- (14) 生态环境部，环评〔2024〕65 号《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（2024 年 9 月 13 日）；
- (15) 国家发展改革委、市场监管总局、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局等，发改环资〔2023〕1639 号《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》（2023 年 11 月 29 日）；
- (16) 国务院《关于印发〈固体废物综合治理行动计划〉的通知》（国发〔2025〕14 号，2026-01-05 发布）；
- (17) 工业和信息化部、国家发展改革委、科学技术部、财政部、自然资源部、生态环境部、商务部及国家税务总局联合发布，工信部联节〔2022〕9 号《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（2022 年 1 月 27 日）；
- (18) 国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部，发改环资〔2022〕1453 号《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》（2022 年 9 月 23 日）；
- (19) 国家发展改革委等部门，发改环资〔2023〕1093 号《关于印发〈绿色低碳先进技术示范工程实施方案〉的通知》（2023 年 8 月 4 日）；
- (20) 国家发展改革委，2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）；
- (21) 国家发展改革委、国家能源局、国家数据局，发改能源〔2024〕1128 号《关于印发<加快构建新型电力系统行动方案（2024-2027 年）>的通知》（2024 年 7 月 25 日）；

(22) 国家发展改革委等部门，发改能源〔2024〕1537号《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》（2024年10月18日）；

(23) 国家发展改革委，第28号令《西部地区鼓励类产业目录》（2024年11月27日）；

(24) 原环境保护部，环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012年7月3日）；

(25) 原环境保护部，环发〔2012〕98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012年8月7日）；

(26) 原环境保护部，第34号令《突发环境事件应急管理办法》（2015年6月5日）；

(27) 原环境保护部，环发〔2014〕197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（2014年12月30日）；

(28) 原环境保护部，环发〔2015〕178号《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（2015年12月30日）；

(29) 原环境保护部，环环评〔2016〕150号《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》（2016年10月26日）；

(30) 原环境保护部，环环评〔2017〕84号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（2017年11月14日）；

(31) 原环境保护部，环环评〔2018〕11号《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（2018年1月25日）；

(32) 生态环境部，部令第3号《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日）；

(33) 生态环境部，环土壤〔2019〕25号《关于印发<地下水污染防治实施方案>的通知》（2019年3月28日）；

(34) 生态环境部，第32号令《排污许可管理办法》（2024年7月1日）；

(35) 《关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见》（发改环资〔2023〕1714号）。

2.1.3 地方性法规与政策

(1) 宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2015〕106号《关于印发<宁夏回族自治区水污染防治工作方案>的通知》（2015年12月30日）；

(2) 宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2016〕108号《关于印发<土壤污染防治工作实施方案>的通知》（2016年12月30日）；

(3) 宁夏回族自治区人民政府，《宁夏回族自治区人民政府关于推进生态立区战略的实施意见》（2017年11月13日）；

(4) 自治区生态环境厅关于发布《宁夏回族自治区生态环境分区管控动态更新成果》的通知（宁环规发〔2024〕3号）；

(5) 宁夏回族自治区人民政府办公厅，宁政办发〔2024〕51号，关于印发《宁夏回族自治区加快构建碳排放双控制度体系重点任务落实方案》的通知（2024年11月26日）；

(6) 宁夏回族自治区第十一届人大常委会，第三十三次会议通过《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019年3月26日修订）；

(7) 宁夏回族自治区第十一届人大常委会，第十七次会议通过《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020年3月1日）；

(8) 宁夏回族自治区生态环境厅办公室，宁环办发〔2023〕1号《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的通知》（2023年1月19日）。

(9) 宁夏回族自治区第十二届人大常委会，第二十九次会议通过《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》（2021年11月1日）；

(10) 宁夏回族自治区第十三届人大常委会，第十三次会议通过《宁夏回族自治区生态环境保护条例》（2025年1月1日）；

(11) 宁夏回族自治区第十二届人民代表大会，第五次会议通过《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》（2022年3月1日）；

(12) 宁夏回族自治区第十二届人大常委会，第三十八次会议通过《宁夏回族自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日施行）；

(13) 自治区生态环境保护领导小组办公室，宁生态环保办函〔2022〕2号《关于全面深化排污权改革工作的函》（2022年2月28日）；

(14) 中卫市人民政府，卫政办发〔2024〕33号《关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》；

(15) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2018〕5号《关于进一步规范污染源自动监控监管工作的通知》（2018年11月22日）；

(16) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2019〕1号《关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》（2019年2月25日）；

(17) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环办发〔2020〕11号《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的通知》（2020年3月3日）；

(18) 宁夏回族自治区生态环境厅，宁环规发〔2023〕3号《关于印发宁夏回族自治区固定污染源自动监控管理办法（试行）的通知》（2023年8月27日）；

(19) 原宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2015〕57号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（2015年6月18日）；

(20) 原宁夏回族自治区环境保护厅办公室，宁环办发〔2017〕21号《关于印发<宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案>的通知》（2017年4月10日）；

(21) 《自治区生态环境保护治理攻坚年行动实施方案》（2026-02-06）。

2.1.4 相关规划

(1) 宁夏回族自治区人民政府关于《中卫市国土空间总体规划(2021—2035年)》的批复（宁政函〔2023〕69号，2023年10月24日）；

(2) 《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》；

(3) 《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）》；

(4) 宁夏回族自治区人民政府关于印发《宁夏回族自治区国民经济和社会发展的第十五个五年规划纲要的通知》（宁政发〔2026〕9号）。

2.1.5 技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012，2013 修订）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (11) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (13) 《石灰石-石膏烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ179-2018）；
- (14) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）；
- (15) 《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》（原环境保护部公告 2010 年第 26 号，2010 年 3 月 1 日）；
- (16) 《火电厂烟气排放连续监测技术规范》（HJ/T75-2001）；
- (17) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- (18) 《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2012）；
- (19) 《火力发电厂废水治理设计技术规程》（DL/T5046-2006）；
- (20) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）；
- (21) 《电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；
- (22) 《燃煤发电锅炉协同处置污泥技术规范》（T/CAMIE 12-2023）；
- (23) 《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）；
- (24) 《电力燃煤发电企业行业清洁生产评价指标体系》（国家发展改革委、环境保护部工业和信息化部公告 2015 年第 9 号）；
- (25) 《排污许可证申请与核发技术规范火电》（环水体〔2016〕189 号）；
- (26) 《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (27) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (28) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (29) 《地下水污染源防渗技术指南试行》（环办土壤函〔2020〕72 号）；

- (30) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）；
- (31) 《电站煤粉锅炉掺烧城镇污泥技术导则》（DLT2355-2021）；
- (32) 《一般工业固体废物环境管理工作指南（2026 版）》（环办固体函〔2026〕18 号）；
- (33) 《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》；
- (34) 《燃煤锅炉协同处理固体废物污染控制标准（征求意见稿）》。

2.1.6 参考文件及技术资料

- (1) 《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》；
- (2) 《国家先进污染防治技术目录（大气污染防治领域）》（2018 版）；
- (3) 《国家污染防治技术指导目录（2025 年）》；
- (4) 《国家先进污染防治技术目录（固体废物和土壤污染防治领域）》；
- (5) 《固体废物分类与代码目录》公告 2024 年第 4 号（2024.1.19）。

2.1.7 任务依据及建设单位提供资料

- (1) 委托书
- (2) 项目备案证
- (3) 营业执照
- (4) 土地使用证
- (5) 污水处理厂污泥重金属含量检测报告
- (6) 建设单位污泥重金属含量检测报告
- (7) 地下水、大气、土壤环境质量现状补充监测报告（第二次补测）
- (8) 排污许可证
- (9) 一般固废焚烧处置合同
- (10) 煤炭检测报告
- (11) 第二污水厂污泥属性鉴别报告（结论部分）
- (12) 关于中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程环境影响报告书的批复
- (13) 关于对中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程竣工环境保护固废、噪声验收的批复

(14) 关于同意中卫热电厂 2×350MW 热电联产工程贮灰场项目环境影响报告表的函

(15) 关于对中卫热电厂 2×350MW 热电联产工程贮灰场项目竣工环境保护验收专家验收意见的批复

(16) 中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程废水和废气污染防治设施竣工环境保护验收意见

(17) 国能中卫热电有限公司 2025 年第四季度自行监测报告（有组织、无组织、废水、噪声）

(18) 国能中卫热电厂区 2025 年第四季度自行监测报告（地下水监测）

(19) 国能中卫热电厂区 2025 年自行监测报告（土壤监测）

(20) 国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目土壤、环境空气、声环境现状监测（第一次监测）

(21) 一般固废处置合同

(22) 宁夏水投中卫水务有限公司污泥浸出液委托检测

(23) 危险废物处置合同

(24) 突发环境事件应急预案备案批复

2.2 环境影响要素识别与评价因子筛选

2.2.1 评价目的

通过收集资料及对项目厂址周围环境现状的调查和监测，掌握评价区域环境质量现状以及环境特征。通过工程分析，分析项目主要污染物排放环节和排放量；结合项目所在地区环境功能区划要求，预测项目建成后主要污染物对周围环境的影响程度及影响范围；论证项目拟采取的环境保护治理措施的技术可行性与合理性，从环境保护角度提出污染物总量控制指标及减轻污染的对策及建议，为项目设计提供科学依据，为环境管理提供决策依据，使项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

2.2.2 评价原则

本工程遵循国家产业政策、环保政策、法规和标准；

(1) 充分利用已有资料，在评价工作中认真做好建设项目周围地区近年来已建项目和在建项目环境影响评价资料以及现有的污染气象资料的研究和利用工作。

(2) 坚持针对性、科学性和客观性。采用规范的环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响；

(3) 根据建设项目的工程内容及其特点，充分利用符合时效的数据资料及成果；对本工程的主要环境影响予以重点分析和评价。

(4) 在评价工作中要坚持针对性、科学性和客观性原则，做到实事求是、公正客观地开展评价工作。

2.3 评价内容及评价重点

2.3.1 评价内容

根据工程产排污特点，结合区域环境功能区划及环境质量现状，确定本次评价主要内容包括：环境现状调查与评价、工程分析、污染防治对策与达标排放分析、环境空气影响分析、废水、噪声及固体废物影响分析、污染物总量控制、环境经济损益分析及环境管理与监测计划等。

2.3.2 评价重点

根据工程建设特点、产排污特征、区域环境功能区划及区域基础设施条件，综合考虑本次环评的工作重点是工程分析、现有工程概况调查、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境风险评价。

(1) 工程分析：调查分析工艺流程及排污环节，核实污染源、污染因子和污染源强、排污特征，核算项目的污染物产生量、削减量、排放量，以及污染物排放总量控制指标建议值。

(2) 现有工程：现有工程目前稳定运行；调查现有工程工艺流程及产污环节、污染防治措施运行情况，根据现行的环境管理要求提出改进措施；

(3) 环境影响预测与评价：通过预测及评价，分析项目污染物排放对环境的影响程度，并根据评价结果提出环境影响减缓措施；

(4) 环境保护措施及其可行性论证：对拟采取的废气、废水、固体废物污染控制措施进行分析，论证污染物稳定达标排放的可行性，提出污染控制减缓措施和建议；

(5) 环境风险评价：分析识别工程运行过程中存在的风险因素及可能诱发的环境问题，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施，力求在生产过程中，将潜在的事故工况和危害程度降到最低。

2.4 评价因子

根据工程分析及区域环境现状调查，在识别主要环境影响因素的基础上，进行评价因子筛选，总量控制因子见下表。

表 2.4-1 评价因子表

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、二噁英类、TSP、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、臭气浓度、铅、镉、砷、铬、汞、锰及其化合物、臭气浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、二噁英类、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、铅、镉、砷、铬、汞	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
地表水环境	/	/	/
地下水环境	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、锌、镍、铜、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、铊、锑、钴、镍、铜	砷	/
土壤环境	重金属： 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物： 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物： 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)芘； 其他项目： 锑、钒、钴、二噁英类(总毒性当量)、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	二噁英类(总毒性当量)、铅、镉、汞、砷	/
固体废物	一般工业固体废物、危险废物		
声环境	昼夜等效连续 A 声级		
环境风险	简单分析		

2.5 环境功能区划及评价标准

2.5.1 环境功能区划

各环境要素环境功能区划见表 2.5-1。

表 2.5-1 各环境要素功能区划表

环境要素	功能区划	确定依据
环境空气	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
地表水	II 类（黄河中卫下河沿断面）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
地下水	III 类	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
声环境	3 类区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2.5.2 评价标准

2.5.2.1 环境质量标准

（1）环境空气

本项目预计 2026 年 8 月投产，早于 2030 年 12 月 31 日，因此自投产起至 2030 年 12 月 31 日期间，SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值；砷、镉、汞、铬执行《环境空气质量标准》

（GB3095-2026）附录 A 浓度限值；氯化氢、硫化氢、氨、锰及其化合物参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；二噁英类年均值参考日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，见表 2.5-2。

表 2.5-2 环境空气执行标准 单位：ug/m³

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡阶段二级标准
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO ₂	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
PM ₁₀	24 小时平均	120	
	年平均	60	
PM _{2.5}	24 小时平均	60	
	年平均	30	
CO	1 小时平均	10000	
	24 小时平均	4000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	160	

污染物	取值时间	浓度限值	标准来源
TSP	24 小时平均	300	
	年平均	200	
砷	年平均	0.006	
镉	年平均	0.005	
汞	年平均	0.05	
铬（六价）	年平均	0.000025	
铅	年平均	0.5	
	季平均	1	
氯化氢	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
	日均	15	
氨	1 小时平均	200	
硫化氢	1 小时平均	10	
锰及其化合物	日均	10	
二噁英类	年平均	0.6pgTEQ/m ³	日本环境质量标准

(2) 声环境

项目所在地声环境属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

表 2.5-3 声环境质量标准

适用区	类别	标准值 dB (A)	
		昼间	夜间
项目厂界周边	3	65	55

(3) 地表水环境

本项目不新增废水排放，项目所在区域主要地表水体为黄河，国控断面为中卫市下河沿，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，具体标准见表 2.5-4。

表 2.5-4 地表水环境质量标准 （单位：mg/L，pH 无量纲）

地表水环境	因子	单位	标准限值	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类标准
	pH（无量纲）	6-9		
	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	
	化学需氧量	mg/L	≤15	
	溶解氧	mg/L	≥6	
	五日生化需氧量	mg/L	≤3	
	氨氮	mg/L	≤0.5	
	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.1	

(4) 地下水环境

项目评价区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，标准详见表 2.5-5。

表 2.5-5 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

类别	III类
pH	6.5~8.5
氨氮	≤0.5
硝酸盐	≤20
亚硝酸盐	≤1.0
挥发酚	≤0.002
氰化物	≤0.05
砷	≤0.01
汞	≤0.001
铬（六价）	≤0.05
总硬度	≤450
铅 Pb	≤0.01
氟化物	≤1.0
镉	≤0.005
铁	≤0.3
锰	≤0.1
铜	≤1.0
锌	≤1.0
镍	≤0.02
溶解性总固体	≤1000
总大肠菌群	≤3.0
高锰酸盐指数	≤3.0
硫酸盐	≤250
氯化物	≤250
细菌总数（CFU/ml）	≤100
铊	≤0.0001
锑	≤0.005
钴	≤0.05

(5) 土壤环境

项目土地利用类型为工业用地，项目用地的土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

表 2.5-6 建设用地土壤评价标准

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值
			第二类用地
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
其他项目			
46	二噁英类（总毒性当量）	/	4×10^{-5}
47	钴	7440-48-4	70
48	钒	7440-62-2	752
49	铈	7440-36-0	180

2.5.2.2 污染物排放标准

（1）废气排放标准

①有组织排放

火电机组锅炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、烟气黑度执行宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）。

镉、铊及其化合物、铋、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计）、氯化氢、二噁英类参照执行上海市《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB31/1291-2021）表 1 中的排放限值；

污泥临时储存设施恶臭收集处理后的氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

②无组织排放

硫化氢、臭气浓度厂界无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；氨厂界无组织排放执行宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 2 标准。

废气排放执行标准见表 2.5-7。

表 2.5-7 废气污染物排放执行标准表

排气筒	类型	污染物	排放限值（mg/m³）	标准来源
锅炉烟气 排气筒	有组织	颗粒物	10	《燃煤电厂大气污染物排放标准》 （DB64/1996-2024）表 1 标准
		二氧化硫	35	
		氮氧化物（以 NO ₂ 计）	50	
		氨	2.5	
		汞及其化合物	0.03	
		烟气黑度	林格曼 1 级	参照上海市《燃煤耦合污泥电厂大气 污染物排放标准》 （DB31/1291-2021）表 1
		氯化氢	10	
		镉、铊及其化合物	0.01	
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、 锰、镍、钒及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计）	0.08	
		二噁英类	0.02（TEQ-ng/m³）	
污泥储存 设施废气 排气筒	有组织	氨	8.7kg/h（20m）	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 2 标准要求
		硫化氢	0.58kg/h（20m）	
		臭气浓度	2000	
无组织		硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 1 标准要求
		臭气浓度（无量纲）	20	
		氨	1.0	《燃煤电厂大气污染物排放标准》 （DB64/1996-2024）表 2 标准

说明：因国家层面尚无燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准，本次评价参照执行上海市 DB31/1291-2021 作为参考标准。建议关注国家《燃煤锅炉协同处理固体废物污染控制标准》的发布实施情况，待其正式发布后，应执行其相关规定。

（2）废水排放标准

现有工程废水全部回用不外排，本项目用现有 2 台煤粉锅炉掺烧污泥，不新增废水排放。因此，本项目废水执行原环评及批复要求，脱硫废水回用执行《燃煤火

电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)表1标准限值要求。具体执行标准见表2.5-8。

表 2.5-8 脱硫废水污染物控制指标表

序号	监测项目	单位	控制值或最高允许排放浓度
1	总汞	mg/L	0.05
2	总镉	mg/L	0.1
3	总铬	mg/L	1.5
4	总砷	mg/L	0.5
5	总铅	mg/L	1.0
6	总镍	mg/L	1.0
7	总锌	mg/L	2.0
8	悬浮物	mg/L	70
9	化学需氧量 ^①	mg/L	150
10	氟化物	mg/L	30
11	硫化物	mg/L	1.0
12	pH	无量纲	6-9
13	氨氮	mg/L	25

①化学需氧量的数值要扣除随工艺水补充水带入系统的部分

(3) 噪声排放标准

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的3类区标准,具体标准见表2.5-9。

表 2.5-9 噪声排放标准表

单位: dB(A)

阶段	位置	噪声限值		标准来源
		昼间	夜间	
运行期	厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类区标准

(4) 固体废物控制标准

本项目新增一般固废飞灰、炉渣及脱硫石膏,新增危险废物废活性炭,厂内一般固体废物贮存应满足《中华人民共和国生态环境法典》污染防治编中关于固体废物污染环境防治的相关要求(包括防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保措施)。危险废物贮存处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

2.6 评价工作等级及评价重点

2.6.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A

推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分：

表 2.6-1 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 2.6-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	二类限区	一小时	500.0	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)过渡期
NO ₂	二类限区	一小时	200.0	
PM ₁₀	二类限区	日均	120.0	
PM _{2.5}	二类限区	日均	60.0	
Pb	二类限区	年均	0.5	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)表 2
Hg	二类限区	年均	0.05	
Cr	二类限区	年均	0.000025	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026)附录 A
As	二类限区	年均	0.006	
Cd	二类限区	年均	0.005	
氯化氢	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ2.2-2018 附录 D
NH ₃	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
H_2S	二类限区	一小时	10.0	HJ2.2-2018 附录 D
二噁英类	二类限区	一小时	3.6E-6	日本环境质量标准年均值

估算模型参数见表 2.6-3。

表 2.6-3 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市人口数)	403200 (沙坡头区)
最高环境温度		38.9℃
最低环境温度		-27.1℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

模型参数判定依据：项目位于宁夏中卫工业园区，属于规划区，按照城市考虑，人口数 403200 人；根据中卫市气象台站近 20 年气象统计资料，最高环境温度为 38.9℃，最低环境温度为 -27.1℃；参照中国干湿状况分布图，项目位于干旱区；预测过程使用美国 usgs 所发布的全球地形数据，由 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 下载，数据分辨率为 90m；项目区域附近无大型水体，因此不考虑岸线熏烟。

由工程分析可知，项目实施后废气污染物主要为锅炉烟气和污泥暂存间恶臭，本次采用导则中推荐的 AERSCREEN 模型，对本项目实施后全厂污染源进行大气环境影响评价工作等级判定，参数计算结果见工程分析。废气污染源参数见表 2.6-4。

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

表 2.6-4 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)											
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	Pb	Hg	As	二噁英类	NH ₃	H ₂ S	Cd	SO ₂	NO ₂	氯化氢	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA001	105.235209	37.623593	1264	210	9.9*	50.00	7.89	0.060	0.007	0.028	5×10 ⁻⁸	1.508	/	0.004	51.47	84.96	13.5	6.13	0.94
DA002	105.2351034637	37.6239071019	1264	20	0.5	25	7.08					0.06	0.02						
备注	*排气筒内径由集束双管排气筒内径面积等效计算得出																		

表 2.6-5 主要废气污染源参数一览表(等效为圆形面源)

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)	
	经度	纬度						H ₂ S	NH ₃
污泥暂存间	105.236033	37.624483	1257.00	10.00	4.65	95.46	20	0.002	0.006
备注:	位于现有煤棚内, 污染物最终以现有煤棚为源排放								

表 2.6-6 P_{max} 和 D10%预测及计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C _{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P _{max} (%)	D10%(m)
DA001	SO ₂	500.0	14.7650	2.9530	/
	NO ₂	200.0	25.3721	12.1861	/
	PM ₁₀	360.0	1.7585	0.4885	/
	NH ₃	200.0	0.4326	0.2163	/
	二噁英类	3.6E-6	1E-8	0.3984	/
	Hg	0.3	0.002	0.6694	/
	Cr	1.5	0.0058	0.3899	/
	Pb	3.0	0.0172	0.5737	/
	Cd	0.03	0.0011	3.8249	/
	As	0.036	0.003	8.333	/
	氯化氢	50.0	3.8727	7.7454	/
	PM _{2.5}	180	0.2697	0.1498	/
DA002	NH ₃	200	5.8745	2.9373	
	H ₂ S	10	1.9582	19.5817	475m
污泥暂存间	NH ₃	200.0	1.2465	0.6232	/
	H ₂ S	10.0	0.4155	4.155	/

本项目 P_{max} 最大值出现在 DA002 排放的 H₂S，其 P_{max} 值为 19.5817%，C_{max} 为 1.9582 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

（2）地表水环境影响评价等级

本工程不新增废水排放，工程废水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2.2 关于评价等级的规定，本项目废水评价等级为三级 B。

（3）地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分，应根据地下水环境敏感程度、项目类别等指标确定。

本项目各要素具体判定依据如下。

表 2.6-7 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源地，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

表 2.6-8 建设项目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

本项目属于焚烧发电行业，进行污泥焚烧处置，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目涉及火力发电（包括热电）—除燃气发电工程外以及工业固体废物（含污泥）集中处置，属于 III 类建设项目，对地下水环境敏感程度为不敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价工作等级定为三级。

地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

①公式计算法

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，K 取 0.644m/d（来自项目东侧邻场的国能宁夏中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目抽水试验结果）。

I—水力坡度，无量纲；根据项目区域水文地质勘查资料，项目区域地下水水力坡度取 9.125‰（由本次地下监测井水位监测结果和水井间隔距离计算）。

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。取 0.15。

计算得下游迁移距离 L 为 392m。

②查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定，具体见下表：

表 2.6-9 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积（km ² ）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围。
二级	6-20	
三级	≤6	

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

③自定义方法

此次评价范围由自定义法确定，根据项目所在区域水文地质单元边界及地下水流向，确定其地下水评价面积约为 4.3km²，其地下水评价范围位于同一水文地质单元。

(4) 声环境影响评价等级

项目所在区域声环境功能区划为 3 类，周边 200 米内无居民区等环境敏感点，受影响人数变化不大，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本项目噪声评价工作等级为三级。

(5) 土壤环境影响评价等级

本次污泥掺烧项目为利用现有电厂燃煤锅炉进行污泥掺烧。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，项目属于“采取焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用”和“火力发电（燃气发电除外）”，均属于土壤环境影响评价项目类别为 II 类。

本项目充分依托厂区现有锅炉、除灰渣系统、石灰石仓、尿素罐等储运工程、公用工程和环保工程。运营期主要是烟气污染物在大气中由于沉降作用而落地，对落地区域土壤造成一定影响；污泥临时贮存于新建的全封闭污泥暂存间，贮存间设有截流沟；污泥临时储存间底部为防渗混凝土结构，因此垂直入渗对土壤造成污染可能性小。服务期满后，本项目对土壤环境基本无影响。综上所述，本项目的土壤环境影响类型为污染影响性，主要影响途径为大气沉降。

本项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 2.6-10，土壤环境影响源及影响因子识别见表 2.6-11。

表 2.6-10 本项目土壤环境影响类型与影响途径识别

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	×	×	×	×	×	×	×	×
运营期	√	√	√	×	×	×	×	×
服务期满后	×	×	×	×	×	×	×	×

表 2.6-11 本项目土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程节点	污染途径	全部污染物指标	备注
排烟	锅炉燃煤排放的烟气	大气沉降	重金属、二噁英类	可能对土壤造成污染
	污泥贮存	地面漫流	/	/
		垂直入渗	/	/
		其他	/	/

本项目建设场地位于现有厂区，不新增用地，属于小型规模。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)规定，“涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整”。考虑大气污染物的大气沉降影响，按土壤导则中现状调查范围参考表和各污染物最大落地浓度距离确定土壤评价范围。中卫市近 20 年主导风向为 E 风，因此确定土壤调查范围为：北、南、东厂界向外扩 200m，西厂界向外扩 1000m(已按主导风向下风向的砷及其化合物最大落地浓度点进行调整，最大落地浓度出现的距离 $D_{max}=1004m$)。根据调查，该范围内包含表中所列土壤环境敏感目标（园区公安分局），因此土壤敏感程度为“敏感”。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，综合判定本项目土壤环境评价等级为二级，评价等级判据见表 2.6-12 和表 2.6-13。

表 2.6-12 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 2.6-13 本项目土壤环境评价等级判定

项目	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

(6) 环境风险评价等级

本项目建设后新增危险废物废活性炭，本次将项目建成后全厂的风险物质作为整体进行评价，风险等级为简单风险，判定过程详见风险章节。

(7) 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1：“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

本工程位于中卫市工业园区国能中卫热电有限公司现有厂区内，园区规划环评已取得批复，项目符合规划环评要求，项目实施不新增用地，因此，本次生态评价不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.6.2 评价工作重点

根据本项目的特征，本次评价的主要内容包括环境影响分析、工程分析和污染防治措施分析、环境管理与环境监测计划等。根据工程污染物排放特征及周围环境情况，评价以工程分析为基础，以环境影响分析、环保措施可行性分析为重点。

2.7 评价范围及环境敏感保护目标

2.7.1 评价范围

评价范围根据《环境影响评价技术导则》、项目生产的污染特点确定，项目评价范围汇总见下表 2.7-1，图 2.7-1。

表 2.7-1 评价等级及评价范围汇总表

名称	评价等级	评价范围
大气	一级	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域
噪声	三级	建设项目厂界外 200m 范围内
地表水	三级 B	本项目不新增废水排放，评价等级为三级 B，不设评价范围
地下水	三级	评价范围总面积约 4.3km ²
土壤	二级	南北东厂界向外扩 200m，西厂界（下风向）向外扩 1000m
环境风险	简单分析	/

2.7.2 环境敏感保护目标

本项目周边环境敏感保护目标见表 2.7-2，大气环境保护目标见图 2.7-2。

表 2.7-2 主要环境保护目标

环境要素	坐标 (°)		保护对象	保护内容	环境功能区/保护要求	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)
	E	N					
环境空气	105.239346	37.615824	园区公安分局	行政办公，约 30 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二类区	S	220
地表水	/	/	无	无	/	/	/
地下水	无				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类	/	/

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

环境要素	坐标 (°)		保护对象	保护内容	环境功能区/保护要求	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)
	E	N					
土壤	园区公安分局			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 中第二类用地筛选值	/	/	
声环境	无			《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区	/	/	
生态环境	无生态环境保护目标					/	/

注：①表中距离为敏感点与厂界相对距离；

②环境风险评价等级为简单分析，不设置评价范围，因此，不进行环境风险保护目标识别；

③本工程场地及地下水径流下游方向无集中、分散式饮用水水源，亦无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。因此，拟建项目地下水保护目标为拟建场地及地下水径流下游方向的松散岩类孔隙潜水含水层，也是本工程地下水评价目标含水层。松散岩类孔隙潜水含水层因富水性差，且个别因子超标，因此基本无供水意义。

3 现有工程概况

3.1 现有工程建设历程

国能中卫热电有限公司位于中卫工业园区内，具体位置为宁钢大道以东、夏云路以南、沃云大道以西、中云路以北。已建有 2×350MW 超临界燃煤发电机组，同步配套烟气脱硫、脱硝、除尘装置，具备供应 960×10⁴m²采暖面积和 300t/h 工业蒸汽的能力，配套建有 37.02×10⁴m³库容的贮灰场。

宁夏环境科学设计研究院（有限公司）于 2013 年 4 月编制完成了《中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程环境影响报告书》，于 2013 年 6 月 14 日，环境保护部以环审【2013】147 号文件对该项目进行了批复。《中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程》于 2019 年 4 月通过了中卫市环境保护局组织召开的竣工环境保护验收会，并通过了验收。

宁夏环境科学研究院（有限责任公司）于 2015 年 4 月编制完成了《中卫热电厂 2×350MW 工程贮灰场项目环境影响报告表》，于 2016 年 6 月 28 日，环境保护部以卫环函（2016）220 号文件对该项目进行了批复。《中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程贮灰场项目》于 2018 年 12 月 28 日通过了中卫市环境保护局组织召开的竣工环境保护验收会，并通过了验收。

宁夏智诚安环发展科技有限公司于 2014 年 4 月编制完成了《中卫热电有限公司中卫热电厂工程厂外调节蓄水池项目环境影响报告表》，2014 年 4 月 17 日，中卫市环境保护局以卫环函（2014）48 号文件对该项目进行了批复。《中卫热电有限公司中卫热电厂工程厂外调节蓄水池项目》于 2022 年 1 月 21 日通过了竣工环境保护验收，并通过了验收。

2017 年 3 月 2 日，宁夏回族自治区环境信息与应急中心通过了在线监测系统的验收。2017 年 4 月，宁夏回族自治区环境保护厅以宁环函（2017）182 号对项目烟气污染防治设施进行了先期验收批复。

2017 年 5 月 24 日，国家电投集团宁夏能源铝业中卫热电有限公司经宁夏回族自治区中卫市市场监督管理局核准正式更名为国能中卫热电有限公司。

项目 1#机组、2#机组于 2014 年 5 月开工建设，2016 年 11 月试生产。2017 年 3 月 2 日，原宁夏回族自治区环境保护厅以宁环函〔2017〕182 号对项目烟气污染防治设施进行了先期验收批复；2018 年 8 月 31 日，项目废气（不含烟气污染防治设施）、废水污染防治设施通过了自主验收；2019 年 5 月 31 日，中卫市生态环境局以卫环函〔2019〕82 号对固废、噪声污染防治设施进行了验收批复。

2020 年 3 月 2 日，国家电投集团宁夏能源铝业中卫热电有限公司填报灵活性调峰改造工程项目完成环境影响登记表（备案号 202064050200000023）。

国能中卫热电有限公司于 2024 年 8 月 8 日重新办理了排污许可证，证书编号：91640500574895704Q001P。于 2024 年 8 月 1 日取得了企业事业单位突发环境事件应急预案备案表，备案编号：6405012024011L。2020 年 3 月 2 日取得了《国家电投集团宁夏能源铝业中卫热电有限公司灵活性调峰改造工程》建设项目环境影响登记表备案（备案号 202064050200000023）。

具体项目名称及环保手续见表 3.1-1。

表 3.1-1 环保手续办理情况

分类	项目文件名称	批复	完成时间	备注
环境影响评价	中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程	环审【2013】147 号	2013 年 6 月 11 日	/
	中电投宁夏能源铝业中卫热电有限公司中卫热电厂 2×350MW 热电联产工程贮灰场项目	卫环函〔2016〕220 号	2016 年 6 月 28 日	/
	中电投宁夏能源铝业中卫热电有限公司中卫热电厂工程厂外调节蓄水池项目	卫环函〔2014〕48 号	2014 年 4 月 17 日	/
	国家电投集团宁夏能源铝业中卫热电有限公司灵活性调峰改造工程项目	/	2019 年 5 月 31 日	备案号 202064050200000023
竣工验收	中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程废气、废水	/	2018 年 8 月 31 日	/
	中电投宁夏中卫热电厂 2×350MW 工程固废、噪声	卫环函〔2019〕82 号	2019 年 5 月 31 日	/
	中电投宁夏能源铝业中卫热电有限公司中卫热电厂 2×350MW 热电联产工程贮灰场项目	卫环函〔2018〕306 号	2018 年 12 月 27 日	/
	中电投宁夏能源铝业中卫热电有限公司中卫热电厂工程厂外调节蓄水池项目	/	2022 年 1 月 25 日	/
其他	企业事业单位突发环境事件应急预案备案表	/	2024 年 8 月 1 日	备案号 6405012024011L
	排污许可证	/	2024 年 8 月 8 日	编号 91640500574895704Q001P

现有工程东侧邻厂在建《国能宁夏中卫电厂 4×660MW 机组扩建工程》，建设单位为国家能源集团宁夏腾格里能源开发有限公司，与现有工程不属于同一建设单位，根据调查，现有工程与邻厂不存在设施共用情况。

3.2 现有工程组成

根据现场调查，现有工程主要建设 2 台 350MW 国产超临界燃煤发电机组，同步建设烟气脱硫、脱硝装置，具备供应 $960 \times 10^4 \text{m}^2$ 采暖面积和 300t/h 工业蒸汽的能力。2025 年发电量 344034.94 万 kWh，外供蒸汽 1210192.06t（压力 3.1MPa，温度 290～310℃），外供热量 8371276.56GJ。

工程组成见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有工程组成表

类别	项目	建设内容
主体工程	锅炉	超临界参数变压运行螺旋管圈直流炉，单炉膛、一次中间再热、采用前后墙对冲燃烧方式、平衡通风、紧身封闭、湿式固态排渣、全钢悬吊结构π型锅炉，型号：DG1203/25.4-I4，蒸发量 BMCR：1203t/h；BRL：1161.58t/h
	汽轮机	2×350MW 超临界双抽供热凝汽式直接空冷汽轮机型号：CZK350/259-24.2/1.5/0.40/566/566
	发电机	2×350MW 水氢氢发电机 QFSN-350-2 型三相同步汽轮发电
公用工程	水源	本工程生产供水水源为中卫市污水处理厂中水厂的中水，生活用水为中卫市城市自来水。中水由污水处理厂经管径为 DN350 长度约为 15km 的 1 根中水补给水管道输送至本工程。生活用水采用城市自来水，自来水系统由城市自来水主管网接 1 根 DN100 供水管道接至本工程。管网由市政部门负责铺设。用水量 377.93 万 m ³ /a，其中中水用量为 373.55 万 m ³ /a，城市自来水用量为 4.38 万 m ³ /a。厂内建有两座容量为 2000m ³ 的蓄水池，用于工业用水与消防用水。
辅助工程	接入系统	330kV 出线 2 回，接入中卫 330kV 变电所。
	办公生活区	综合办公楼，检修设施，封闭式输煤栈桥及汽车库等
贮运工程	煤场	1 座封闭原煤堆场，占地面积 28630m ² ，煤场堆高 12m，储煤量约 12.8 万 t，可满足 2×350MW 机组约 15d 的耗煤量。煤场设 1 台悬臂式斗轮堆取料机，折返式布置，悬臂 30m，额定堆料能力为 1750t/h，额定取料能力为 500t/h。配备 2 台 TY220 型推煤机和 1 台 ZL50 型装载机，用于煤场整理、压实等辅助作业。煤场设有 1 个地下煤斗，下部给煤设备采用 1 台出力为 200～600t/h 的电机振动给煤机，作为单台斗轮机故障时的备用上煤手段。
	灰库	3 座灰库，1 座原灰库、1 座粗灰库，1 座细灰库，每座灰库直径为 12m，有效容积约 1200m ³
	渣仓	设置 2 座钢结构渣仓，每座渣仓直径为 8m，有效容积为 110m ³
	除灰渣系统	灰渣分除系统，除灰系统采用正压浓相气力集中至灰库；除渣系统采用风冷式排渣机、斗式提升机将渣输送至渣仓。
	柴油储存	2 座 100m ³ 柴油储罐

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

类别	项目	建设内容	
环保工程	大气污染防治措施	脱硫	石灰石-石膏湿法脱硫
		除尘	双室五电场静电除尘器
		脱硝	低氮燃烧器+SCR (2+1) 选择性催化还原烟气脱硝装置, 脱硝剂使用尿素
		烟囱	1 座 210m 双管集束烟囱, 单管内径 7m
		煤场	采用密闭设置, 煤场内设喷淋装置, 每 25m 设一喷头, 四周设排水沟及沉煤池 (20m×21.8m×4.5m)
	废水污染防治措施	工业废水	包括辅机冷却塔排污水、锅炉补给水处理系统废水、机侧的排污水、前置过滤器的反洗水、加热器的排污水、除盐双介超滤的排污水以及生活污水回用水。处理能力为 2×60m³/h 工业废水处理间, 采用沉淀、气浮及过滤处理工艺。工业废水回收利用不外排。
		脱硫废水	一套脱硫废水处理装置, 处理能力 35m³/h, 采用石灰中和、絮凝沉淀工艺。回收用于捞渣补水或灰场降尘洒水, 不外排。
		输煤系统冲洗水	沉淀、过滤处理, 回收用于输煤系统冲洗。
		煤水处理	煤水处理系统 1 套 (2×10m³/h), 废水回收利用不外排。
		生活污水	二级接触氧化生活污水处理系统 1 套 (2×5m³/h), 回收至工业废水调节池再进行处理。
		锅炉补给水处理系统排水	高悬浮物排水进入中水调节池回用或工业废水处理系统处理后回用作为辅机循环冷却系统的补水或工艺水箱补水, 高含盐废水回用于脱硫系统。
		辅机循环排污水	回收用于脱硫系统。
	固体废物	灰渣	设置 1 座灰库、1 座细灰库、1 座原灰库, 1 座渣仓暂存, 定期由宁夏晟瑞工贸有限公司运走利用, 用作生产砖块、水泥等建材材料
		石膏	1 座石膏库, 暂存, 定期由宁夏晟瑞工贸有限公司运走综合利用, 用作生产砖块、水泥等建材材料
		危险废物	废脱硝催化剂产生后, 由具有危废处置利用资质的厂家回收, 厂内不贮存; 检修过程中废矿物油送厂内 1 座 12m³ 危废贮存库暂存, 且全部采用油桶密闭存放。危险废物处置协议见附件
		污泥	工业废水处理系统产生的污泥、脱硫废水处理系统产生的污泥、中水处理系统产生的污泥、辅机冷却水系统产生的污泥以及生活污水处理站产生的污泥。年产量为 2926.4 吨, 近年来未处置, 目前暂存于企业现有石膏库内。
	噪声治理		采用隔声、消声、减振等降噪措施
	环境风险	事故废水	1 座 2000m³ 事故水池
		地下水	项目生产区域均按照污染防治分区的防渗要求设置防渗, 在项目区上游设 1 口井, 项目区设 5 口地下水监测井, 按照地下水监测计划定期开展监测。

3.3 现有工程物料消耗

本次评价收集 2025 年的实际燃料、原材料消耗量。具体消耗见表 3.3-1。

表 3.3-1 2025 年燃料、原材料消耗表

序号	名称	单位	2025 年
一	主要燃料消耗		
1	原煤	t/a	2208581.21
2	用水	t/a	377.93
二	主要辅助材料消耗		
1	尿素	t/a	1929.31
3	石灰石粉	t/a	54065.92
4	31%盐酸	t/a	200
5	30%氢氧化钠	t/a	204

3.3.1 脱硫剂

现有工程采用石灰石（石灰）—石膏湿法烟气脱硫工艺，利用石灰石粉作为脱硫吸收剂。

采购石灰石块，由汽车拉运至厂区，通过脱硫系统配套湿式球磨机制成石灰石粉使用，进厂石灰石成分见表 3.3-2。

表 3.3-2 石灰石成分一览表

序号	成分	单位	数值
1	烧失量	%	42.81
2	CaO	%	52.64
3	MgO	%	2.31
4	SiO ₂	%	2.13
5	Al ₂ O ₃	%	0.29
6	Fe ₂ O ₃	%	0.55
7	K ₂ O+Na ₂ O	%	0.21
8	CaCO ₃	%	≥90（相当于 CaO≥50.4%）

3.3.2 脱硝剂

购袋装尿素直接倒入溶解罐中制成尿素溶液。尿素水解站内设置尿素暂存间。尿素经水解后可供两台机组 7d 脱硝用量。尿素质量标准见表 3.3-3。

表 3.3-3 尿素质量标准表

指标名称	单位	合格品	优等品
总氮（干基）	%	≥46.3	≥46.5
缩二脲	%	≤1.0	≤0.5

指标名称	单位	合格品	优等品
水分	%	≤0.7	≤0.3
铁	%	≤0.001	≤0.005
碱度（NH ₃ 计）	%	≤0.03	≤0.01
硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ ）	%	≤0.02	≤0.005
水不溶	%	≤0.04	≤0.005
颗粒（4~8mm）	%	≥90	≥90

3.3.3 燃煤

3.3.3.1 燃煤来源

燃煤来源主要为石槽村和大南湖二矿散煤。

3.3.3.2 煤量

本次评价收集了企业 2023 年~2025 年的年度执行报告，现有 2 台煤粉锅炉燃煤消耗情况见表 3.3-4。

表 3.3-4 2025 年实际用煤情况表

名称	单位	2023 年	2024 年	2025 年
年耗煤量	t/a	2203600	2296900	2208581.21

3.4 现有工程污染物达标排放分析

3.4.1 废气

3.4.1.1 有组织排放

本次评价收集了国能中卫热电有限公司现有 2 台机组 2025 年 1~12 月小时在线监测数据和 2025 年的季度自行监测报告（监测单位：宁夏泽瑞隆环保技术有限公司，报告编号：宁泽检 ZX-2025-中卫热电-004），监测结果的统计数据表明：2025 年颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、氨、烟气黑度满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 1 大气污染物排放浓度限值。

现有机组污染物监测结果统计见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有工程污染源达标排放情况

污染源	检测项目		措施	检测结果范围	标准限值	达标情况	数据来源	备注				
1#机组	颗粒物	实测浓度（mg/m³）	双室五电场静电除尘器；采用双塔串联湿法脱硫工艺，一炉两塔，分前塔（预洗涤塔）和后塔（吸收塔），并加装双相整流装置，采用三级新型高效屋脊式除雾器；低氮燃烧器+选择性催化还原烟气脱硝装置 SCR（2+1），2 台机组合用 1 座三管集束烟囱，高 210m。	0.954~2.737	10	达标	2025 年 1-12 月 小时在线监测数据	烟气在线监测				
		折算浓度（mg/m³）		0.976~2.729	10	达标						
	二氧化硫	实测浓度（mg/m³）		17.433~25.152	35	达标			2025 年 1-12 月 小时在线监测数据	烟气在线监测		
		折算浓度（mg/m³）		17.831~25.058	35	达标						
	氮氧化物	实测浓度（mg/m³）		26.352~31.585	50	达标					2025 年 1-12 月 小时在线监测数据	烟气在线监测
		折算浓度（mg/m³）		26.845~31.528	50	达标						
	氨	实测浓度（mg/m³）		1.27~2.02	/	/	2025 年第四季度 自行监测报告	/				
		折算浓度（mg/m³）		1.17~1.99	2.5	达标						
		排放速率（kg/h）		1.21~1.93	/	/						
	汞及其化合物	实测浓度（mg/m³）		0.0026~0.0035	/	/		/				
		折算浓度（mg/m³）		0.0026~0.0032	0.03	达标						
		排放速率（kg/h）		0.00248~0.00334	/	/						
	颗粒物	实测浓度（mg/m³）		4.5~5.5	/	/		/				
		折算浓度（mg/m³）		4.3~5.6	10	达标						
		排放速率（kg/h）		4.30~5.81	/	/						
	二氧化硫	实测浓度（mg/m³）		21~24	/	/		/				
		折算浓度（mg/m³）		21~23	35	达标						
		排放速率（kg/h）		20.1~24.3	/	/						
	氮氧化物	实测浓度（mg/m³）		15~26	/	/		/				
		折算浓度（mg/m³）		15~25	50	达标						
		排放速率（kg/h）		15.8~24.8	/	/						
	烟气黑度（级）				<1	1	达标	/				

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

污染源	检测项目		措施	检测结果范围	标准限值	达标情况	数据来源	备注		
2#机组	颗粒物	实测浓度（mg/m³）	双室五电场静电除尘器；采用双塔串联湿法脱硫工艺，一炉两塔，分前塔（预洗涤塔）和后塔（吸收塔），并加装双相整流装置，采用三级新型高效屋脊式除雾器；低氮燃烧器+选择性催化还原烟气脱硝装置 SCR（2+1），2 台机组合用 1 座三管集束烟囱，高 210m。	1.904~2.525	10	达标	2025 年 1-12 月 小时在线监测数据	烟气在线监测		
		折算浓度（mg/m³）		1.869~2.582	10	达标				
	二氧化硫	实测浓度（mg/m³）		13.795~24.932	35	达标			2025 年第四季度 自行监测报告	
		折算浓度（mg/m³）		13.95~24.553	35	达标				
	氮氧化物	实测浓度（mg/m³）		25.435~31.743	50	达标				
		折算浓度（mg/m³）		26.013~31.453	50	达标				
	氨	实测浓度（mg/m³）		2.10~2.37	/	/		/		
		折算浓度（mg/m³）		2.06~2.43	2.5	达标				
		排放速率（kg/h）		2.27~2.36	75	达标				
	汞及其化合物	实测浓度（mg/m³）		0.0025L~0.0025L	/	/		/		
		折算浓度（mg/m³）		0.0024L~0.0026L	0.03	达标				
		排放速率（kg/h）		0.00141	/	/				
	颗粒物	实测浓度（mg/m³）		2.2~4.1	/	/		/		
		折算浓度（mg/m³）		2.2~4.2	10	达标				
		排放速率（kg/h）		2.47~4.53	/	/				
	二氧化硫	实测浓度（mg/m³）		7~9	/	/		/		
		折算浓度（mg/m³）		7~9	35	达标				
		排放速率（kg/h）		7.74~9.48	/	/				
	氮氧化物	实测浓度（mg/m³）		16~26	/	/		/		
		折算浓度（mg/m³）		16~26	50	达标				
		排放速率（kg/h）		16.9~28.7	/	/				
	烟气黑度（级）				<1	1	达标		/	

备注：2 台机组在线监测数据统计 2025 年各污染物小时均值范围，数据剔除了机组停机/启动、在线监测设备故障、在线监测设备校准等情况下的异常数据；

3.4.1.2 无组织排放

本次评价收集了国能中卫热电有限公司 2025 年季度自行监测报告（监测单位：宁夏泽瑞隆环保技术有限公司，报告编号：宁泽检 ZX-2025-中卫热电-004），根据自行监测报告监测统计结果：总悬浮颗粒物、氨、非甲烷总烃厂界处浓度均满足相应排放标准限值要求。具体监测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 无组织废气监测结果一览表 单位：mg/m³

检测因子	检测点位	检测结果范围	标准 限值	达标 情况	执行标准
总悬浮 颗粒物	厂界上风向	0.370~0.802	1.0	达标	《燃煤电厂大气污染物排放标准》 (DB64/1996-2024) 表 2 企业边界大气污染物浓度限值
	厂界下风向	0.385~0.735			
	厂界下风向	0.442~0.794			
	厂界下风向	0.429~0.689			
氨	厂界下风向	0.07~0.14	4.0	达标	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 无组织排放监控浓度限值
	厂界下风向	0.09~0.18			
	厂界下风向	0.08~0.11			
非甲烷总烃 (油库区)	厂界上风向	1.17~1.33	4.0	达标	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 无组织排放监控浓度限值
	厂界下风向	1.15~1.32			
	厂界下风向	1.23~1.34			
	厂界下风向	1.26~1.35			

3.4.2 废水

国能中卫热电有限公司现有工程产生的废水包括生活污水和生产废水，正常情况下废水经分质处理后全部回用，其中工业废水包括辅机冷却排污水、工业废水（包含油污水）、工业废水处理间排水、锅炉补给水处理系统排水、辅机循环水排污水、脱硫废水、含煤废水、输煤系统废水。

表 3.4-3 本项目废水处置措施及去向

分类	排水项目	排放 方式	产生水量	外排 水量	主要污染因子	备注
工业 废水	工业废水处理间排水	连续	2(28)m³/h	0	SS、石油类	回收用于除灰系统、输煤系统冲洗、煤场喷洒等。
	锅炉补给水处理系统排水	间断	96(151)m³/h	0	pH、SS、含盐量	其中高悬浮物排水部分进入工业废水处理系统处理后回用作为辅机循环冷却系统的补水；高含盐废水回用于脱硫、脱硝系统及事故灰场（在用）
	辅机循环水排污水	连续	15(9)m³/h	0	含盐量	回收用脱硫系统。
	脱硫废水	连续	10m³/h	0	pH、SS、Cl⁻、F⁻	处理后回用于捞渣补水或灰场降尘

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

分类	排水项目	排放方式	产生水量	外排水量	主要污染因子	备注
						洒水。
	含煤废水	连续	10m³/h	0	SS	经煤水处理设施处理后重复用于输煤系统冲洗。
	输煤系统冲洗水	间断	10m³/h	0	SS	
	生活污水	连续	4m³/h	0	SS、BOD、COD _{Cr}	二级生化处理后进入工业废水处理系统，回用于生产。

注：括号外数值为非采暖期用水量，括号内为采暖期用水量。

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的相关要求，对于生活污水不外排的，可不进行监测，脱硫废水不外排的，监测频次可按季度执行。本次评价收集了国能中卫热电有限公司 2025 年季度自行监测报告（监测单位：宁夏泽瑞隆环保技术有限公司，报告编号：宁泽检 ZX-2025-中卫热电-004），根据自行监测报告监测结果：生产废水经处理后总汞、总砷、总镉、总铅浓度满足《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）表 4 标准限值要求后回用于脱硫系统用水。

废水检测结果见表 3.4-4。

表 3.4-4 废水检测结果表

生产环节	检测因子	分析结果范围	标准限值
脱硫用水	pH（无量纲）	7.6~7.7	6~9
	总汞	0.0024~0.0030	0.05
	总砷	0.00004L~0.00004L	0.5
	总镉	0.05L~0.05L	0.1
	总铅	0.2L~0.2L	1.0

3.4.3 固体废物

国能中卫热电有限公司现有工程固体废物主要有一般固废和危险废物。

一般工业固废包括：粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、污水处理过程中产生的污泥（工业废水处理系统污泥、脱硫废水处理系统污泥、中水处理系统污泥、辅机冷却水系统污泥以及生活污水污泥）。

危险废物有脱硝废催化剂、废矿物油、清洗废液、废油漆桶。离子交换树脂使用年限一般在 10 年以上，目前无废离子交换树脂产生。

2025 年固体废物产生及处置情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 2025 年固体废物产生及处置情况表

固废名称	属性	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	处置去向
粉煤灰	一般固废 SW02, 900-002-S02	310816.47	310816.47	由宁夏晟瑞工贸有限公司运走处置, 最终用于生产砖块、水泥等建材, 见协议文件
炉渣	一般固废 SW03, 900-099-S03	148777.74	148777.74	
脱硫石膏	一般固废 SW06, 441-001-S06	93777.74	93777.74	
污泥	一般固废 SW07, 900-099-S07	2926.4	0	企业石膏库堆存中
废油	类别 HW08, 代码 900-214-08	49.5	49.5	暂存于厂内危废贮存库, 定期委托有资质单位石嘴山运鑫工贸有限公司处置, 危险废物经营许可证号: NWF[2021]016 号。见协议。
脱硝废催化剂	类别 HW50, 代码 772-007-50	123.86	123.86	产生后直接由设备厂家宁夏鸿盛达环保产业有限公司回收
清洗废液	类别 HW34, 代码 900-047-49	120	120	暂存于厂内危废贮存库, 定期委托有资质单位处置
废油漆桶	类别 HW49, 代码 900-041-49	0.78	0.78	

3.4.4 噪声

根据国能中卫热电有限公司 2025 年季度自行监测报告（监测单位：宁夏泽瑞隆环保技术有限公司，报告编号：宁泽检 ZX-2025-中卫热电-004），厂界噪声昼间在 53~62dB（A）之间，夜间在 42~54dB（A）之间。各监测点满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的要求。

3.5 现有工程污染物实际排放量

现有工程污染物排放量采用已提交的 2025 年度执行报告，统计结果见下表。

由于现有工程例行监测除汞外不包含其他重金属，本次按照 2025 年原煤用量、重金属含量及分配系数（各重金属详见第五章工程分析内容）核算现有工程主要重金属排放情况，汞排放量按照现有烟气量及监测浓度计算，现有工程总烟气量 14839489328m³/a，汞监测浓度按照平均值 0.003mg/m³，计算得到现有工程汞排放量为 44.52kg/a。

表 3.5-1 现有工程废气中重金属排放

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

用煤量 (t/a)	元素名称及含量		废气 (净烟气) 分配系数%	废气排放量 (kg/a)
2208581.21	汞	/	/	44.52
	砷 (mg/kg)	1	1	220.86
	铅(mg/kg)	21.4	0.1	472.64
	镉(mg/kg)	0.24	5	26.50
	铬(mg/kg)	1.4	0.2	6.18
	铜(mg/kg)	10.8	1	238.53
	锌(mg/kg)	20	1	441.72
	镍(mg/kg)	7.1	1	156.81
	氯 (%)	0.096	5	106011.9

表 3.5-2 现有工程 2025 年其他大气污染物排放量统计结果 单位：吨

表 3.5-2 现有工程 2025 年其他大气污染物排放量统计结果 单位：吨								
排放口类型	排放口编码及名称	污 染 物	许可排放量 （吨）	实际排放量（吨）				
				年度合计	1 季 度	2 季 度	3 季 度	4 季 度
主要排放口	DA001-烟气排放口	工业废气排放量	/	1507611.93	550791.36	364308.43	395480.36	197031.78
	DA001-烟气排放口	林格曼黑度	/	/	/	/	/	/
	DA001-烟气排放口	汞及其化合物	/	0	/	/	/	/
	DA001-烟气排放口	氮氧化物	973.56	663.87	214.14	136.31	146.2	167.22
	DA001-烟气排放口	二氧化硫	681.5	406.35	130.75	81.57	80.74	113.29
	DA001-烟气排放口	烟尘	194.72	47.96	18.64	11.06	6.78	11.48
	DA001-烟气排放口	VOCs	/	0	/	/	/	/
无组织排放		挥发性有机物（VOCs）	/	0	0	0	0	0
无组织排放		颗粒物	/	0	/	/	/	/
全厂合计		工业废气排放量	/	1507611.93	550791.36	364308.43	395480.36	197031.78
		NOx	973.56	663.87	214.14	136.31	146.2	167.22
		SO ₂	681.5	406.35	130.75	81.57	80.74	113.29
		颗粒物	194.72	47.96	18.64	11.06	6.78	11.48
		VOCs	/	0	0	0	0	0

3.6 现有工程排污许可落实情况

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）：“改扩建项目的环境影响评价，应当将排污许可证执行情况作为现有工程回顾评价的主要依据。”

国能中卫热电有限公司于2017年6月19日首次进行了排污许可申报，2024年8月8日重新申请排污许可证。排污许可证编号91641200397977417G001P。

表 3.6-1 2025 年度 2 台机组大气污染物排污许可符合情况表

污染物	2025 年排放量 (t/a)	有组织排污许可量 (t/a)	满足情况
颗粒物	47.96	194.72	满足
SO ₂	406.35	681.5	满足
NO _x	663.87	973.56	满足

由表 3.6-1 可知，2025 年度颗粒物、NO_x、SO₂ 排放量满足排污许可证规定的许可排放量要求。

3.7 环境监测计划

企业目前已制定了环境自行监测方案，其监测计划、监测频率、监测点位、监测因子等均满足《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的相关要求。

3.8 环境风险防范措施

3.8.1 环境风险源及风险物质

环境风险源主要是柴油储罐，涉及的环境风险物质主要为柴油罐区的柴油这些物质具有易燃、易爆等特点，在生产使用和储存过程中一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，可能引发环境风险事故发生。

3.8.2 历年事故调查

根据调查，企业近 5 年内未发生与环境风险相关的生产事故。

3.8.3 风险防范措施

（1）柴油罐区

柴油罐区设置 2 座 100m³的柴油储罐，罐顶有冷却喷淋水管及泡沫消防管，油罐区设 1.5m 高消防堤，周边配备了消防沙等消防器材；

（2）事故废水风险防范措施

厂内建设 1 座 2000m³的事故水池，当发生一般事故时，利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，通过排水切换阀门将泄漏的物料和废水排至事故水池。

(3) 地下水、土壤污染协同防治措施

①工业废水池防渗

厂区现有工业废水池主要有 1 个工业废水调节池、1 个中间水池和 1 个清水池，尺寸均为 5.2m×4.2m×7.7m，采用钢筋混凝土结构，池底为“800mm 厚抗渗等级 W6 的 C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土垫层+原土夯实”结构，底板与混凝土垫层间涂刷两道沥青。厂区工业废水池防渗结构基本满足重点防护区要求。

②事故油池防渗

厂区现有 1 个事故油池，尺寸φ6m×3.423m，钢筋混凝土结构，混凝土采用防渗等级 W4 的 C30 混凝土，池底为“400mm 厚 W4、C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土结构+原土夯实”结构，池体表面抹有 20mm 厚 1:2 防水水泥砂浆。厂区现有事故油池防渗结构基本满足重点防护区要求。

③生活污水处理区域防渗

厂区现有生活污水处理系统为地埋式，各成品组件安置于埋深 3.6m 基础上，之后回填处理，地埋生活污水处理系统基础采用“500mm 厚 C30 混凝土+100mm 厚 C10 混凝土+原土夯实”的防渗结构。

④煤水处理区防渗

厂区煤水处理区现有沉淀池和清水池各一个，沉淀池尺寸 8.55m×5.325m×3.5m，清水池尺寸 4.65m×5.325m×3.5m，钢筋混凝土结构，池体采用抗渗等级 S6 的 C30 混凝土，池底为“300mm 厚 S6、C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土+原土夯实”防渗结构。厂区现有煤水处理区防渗结构基本满足重点污染防治区要求。

⑤污水管网防渗

厂区各污水管线埋入管沟。管沟采用钢筋混凝土管沟材质，沟底、沟壁和顶板抗渗等级为 P8，强度等级为 C30，沟底和沟壁厚度为 200mm；管沟内表面和顶板顶面涂抹聚合物水泥砂浆，厚度为 10mm。

⑥现有一般污染防治措施

厂区储煤场、工业废水处理间、煤水处理间、渣仓等地面为一般污染防治区，其中工业废水处理间和煤水处理间地面采取“20mm厚 1:2 水泥浆抹面+素水泥浆一道+80mm厚 C15 混凝土+150mm厚 3:7 灰土+素土夯实”结构。渣仓地面按一般道路地面处理“150mm厚现浇混凝土+150mm厚 5%石灰结砂砾+素土夯实”结构。储煤场地面为素填土碾压结构。上述工业废水处理间、煤水处理间及渣仓地面工艺基本满足一般防护区防渗要求。

(4) 应急物资

根据企业应急预案，企业目前已配置足量的应急物资，能够满足事故状态下应急处置需求。

3.8.4 应急预案

企业已经按照相关规定编制了应急预案，并按照规定在生态环境管理部门进行了备案（备案编号：6405012024011L），并按照规定在运营期进行了突发环境事件应急演练。

3.9 现有工程存在的问题及整改措施

国能中卫热电有限公司成立了环保管理部门，并配备了相应的人员。现有项目执行了国家建设项目环境管理的相关制度，配套的废气治理设施符合“三同时”的原则；建立了较为完善的环境保护档案，批复文件齐全，依法办理了排污许可证，档案管理基本完善。企业重视生产过程的日常管理，确保污染治理措施稳定运行，排污口设置了标志牌，并有规范的监测采样口。项目运行至今，没有发生过环境风险事故、安全事故和污染扰民，企业与当地生态主管部门尚未接收到邻近群众或单位的环保投诉，未受到当地生态主管部门督查整改情形。

4 建设项目概况

项目名称：污泥掺烧资源化利用项目

建设单位：国能中卫热电有限公司

项目性质：新建

建设地点：本项目在国能中卫热电有限公司现有厂区内建设，不新增用地，位于宁夏中卫工业园区内。项目厂区中心地理坐标东经：105°14'13.631"。北纬：37°37'28.114"。项目厂区东侧为在建中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目（不属于同一建设单位主体），南侧为园区第二污水处理厂，西侧为宁钢大道，北侧隔园区路为宁钢集团，地理位置详见附图 1，项目四邻关系详见附图 2。

项目投资：总投资 30 万元。

职工人数及工作制度：本项目不新增员工，每日三班，每班工作 8 小时，焚烧炉全年工作日 330 天，全年工作时数约 7920 小时。

4.1 建设规模及内容

建设规模：依托现有 2 台煤粉锅炉掺烧污泥。工程建设完成后发电量及供热负荷均保持不变。2025 年发电量 344034.94 万 kWh，外供蒸汽 1210192.06t（压力 3.1MPa，温度 290~310℃），外供热量 8371276.56GJ。

设计掺烧污泥规模 3 万吨/年（设计煤量 221.8 万 t，本次掺烧污泥占入炉煤量比为 1.4%）。

4.2 项目组成

新建工程依托现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥，含水率≤60%的污泥直接掺烧。具体项目组成见表 4.2-1。

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

表 4.2-1 工程项目组成表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	锅炉	超临界参数变压运行螺旋管圈直流炉，单炉膛、一次中间再热、采用前后墙对冲燃烧方式、平衡通风、紧身封闭、湿式固态排渣、全钢悬吊结构π型锅炉，型号：DG1203/25.4-I4，蒸发量 BMCR：1203t/h；BRL：1161.58t/h。	依托
	汽轮机	2×350MW 超临界双抽供热凝汽式直接空冷汽轮机型号：CZK350/259-24.2/1.5/0.40/566/566。	/
	发电机	2×350MW 水氢氢发电机 QFSN-350-2 型三相同步汽轮发电。	/
	污泥掺烧	本项目利用污泥热值，将≤60%含水率的污泥掺入燃煤中，送入锅炉燃烧。污泥入场后，进入厂区内封闭煤场与燃煤掺混，煤场处于全封闭车间，大门采用钢质卷帘门。掺混点在输煤设施处，污泥与燃煤混合后通过斗龙机抓取至输煤皮带，与燃煤一起进入制粉系统，再进入锅炉燃烧。	新建
公用工程	水源	本工程供水水源为中卫市污水处理厂中水厂的中水，生活用水为中卫市城市自来水。中水由污水处理厂经管径为 DN350 长度约为 15km 的 1 根中水补给水管道输送至本工程。生活用水采用城市自来水，自来水系统由城市自来水主管网接 1 根 DN100 供水管道接至本工程。管网由市政部门负责铺设。年用水量 377.93 万 m ³ /a，其中中水用量为 373.55 万 m ³ /a，城市自来水用量为 4.38 万 m ³ /a。厂内建有两座容量为 2000m ³ 的蓄水池，用于工业用水与消防用水。	依托
贮运工程	公路	进厂道路从宁钢大道引接。运煤、运灰共用道路从宁钢大道引接。	依托
	煤场	1 座封闭原煤堆场，占地面积 28630m ² ，煤场堆高 12m，储煤量约 12.8 万 t，可满足 2×350MW 机组约 15d 的耗煤量。煤场设 1 台悬臂式斗轮堆取料机，折返式布置，悬臂 30m，额定堆料能力为 1750t/h，额定取料能力为 500th。配备 2 台 TY220 型推煤机和 1 台 ZL50 型装载机，用于煤场整理、压实等辅助作业。煤场设有 1 个地下煤斗，下部给煤设备采用 1 台出力为 200~600t/h 的电机振动给煤机，作为单台斗轮机故障时的备用上煤手段。	依托
	污泥临时储存	在现有封闭原煤堆场内新建 1 座全封闭的污泥临时储存间，用于接收污泥的临时储存。	新建
	灰库	3 座灰库，1 座原灰库、1 座粗灰库，1 座细灰库，每座灰库直径为 12m，有效容积约 1200m ³ 。	依托
	渣仓	设置 2 座钢结构渣仓，每座渣仓直径为 8m，有效容积为 110m ³ 。	依托
	事故灰场	占地 8.01×10 ⁴ m ² ，库容 37.02×10 ⁴ m ³ ，库底采用复合土工膜防渗。	依托
	除灰渣系统	灰渣分除系统，除灰系统采用正压浓相气力集中至灰库；除渣系统采用风冷式排渣机、斗式提升机将渣输送至渣仓。灰渣汽车外运至综合利用用户，事故状态运至灰场。	依托
	柴油储存	2 座 100m ³ 柴油储罐。	依托

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

类别	项目	建设内容		备注
环保工程	大气污染防治措施	脱硫	采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺、脱硫效率 98.75%。	依托
		除尘	采用双室五电场静电除尘器，除尘效率 99.99%。	依托
		脱硝	采用低氮燃烧器+SCR（2+1）选择性催化还原烟气脱硝装置，脱硝剂使用尿素，脱硝效率 86.88%。	依托
		烟囱	1 座 210m 双管集束烟囱，单管内径 7m。	依托
		煤场	采用密闭设置，煤场内设喷淋装置，每 25m 设一喷头，四周设排水沟及沉煤池（20m×21.8m×4.5m）	依托
		污泥储存恶臭	储存间全封闭，恶臭气体收集后经 1 套二级活性炭吸附装置处理后由 1 根 20m 高排气筒排放。	新建
	废水污染防治措施	工业废水	包括辅机冷却塔排污水、锅炉补给水处理系统废水、机侧的排污水、前置过滤器的反洗水、加热器的排污水、除盐双介超滤的排污水以及生活污水回用水。处理能力为 2×60m³/h 工业废水处理间，采用沉淀、气浮及过滤处理工艺。工业废水回收利用不外排。	依托
		脱硫废水	一套脱硫废水处理装置，处理能力 35m³/h，采用石灰中和、絮凝沉淀工艺。回收用于捞渣补水或灰场降尘洒水，不外排。	依托
		输煤系统冲洗水	沉淀、过滤处理，回收用于输煤系统冲洗。	依托
		煤水处理	煤水处理系统 1 套（2×10m³/h），废水回收利用不外排。	/
		生活污水	二级接触氧化生活污水处理系统 1 套（2×5m³/h），回收至工业废水调节池再进行处理。	/
		锅炉补给水处理系统排水	高悬浮物排水进入中水调节池回用或工业废水处理系统处理后回用作为辅机循环冷却系统的补水或工艺水箱补水，高含盐废水回用于脱硫系统。	依托
		辅机循环排污水	回收用于脱硫系统。	/
	固体废物	灰渣	设置 1 座灰库、1 座细灰库、1 座原灰库，1 座渣仓暂存，定期由宁夏晟瑞工贸有限公司运走利用，用作生产砖块、水泥等建材材料。	依托
		石膏	1 座石膏库，暂存，定期由宁夏晟瑞工贸有限公司运走综合利用，用作生产砖块、水泥等建材材料。	依托
		危险废物	污泥储存间活性炭吸附装置产生废活性炭，依托现有危废贮存库贮存，定期交由有危废资质单位处置。	依托
	地下水污染防治措施及防渗要求		厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，重点污染防治区防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能；一般污染防治区防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系	依托

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

类别	项目	建设内容	备注
防范 措施 环境 风险		数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；非污染防治区为地面硬化。	
		依托企业现有 6 口地下水监测井。	依托
	噪声治理	采用隔声、消声、减振等降噪措施。	依托
	事故水池	设置 1 座 2000m^3 的事故水池。	依托
	罐区围堰	罐区设置 1.5m 高围堰。	依托

本项目主要依托工程依托可行性分析见表 4.2-2。

表 4.2-2 主要工程依托可行性分析

序号	依托工程	依托可行性分析	是否可行
1	2 台煤粉锅炉	现有工程两台机组标干烟气量在 $792834\text{m}^3/\text{h} \sim 1116702\text{m}^3/\text{h}$ 之间，本项目建成后标干烟气量为 $858492\text{m}^3/\text{h}$ ，处于现有工程实际运行的烟气量正常浮动区间。按照设计出力的极值考虑每天掺烧 100 吨，虽然湿污泥含水量较大，但因掺烧比例不大，掺烧前入炉煤实测加权含水率 21.6%，掺烧后混合燃料含水率为 21.29%，这个水分含量仍然处在电厂用煤自身的波动范围内，污泥的添加对燃料水分含量的影响可以忽略。	是
2	制粉系统（磨煤机）	电厂设置 10 套磨煤机，单台磨粉能力为 49.82t/h ，总能力 498.2t/h ，用于制作煤粉，磨煤机实际出力（本项目 175.7t/h ）与设计出力间有较大富余空间，对磨煤机系统整体正常工作影响不大。	是
3	灰库	现有工程设置 1 座粗灰库、1 座细灰库、1 座原灰库，单个容积为 1200m^3 ，单个面积 600m^2 ，最大储存能力 3000t，本项目飞灰产生量为 473276.81t/a ，可满足本项目 2.3 天的飞灰储存，灰库的煤灰每 2 天定期清运处置。	是
4	渣仓	现有工程设置 2 座渣仓，单个容积 130m^3 ，最大储存能力为 300t，本项目炉渣产生量为 52711.32t/a ，可满足本项目 2.1 天的飞灰储存，炉渣每 2 天定期清运处置。	是
5	石膏库	现有工程设置 1 座石膏库，容积 2300m^3 ，最大储存能力为 1840t，现有工程产生量 93777.74t/a ，本项目新增 107t/a ，可满足本项目 7 天脱硫石膏储存。	是
6	地面冲洗废水、脱硫废水处理	本项目新增地面冲洗废水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，新增脱硫废水 6.48t/d ，占现有工程废水总量的比例不大，属正常用水波动，现有工程废水处理能力满足本项目新增废水量。	是
7	脱硫	现有工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，相较于煤含硫量 0.83%，掺烧污泥后的混合料的含硫量为 0.826%，含硫量变化很小，根据 2025 年的脱硫系统统计，脱硫效率为 98.75%，排放浓度满足宁夏地方标准《燃煤 电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 1 标准。	是

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

序号	依托工程	依托可行性分析	是否可行
8	除尘	现有工程锅炉除尘采用双室五电场静电除尘器,除尘效率 99.99%,相较于掺烧前后灰分基本保持在 22.22%~22.23%左右,变化很小,排放浓度满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB64/1996-2024)表 1 标准。	是
9	脱硝	现有工程采用低氮燃烧器+SCR(2+1)选择性催化还原烟气脱硝装置,脱硝剂使用尿素,根据类比现有工程产污系数,其氮氧化物浓度宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB64/1996-2024)表 1 标准。	是
10	烟囱	双管集束、单管出口内径 7.0m,高 210m。	是
11	危废贮存库	依托现有 1 间危废贮存库,占地面积 12m ² ,最大贮存能力为 7t,现有危废暂存间剩余暂存能力约 1.5t,本项目废活性炭单次更换量约 0.5t,现有危废贮存库贮存能力满足要求。	是

综上分析,本项目依托现有工程设施、设备是可行的。

4.3 主要设备

本项目主要新增 1 间污泥储存设施和 1 套恶臭气体收集处理设施。见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目新增生产设备一览表

序号	设备名称	规格及技术要求	单位	数量	备注
1	污泥临时暂存间	面积约 50m ² ，内外壁刷漆，C30 抗渗混凝土，涂刷环氧树脂防腐防渗涂层	间	1	10m×5m×8m
2	活性炭吸附设施	二级	套	1	/
3	风机	Q=2000m ³ /h	台	1	室外布置

4.4 入炉燃料

4.4.1 燃煤

4.4.1.1 燃煤来源

本项目燃煤来源不变，燃煤来源主要为石槽村和大南湖二矿散煤。

4.4.1.2 煤量

现有工程设计用煤量（校核）221.8 万吨/年，根据本项目热量平衡计算，本项目建成后全厂理论上增加标煤耗 98.0t/a，增加实物煤耗（校核）153.5t/a。

4.4.1.3 煤质

由于本项目较现有工程用煤煤源不变，因此煤质不发生变化。

表 4.4-1 煤质分析

序号	检验项目	细分项	单位	检验方法	检验结果
1	全水分 (M _d)	-	%	GB/T211-2008 3.2.2	28.56
2	灰分 (A _d)	-	%	GB/T30372-2014	7.44
3	挥发分 (V _{daf})	-	%	GB/T30372-2014	35.60
4	全硫 (S _{t,d})	-	%	GB/T214-2007 4	0.16
5	发热量 (Q _{net,ar})	-	MJ/kg	GB/T213-2008 8.4	18.69
6	煤灰熔融性	变形温度 DT	℃	GB/T219-2008	1170
	煤灰熔融性	软化温度 ST	℃	GB/T219-2008	1220
	煤灰熔融性	半球温度 HT	℃	GB/T219-2008	1230
	煤灰熔融性	流动温度 FT	℃	GB/T219-2008	1240
7	煤中磷含量 (P _d)	-	%	GB/T216-2003 6.2	0.058
8	煤中氯含量 (Cl _d)	-	%	GB/T3558-2014 3	0.096
9	煤中砷含量 (As _d)	-	mg/kg	GB/T3058-2019 3	1
10	煤中汞含量 (Hg _d)	-	ug/g	GB/T16659-2008 3	0.471
11	煤中氟含量 (F _d)	-	ug/g	GB/T4633-2014	48
12	煤中碳含量 (C _{daf})	-	%	GB/T30733-2014	78.66
13	煤中氢含量 (H _{daf})	-	%	GB/T30733-2014	4.22
14	煤中氮含量 (N _{daf})	-	%	GB/T30733-2014	0.88
15	氧化钾 (K ₂ O)	-	%	GB/T1574-2007 11	0.13
16	氧化钠 (Na ₂ O)	-	%	GB/T1574-2007 11	0.75

本次评价收集《神华宁煤 400 万吨年煤炭间接液化示范项目环评变更暨煤泥综合利用项目环境影响报告书》中燃煤其他重金属分析，本工程燃煤与该工程用煤煤源同属于宁东地区，具有较好的代表性。

表 4.4-2 燃煤化学成分检测结果（干基 mg/kg）

项目	铅	镉	铬	铜	锌	镍
数值	21.4	0.25	1.4	10.8	20	7.1

4.4.2 污泥

4.4.2.1 服务范围内污泥产生量及处置需求

拟建项目接收污泥量 30000 吨，污泥接收范围包括国能中卫发电、中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、中卫禹兴水务有限公司、中卫第三水厂、中卫发电及现有工程产生的污泥。

中卫市第一污水处理厂于 2005 年正式投入运行，主要承担城区生活污水处理，设计处理能力每日 4 万立方米，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002 及 2006 年修改单）中一级 A 标准。目前实际日均处理量为 3.5 万立方米左右。

中卫市第二污水处理厂主要负责接收中卫工业园区内企业产生的工业废水及生活污水，第二污水处理厂采用“两级 TJHFT 异相高级催化氧化+两级芬顿氧化处理工艺+倍增复合式高浓度有机污水强化生物脱氮（QWSTN）”处理工艺，处理规模 3.0 万 m³/d，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）中一级 A 标准。

中卫市第三污水处理厂及配套的污水管网。设计处理能力为 4 万 m³/d。主要负责接收城区生活污水处理。污水处理厂处理工艺采用“格栅+曝气沉砂池+多级 AO 生物池+二沉池+高效沉淀池+反硝化深床滤池+臭氧接触+消毒”处理工艺处理，出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类水体标准、TN 满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后，尾水排入边沟。

中卫市第四污水处理厂日处理规模 1600m³/d，接纳宣和镇集镇全域：镇区居民生活污水、沿街商铺、镇政府、中小学、卫生院等公共建筑生活污水，不接纳工业生产废水。出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类水体标准排入第六排水沟。

禹兴水务中水厂处理规模 2.5 万 m³/d，园区产生污水经第二污水处理厂处理，大部分达到中水厂进水标准后，进入中水厂深度处理，剩余部分达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002 及 2006 年修改单)中一级 A 标准后，进入照壁山人工湿地净化。中水厂产生的反冲洗废水由泵打入均质池内再次进入中水厂处理；MVR 母液进入母液罐内，返回第二污水处理厂处理；中水厂出水分别用于园区企业工业用水和园区绿化等，出水水质须根据回用去向分别满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)等要求。

中卫市第三水厂净水厂总规模为 10.0 万 m³/d，水源为地表水。

项目服务范围内的污泥实际产生量及处置需求见表 4.4-3。

表 4.4-3 本项目接收的污泥来源及数量

序号	来源	数量 (2025 年产生量)	废物种类	废物代码
1	中卫发电 (未投产)	3210 (估算)	SW07 污泥	900-099-S07
2	中卫一污	7969.27	SW90 城镇污水污泥	462-001-S90
3	中卫二污	7343.06	SW07 污泥	900-099-S07
4	中卫三污	3170.49	SW90 城镇污水污泥	462-001-S90
5	中卫四污	405.0	SW90 城镇污水污泥	462-001-S90
6	禹兴水务	3903.8	SW90 城镇污水污泥	462-001-S90
7	中卫三水厂	1080.0	SW90 城镇污水污泥	461-001-S90
8	中卫热电	2926.4	SW07 污泥	900-099-S07
合计	合计	30008.2		

4.4.2.2 污泥来源保障

目前中卫市第一、第二、第三、第四污水处理厂、第三水厂、中卫禹兴水务有限公司产生的污泥均委托宁夏万众兴邦建材有限公司拉运处置，处置量约 23871.62 吨，用作生产砖块、建材材料。由于宁夏万众兴邦建材有限公司位于青铜峡，污泥的运输距离远，运输风险较大，处置费用较高，严重限制了企业污水处理厂的运营。本项目与各污水处理厂均位于中卫市，运输距离较近，目前国能中卫热电有限公司与宁夏水务集团中卫水务有限公司签订了污泥焚烧处置合同，合同中规定宁夏水务集团中卫水务有限公司旗下的各污水处理厂产生的污泥均交由建设单位处置，不再委托宁夏万众兴邦建材有限公司，提供的污水处理厂生活污水含水率≤60%，否则不予接受，因此本项目的污泥来源和含水率是有保障的。

4.4.2.3 污泥属性鉴定

拟建项目接收污水处理厂生活污水，对于经鉴别属于危险废物的污泥不予接收。

另外，根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函〔2010〕129号）：

一、单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂，其产生的污泥通常情况下不具有危险特性，可作为一般固体废物管理。

二、专门处理工业废水（或同时处理少量生活污水）的处理设施产生的污泥，可能具有危险特性，应按《国家危险废物名录》、国家环境保护标准《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）和危险废物鉴别标准的规定，对污泥进行危险特性鉴别。

三、以处理生活污水为主要功能的公共污水处理厂，若接收、处理工业废水，且该工业废水在排入公共污水处理系统前能稳定达到国家或地方规定的污染物排放标准的，公共污水处理厂的污泥可按照第一条的规定进行管理。但是，在工业废水排放情况发生重大改变时，应按照第二条的规定进行危险特性鉴别。

中卫市第二污水处理厂涉及处理工业废水，根据2025年10月由山东微谱检测技术有限公司编制出具的《宁夏水投中卫水务有限公司第二污水处理厂污泥危险特性鉴别报告》，经鉴别，其污泥不属于危险废物。

中卫热电废水处理系统产生的五种污泥，分别为：工业废水处理系统产生的污泥、脱硫废水处理系统产生的污泥、中水处理系统产生的污泥、辅机冷却水系统产生的污泥以及生活污水处理站产生的污泥。根据2025年1月青岛斯坦德衡立环境技术研究院有限公司出具的《国能中卫热电有限公司废水处理系统污泥危险特性鉴别报告》（报告编号：G37241014229），其污泥不属于危险废物。

由于中卫发电截至目前尚未投产，暂未产生污泥，因此建设单位应当在接收前应根据其危险废物鉴定结果，对属于危险废物的污泥不应接收和处置。

4.4.2.4 污泥工业分析及组成成分

表 4.4-4 污泥工业分析结果

原始标注	送检样品编号	实验室样品编号	水分	灰分			挥发分		焦渣特性 CRC	全硫		氢	固定碳	发热量			
			空干水分 Mad (%)	空干灰分 Aad (%)	干燥基灰分 Ad (%)	收到基灰分 Aar (%)	空气干燥基 Vad (%)	干燥无灰基 Vdaf (%)		空干全硫 St,ad (%)	干燥基全硫 St,d (%)	空干氢 Had (%)	空干固定碳 FC,ad (%)	空干基弹筒 Qgr,d (MJ/kg)	干燥基高位 Qnet,v,ar (MJ/kg)	收到基低位 Qnet,v,ar (MJ/kg)	收到基低位 Qnet,v,ar (kcal/kg)
禹兴水务	WSY-20250627002	WS062801	17.66	33.39	40.55	9.04	43.36	88.58	2	0.69	0.84	4.27	5.59	10.68	12.87	0.85	203
一污	WSY-20250627003	WS062802	3.42	56.24	58.23	26.55	30.52	75.66	2	0.04	0.04	3.13	9.82	3.54	3.66	0.11	26
二污	WSY-20250627004	WS062803	2.06	62.48	63.79	28.26	31.94	90.07	2	0.26	0.27	3.66	-3.68	2.68	2.71	-0.42	-100
三污	WSY-20250627005	WS062804	5.36	50.72	53.59	25.03	42.94	97.77	2	0.75	0.79	4.13	0.98	7.28	7.61	1.91	457

根据宁夏城市供水水质监测网中卫监测站对各水厂的污泥进行的重金属含量检测结果，监测报告见附件，见下表。

表 4.4-5 污水处理厂重金属组分及含量分析结果

序号	检测项目	单位	一污厂	二污厂	三污厂	四污厂	三水厂	禹兴水务
1	含水率	%	54.5	39.2	62.5	55.4	61.6	62.3
2	pH	无量纲	12.5	12.4	11.9	12.1	12.3	12.8
3	铜	mg/kg (干基)	42.1	17.6	536	25.6	183	180
4	锌	mg/kg (干基)	480	403	276	542	208	748
5	铅	mg/kg (干基)	22.6	<20	27.5	25.4	25.3	37.4
6	镍	mg/kg (干基)	23.5	39.4	43.2	22.8	45.9	31.8
7	镉	mg/kg (干基)	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
8	汞	mg/kg (干基)	8.74	6.76	9.81	8.34	0.34	12.8
9	砷	mg/kg (干基)	6.43	<0.2	8.61	8.01	15.2	6.26
10	铬	mg/kg (干基)	41.3	17.2	59.7	42.3	88.4	21.1
11	铊	mg/kg (干基)	ND	ND	1.4	ND	ND	ND
12	锑	mg/kg (干基)	ND	1.6	0.6	2.1	2.5	0.8
13	钴	mg/kg (干基)	ND	3.2	ND	2.8	1.6	ND
14	锰	mg/kg (干基)	100	304	161	272	270	148
15	污泥量	t/a	7969.27	7343.06	3170.49	405	1080	3903.8

现有工程产生的污泥主要为工业废水污泥、脱硫污泥、生活污水、中水处理污泥及辅机冷却水污泥。其重金属铬、镉、铜含量检测委托宁夏北国检测服务有限公司，重金属元素（锑、锰、钒）及氯含量检测委托陕西正为环境检测股份有限公司，其他元素含量检测结果来源于《国能中卫热电有限公司废水处理系统污泥危险特性鉴别报告》的平均值。中卫发电有限公司目前尚未投产，污泥类比现有工程污泥检测结果。检测结果见下表 4.4-6。

表 4.4-6 本项目各污泥重金属含量检测结果

序号	检测项目	单位	工业废水污泥	脱硫污泥	生活污水	中水处理污泥	辅机冷却水污泥
1	铜	mg/kg (干基)	ND	ND	27.7	ND	26.2
2	铬	mg/kg (干基)	82.4	95.4	52.8	72.8	74
3	铅	mg/kg (干基)	11.66	2.82	13.70	ND	ND
4	镍	mg/kg (干基)	17.50	3.32	ND	ND	ND

序号	检测项目	单位	工业废水污泥	脱硫污泥	生活污泥	中水处理污泥	辅机冷却水污泥
5	镉	mg/kg (干基)	ND	2.5	ND	3.62	2.6
6	汞	mg/kg (干基)	ND	0.136	0.0018	0.120	0.004
7	砷	mg/kg (干基)	4.86	17.41	0.30	1.62	0.30
8	锑	mg/kg (干基)	ND	ND	ND	ND	ND
9	钴	mg/kg (干基)	7.50	2.12	0.94	3.57	4.38
10	锰	mg/kg (干基)	23.6	54.0	269	333	887
11	钒	mg/kg (干基)	5.4	8.9	41.4	15.6	66.0
12	氯	总氯 mg/kg (干基)	1910	4250	182.16	112.8	824.56
13	污泥量	t/a	269.1	1263.6	4.5	1373.2	16

4.4.2.12 污泥准入评估流程及入厂控制要求

根据关于印发《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）的通知》（建城〔2009〕23号）的相关要求，拟建项目污泥处置单位应当建立污泥管理台账，详细记录污泥产生量、转移量、处置量及其去向等情况，定期向所在地县级以上地方环保部门报告。建立污泥转移联单制度，不得接收无转移联单的污泥。

(1)入场控制要求

为保证掺烧处理的污泥在处置过程中不影响电厂的正常生产和操作运营安全，建设单位在项目建成运营后，计划按如下工序开展污泥的准入评估：

①入厂污泥必须为一般固废，不得为危险废物或掺入危险废物。

②污泥含水率 $\leq 60\%$ 。建设单位将定期及不定期对各污泥含水率进行抽检，对于未能达到含水率控制要求的污泥拒收。

4.5 供水

4.5.1 水源

本项目建成前后水源不变。

4.5.2 用水量

拟建项目不新增劳动人员，不新增生活用水。厂区内不设置洗车平台和设施，新增用水主要为卸泥区域地面冲洗用水。

参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中用水定额，本项目新增地面冲洗用水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($0.04\text{m}^3/\text{h}$)，用水来自现有厂区用水系统。

4.6 原辅材料消耗

本项目完成后全厂原辅材料消耗见表 4.6-1。

表 4.6-1 全厂原辅材料消耗情况

序号	名称	单位	掺烧前（2025 年）	掺烧后
一	主要燃料消耗			
1	原煤	t/a	2208581.21	2208734.71
2	用水	m ³ /h	5081	5082
3	≤60%含水污泥	t/a	/	30000
二	主要辅助材料消耗			
1	尿素	t/a	1929.31	1942.2
2	石灰石粉	t/a	54065.92	54125.6
3	31%盐酸	t/a	200	200
4	30%氢氧化钠	t/a	204	204

4.7 总投资及环保投资

本项目新增投资主要为污泥临时储存设施和污泥恶臭收集和处理设施，总投资 30 万元，其中环保投资 15 万元，见表 4.7-1。

表 4.7-1 工程投资一览表

序号	设备名称	规格及技术要求	单位	数量	金额/万元
1	污泥临时储存间	占比面积约（10×8m×8m）80m ² ，钢材结构、全封闭	间	1	15
2	活性炭吸附设施	/	套	1	15
3	总计				30

4.8 总平面布置

本项目仅在现有煤棚内建设一座全封闭的污泥暂存间，污泥暂存设施及废气排气筒位置远离生活区布置，靠近厂区运煤道路进口处，方便厂内匀速。建成后不改变现有厂区平面布局。

4.9 劳动定员及工作制度

本次工程不新增劳动定员，工作制度不变。

5 工程分析

5.1 工艺流程及产污环节

拟建项目污泥掺烧处理实施后全厂生产工艺及产排污环节见图 5.1-1，污泥掺加点位置见图 5.1-2。

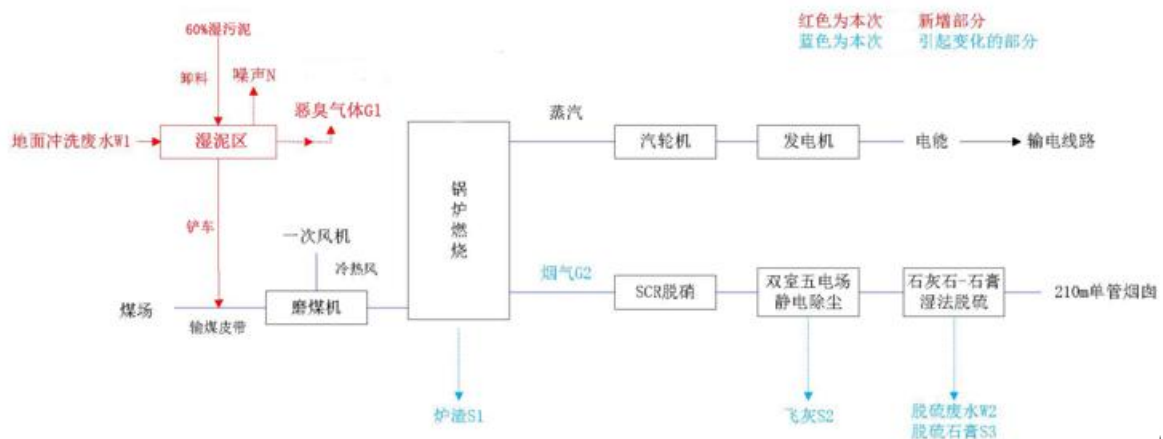


图 5.1-1 本项目完成后全厂工艺流程及产排污环节

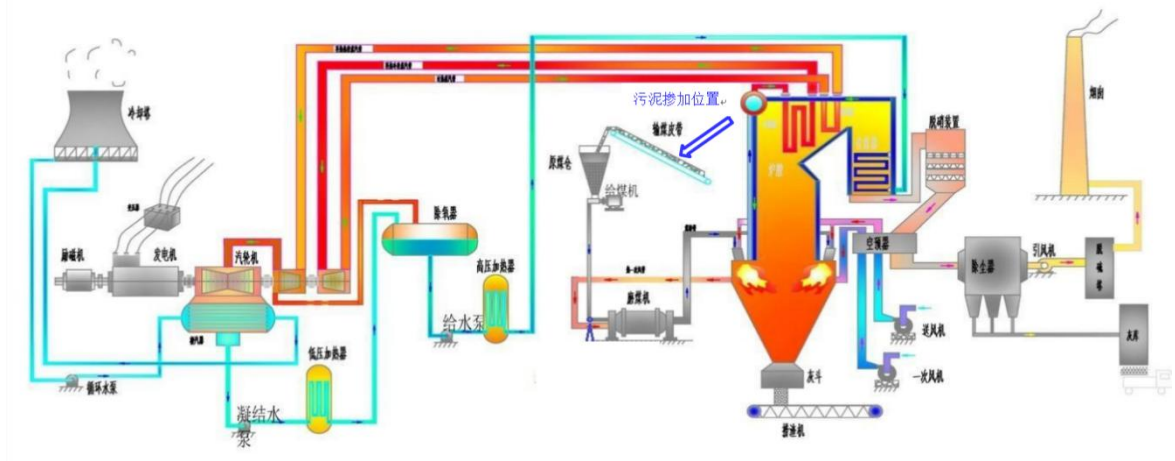


图 5.1.2 污泥掺加点位置图

5.1.1 污泥卸料及储存系统

全封闭污泥运输车依托电厂现有的运煤道路从厂区物流出入口进入，沿现有道路进入本项目现有封闭煤棚内进行现场掺烧，按照本次的掺烧比例（1.4%）将污泥和煤定量由铲车输送至输煤皮带至原煤仓，然后进入磨煤机进行充分磨粉和混合。不能当天掺烧的污泥进入全封闭污泥临时储存间，将该部分湿污泥直接转入全封闭污泥临时储存间，

卸泥区地面冲洗废水自流进入最低点设置的集水坑收集后通过泵入污水处理系统处理。

此外，拟建项目接收入场的污泥原则上当天处置完，若因污泥接收量大导致贮存时间较长使得污泥储存间内有滤液（污泥浆）产生，则通过暂存间内四周导流沟+末端集水坑（集液池）收集后与污泥一并入炉掺烧。

产污环节：

废气：污泥储存间恶臭气体（G1）；

废水：卸车区域地面冲洗废水（W1）；

噪声：污泥装卸和输送过程产生的噪声（N）。

采取的环保措施：污泥储存间全封闭，恶臭气体（G1）集中收集后通过1套二级活性炭吸附除臭装置处理后由1根20m高排气筒排放。

5.1.2 污泥输送、上料系统及现有工程制粉系统

污泥输送及上料系统：湿污泥通过铲车上料与原煤进入输煤皮带。污泥经输煤皮带与制粉系统衔接，含污泥的混合燃料经制粉系统磨煤机粉磨后污泥与原煤充分混合，混合燃料进入煤粉炉燃烧。

输煤系统：电厂输煤系统采用密闭仓式输煤栈桥输送，原煤在输煤栈桥输送时经过碎煤机，进行破碎，将大块物料破碎成粗破煤粉，随后由系统控制可卸入原煤仓，进入制粉系统。污泥采用铲车方式送料至输煤皮带，掺入点在输煤系统碎煤机室后端，污泥与粗破后的煤粉混合后（1.4%配比），直接进入制粉系统，可尽量减轻污泥掺入带来的恶臭影响。由于本项目的污泥为含水率为60%的湿污泥，因此在输煤系统中不新增颗粒物。

制粉系统：每套制粉系统均分别与2台锅炉连接。电厂现有工程设有10台磨煤机，每个原煤仓有2个卸料口，与下部对应双进双出球磨机连接，配合将粗破煤粉送入球磨机球磨制粉，球磨机制粉后细颗粒含污泥及煤粉的混合燃料可分别进入1#机组和2#机组的煤粉喷吹口，喷吹入炉燃烧，球磨机至入炉段管道输送。

制粉系统工作原理为煤仓内粗破煤粒经过给煤机进入球磨机，粗破煤粒在球磨机内被碾压成煤粉，靠送风机送来的混合风和排粉风机吹来的风将煤粉吹走，经过磨煤机顶部的旋风分离器后在磨煤机出口经过四个煤粉管送往锅炉四角的燃烧器。

现有工程磨煤机设置有冷热一次风机，热风主要是将高温风送至磨煤机煤粉进口处，对煤粉进行干燥，一次风入口温度根据煤种全水高低变化，热风通常在 180~300℃之间。冷风主要是将低温风送入磨煤机筒体，以冷却磨煤机同时控制煤粉温度，保证磨煤机出口风粉温度 70℃ 情况下。本次实施后湿污泥自碎煤机室后端的输煤皮带与煤掺混后输送至磨煤机入口落料管进入磨煤机进行粉磨，球磨机中的一次风是由部分受热一次风和冷一次风混合而成的，风温一般为 70~130℃，含污泥的混合燃料经混合风干燥后，入炉污泥含水率一般会稍有降低。经一次热风干燥后的混合燃料进入磨煤机，碾磨后煤粉送到碾磨区上部的分离器中，经分离后，一定粒度的煤粉随气流带出磨外送锅炉燃烧，粗颗粒的煤粉返回碾磨区重磨。混合后燃料的组分变化非常小，无论是热值、水分、灰分或者是硫分都在实际燃烧的燃料变化范围以内，不会对锅炉的稳定燃烧产生太大的影响。

5.1.3 污泥掺烧及燃烧系统

1、掺烧方案

拟建项目污泥输送到电厂现有输煤皮带，经输煤皮带输送至磨煤机入口落料管进行均匀掺混，利用电厂已有燃煤锅炉进行焚烧处置。拟建项目设计湿污泥处置量为 100t/d、30000t/a。

2、燃烧系统

拟建项目污泥依托电厂现有 1#、2#锅炉进行掺烧，锅炉燃烧条件较好，炉膛温度可达到 1100℃ 以上，满足炉膛内任意点温度不小于 850℃ 的要求。现有电厂烟气中 O₂ 的浓度处于 6%~11%，焚烧温度超过 1100℃，烟气进入炉膛内停留时间大于 3s 以上，湿法脱硫系统能有效减少烟气在 200℃~400℃ 之间的停留时间，抑制二噁英在炉外低温再合成，能有效抑制二噁英类的产生。

产污环节：

废气：污泥掺烧产生焚烧烟气（G2）；

固废：污泥掺烧将产生一定的灰渣（S1）。

5.1.4 烟气净化系统（依托现有工程）

拟建项目污泥与煤按比例掺烧处置，焚烧系统依托电厂 1#机组、2#机组已有燃煤锅炉，焚烧后的烟气依托电厂已有的烟气净化处理系统进行处理。烟气净化处理

系统主要包括 SCR 脱硝系统、高效静电除尘系统和石灰石-石膏法湿法脱硫系统。详见依托工程内容。

(1)脱硝系统

拟建项目烟气脱硝采用低氮燃烧技术和 SCR 工艺（尿素）。

(2)双室五电场静电除尘器

采用高效静电除尘器，每台炉配置 1 套双室五电场的电除尘器。

产污环节：

固废：焚烧烟气经静电除尘器除尘时产生一定量粉煤灰（S2）。

(3)石灰石-石膏法湿法脱硫系统

脱硫采用石灰石—石膏湿法脱硫，不设置 GGH 和烟气旁路，使用旋流耦合技术，采用高效湍流器和管束式除尘装置。湿污泥带入的水分通过磨煤机一次热风干燥后，水蒸气与烘干后的煤粉一并进入锅炉，再与锅炉烟气进入后续废气处理系统。在脱硫系统中，废气温度由 140℃降低至 50~60℃，大部分水蒸气冷凝成水。

产污环节：

固废：污泥掺烧的燃烧废气经湿法脱硫处理后产生石膏（S3）、脱硫废水（W2）。

(4)除灰渣系统、石膏处理系统（依托现有工程）

拟建项目污泥采用直接掺烧方式进入 1#、2#锅炉燃烧处置，排灰、排渣、石膏处理主要依托电厂原有排灰、排渣及石膏处理系统，项目不再新增除灰渣装置。

拟建项目产生的灰渣、粉煤灰和石膏按一般固废进行处置，可参照项目实施前电厂除渣、运输、储存及综合利用方案进行处置。

5.1.5 污泥掺烧可行性分析

在《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》中提到：在具备条件的地区，鼓励污泥在热力发电厂锅炉中与煤混合焚烧；热电厂协同处置应不对原有电厂的正常生产产生影响；混烧污泥宜在 35t/h 以上的热电厂（含热电厂和火电厂）燃煤锅炉上进行。在现有热电厂协同处置污泥时，入炉污泥的掺入量不宜超过燃煤量的 8%；热电厂协同处置的主要方式有：湿污泥（含水率 80%）直接加入锅炉掺烧，和干化或半干化（含水率 40%以下）后的污泥进入循环流化床锅炉或煤粉炉焚烧。

在《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》中提到：在有条件的地区，鼓励污泥作为低质燃料在火力发电厂焚烧炉、水泥窑或砖窑中混合焚烧。

拟建项目为燃煤耦合污泥发电项目，掺烧不影响电厂的正常生产，掺烧比 1.4%，最大掺烧量均未超过燃煤量的 8%，满足文件要求。

通过收集资料，类比区内现有已运行的国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司的实际工程案例。类比可行性分析结果如下：

表 5.1-1 本项目污泥掺烧类比实际工程案例可行性分析

类比指标	国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司	本项目	类比性
锅炉炉型	煤粉锅炉（1#、2#）	煤粉锅炉（1#、2#）	锅炉炉型相同
燃烧效率%	95.42	93.35	相近
主汽温度℃	574.25	564.42	相近
再热汽温度℃	575.30	564.53	相近
主气压 Mpa	3.6	3.16	相近
再热气压 Mpa	3.5	2.89	相近
污泥来源	宁东基地鸳鸯湖污水处理厂、宁夏宁东泰畅水务有限责任公司	中卫一污、二污、三污、四污、禹兴水务、三水厂、中卫热电、本项目污泥	/
污泥属性	工业固体废物	其他固体废物、工业固体废物	除工业固体废物外有其他固体废物（城镇污水污泥）
含水率（%）	≤60	≤60	要求相同
掺烧比例（%）	3.58	1.4	掺烧比例小于类比工程
烟气脱硫	高效石灰石-石膏湿法烟气脱硫（双托盘喷淋空塔），实测脱硫效率≥98.8%	采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺、脱硫效率 98.75%	脱硫措施相同、效率相近
烟气脱硝	低氮燃烧+SCR 工艺（选择性催化还原法）脱硝，脱硝效率≥80%	采用低氮燃烧器+SCR（2+1）选择性催化还原烟气脱硝装置，脱硝剂使用尿素，脱硝效率 86.88%	脱硝措施相同，效率相近
烟气除尘	采用高频电源的双室四电场高效静电除尘，除尘效率≥99.95%	采用双室五电场静电除尘器，除尘效率 99.99%	除尘措施相同，效率相近

由上表可知，本项目与国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司的实际工程的锅炉炉型相同、污泥属性相近（均不含危险废物）、含水率要求相同，本项目的污泥掺烧比例小于类比工程的掺烧比例，本项目与类比工程采取的废气处理措施相同，效率相近，国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司掺烧污泥稳定运行。

根据国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司验收监测报告显示：

1#锅炉排放口(DA001)中颗粒物最大基准排放浓度为 $5.2\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 最大基准排放浓度为 $23\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 最大基准排放浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果均符合《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准要求。氯化氢最大基准排放浓度为 $9.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物未检出，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物基准排放浓度最大日均值为 $0.03796\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以 $\text{Cd}+\text{Ti}$ 计）基准排放浓度最大日均值为 $0.00000301\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类基准排放浓度最大日均值为 $0.0021\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，检测结果均符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021 表 1 大气污染物排放限值。氨最大实测浓度为 $2.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》HJ562-2010 排放限值要求。

2#锅炉排放口(DA002)中颗粒物最大基准排放浓度为 $7.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 最大基准排放浓度为 $14\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 最大基准排放浓度为 $41\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果均符合《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准要求。氯化氢最大基准排放浓度为 $8.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物未检出，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物基准排放浓度最大日均值为 $0.05985\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物（以 $\text{Cd}+\text{Ti}$ 计）基准排放浓度最大日均值为 $0.0000170\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类基准排放浓度最大日均值为 $0.0086\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，检测结果均符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021 表 1 大气污染物排放限值。氨最大实测浓度为 $2.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》HJ562-2010 排放限值要求。

1#、2#锅炉 240m 高排气筒检测中，烟气黑度<1 级，检测结果符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021 表 1 大气污染物排放限值。

本项目锅炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、烟气黑度执行宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）。

镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物（以 $\text{Sb}+\text{As}+\text{Pb}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}+\text{V}$ 计）、氯化氢、二噁英类参照执行上海市《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB31/1291-2021）表 1 中的排放限值。

由于本项目与类比项目执行的污染物排放标准有部分不同，通过两者标准限值的对比得知其标准限值相同。见下表。

表 5.1-2 本项目锅炉废气排放标准限值与类比项目对照

排气筒	类型	污染物	本项目 (mg/m ³)	类比项目 (mg/m ³)
锅炉烟气 排气筒	有组织	颗粒物	10	10
		二氧化硫	35	35
		氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	50	50
		氨	2.5	2.5
		汞及其化合物	0.03	0.01
		烟气黑度	林格曼 1 级	林格曼 1 级
		氯化氢	10	10
		镉, 铊及其化合物	0.01	0.01
		锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计)	0.08	0.08
		二噁英类	0.02 (TEQ-ng/m ³)	0.02 (TEQ-ng/m ³)

因此，本项目污泥掺烧是可行的。

5.1.6 小结

综上所述，根据拟建项目掺烧方案，按 1.4% 的比例掺烧污泥，满足《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》中对于掺烧量入炉污泥的掺入量不宜超过燃煤量的 8% 的要求，同时对现有系统、设备及附属产品的影响很小，掺烧污泥后污染物浓度能够满足排放浓度限值要求，因此评价认为污泥掺烧方案是可行的。

5.2 平衡计算

5.2.1 水平衡

拟建项目不新增劳动人员，不新增生活用水。厂区内不设置洗车平台和设施，新增用水主要为卸泥区域地面冲洗废水、脱硫系统废水。

(1) 地面冲洗用水

参照《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019) 中用水定额，本项目地面冲洗用水量为 1m³/d (0.04m³/h)，用水来自现有厂区用水系统，地面冲洗废水进入现有废水处理系统后回用不外排。

(2) 脱硫系统冷凝水

由于掺烧的湿污泥含水率 60%左右，湿污泥在磨煤机入口落料管与煤粉掺混（掺烧量 4.16t/h），通入磨煤机的一次热风将掺混污泥后煤粉水分烘干（其中污泥带入水分 3.33t/h），水蒸气与烘干后的煤粉一并进入锅炉，再与锅炉烟气进入后续废气处理系统。在脱硫系统中，废气温度由 140℃降低至 50~60℃，大部分水蒸气冷凝成水，约 2.7t/h 地面冲洗废水进入脱硫系统，进入脱硫系统的冷凝水，大部分进入浆液循环系统循环使用，小部分（约 10%）最终作为脱硫废水进入脱硫废水处理系统，较掺烧前，脱硫废水略有增加 0.27t/h（6.48m³/d），经过脱硫废水处理系统处理达标后回用，不外排。

拟建项目污泥带入的水占电厂现有工程用水总量的比例不大，属正常用水波动，拟建项目实施后水平衡表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目建设完成后全厂水平衡 单位：m³/h

序号	项目	用水量	新水用量	复用水量	排水量	耗水量
1	循环冷却水	4368	15	串联复用 45 循环 复用 4308	(15)	45
2	生活用水	5	5		(4)	1
3	未预见水量	13	13			13
4	锅炉补给水	378	358	串联复用 20	(96)	282
5	制氢站冷却水	20	20		(20)	
6	脱硫系统工艺用水	40	40		(40)	
7	脱硫系统	110	27	串联复用 83	(10)	100
8	脱硝系统	6		串联复用 6		6
9	暖通用水	10	10			10
10	汽车及地面冲洗	5	5		(4)	1
11	灰、渣库搅拌机加湿用水	13	13			13
12	绿化用水	3		串联复用 3		3
13	斗轮机及煤场喷洒	6		串联复用 6		6
14	煤水处理系统	16		串联复用 16	(13)	3
15	煤冲洗	13		串联复用 13	(10)	3
16	工业废水处理排水	50		串联复用 50	(47)	3
17	灰场喷水	15		串联复用 15		15
18	脱硫水处理系统	10		串联复用 10	(8.27)	2
19	污泥带入水	3.33				
	合计	5084.33	506	串联复用 267 循环 复用 4308	(267.27)	506

5.2.2 热量平衡

考虑到污泥直掺进入制粉系统，含水率波动幅度可能由于各来源的污泥含水率

和污泥量不同而波动较大，为保守计算，入炉污泥含水率取值为 60%，低位热值取加权平均值 385kJ/kg。在保证现有锅炉热负荷、蒸发量不变的前提下，其掺烧过程热量平衡见表 5.2-2。

表 5.2-2 热量平衡表

项目		单位	热值
燃煤放热	燃煤量	t/a	2218000
	热值	kJ/kg	18690
	燃煤燃烧放热	kJ/a	4.15×10^{10}
污泥焚烧放热	入炉污泥掺烧量（60%含水率）	t/a	30000
	收到基污泥低位热值	kJ/kg	385*
	污泥燃烧放热量	kJ/a	1.155×10^7
水分蒸发损耗	拟建污泥暂存间收集泥水入炉量	t/a	470
	水比热容	kJ/kg H ₂ O℃	4.2
	水汽化热	kJ/kg（100℃时）	2260
	水分蒸发热耗	kJ/kg H ₂ O	2596
	水分蒸发耗热总量	kJ/a	1.22×10^9
排烟热损失	湿烟气量增大带走热量（4%）	kJ/a	1.66×10^9
标煤热值		kJ/kg	29270
增加标煤耗		t/a	98.0
实物煤的热值		kJ/kg	18690
增加实物煤耗		t/a	153.5

通过热量平衡分析，在保证现有锅炉热负荷、蒸发量不变的前提下，掺烧湿污泥（含水率≤60%）3 万 t/a，理论上增加标煤耗 98t/a，增加实物煤耗（校核）153.5t/a。

5.2.3 重金属平衡

燃料中的重金属在经电厂现有燃煤机组焚烧过程中，将经历复杂的物理和化学变化，最后部分随烟气排入大气中，部分残留在底灰和熔渣中。重金属在烟气和灰渣的分配特性取决于重金属及其化合物的挥发性，挥发性又取决于熔点和沸点（污泥焚烧过程重金属迁移转化特性研究进展，过滤与分离 2017）。

表 5.2-3 重金属及其化合物熔沸点（℃）

金属元素	单质态	氧化物态	硫酸盐态	氯化物态
------	-----	------	------	------

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

Cd	321/769	1000	1500	568/967
Pb	328/1740	1170	886	501/954
Hg	-38.7/356.78	-	-	276/302
Cr	1857/2672	100	2266	1150/1300
Cu	1083/2595	<200	1326	620
Zn	420	1020	-	283/600
As	817/613	57/193	-	300/707

烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在，采用现有电厂的烟气治理工程处理后，气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上，被除尘设备、石膏等烟气治理设备一并收集去除进入粉煤灰。因此，本项目在掺烧污泥后，重金属主要分布于底渣、粉煤灰、石膏及随着处理后烟气进入大气环境中。

2017年2月24日~2017年2月26日，广州华润热电厂2号锅炉进行了干化污泥掺烧实验，通过统计掺烧后烟气、灰渣中重金属含量，得出镉、砷、铅、铬等重金属的迁移规律，见表5.2-4。

表 5.2-4 部分重金属迁移情况

内容	重金属	粉煤灰及石膏 %	底渣 %	大气环境 (净烟气) %	固体废物 合计 %	废气和废渣 合计 %	折算废气处理 效率 %
输出占比	镉	57.22	42.53	0.25	99.75	100	99.56
	砷	64.13	35.75	0.11	99.89	100	99.83
	铅	83.76	15.97	0.27	99.73	100	99.68
	铬	79.18	20.67	0.15	99.85	100	99.81

《燃煤耦合污泥发电过程重金属、砷和硒迁移转化试验研究》(热力发电, 2022, Vol.51No.5) 中在某 600MW 机组燃煤锅炉上分别在未掺烧污泥和掺烧污泥 2 个工况下，通过对入炉煤粉、污泥、石灰粉、炉渣、飞灰、脱硫石膏、脱硫废水和烟气进行采样分析，得出各痕量元素在不同输入、输出物质中的质量浓度和质量分配，结果表明：2 种工况下，释放到大气中的 Hg 均约占总输出的 28%，明显高于其他重金

属，与其他文献中的比例相当；挥发性较高的 Hg、Cd、Pb、As 和 Se 在脱硫系统和烟囱气中分配比率（13%~29%）较高；Cu 和 Mn 等不易挥发元素在炉渣和飞灰的分配比率（89%~98%）较高；脱硫装置协同脱除 Cd、As 和 Se 等挥发性较强元素的比例在 14%~24%之间，高于对非挥发性元素的脱除比例。

表 5.2-5 不同工况时，各重金属及 As、Se 分配比率

重金属	掺烧工况	烟气占比%	脱硫石膏、 脱硫废水占比%	飞灰占比%	炉渣占比%
Hg	未掺烧	28	31	41	<1
	掺烧时	28	29	42	1
Cr	未掺烧	<1	11	83	6
	掺烧时	<1	10	82	7
Cd	未掺烧	5	24	66	4
	掺烧时	5	20	67	8
Pb	未掺烧	2	10	85	3
	掺烧时	<1	13	79	7
Zn	未掺烧	<1	9	87	4
	掺烧时	<1	7	88	5
Cu	未掺烧	1	10	81	8
	掺烧时	1	9	80	10
Ni	未掺烧	1	3	90	6
	掺烧时	<1	4	88	8
Co	未掺烧	1	2	88	9
	掺烧时	1	2	88	9
Mn	未掺烧	<1	6	85	9
	掺烧时	<1	7	81	12
V	未掺烧	<1	2	91	7
	掺烧时	<1	2	89	9
As	未掺烧	1	16	81	2
	掺烧时	<1	16	79	5
Se	未掺烧	<1	14	81	5
	掺烧时	<1	14	79	7

《不同锅炉协同处置固废过程 Pb 和 Hg 的迁移规律》（华北电力大学，2021）中在某 300MW 煤粉锅炉和某 130t/h 循环流化床锅炉开展了固废掺烧试验，对比分

析了煤粉炉和流化床炉重金属 Pb、Hg、Ni、Co 的迁移和分布特性。结果表明，Pb 在炉渣中几乎不保存，释放至烟气中的 Pb 遇冷后固化，主要吸附在小颗粒飞灰上，仅痕量进入脱硫系统。Hg 主要以 HgO 形式从气相排出，气相中颗粒 Hg 主要被除尘设备捕获，Hg²⁺主要进入脱硫浆液和脱硫石膏。Ni 和 Co 属于难挥发性金属，煤粉炉工况挥发比例相对较高，其在炉渣中得到较大程度保留，挥发出的 Ni 和 Co 未表现出强吸附特性，未被除尘设备捕获的部分进入脱硫浆液和石膏。煤粉炉较高炉内温度有利于半挥发性（类 Pb）和难挥发性重金属（类 Ni、Co）的挥发，降低其炉渣保留率并提高飞灰和脱硫系统中的赋存量，温度是重金属从燃料中挥发的先决条件。流化床炉内物料颗粒的碰撞、磨损产生比表面积更大的碎屑，且较长混合时间和烟气循环有利于半挥发和难挥发重金属在小颗粒上的沉积和吸附，也有利于颗粒 HgP 的富集。实际掺烧过程中，除尘设备和脱硫系统等污染物控制设备对重金属具有较好的脱除作用。

表 5.2-6 不同锅炉掺烧固废时 Pb 及 Hg 平衡

重金属	炉型	总量 g/h	烟气占比%	飞灰占比%	炉渣占比%	石膏占比%	合计%
Pb	PC 炉	3160	0.38	118.82	3.21	1.37	123.78
	CFB 炉	38.07	2.80	63.57-69.35	6.62	0.69	73.68-79.46
Hg	PC 炉	24.78	62.95	8.55	0.35	2.04	73.69
	CFB 炉	4.36	46.46	45.87	—	—	92.33

注：1.上述物料平衡基于脱硫废水零排放背景，循环使用的工艺水由于脱硫塔的富集浓缩作用，其中应当含有一定量的重金属，但由于采样限制未计入该部分重金属，部分质量损失可能来自于此。

《火电厂烟气中汞的分布特征和排放特点》，汞在燃烧温度超过 900℃时，燃料中 99%的汞将挥发进入烟气。即 1%的汞进入滤渣；根据《<火电厂大气污染物排放标准>编制说明》和《建设项目环境影响技术评估指南》中关于汞的控制分析如下：“汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线”。采用电除尘器或布袋除尘器后加装烟气脱硫装置，平均脱除效率在 75%（电除尘器为 50%，烟气脱硫为 50%），若加上 SCR 装置可达 90%。本项目除汞效率 90%计算，进入大气中的为 10%。

拟建项目掺烧污泥后重金属迁移分配比例取值见下表 5.2-6。

表 5.2-7 拟建项目重金属迁移分配比例取值一览表

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

序号	重金属	粉煤灰及石膏、脱硫废水%	炉渣%	大气环境（净烟气）%
1	Hg	89	1	10
2	Cd	90	5	5
3	Pb	94.9	5	0.1
4	As	96	3	1
5	Cr	96.8	3	0.2

注：上述分配系数原则上根据火电厂燃煤锅炉试验数据及研究分析成果得出，并按保守原则对进入大气环境的系数取最大值。

根据污泥来源量和其重金属检测结果，核算拟建项目重金属平衡情况见下表。

表 5.2-8 拟建项目污泥重金属含量一览表

序号	重金属	污泥重金属含量 (kg/a)								年输入总量 (kg/a)
		一污	二污	三污	四污	三水厂	禹兴	中卫发电	中卫热电 (参考中卫发电)	
1	汞	41.791	29.783	18.662	2.027	0.220	29.981	0.222	0.202	122.888
2	镉	11.954	11.015	4.756	0.608	1.620	5.856	5.3933	4.903	46.105
3	铊	/	/	2.663	/	/	/	/	/	2.663
4	锑	/	7.049	1.141	0.510	1.620	1.874	/	/	12.195
5	砷	30.745	0.81	16.379	1.946	9.850	14.663	16.855	15.323	106.571
6	铅	108.063	88.117	52.313	6.172	16.394	87.601	4.464	4.058	367.182
7	铬	197.479	75.780	113.567	10.279	57.283	49.422	161.114	146.467	811.391
8	钴	/	14.099	/	0.680	1.037	/	6.384	5.804	28.004
9	铜	201.304	77.543	1019.630	6.221	118.584	421.610	0.3586	0.326	1845.577
10	锰	478.156	1339.374	306.269	66.096	174.960	346.657	361.194	328.358	3401.064
11	镍	112.367	173.590	82.179	5.540	29.743	74.485	5.877	5.343	489.124
12	钒	197.957	23.792	78.755	10.060	26.827	96.970	23.340	21.218	478.919

表 5.2-9 拟建项目新增燃煤重金属含量计算结果

序号	重金属	入炉煤新增量		年输入量 (kg/a)
		新增年耗量 (t/a)	含量 mg/kg	
1	汞	153.5	0.471	0.723
2	镉		0.25	0.384
3	砷		1	1.535
4	铅		21.4	32.849
5	铬		1.4	2.149
6	铜		10.8	16.578
7	镍		7.1	10.899

表 5.2-10 污泥掺烧后锅炉重金属平衡一览表

序号	重金属名称	新增年投入量 (kg/a)	分配系数 (%)		新增年产出量 (kg/a)	
			粉煤灰、炉渣、脱硫石膏及脱硫废水	废气	粉煤灰、炉渣及脱硫石膏	废气
1	汞	123.611	90	10	111.250	12.361
2	镉	46.489	95	5	44.165	2.324
3	铊	2.663	90	10	2.397	0.266
4	锑	12.195	90	10	10.976	1.220
5	砷	108.106	99	1	107.025	1.081
6	铅	400.031	99.9	0.1	399.631	0.400
7	铬	813.54	99.8	0.2	811.913	1.627
8	钴	28.004	99	1	27.724	0.280
9	铜	1862.155	99	1	1843.533	18.622
10	锰	3401.064	99	1	3367.053	34.011
11	镍	500.023	99	1	495.023	5.000
12	钒	478.919	99	1	474.130	4.789
合计		7776.8	/	/	7691.219	85.581

5.3 污染源强核算

5.3.1 废气

5.3.1.1 污泥临时暂存间恶臭气体

(1)有组织废气

拟建项目入厂污泥含水率小于 60%，密闭罐车卸泥、污泥间暂存过程会产生少量恶臭气体，主要成分因子为 NH_3 和 H_2S 。拟建项目设置 1 个密闭的污泥暂存间，当污泥运输车辆进入污泥暂存间后，卸泥时由污泥暂存间的抽风设施对卸泥时产生的恶臭气体进行置换，卸泥完毕后立即关闭进出口。污泥暂存间为全封闭，以“密闭负压收集”的方式减少恶臭气体无组织排放。收集的废气送往 1 套二级活性炭吸附除臭装置后经 1 根 20m 高排气筒排放。

污泥暂存间废气源强参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016）。见下表。

表 5.3-1 臭气污染物浓度

处理区域	硫化氢 (mg/m^3)	氨 (mg/m^3)	臭气浓度 (无量纲)
污泥处理区域	5~30	1~10	5000~100000

污泥暂存间占地面积约 50m^2 ，高度按 8m 计，容积为 400m^3 ，换风次数按 10 次/小时计，为保证暂存间负压状态，本项目设置抽风机风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，废气收集效率参照《主要污染物总量减排核算技术指南》（2022 年修订）中的表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数表，“密闭空间+负压收集+活性炭吸附”收集效率取 90%，去除效率取 60%。

表 5.3-2 污泥暂存间恶臭气体产排情况

污染物	产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
氨	30	0.15	1.188	密闭空间+负压收集+活性炭吸附	12	0.06	0.4572
硫化氢	10	0.05	0.396		4	0.02	0.1584
臭气浓度 (无量纲)	5000	/	/		2000	/	/

氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值。

(2)无组织废气

①污泥临时储存间未收集废气

污泥临时暂存间未收集废气（10%）以无组织形式排放。其中氨排放速率为 0.006kg/h，排放量为 0.0526t/a，硫化氢排放速率为 0.002kg/h，排放量为 0.0175t/a。

5.3.1.2 燃料掺混、输送扬尘

污泥通过上料系统均匀地给到燃煤皮带的煤流中与煤流均匀的混合，给料量是由 PLC 控制器根据比例来控制的，所以污泥与燃煤的掺比稳定，同时经初次混合的燃煤与污泥再次进入锅炉原煤仓进行第二次混合，最后再进入磨煤机内转动研磨进行第三次混合，所以燃煤与污泥经过这三次混合。经混合均匀后，混合燃料将通过输送系统送至炉内焚烧。

污泥含水率较高、粘结性好，不产生扬尘。另外，整个污泥输送的过程中的各部位均密闭，有效杜绝在燃料掺混、输送过程中污泥的泄漏。因此，污泥等生物燃料掺烧不会增加燃料掺混、输送过程的粉尘。

5.3.1.3 低矮源有组织废气排放情况粉尘

石灰石粉仓等全部依托现有工程，电厂低排放源无组织废气源包括石灰石粉仓、灰库、渣仓、转运站、碎煤机室、煤仓间。本工程污泥掺烧量占燃煤量的 1.4%左右，属于正常工况波动范围，不会对现有石灰石粉仓、灰库等设施正常运行造成影响。

5.3.1.4 储煤场

本工程运营期不新增储煤场无组织排放量。

5.3.1.5 锅炉正常工况下污染物源强及处理效果

5.3.1.5.1 烟气量

（1）烟气量计算

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），火电厂烟气排放量计算公式：

$$V_g = V_s \times \left[1 - \frac{X_{H_2O}}{100} \right]$$

$$V_0 = 2.63 \times \frac{Q_{net,ar}}{10000}$$

$$V_s = B_g \times \left[1 - \frac{q_4}{100} \right] \times \left[\frac{Q_{net,ar}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (a-1) \times V_0 \right] / 3.6$$

式中：V_g—每台锅炉干烟气排放量，Nm³/s；

V_s—每台锅炉湿烟气排放量，Nm³/s；

X_{H2O}—烟气含湿量，%；

$Q_{\text{net, ar}}$ —收到基低位发热量，kJ/kg；

B_g —锅炉燃料耗量，t/h；

q_4 —锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；

a —过量空气系数。无量纲。

烟气量计算参数见表 5.3-3。

表 5.3-3 两台锅炉新增烟气量计算参数表

燃料名称		新增用煤	污泥
燃料量 (t/h)	B_g	0.018	3.42
收到基碳的质量分数%	Car	78.66	8.5
收到基硫的质量分数%	Sar	0.16	0.49
收到基氢的质量分数%	Har	4.22	5.03
收到基氧的质量分数%	Oar	6.54	0.741
收到基水分的质量分数%	Mar	28.56	60
收到基低位发热量 (kJ/kg)	$Q_{\text{net, ar}}$	18690	385
锅炉机械不完全燃烧的热损失 (%)	q_4	1.2	1.2
烟气含湿量 (%)	X_{H_2O}	12	12
过量空气系数	a	1.4	1.4
湿烟气量	Nm^3/h	214	13717
标况干烟气量	Nm^3/h	196	9104

(2) 现有机组实际烟气量统计

本次评价统计 2025 年 1 月~12 月 2 台机组在线监测数据的烟气量（扣除启动、停运等特殊情况），具体烟气量统计见表 5.3-4。

表 5.3-4 现有锅炉烟气量统计表

项目		1#锅炉	2#锅炉	均值
全年累计值 (m^3/a)		7360443030	7479046298	7419744664
标干烟气量 (m^3/h)	平均值	925143.66	937223.85	931183.76
	最大值	1106080	1116702	1113876
	最小值	803442	792834	798138
烟气湿度 (%)	平均值	9.459	10.409	9.934
含氧量 (%)	平均值	5.53	5.48	5.51
烟气温度 ($^{\circ}C$)	平均值	50.301	50.925	50.613
烟气流速 (m/s)	平均值	16.943	16.563	16.753

现有工程两台机组标干烟气量在 792834m³/h~1116702m³/h 之间，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h，处于现有工程实际运行的烟气量正常浮动区间。

(3)设计烟气量

根据设计文件，现有工程单台机组标况干烟气量 1230480m³/h，工况烟气量 1668420m³/h，本项目建成后标干烟气量为 797484~1121352m³/h，未超过设计烟气量。

5.3.1.5.2 二氧化硫

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），火电厂二氧化硫排放量计算公式如下：

$$M_{SO_2} = 2B_g \times \left[1 - \frac{\eta_{s1}}{100}\right] \times \left[1 - \frac{q_4}{100}\right] \times \left[1 - \frac{\eta_{s2}}{100}\right] \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：M_{SO2}—核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

η_{s1}—除尘器的脱硫效率，%，电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器取 0%；

η_{s2}—脱硫系统的脱硫效率，%；

q₄—锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；

S_{ar}—收到基硫的质量分数，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

二氧化硫计算参数见表 5.3-5。

表 5.3-5 两台锅炉二氧化硫计算参数表

燃料类型		新增用煤	污泥
燃料量 (t/a)	B _g	153.5	12000 (干基)
除尘器的脱硫效率 (%)	η _{s1}	0	0
脱硫系统脱硫效率 (%)	η _{s2}	98.75	98.75
锅炉机械不完全燃烧的热损失 (%)	q ₄	1.5	1.5
燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额	K	0.9	0.9
收到基硫的质量分数 (%)	S _{ar}	0.16	0.49
实际含氧量 (%)	平均值	5.51	
排放情况	速率 (kg/h)	0.165	
	排放量 (t/a)	1.308	

根据表 5.3-4，现有工程两台机组标干烟气量 14839489328m³/a，其中 1#机组标

干烟气量 7360443030m³/a，2#机组标干烟气量 7479046298m³/a，SO₂ 年排放量为 406.35t/a，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h（36828000m³/a），总烟气量 14913145328m³/a，SO₂ 新增排放量 1.308t/a，计算得到建成后的锅炉 SO₂ 排放浓度为 26.5mg/m³（6%O₂）。

由计算结果可知，项目掺烧污泥后，二氧化硫排放浓度满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 1 标准（二氧化硫 35mg/m³），2 台锅炉二氧化硫新增总排放量为 1.308t/a，现有排放量 406.35t/a，总排放量 407.658t/a，满足排污许可证二氧化硫允许排放量 681.5t/a 总量限值。

5.3.1.5.3 氮氧化物

参考了现有工程实际用煤量、燃煤氮元素（0.88%）分析数据，设定其氮元素全部转化为 NO_x（以二氧化氮计），根据全年平均脱硝效率 86.88%，计算氮氧化物排放量结果为 5525.89t/a，与现有工程实际氮氧化物排放量 662.78t/a 的进行对比分析发现，两者结果相差很大，说明燃料中的氮元素转换为氮氧化物转化率较低。由于本项目建成后烟气量处于实际运行期间烟气量区间，锅炉运行工况变化较小，本次氮氧化物按照现有工程产污系数法核算，设定项目建设前后脱硝效率保持不变（全年平均 86.88%），根据 2025 年执行报告，氮氧化物排放量 663.87 吨，燃煤用量 2208581.21 吨，则氮氧化物排放系数为 663.87t/2208581.21t=0.0003t/t-煤，本项目建成后锅炉新增（煤+污泥）用量为 30153.5 吨，则新增氮氧化物排放量为 9.05t/a，新增排放速率为 1.14kg/h。根据表 5.3-4，现有工程两台机组标干烟气量 14839489328m³/a，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h，总烟气量 14913145328m³/a，总排放量 672.92t/a，计算得到建成后的锅炉氮氧化物排放浓度为 43.8mg/m³（6%O₂）。

由计算结果可知，项目掺烧污泥后，氮氧化物排放浓度满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 1 标准（氮氧化物 50mg/m³），2 台锅炉氮氧化物新增总排放量为 9.05t/a，现有排放量 663.87t/a，总排放量 672.92t/a，满足排污许可证二氧化硫允许排放量 973.56t/a 总量限值。

5.3.1.5.4 颗粒物

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），颗粒物排放量计算公式如下：

$$M_A = B_g \times \left[1 - \frac{\eta_c}{100} \right] \times \left[\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right] \times \alpha_{th}$$

式中：M_A—核算时段内颗粒物排放量，t；

B_g—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

η_c—除尘效率，%，当除尘器下游设有湿法脱硫等设备时，应考虑其除尘效果；

A_{ar}—收到基灰分的质量分数，%；

q₄—锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

Q_{net, ar}—收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{th}—锅炉烟气带出的飞灰份额。

颗粒物计算参数见表 5.3-6。

表 5.3-6 两台锅炉新增颗粒物计算参数表

燃料类型		新增用煤	污泥
燃料量（t/a）	B _g	153.5	12000（干基）
除尘效率（%）	η _{S1}	99.99	
锅炉机械不完全燃烧的热损失（%）	q ₄	1.5	
飞灰比	α _{th}	0.9	
收到基灰分（%）	A _{ar}	7.44	54.04
收到基低位发热量（kJ/kg）	Q _{net,ar}	18690	385
实际含氧量（%）	平均值	5.51	
排放情况	速率（kg/h）	/	0.074
	排放量（t/a）		0.585

根据表 5.3-4，现有工程两台机组标干烟气量 14839489328m³/a，颗粒物年排放量为 47.96t/a，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h，总烟气量 14913145328m³/a，颗粒物新增排放量 0.585t/a，颗粒物总排放量为 48.545t/a，计算得到建成后的锅炉颗粒物排放浓度为 3.2mg/m³（6%O₂）。

由计算结果可知，掺烧污泥后，颗粒物排放浓度满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）（颗粒物：10mg/m³），现有工程颗粒物

排放量为 47.96t/a，新增排放量 0.585t/a，颗粒物总排放量为 48.545t/a，低于排污许可证 194.72t/a 总量限值。

锅炉烟气颗粒物中直径小于或等于 2.5 微米的细颗粒物（PM_{2.5}）对环境的影响显著，本次予以识别和源强核算。核算依据为《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》。

一次 PM_{2.5} 产生系数可用下式计算：

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

其中，EF_{PM_{2.5}} 为 PM_{2.5} 产生系数 g/kg，Aar 为平均燃煤收到基灰分，ar 为灰分进入底灰的比例，f_{PM_{2.5}} 为排放源产生的总颗粒物中 PM_{2.5} 所占比例。

根据指南表 4，电力行业煤粉炉 ar 取值 0.25，f_{PM_{2.5}} 取值 0.06，本项目燃煤收到基灰分取 7.44%，污泥收到基灰分取 54.04%。

计算燃煤一次 PM_{2.5} 产生系数：3.35g/kg，污泥一次 PM_{2.5} 产生系数：24.3g/kg，计算燃煤掺烧的新增一次 PM_{2.5} 量为 0.514t/a，污泥产生的新增一次 PM_{2.5} 量为 291.6t/a，总计为 292.114t/a。按照颗粒物去除效率计算，PM_{2.5} 新增排放量为 0.03t/a，新增排放速率为 0.004kg/h。现有用煤量 2208581.21t/a，则 PM_{2.5} 产生量为 7398.7t/a，排放量为 7.40t/a。最终建成后 PM_{2.5} 排放量为 7.43t/a，排放速率为 0.94kg/h。

5.3.1.5.5 氨逃逸

锅炉脱硝采用低氮燃烧+SCR 联合脱硝工艺，还原剂为尿素。在脱硝过程中，部分氨可能会随锅炉烟气排放到大气环境中。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）要求，氨逃逸率宜小于 2.5mg/m³。根据现有两台机组脱硝系统的烟气中氨的检测数据，取最大值 2.43mg/m³，在 SCR 反应器的出口按照氨逃逸监测设施，可实时监控氨逃逸情况，满足技术规范要求。

氨的排放速率具体计算如下：

$$K_{\text{氨}} = V_g \times C_{\text{氨}} \times 3600 \times 10^{-6}$$

式中：K_氨——氨的排放速率，kg/h；

V_g——干烟气排放量，m³/s；

C_氨——氨的排放浓度，mg/m³。

根据以上公式核算，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h，两台锅炉总烟气量为 73656000m³/a，锅炉烟气中新增氨排放速率为：0.023kg/h，年新增排放量为 0.182t/a。现有工程总烟气量 4839489328m³/a，则现有工程氨排放量为 11.76t/a，排放速率为 1.485kg/h。建成后氨合计排放量为 11.942t/a，排放速率为 1.508kg/h。

5.3.1.5.6 氯化氢

HCl 气体是在燃料中所含的 Cl 元素在锅炉燃烧时产生，HCl 为腐蚀性的不燃烧酸性气体，与水不反应但易溶于水，在烟气中常以盐酸烟雾的形式存在。现有电厂锅炉所采用的“石灰石—石膏湿法脱硫”工艺系统对酸性气体具有良好的去除效果。

燃煤中氯元素含量为 0.096%，新增用煤 153.5t/a，新增煤中氯元素含量为 0.147t/a，根据氯元素平衡表中，污泥中新增氯元素共计 17.849t/a，共计 17.996t/a。本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫系统，依据 GB/T21508-2025、DL/T998 相关要求，湿法脱硫对烟气中氯化氢具有良好协同去除效果，HCl 去除效率取 95%。暂按氯元素全部转换成 HCl，以此计算 HCl 排放量。根据现有工程排放量核算结果，现有工程氯化氢排放量为 106.0119t/a，根据表 5.3-4，现有工程两台机组标干烟气量 14839489328m³/a，本项目建成后单台锅炉新增标干烟气量为 4650m³/h，总烟气量 14913145328m³/a，计算得到建成后的锅炉氯化氢排放浓度为 6.97mg/m³（6%O₂）。满足《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB311291-2021）标准限值（10mg/m³）。

表 5.3-7 两台锅炉掺烧污泥新增氯化氢计算表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	处理措施	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
氯化氢	17.996	2.27	石灰石-石膏湿法脱硫系统协同，95%	0.8998	0.114	6.97

5.3.1.5.7 重金属

根据重金属平衡章节，本项目重金属新增排放情况见表 5.3-8。

表 5.3-8 重金属新增排放情况一览表

序号	重金属名称	年排放量（kg/a）	排放速率（kg/h）
1	汞	12.361	1.56E-03
2	镉	2.324	2.93E-04
3	铊	0.266	3.36E-05

4	锑	1.220	1.54E-04
5	砷	1.081	1.36E-04
6	铅	0.400	5.05E-05
7	铬	1.627	2.05E-04
8	钴	0.280	3.54E-05
9	铜	18.622	2.35E-03
10	锰	34.011	4.29E-03
11	镍	5.000	6.31E-04
12	钒	4.789	6.05E-04

根据现有工程重金属计算结果，得到建成后锅炉烟气重金属排放见下表 5.3-9。

表 5.3-9 建成后锅炉废气重金属排放情况

序号	重金属名称	烟气量 (m³/a)	排放量(kg/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度(mg/m³)
1	汞	14913145328	56.881	0.007	0.0038
2	砷		221.941	0.028	0.015
3	铅		473.04	0.060	0.032
4	镉		28.824	0.004	0.002
5	铬		7.807	0.001	5×10 ⁻⁴
6	铜		257.152	0.032	0.017
7	镍		161.81	0.020	0.01

汞及其化合物满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》

(DB64/1996-2024) 表 1 标准 (0.03mg/m³)。其他重金属满足《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》(DB31/1291-2021) 表 1 中的排放限值。

5.3.1.5.8 二噁英类

二噁英类 (PCDD/Fs) 即 PolyChlorinatedDibenzo-P-Dioxins, 缩写成 PCDDs。是指含有 2 个或 1 个氧键连结 2 个苯环的含氯有机化合物, 简单地说 PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合, 而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生, 根据氯原子的数量和位置而异和 Cl 原子在 1~9 的取代位置不同, 共有 75 种物质, 多氯代二苯 (PCDD) 和 135 种异构体, 其中毒性最大的为 2, 3, 7, 8-四氯二苯并二噁英 TCDDs (2, 3, 7, 8-TCDDs), 共计有 22 种; 另外和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs, 共有 135 种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英类, 所以二噁英类不是一种物质, 而是多达 210 种物质 (异构体) 的统称。

二噁英类是指一类具有某种类似的化学结构且生物作用方式基本相同的化合物。二噁英类的形成需要以下条件: ①不完全燃烧, 尤其是 200℃~500℃下的低温不完全

燃烧反应的存在；②有机氯化物、有机苯环化合物的存在；③催化剂的存在，主要是铜、镧等副族元素化合物。目前，控制锅炉烟气中二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

①控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物进入锅炉。

②减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O₂ 的浓度处于 6%~11%。

③减少炉外低温再合成。已有研究指出，二噁英类炉外低温再合成的最佳温度区间为 250℃~500℃，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。在工程上采取各种措施减少二噁英类的炉外再次合成，如减少烟气在 200℃~400℃之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英类的前驱体物质，减少飞灰在设备内表面的沉积从而减少二噁英类生成所需要的催化剂载体等等。

④提高烟气净化效率。二噁英类主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英类的排放量，就必须严格控制颗粒物的排放量。本工程所采用的锅炉烟气治理系统对颗粒物处理效率超过 99.99%，能有效控制颗粒物的排放量，从而减少烟气中的二噁英类。

参考申能吴忠热电有限责任公司卸煤沟封闭、污泥掺烧项目（锅炉类为 350MW 煤粉炉，与本项目锅炉类型及规模相近）2#机组污泥掺烧试验结果，当污泥掺烧比控制在 4%~8%时，电厂采取静电除尘处理烟气中的颗粒物时，同时对二噁英类的去除效率可以达到 50%~70%之间，本次环评保守估算，取二噁英类的去除效率约为 50%。另外，申能吴忠热电有限责任公司项目-卸煤沟封闭、污泥掺烧项目 2#机组污泥掺烧试验实际监测结果，本次评价二噁英类取值折算至 6%O₂ 约为 0.00031~0.0066ng-TEQ/m³，本项目取 0.0066ng-TEQ/m³，合计新增年排放量为 0.0984g/a。

5.3.1.6 锅炉非正常工况

非正常工况主要有以下几种情况：锅炉启停及检修、烟气净化系统故障。

1、锅炉启停及检修

(1) 锅炉启停

要求在锅炉启停阶段，禁止掺烧污泥，所以该阶段锅炉排烟同现有工程排烟情况。

(2) 检修

全厂基本不会出现 2 台机组同时检修的情况，每次检修期间一台机组检修，另外一台机组正常运行。正常运行的那台机组掺烧污泥的比率也不会发生变化，所以该工况下，燃煤掺烧污泥过程中产生的污染物排放量随之减少。

如遇两台机组同时检修的情况，则会停止污泥的投料，同时通知各污水处理厂及生物质燃料的供应单位暂停向国能中卫热电有限公司运输污泥。

2、烟气净化系统故障

当烟气净化系统发生故障后，部分烟气污染物处置效率会降低。

(1) 脱硝系统故障

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），设备故障导致脱硝系统不能投运，脱硝系统效率按 50%计，烟囱出口 NO_x 排放浓度为锅炉炉膛出口排放浓度，取锅炉生产商设计参数取值 340mg/m³。

锅炉启停阶段燃烧不稳定，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）5.4 规定，本次评价根据企业《排污许可执行报告（2025 年）》中有组织废气污染物超标时段小时均值报表中启停氮氧化物浓度最大值作为非正常工况，取值 559.79mg/m³，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），燃煤锅炉冷启动时长不超过 4 小时、热启动时长不超过 2 小时，停机时间为 1 小时。根据本工程设计资料，本工程锅炉启动时间控制在 2.5h，停机时间为 1h。

(2) 电除尘器故障

根据《污染源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），电除尘器一般每炉配 2 个或更多通道，设备故障造成某通道供电小区停运，可按下式计算受损通道的除尘效率，与正常通道除尘效率加权平均后（权重为烟气排放量）代入颗粒物排放量计算公式计算。

$$\eta_c = 1 - \prod_i \left[1 - \frac{\eta_i}{100} \right]$$

式中： η_c —每通道除尘效率，%；

i —每通道电场数量；

η_i —每通道第 i 电场除尘效率，%，可取性能测试实测值或设计值，无数据时正常运行可取 70%。

本工程采用双室五电场静电除尘器，当其中一个通道一个电场发生故障后，电除尘器的效率降低到 99.5%。

本次非正常工况按照静电除尘器一个通道故障，仅剩余一通道工作考虑，则静电除尘器除尘效率降低至 97.5%，考虑湿法脱硫协同除尘效率 70%，即本工程非正常工况下除尘效率下降至 99.25%。根据本工程设计资料，本工程静电设施非正常工况持续时间控制在 2h 以内。

(3) 脱硫系统故障

湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，可按式计算受损脱硫塔的脱硫效率，代入二氧化硫计算公式进行计算。

$$\eta_s = 1 - \prod_i \left[1 - \frac{\eta_i}{100} \right]$$

式中： η_s —脱硫效率，%；

i —脱硫塔运行喷淋层数；

η_i —第 i 喷淋层脱硫效率，%，可取性能测试实测值或设计值，无数据时正常运行可取 50%。

项目正常工况炉外脱硫塔脱硫效率为 98.75%，停运一层喷淋层受损脱硫塔的效率为 56.83%，则非正常工况脱硫塔脱硫效率为 96.53%，根据本工程设计资料，锅炉脱硫设施非正常工况持续时间控制在 1.5h 以内。

根据以上分析，烟气净化系统故障主要有脱硝系统故障、电除尘器故障、脱硫系统故障，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大。

综上所述，最不利非正常工况下烟气污染物排放情况见表 5.3-10。

表 5.3-10 非正常运行工况下排烟状况一览表（单台机组）

项目		符号	单位	数值		排放限值
				处理前	处理后	
烟囱	几何高度	Hs	m	210		-

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

		出口内径	D	m	双管集束、单管出口内径 7		-
烟囱	颗粒物	小时排放量	M 颗粒物	kg/h	54748.9	273.7	-
		排放浓度	C 颗粒物	mg/Nm ³	30000	150	10
		非正常工况效率	%	99.5			
	SO ₂	小时排放量	MSO ₂	kg/h	3711	185.55	-
		排放浓度	CSO ₂	mg/Nm ³	2008	100.4	35
		非正常工况效率	%	95			
	NO _x	小时排放量	MNO _x	kg/h	669.5	334.75	-
		排放浓度	CNO _x	mg/Nm ³	364	182	50
		非正常工况效率	%	50			

根据电厂运行管理规定，脱硝系统原则上每班排放均值不得高于目标设定值 5mg 以上，当 NO_x 排放浓度超过 50mg/Nm³或与目标值偏差较大以及频繁波动情形，首先排除负荷变动、磨煤机切换、表计吹扫、风量控制变更等因素，其次观察 SCR 进口氧量是否发生波动，及时根据锅炉专业低氮燃烧措施调整 sofa-ccofa 系统。若以上操作无效，则进行手动干预，再将 SCR 喷氨主调门切手动或修改自动喷氨浓度设定值（黑匣子）。当所有手动操作后，仍无法将 NO_x 排放浓度控制在 50mg/Nm³以下，联系热控对 CEMS 表计进行维修校验。

当发现机组脱硫出口粉尘超 10mg/Nm³时，首先对粉尘 CEMS 表进行吹扫，将电除尘充电比抬高一个等级，观察脱硫出口粉尘有无下降趋势，直到充电比达到 1:1:1:1。当充电比手段用足后仍无法有效控制粉尘排放，通过调整各磨煤机出力，降低高灰分磨煤机煤量，维持机组负荷不变。同时可开启备用浆液循环泵与除雾器冲洗水协助降低粉尘排放浓度。如此时机组脱硫出口粉尘排放浓度仍高于 10mg/Nm³，必须停用高灰分煤磨煤机运行，若没有备用磨煤机，则申请降低负荷。当所有手段用足后，仍无法将粉尘控制在 10mg/Nm³以下，联系热控对粉尘 CEMS 表计进行维修校验。

当发现机组脱硫出口二氧化硫瞬时浓度超过 30mg/Nm³，并有逐步上升超过 35mg/Nm³趋势时，立即开启备用浆液循环泵并增加石灰石浆液供浆量，并将 pH 值抬高至 5.6，通过调整各磨煤机出力，降低高硫磨煤机煤量，维持机组负荷不变。如此时机组脱硫出口 SO₂ 排放浓度仍高于 35mg/Nm³，必须停用高硫煤磨煤机运行，

若没有备用磨煤机，则申请降低负荷。当所有手段用足后，仍无法将 SO₂ 控制，联系热控及机务对 pH 表计、CEMS 进出口表进行维修校验。

5.3.1.7 交通移动源

掺烧的污泥全部由汽车运入厂区，灰渣运输采用灰罐车，石膏运输采用自卸式卡车，新增交通运输移动源为污泥运入及新增灰渣、脱硫石膏等综合利用过程运输移动源，以及其他原辅材料运输车辆。

厂内运输短距离运输采用国六或新能源汽车运输，因此，本工程新增交通运输移动源主要考虑厂外运输，主要为项目污泥供应单位运入厂区，固体废物综合利用由厂区送至综合利用单位，各原辅材料由周边供应商运入厂区。运营期交通运输源废气为汽车尾气。按每辆车载重按 30t 计算，所有物料平均运输距离按照 50km 考虑。

机动车尾气中污染物主要包括 CO、HC、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂，本次评价根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（原环境保护部公告 2014 年第 92 号）（以下简称“《指南》”）核算新增交通运输移动源污染物源强。

（1）道路机动车排放清单

道路机动车排放量（E）主要包括尾气排放（E₁）和 HC 蒸发排放（E₂）两部分。其计算公式如下：

$$E = E_1 + E_2$$

其中机动车蒸发排放（E₂）仅考虑以汽油为燃料的机动车蒸发排放。

（2）道路机动车尾气排放量的计算

道路机动车尾气排放量的计算应尽可能在第三级排放源层面完成。其排放量计算公式如下：

$$E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中：

E₁--为第三级机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量，单位为吨；

EF_i--为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，单位为 g/km；

P 为所在地区 i 类型机动车的保有量（本次评价应为本工程新增车次），单位为辆；

VKT_i--为 i 类型机动车的年均行驶里程，单位为 km/辆。

机动车尾气排放系数的计算公式如下：

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \phi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中：

$EF_{i,j}$ --为 i 类车在 j 地区的排放系数；

BEF_i --为 i 类车的综合基准排放系数；

ϕ_j --为 j 地区的环境修正因子；

γ_j --为 j 地区的平均速度修正因子；

λ_i --为 i 类车辆的劣化修正因子；

θ_i --为 i 类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

环境修正因子包括温度修正因子、湿度修正因子和海拔修正因子三部分，其修正公式如下：

$$\phi_j = \phi_{Temp} \times \phi_{RH} \times \phi_{Height}$$

式中：

ϕ_{Temp} --为温度修正因子；

ϕ_{RH} --为湿度修正因子；

ϕ_{Height} --为海拔修正因子。

（3）机动车蒸发排放量的计算

机动车行驶及驻车期间蒸发排放的碳氢化合物（HC）按照下式进行计算：

$$E_2 = \left(EF_1 \times \frac{VKT}{V} + EF_2 \times 365 \right) \times P \times 10^{-6}$$

式中：

E_2 --为每年行驶及驻车期间的 HC 蒸发排放量，单位为吨；

EF_1 --为机动车行驶过程中的蒸发排放系数，单位为克/小时；

VKT --为当地车辆的单车年均行驶里程，单位为 km；

V --为机动车运行的平均行驶速度，单位为 km/h；

EF_2 --为驻车期间的综合排放系数，主要包括热浸、昼间和渗透过程中排放系数，单位为克/天；

P --为当地以汽油为燃料的机动车保有量，单位为辆。

(4) 机动车 SO₂ 排放量的计算

机动车 SO₂ 排放主要来自燃油中硫的燃烧生成。根据硫的质量平衡，机动车 SO₂ 排放量按下式计算：

$$E_{SO_2} = 2.0 \times 10^{-6} \times (F_g \times \alpha_g + F_d \times \alpha_d)$$

式中：

ESO₂--为某地区机动车 SO₂ 的年排放量，单位为吨；

Fg 和 Fd--分别为该地区道路机动车汽油和柴油的消耗量，单位为吨；

αg 和 αd--分别为该地区道路机动车汽油和柴油的年均含硫量，单位为质量分数百万分之一（即 ppm）。

本工程物料运输新增交通量选择“重型载货货车、柴油、国 V”，CO、NO_x、HC、PM_{2.5}、PM₁₀ 计算相关取值与核算情况详见表 5.3-11 及表 5.3-12。

表 5.3-11 机动车尾气排放系数（EFi, j）计算参数取值一览表

参数类别		空车					满载					数据来源
		CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀	
BEFi	g/km	2.2	0.129	4.721	0.027	0.03	2.2	0.129	4.721	0.027	0.03	《指南》表 6 国 5 柴油重型货车
环境修正因子	合计	1	1	1.00	1.7	1.7	1	1	1.00	1.7	1.7	/
	温度修正	1	1	1.06	1.7	1.7	1	1	1.06	1.7	1.7	平均温度 9.81 度，根据<10℃修正
	湿度修正	1	1	0.94	1	1	1	1	0.94	1	1	平均湿度 54.76%，根据柴油车>50%修正
	海拔修正	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	海拔 1346m 左右，不修正
速度修正因子		0.7	0.64	0.6	0.65	0.65	0.7	0.64	0.6	0.65	0.65	按柴油车 40-80km/h 修正
劣化修正因子		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	柴油车不修正
其他使用条件修正因子	车柴油含硫量排放修正因子	0.81	0.79	0.84	0.57	0.57	0.81	0.79	0.84	0.57	0.57	按柴油 10（ppm）修正
	载重系数修正因子	0.87	1	0.83	0.9	0.9	1.3	1	1.43	1.26	1.26	按空载 0，重载 100%修正
排放系数		1.09	0.07	1.97	0.02	0.02	1.62	0.07	3.39	0.02	0.02	/

表 5.3-12 新增交通运输移动源污染物核算结果一览表

类别	货物名称	运输量 (t/a)	运输距离 (km)	车次	空车 (kg)						满载(kg)					
					CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂
					1.09	0.07	1.97	0.02	0.02	0.00374	3.99	0.07	3.39	0.02	0.02	0.00595
运入	污泥	30000	50	1000	54.5	3.5	98.5	1	1	0.187	199.5	3.5	169.5	1	1	0.2975
运出	炉渣	650	50	54	2.943	0.189	5.319	0.054	0.054	0.010098	10.773	0.189	9.153	0.054	0.054	0.016065
	飞灰	5849	50	480	26.16	1.68	47.28	0.48	0.48	0.08976	95.76	1.68	81.36	0.48	0.48	0.1428
	脱硫石膏	107	50	32	1.744	0.112	3.152	0.032	0.032	0.005984	6.384	0.112	5.424	0.032	0.032	0.00952
合计		6606		1556	85.347	5.481	154.251	1.566	1.566	0.292842	312.417	5.481	265.437	1.566	1.566	0.465885

5.3.1.8 废气污染源汇总

本项目建成后废气污染源污染物排放量汇总见下表 5.3-13。

表 5.3-13 大气污染物排放情况一览表

污染源	污染物	烟气量	治理措施		污染物排放状况			排气筒参数			排放方式
			工艺	效率 (%)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	
锅炉烟气排气筒	颗粒物	14913145328m ³ /a	双室五电场静电除尘器配高频电源除尘+湿法脱硫石灰石(石灰)-石膏湿法脱硫低氮燃烧+SCR	99.99	3.2	6.13	48.545	210	双管集束、单管出口内径 7.0m	50	有组织
	SO ₂			98.75	26.5	51.47	407.658				
	NO _x			88.68	43.8	84.96	672.92				
	HCl			95	6.97	13.50	106.9117				
	二噁英类			/	0.0066ng-TEQ/m ³	1.5E-8	0.0984(g/a)				
	氨			/	2.43	1.508	11.942				
	汞 (kg/a)			/	0.0038	0.007	56.881				
	镉 (kg/a)			/	0.002	0.004	28.824				
	铊 (kg/a)			/	/	3.4E-5	0.266				
	锑 (kg/a)			/	/	1.5E-4	1.22				
	砷 (kg/a)			/	0.015	0.028	221.941				
	铅 (kg/a)			/	0.032	0.060	473.04				
	铬 (kg/a)			/	5×10 ⁻⁴	0.001	7.807				
	钴 (kg/a)			/	/	3.5E-5	0.28				
	铜 (kg/a)			/	0.017	0.032	257.152				
	锰 (kg/a)			/	/	0.004	34.011				
	镍 (kg/a)			/	0.01	0.020	161.81				
	钒 (kg/a)			/	/	6.1E-4	4.798				
污泥除臭排气筒	氨	5000m ³ /h	全封闭+负压收集+活性炭吸附	80	12	0.06	0.4572	20	0.5	25	有组织
	硫化氢			80	4	0.02	0.1584				
	臭气浓度			/	200	/	/				
污泥暂存间	氨		/	/	/	0.006	0.0526	/	/	/	无组织
	硫化氢		/	/	/	0.002	0.0175	/	/	/	

5.3.2 废水

本工程新增的地面冲洗废水和脱硫废水均进入现有废水处理系统处理后回用，无新增废水排放。新增废水污染源强汇总见表 5.3-14。

表 5.3-14 本项目新增废水污染源强汇总表

分类	排水项目	排放方式	产生水量	外排水量	主要污染因子	备注
工业 废水	地面冲洗 废水	间断	0.04m³/h	0	pH、SS	依托现有煤水处理设施处理后重复用于输煤系统冲洗。
	脱硫废水	连续	0.27m³/h	0	pH、SS、F⁻、Cl⁻	依托现有脱硫废水处理系统，处理后回用于捞渣补水或灰场降尘洒水。

5.3.3 固体废物

由于本项目掺烧了污泥和用煤量增加，因此会新增锅炉灰渣、脱硫石膏。新增的污泥暂存间恶臭气体处理设施会产生废活性炭。

5.3.3.1 飞灰与炉渣

(1) 产生量

灰渣的产生量主要与燃料中的灰分含量有关。由于污泥中灰分含量高于电厂常用燃煤，掺烧污泥后，灰渣的产生量将高于现有项目。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），采用以下公式计算飞灰、炉渣产生量。

①飞灰产生量计算公式：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{th}$$

式中：N_h—核算时段内飞灰产生量，t；

B_g—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

A_{ar}—收到基灰分的质量分数，%；

q₄—锅炉机械不完全燃烧热损失，%；

Q_{net, ar}—收到基低位发热量，kJ/kg；

η_c—除尘器除尘效率，%；

α_{th}—锅炉烟气带出的飞灰份额。

锅炉飞灰计算见表 5.3-15。

表 5.3-15 两台锅炉飞灰计算参数表

燃料类型		新增用煤	污泥
燃料量 (t/a)	B _g	153.5	12000 (干基)
除尘效率 (%)	η _{S1}	99.99	
锅炉机械不完全燃烧的热损失 (%)	q ₄	1.5	
飞灰比	α _{th}	0.9	
收到基灰分 (%)	A _{ar}	7.44	54.04
收到基低位发热量 (kJ/kg)	Q _{net,ar}	18690	385
飞灰 (t/a)	N _h	11.4	5837.6
	合计	5849	

经计算, 两台锅炉合计新增产生飞灰 5849t/a。

②炉渣产生量计算公式

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中: N_z—核算时段内炉渣产生量, t;

B_g—核算时段内锅炉燃料消耗量, t;

A_{ar}—收到基灰分的质量分数, %;

q₄—锅炉机械不完全燃烧热损失, %;

Q_{net, ar}—收到基低位发热量, kJ/kg;

α_{lz}—炉渣占燃料灰分的份额。

锅炉炉渣计算见表 5.3-16。

表 5.3-16 锅炉炉渣计算参数表

燃料类型		新增用煤	污泥
燃料量 (t)	B _g	153.5	12000 (干基)
收到基灰分 (%)	A _{ar}	7.44	54.04
收到基低位发热量 (kJ/kg)	Q _{net, ar}	18690	385
除尘效率 (%)	η _{S1}	99.99	
锅炉机械不完全燃烧的热损失 (%)	q ₄	1.5	
炉渣占燃料灰分的份额	α _{th}	0.10	
炉渣 (t)	N _h	1.3	648.7
	合计	650	

经计算, 两台锅炉合计新增产生炉渣 650t/a。炉渣及飞灰分别收集后暂存于厂内的渣仓及灰库, 然后外售综合利用。

(2) 掺烧污泥后灰渣成分及重金属、二噁英类变化情况

污泥焚烧时重金属元素发生迁移，经过复杂的物理化学作用之后，分别向锅炉炉渣、飞灰、烟气中迁移，这个再分配过程与元素的存在形态、元素的物理化学特性、燃烧过程所表现出来的挥发性等众多因素有关。不同重金属的挥发量有较大的差别。

污泥掺煤焚烧后，燃料中的重金属主要富集在炉渣及飞灰中。污泥中重金属含量不同程度地高于燃煤，灰渣中重金属含量也不同程度地增加。

重金属在炉渣和飞灰中的分布与重金属本身特性有关，难挥发金属主要分布于炉渣中，而易挥发金属主要分布于飞灰中。炉渣中 Zn、Pb、Cd、Cu 主要以残渣态和碳酸盐结合态形式存在；Ni、Cr 主要以残渣态存在，非常稳定。

掺烧污泥后，烟气中附着在颗粒物上的二噁英类、重金属将随着除尘系统富集在飞灰中，同时掺烧污泥后，烟气中的二噁英类、重金属对比单纯烧煤有所增加，而富集在灰渣中的二噁英类、重金属含量将高于单纯燃煤时的量。

(3) 参考《燃煤锅炉协同处理固体废物污染控制标准(征求意见稿)编制说明》，燃煤锅炉协同处理固体废物基本不会改变锅炉粉煤灰、炉渣和脱硫石膏的产生量，但可能会增加粉煤灰、炉渣和脱硫石膏中重金属、Cl、F 等元素的含量。通过对固体废物中的重金属、Cl、F 含量的准入分析和不同废物、燃料之间的配伍，燃煤锅炉粉煤灰、炉渣和脱硫石膏中重金属、Cl 和 F 含量可以做到与锅炉仅使用常规化石燃料时相比不明显增加，不改变其作为一般固体废物的管理属性，不影响其后续资源化利用途径。燃煤掺烧污泥后炉渣的重金属检测结果均远低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中浸出液中危害成分浓度限值；二噁英类含量远低于《危险废物鉴别标准-毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)，掺烧产生的固体废物均不属于危险废物。

同时，参考文献《燃煤热电厂掺烧城镇污泥的飞灰属性鉴别研究》对燃煤电厂掺烧城镇污水处理厂污泥(掺烧比例 7.6%) 的研究结果来看，掺烧污泥产生的飞灰不具备危险废物特性，可按照一般工业固体废物进行综合利用。

项目建设完成后，建设单位沿用现有工程的处理处置方式可行，项目炉渣及飞灰分别收集后暂存于厂内的渣仓及灰库后外售综合利用。

5.3.3.2 脱硫石膏

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），采用石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺时，脱硫副产物采用下式计算。

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

式中：

M—核算时段内脱硫副产物产生量，t；

ML—核算时段内二氧化硫脱除量，t；

MF—脱硫副产物摩尔质量；

Ms—二氧化硫摩尔质量；

Cs—脱硫副产物含水率，本工程取 10%；

Cg—脱硫副产物纯度，本工程取 90%。

锅炉脱硫石膏计算见表 5.3-17。

燃料类型		新增用煤	污泥
燃料量（t）	Bg	153.5	12000（干基）
核算时段内二氧化硫脱除量（t/h）	ML	32.232	
脱硫副产物摩尔质量	MF	172.161	
二氧化硫摩尔质量	Ms	64.07	
脱硫副产物含水率（%）		10	
脱硫副产物纯度（%）		90	
脱硫石膏（t）	Nh	107	

表 5.3-17 两台锅炉脱硫石膏计算参数表

经计算，两台机组锅炉脱硫石膏新增合计产生量为 107t/a。脱硫石膏储存于厂内石膏仓内，定期外运综合利用。

5.3.3.3 废活性炭

蜂窝活性炭填充量与每小时处理废气量体积之比一般不小于 1:5000，（参照《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）等相关技术要求），恶臭气体废气量 5000m³/h，活性炭充填量按 1.5m³计，则充填量约为 0.75t。活性炭每个季度更换 1 次（或连续运行 500h），则废活性炭产生量为 3t/a。

固废汇总见表 5.3-18。

表 5.3-18 固废新增产生及排放情况表

固废名称	属性	新增量 (t/a)	处置去向
飞灰	一般固废, SW02, 900-002-S02	5849	按照现有处置方式外售综合利用, 由宁夏晟瑞工贸有限公司运走处置, 见协议文件
炉渣	一般固废, SW03, 900-099-S03	650	
脱硫石膏	一般固废, SW06, 441-001-S06	107	
废活性炭	危险废物, HW49, 900-039-49	3t/a	依托现有危废贮存库, 定期交由有危废处置资质单位处置

5.3.4 噪声

噪声源主要为污泥恶臭气体收集系统风机, 声源强度在 85dB (A), 噪声源强见表 5.3-19。

表 5.3-19 噪声源强调查 (室外声源)

声源名称	型号	空间相对位置			(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
风机	/	316.03	418.03	1	85/1	减振	24 小时

5.4 本项目“三本账”

表 5.4-1 “三本账”一览表

污染物		现有工程		本工程	总体工程			
		实际排放量 (t/a)	许可排放量* (t/a)	预测排放量 (t/a)	“以新代老”削 减量 (t/a)	区域平衡替代 本工程削减量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
废水	COD	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/
废气	烟粉尘	47.96	194.72	0.585	/	/	48.545	+0.585
	SO ₂	406.35	681.5	1.308	/	/	407.658	+1.308
	NO _x	663.87	973.56	9.05	/	/	672.92	+9.05
	HCl	106.0119	/	0.8998	/	/	106.9117	+0.8998
	二噁英类 (g/a)	/	/	0.0984	/	/	0.0984	+0.0984
	氨	11.76	/	0.6918	/	/	12.4518	+0.6918
	硫化氢	/		0.1759			0.1759	+0.1759
	汞 (kg/a)	44.52	/	12.361	/	/	56.881	+12.361
	镉 (kg/a)	26.50	/	2.324	/	/	28.824	+2.324
	铊 (kg/a)	/	/	0.266	/	/	0.266	+0.266
	锑 (kg/a)	/	/	1.220	/	/	1.22	+1.220
	砷 (kg/a)	220.86	/	1.081	/	/	221.941	+1.081
	铅 (kg/a)	472.64	/	0.400	/	/	473.04	+0.400

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

污染物		现有工程		本工程	总体工程			
		实际排放量 (t/a)	许可排放量* (t/a)	预测排放量 (t/a)	“以新代老”削 减量 (t/a)	区域平衡替代 本工程削减量 (t/a)	预测排放总量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
	铬 (kg/a)	6.18	/	1.627	/	/	7.807	+1.627
	钴 (kg/a)	/	/	0.280	/	/	0.28	+0.280
	铜 (kg/a)	238.53	/	18.622	/	/	257.152	+18.622
	锰 (kg/a)	/	/	34.011	/	/	34.011	+34.011
	镍 (kg/a)	156.81	/	5.000	/	/	161.81	+5.000
	钒 (kg/a)	/	/	4.789	/	/	4.789	+4.789
固体废物 (产生量)	粉煤灰	310816.47	/	5849	/	/	/	+5849
	炉渣	148777.74	/	650	/	/	/	+650
	脱硫石膏	93777.74	/	107	/	/	/	+107
	污泥	2926.4	/	/	/	/	/	0
	废油	49.5	/	/	/	/	/	0
	废脱硝催化剂	123.86	/	/	/	/	/	0
	清洗废液	120	/	/	/	/	/	0
	废油漆桶	0.78	/	/	/	/	/	0
	废活性炭	/	/	3			2	+3

5.5 总量控制

(1) 总量控制因子

根据《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定办法（试行）》（宁环规发〔2025〕6号），建设项目重金属污染物排放总量指标是：辖区内所有涉重金属重点行业的新、改、扩建项目中铅、汞、镉、铬、砷五类重点重金属污染物排放总量指标。

涉重金属重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业（包含专业电镀企业和设置电镀车间企业），化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等行业。

本项目利用现有燃煤锅炉掺烧污泥，不属于以上涉重金属重点行业，因此，不需申请重金属污染物排放总量指标。

因此，确定本项目总量控制因子为颗粒物、SO₂、NO_x。

(2) 总量控制指标

本项目无需申请污染物排放总量指标，总量控制指标见下表。

表 5.5-1 总量控制指标一览表 单位：t/a

类别	指标	现有工程实际排放量	本项目新增量	本项目完成后全厂排放量	企业排污许可证许可排放量	需新申请污染物总量
废气	颗粒物	47.96	0.585	48.545	194.72	0
	二氧化硫	406.35	1.308	407.658	681.5	0
	氮氧化物	663.87	9.05	672.92	973.56	0

5.6 优先控制污染物分析

5.6.1 新污染物控制

根据生态环境部《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号，2025年4月10日），本次评价对照重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录进行分析。

本工程新污染物识别结果见表 5.6-1。

5.6-1 新污染物识别结果表

文件名称	污染物	本工程排放量
重点管控新污染物清单 (2023)	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟 (PFOS 类)	不涉及
	全氟辛酸及其盐类和相关化合物 1 (PFOA 类)	不涉及
	十溴二苯醚	不涉及
	短链氯化石蜡	不涉及
	六氯丁二烯	不涉及
	五氯苯酚及其盐类和酯类	不涉及
	三氯杀螨醇	不涉及
	全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物 3 (PFHxS 类)	不涉及
	得克隆及其顺式异构体和反式异构体	不涉及
	二氯甲烷	不涉及
	三氯甲烷	不涉及
	壬基酚	不涉及
	抗生素	不涉及
有毒有害水污染物 名录 (第一批)	六溴环十二烷	不涉及
	二氯甲烷	不涉及
	三氯甲烷	不涉及
	三氯乙烯	不涉及
	四氯乙烯	不涉及
	甲醛	不涉及
	镉及镉化合物	涉及
	汞及汞化合物	涉及
	六价铬化合物	涉及
	铅及铅化合物	涉及
	砷及砷化合物	涉及
有毒有害大气污染物 名录 (2018)	二氯甲烷	不涉及
	甲醛	不涉及
	三氯甲烷	不涉及
	三氯乙烯	不涉及
	四氯乙烯	不涉及
	乙醛	不涉及
	镉及其化合物	涉及
	铬及其化合物	涉及
	汞及其化合物	涉及
	铅及其化合物	涉及
	砷及其化合物	涉及
重点控制的土壤	镉及镉化合物	涉及

文件名称	污染物	本工程排放量
有毒有害物质名录（第一批）	六价铬化合物	涉及
	汞及汞化合物	涉及
	铅及铅化合物	涉及
	砷及砷化合物	涉及
	氰化物*	不涉及
	1,1-二氯乙烯	不涉及
	1,2-二氯丙烷	不涉及
	苯	不涉及
	二氯甲烷	不涉及
	甲苯	不涉及
	三氯甲烷	不涉及
	三氯乙烯	不涉及
	四氯乙烯	不涉及
	2,4-二硝基甲苯	不涉及
	苯并[a]芘	不涉及
	苯并[b]荧蒽	不涉及
	苯并[k]荧蒽	不涉及
优先控制化学品名录（第一批）	1,2,4-三氯苯	不涉及
	1,3-丁二烯	不涉及
	5-叔丁基-2,4,6-三硝基间二甲苯（二甲苯麝香）	不涉及
	N,N'-二甲苯基-对苯二胺	不涉及
	短链氯化石蜡	不涉及
	氯甲烷	不涉及
	甲醛	不涉及
	镉及镉化合物	涉及
	汞及汞化合物	涉及
	铅化合物	涉及
	砷及砷化合物	涉及
	六价铬化合物	涉及
	六氯代-1,3-环戊二烯	不涉及
	六溴环十二烷	不涉及
	萘	不涉及
	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	不涉及
	壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚	不涉及
	三氯甲烷	不涉及
	三氯乙烯	不涉及
	十溴二苯醚	不涉及
	四氯乙烯	不涉及
	乙醛	不涉及
优先控制化学品名录	1,1 二氯乙烯	不涉及

文件名称	污染物	本工程排放量
(第二批)	1,2-二氯丙烷	不涉及
	2,4-二硝基甲苯	不涉及
	2,4,6-三叔丁基苯酚	不涉及
	苯	不涉及
	苯并[a]蒽	不涉及
	苯并[a]菲	不涉及
	苯并[a]芘	不涉及
	苯并[b]荧蒽	不涉及
	苯并[k]荧蒽	不涉及
	蒽	不涉及
	二苯并[a,h]蒽	不涉及
	多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃	不涉及
	甲苯	不涉及
	邻甲苯胺	不涉及
	磷酸三(2-氯乙基)酯	不涉及
	六氯丁二烯	不涉及
	五氯苯	不涉及
	六氯苯	不涉及
	全氟辛酸(PFOA)及其盐类和相关化合物	不涉及
	氰化物	不涉及
	铊及铊化合物	涉及
	五氯苯酚及其盐类和酯类	不涉及
	五氯苯硫酚	不涉及
	异丙基苯酚磷酸酯	不涉及

锅炉烟气中重金属以颗粒态(如 Pb、Cd 氧化物)、气态(如 Hg)、吸附态(附着于飞灰)存在,依托现有烟气多污染物协同治理系统(ESP/FGD/SCR)实现高效去除。

5.6.2 持久性污染物

持久性有机污染物(简称 POPs)是指能持久存在于环境中、通过生物食物链(网)累积、并对人类健康造成有害影响的化学物质。2011 年我国签署了《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》,根据该公约,首批须受控制的持久性有机污染物包括多氯联苯、多氯二苯并呋喃、六氯代苯、艾氏剂等 12 种。

根据工程分析,本工程不涉及上述物质。

6 环境质量现状

6.1 自然环境概况

6.1.1 地理位置

中卫市地处宁夏回族自治区中西部宁、蒙、甘三省交接带，东临吴忠市、南接固原市、北连内蒙古自治区阿拉善盟、西与甘肃省景泰县接壤，市域范围介于东经 $104^{\circ}17'$ ~ $106^{\circ}10'$ ，北纬 $36^{\circ}06'$ ~ $37^{\circ}50'$ 之间，东西宽约 130km，南北长约 180km。

中卫工业园区位于中卫市沙坡头区北部，黄河上游，宁夏中西部，地处东经 $105^{\circ}08'$ ~ $105^{\circ}24'$ ，北纬 $37^{\circ}34'$ ~ $37^{\circ}39'$ 之间，属沙坡头区北部边界区域，园区各区均为不规则多边形，整体呈东西走向带状分布。规划地理范围：北靠宁蒙交界，东临阿云大道，南连沙坡头区东园镇中沟路，规划控制面积 50k m²。

本项目在国能中卫热电有限公司现有厂区内建设，不新增用地，位于宁夏中卫工业园区内。项目厂区中心地理坐标东经： $105^{\circ}14'13.631''$ 。北纬： $37^{\circ}37'28.114''$ 。项目厂区东侧为在建中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目，南侧为园区第二污水处理厂，西侧为宁钢大道，北侧隔园区路为宁钢集团，地理位置详见附图 1，项目四邻关系详见附图 2。

6.1.2 地形地貌

宁夏回族自治区中卫市地形由西向东、由南向北倾斜，境内海拔在 1100m~2955m 之间。地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元，其中西北部腾格里沙漠边缘卫宁北山面积 12 万 h m²，占全市土地总面积的 7%；中部卫宁黄河冲积平原 10 万 h m²，占全市土地总面积 5.9%；位于山区与黄河南岸之间的台地 6 万 h m²，占全市土地面积的 3.5%；南部陇中山地与黄土丘陵面积 142.45 万 h m²，占全市土地面积的 83.6%。

宁夏中卫工业园区位于中卫黄河冲积平原二级阶地之上，地处中卫平原西北部。属黄土丘陵山地、台地，其西北部为腾格里沙漠边缘，沙山地势起伏较大，地势北高南低，台地上沟壑纵横，沙化严重。地貌形态可划分为山地、台地、阶地、河谷和沙丘五个单元。山地、台地，阶地及河谷是本地区的主要地貌单元，沙丘多以黄褐色细砂为主，松散、流动性强。地形相对平坦，海拔高程 1374.4m~1238m，西部略高于东部，北部略高于南部，地面坡度 16.8%。

本项目厂区位于中卫市沙坡头北部低山丘陵区，低山丘陵区分布于单梁山、照壁山、麦垛山一带，主要由长石石英砂岩与页岩互层夹煤层及炭质页岩组成，局部为近代风沙所覆盖。海拔高程 1300~1500m，相对高差 50~200m。大部分为近东西向分布的脊梁拗谷相间地形。梁脊一般互相平行，并与岩层走向一致。多由抗风化能力强的石英砂岩以单斜形式覆于梁顶，形式窄而尖直的尖棱状梁脊。沟谷发育，但多近老年期，谷形一般较浅，切深一般小于 60m。

6.1.3 水文状况

(1) 地表水状况

黄河是中卫沙坡头区内的主要地表水源，黄河在中卫境内流程 114km，占黄河宁夏段流程的 28%，河面平均宽度 200m，过境平均流量 322.5 亿 m^3 ，是卫宁灌区主要农业用水水源。沙坡头区年平均取地表水量 6.24 亿 m^3 ，占黄河过境水量的 2%，其中工业区年提水 2000 万 m^3 ，主要用于工业、造林灌溉和生态用水。多年平均回归水量 3.17 亿 m^3 ，占引水量的 50.8%。

由于黄河干流年径流量具有丰枯交替变化的特点，年径流变差系数为 0.26。北支干渠年引黄河水 1.4 亿 m^3 ，流量 13 m^3/s ，可利用地表水资源量（雨水）极少，黄河水质矿化度多年平均变化在 1g/L 以下，离子总量在 500mg/L 以下，总硬度为 224mg/L 左右。

春夏秋季北支干渠引水 2000 万 m^3 水权转换后，黄河水可作为工业园区绿化和少量工业用水。

中卫工业园区已建成照壁山湖水库 1 座，库容 960 万 m^3 ，由园区东侧北干渠栾井滩扬水泵站下游 300m 处左岸供水，水源为黄河水。

(2) 水文地质单元

根据区域水文地质区划，该区域划分为 2 个水文地质单元，分别为低山丘陵水文地质单元和黄河冲积平原水文地质单元。

①低山丘陵水文地质单元

分布于卫宁北山，该区岩层主要由古生代地层组成。岩层经多期构造运动及长久地质历史时期的外力地质作用的影响，构造风化裂隙比较发育，此区地下水主要接受大气降水补给，并储存径流于基岩裂隙中。

②黄河冲积平原水文地质单元

分布于黄河北岸，属断陷盆地性质。该区第四系以来仍属沉降区，盆地有较厚的松散堆积物，造成了良好的蓄水条件。在冲积平原分布范围内，自上而下堆积有中新世、晚更新世及全新世的堆积物，均由一套粗粒松散碎屑岩组成，此区地下水主要接受大气降水入渗和黄河侧渗补给，并储存、径流于孔隙潜水及承压含水层中。

本项目所在区域位于低山丘陵水文地质单元。

(3) 地下水类型

根据区域地下水的赋存条件、水力性质及水力特征，可将该区域的地下水划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水及基岩风化裂隙水三种类型，现分述如下：

① 松散岩类孔隙水

主要分布在黄河冲积平原潜水-承压水含水层及新井沟沟谷潜水含水层中。黄河冲积平原区含水层厚度大，富水性强，含水介质主要为砂、砾石、砂土。新井沟沟谷潜水赋存于第四系全新统洪积层，岩性主要由灰色、灰白色碎石、块石、角砾和砂组成。单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等，地下水流向西北向东南。

② 碎屑岩类裂隙孔隙水

分布于中卫市农场以北的山前丘陵地带及黄河冲积平原孔隙水之下，在农场以北的山前丘陵地带，含水岩组为新近系红柳沟组（N1h）泥质砂岩、砂质泥岩，呈胶结、半胶结状。地下水富水性极弱，单井涌水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

③ 基岩风化裂隙水

分布于单梁山一带，主要岩性为石炭系中统土坡组（C2t）青灰、灰黑色厚层、中厚层至薄层状中粗粒长石石英砂岩、细粒石英砂岩、页岩、煤及石膏层。在长石石英砂岩、细粒石英砂岩等硬脆岩层中，裂隙较为发育，但往往被石英脉或方解石脉充填，裂隙连通性差，岩层的含水性也较差，地下水径流模数一般小于 $0.03\text{L/s}\cdot\text{k m}^2$ 。

调查区地下水类型为松散岩类孔隙水，赋存于第四系粉砂、砾石层。

(4) 地下水补、径、排特征

本区域地下水主要接受大气降雨入渗补给，雨季集中补给，常年排泄。每年4~9月为降雨季节，地下水获得补给，是地下水位回升期，11月至次年1~3月为

枯水季节，是地下水位下降期。松散岩类：第四系松散岩类分布区，地形平缓，大气降水易于渗入补给地下水。地下水在径流途中，部分垂直下渗补给下裂隙水。

(5) 地下水动态特征

区域地下水的形成主要来自大气降水，动态变化与降雨量关系密切，据 1:20 万区域水文地质普查报告的资料，区域地下水的动态呈现滞后现象，强降水后，水位峰值出现时间一般滞后降雨峰值 1~2 天。地下水的动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季大雨后地下水量剧增，增幅可达数倍，地下水位迅速升高。枯季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。

6.1.4 气候气象

宁夏中卫工业园区地处中卫市平原西北部，紧邻腾格里沙漠，既有大陆性气候特征，又有沙漠型气候特点；属中温带干旱地区，干旱少雨雪，日照充足，风大沙多，昼夜温差大，蒸发强烈；降水时空分布不均，降雨多在 6~9 月，区域内地下水矿化度多年平均变幅在 1~5g/L；气候冬季严寒，干旱少雪，多西北风；春季温差大，升温较快，降水少，易发沙尘暴；夏季炎热，降水较少，秋季凉爽，降温快，多雨。

本区域气象站为中卫气象站，站点编号为 53704，地理坐标为东经 37.5253°，北纬 105.177°，海拔 1226.7m。气象站始建于 1958 年，于 1958 年正式进行气象观测。中卫气象站距项目 13.02km，是距项目最近的国家气象站。

根据中卫气象观测站 2005 年~2024 年的观测数据统计，中卫气象站常规气象资料统计见表 6.1-1。

表 6.1-1 中卫气象站 2005 年-2024 年气象资料统计表

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温 (°C)		10.08	—	—
2	日照时长 (h)		2962.3	—	—
3	累年极端最高气温 (°C)		35.92	2017-7-11	38.9
4	累年极端最低气温 (°C)		-20.46	2008-1-31	-27.1
5	多年平均气压 (hPa)		878.29	—	—
6	多年平均相对湿度 (%)		51.92	—	—
7	多年平均降水量 (mm)		186.69	2018-8-21	58.0
8	灾害天气	多年平均沙暴日数 (d)	1.9	—	—
9		多年平均雷暴日数 (d)	11.95	—	—
10		多年平均冰雹日数 (d)	0.05	—	—
11		多年平均大风日数 (d)	9.35	—	—

12	多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	21.28	2006-05-30	25.6,NE
13	多年平均风速	2.43	—	—
14	多年主导风向、风向频率	E,15.06%	—	—
15	多年静风频率 (风速 $\leq 0.2\text{m/s}$) (%)	4.82	—	—

6.1.5 动植物、土壤

(1) 中卫是引黄灌溉区，主要土壤有灌淤土、风沙土，其次还有浅色草甸土、盐土、堆垫土。拟建项目所在区域为冲积洪积而成，地表基本上是由砂砾石、黄土所构成。

(2) 植被

中卫市的自然植被主要有南部山区南山台子高阶地的荒漠草原植被、北部沙漠地带的沙生植被、引黄灌区的草甸植被、低洼盐碱地生长的盐生植被和长期积水的沼泽植被等 5 个主要类型。以杨树林为主的农田防护林、成片林和零星用材林及枣、苹果、梨、杏等经济林，主要分布在引黄灌区。以沙枣、杨树、花棒、柠条为主的防风固沙林，主要分布在北干渠以及北部沙漠边缘。天然次生林主要分布在香山地区。根据现场踏查与专家咨询，在评价范围内未发现珍稀、濒危及各级保护野生植物。

(3) 动物项目所在区域动物多为小型啮齿类野生动物、蜥蜴类及鸟类等，且多为当地常见种，无大型野生动物。在现场踏勘及走访过程中，项目所在区域无珍稀、濒危或国家及自治区级保护动物。

6.1.6 矿产资源

中卫市境内蕴藏有丰富的石膏、石灰石、灰岩、黏土、硅石、白云岩等 30 多种矿产，也是宁夏金属矿藏分布的重点区域；铁、铜、钴等多种金属矿藏储量前景可观。其中，石膏储量约 70 亿吨，居全国第二位，黏土储量 50 多亿吨，硅石储量 1 亿吨，同时，中卫市周边地区还有丰富的原盐，具有大力发展精细化工、新材料等产业的资源优势。

6.1.7 地震

根据中国地震局《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，本项目所处地区地震动峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.45S，抗震设防烈度Ⅷ度。

6.2 中卫工业园区概况

6.2.1 园区发展历程简介

中卫工业园区是 2007 年经自治区人民政府批准设立的自治区级工业园区，2020 年 3 月正式更名为宁夏中卫工业园区。园区目前分两期建设，占地 50k m²，一期（A 区）占地 10k m²，由中冶美利纸业股份有限公司规划开发，发展以造纸为主的相关产业；二期（B 区）占地 40k m²，主要用于发展精细化工、新材料和新能源冶金等相关产业。

宁夏中卫工业园区二期剔除林地、耕地、山体、水库、公墓、村庄等不可用地 13.9k m²以外，实际可用占地面积 26.1k m²。同时，为了做大做强宁夏中卫工业园区，深入贯彻落实国家“新丝绸之路经济带”建设的战略构想和宁夏空间发展战略规划方针，以及进一步推动全市产业结构优化升级，降低企业创业成本，发挥园区聚集效应，增加招商引资吸引力，中卫市委、市人民政府决定将现有园区向东扩展 10k m²，同时重新调整划分园区用地范围。扩区调位后园区控制规划面积达 50k m²，并在中心城铁路以北高标准规划建设集科技研发、生活服务为一体的多功能生活基地。紧扣宁夏空间发展战略规划以及未来云计算“大云西移”的战略实施机遇，成为继宁东工业园区、吴忠太阳山工业园区之后自治区又一个重要的经济增长极和沿黄经济区的龙头，成为自治区重点发展的五大工业园区之一。将宁夏中卫工业园区建设为独具特色的以硅基材料等新能源产业和以云基地等智慧信息产业为重点的循环经济示范区，推动中卫市工业经济整体发展，为中卫市实现跨越式发展奠定坚实的基础。

6.2.2 园区规划

根据《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》（修编），宁夏中卫工业园区东至 205 省道，南临乌玛高速，西至西连接线，北到宁云路，规划面积 50.57k m²。其中建设用地 4328.38 公顷，非建设用地 729.06 公顷；建设用地中城市建设用地 4277.73 公顷，区域交通设施用地 50.65 公顷；其中城市建设用地 4277.73 公顷，包含居住用地 124.82 公顷，公共管理与公共服务设施用地 131.25 公顷，商业服务业设施用地 23.76 公顷，工业用地 2852.59 公顷，物流仓储用地 82.93 公顷，道路与交通设施用地 210.73 公顷，公用设施用地 256.73 公顷，绿地与广场用地 368.59 公顷，其他城市建设用地 226.33 公顷。

6.2.3 规划定位及目标

根据《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》（修编），园区的产业定位为：构建以精细化工、冶金工业、云计算为主导，培育节能环保、新材料，配套发展现代服务业的“3+2+1”的产业体系，以“云天中卫，产业绿洲”为整体发展愿景，以循环经济为特色，打造高新产业引领、高效服务协同的中国西部生态工业示范园区。

6.2.4 规划环评开展情况

2019 年园区管委会委托邦城规划顾问（苏州工业园区）有限公司编制完成了《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》，规划范围总面积 50.57 平方公里。规划四至范围东至 205 省道，南临乌玛高速，西至西连接线，北到宁云路，规划范围较中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）有重大变化，该规划于 2019 年 12 月获得中卫市人民政府批复（卫政函〔2019〕147 号）。同年 12 月，自治区人民政府下发《关于认定宁夏平罗工业园区等 3 家工业园区为自治区高新技术产业园区的批复》（宁政函〔2019〕99 号），中卫工业园区被认定为自治区高新技术产业园区。

2022 年，园区管委会委托上海中志经华管理顾问有限公司、上海中经城市规划设计有限公司编制了中卫工业园区（宁夏中卫高新技术产业园区）转型升级产业规划，在此基础上对《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》进行了修编，形成了《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》（修编）。2023 年 5 月 18 日，宁夏回族自治区生态环境厅以《自治区生态环境厅关于〈宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书〉审查意见的函》（宁环函〔2023〕362 号），审查通过了由生态环境部环境发展中心编制的《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）环境影响报告书》。

6.2.5 规划主要内容、园区建设现状及后续计划

根据 2023 年编制的《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）（修编）》，规划中要求建设基础设施包括：给水工程规划、污水工程规划、再生水工程规划、雨水工程规划、供热工程规划、供气工程规划、固体废物收集处置及环卫工程规划等，上述规划后期将逐步推进落实。

（1）给水工程规划

①用水量预测

规划期最高日用水量为 23.35 万 m^3/d 。

②水源规划

中卫工业园区水源以黄河水为主，再生水为辅的供水格局，黄河水指标通过农业节水水权交易解决。

美利源水厂现状供水规模为 10 万立方米/日，其中生活给水规模 2 万立方米/日，工业给水规模 8 万立方米/日；远期规模为 19 万立方米/日，其中生活给水规模 2.5 万立方米/日，工业给水规模 16.5 万立方米/日。新建一座园东给水厂，近期规模 6 万立方米/日，远期规模 12 万立方米/日，占地面积 12.2 公顷。

③供水管网规划

生活管网规划：规划两条 DN800 输水管从美利源水厂引水至宁钢大道给水管，由宁钢大道给水管输水至园区中西部区域；从规划的园东给水厂沿宁云路引水至园区东部区域。沃云大道以西区域现状给水管网已不能满足园区中西部的供水需求，改建部分给水管管径为 DN400~DN800，同时规划沿沃云大道、夏云路、中云路等道路敷设 DN300~DN800 的给水主干管，结合园区其他道路敷设 DN100~DN300 的给水管，形成环状供水管网，保证园区生活供水的可靠性。

生产管网规划：在保留现状生产给水管道的基礎上，沿夏云路、中云路等道路敷设 DN300~DN600 的给水主干管，并结合园区其他道路敷设 DN200~DN300 的给水管，形成环状供水管网，保证园区生产供水的可靠性。

生产管网规划：在保留现状生产给水管道的基礎上，沿夏云路、中云路等道路敷设 DN300~DN600 的给水主干管，并结合园区其他道路敷设 DN200~DN300 的给水管，形成环状供水管网，保证园区生产供水的可靠性。

(2) 污水工程规划

①排水体制

采用雨污完全分流制排水系统，规划期污水集中处理率 100%。

②污水量预测

规划期日平均污水总量 11.84 万 m^3/d 。

③污水处理规模及服务范围

现阶段园区已建设处理能力 3 万 m^3/d 的中卫市第二污水处理厂接纳处理园区废水；经统一处理后废水进入中水厂回用，剩余废水排入园区库容 480 万 m^3 的人工湿地后进入第一排水沟。规划对中卫市第二污水处理厂扩建，规模达到 8 万 m^3/d ，收集处理新井沟以西包括规划外可能排入园区区域的污水。规划新建一座园东污水处理厂，规模为 5 万 m^3/d ，以收集处理新井沟以东包括规划外将来可能排入园区区域的污水。

④污水管网

规划在保留现有排水管道的基础上，新井沟以西片区沿宁钢大道、纬二路、纬四路、宁云路（西连接线至宁钢大道）、纬五路等道路敷设 $\text{d}400\sim\text{d}600$ 的污水管；新井沟以东片区沿夏云路、凤云路、经三路等道路敷设 $\text{d}400\sim\text{d}1000$ 的污水管。

（3）再生水工程规划

①再生水用量预测

园区中水回用量按污水排放量的 95% 计算，预测园区中水量为 11.25 立方米/日。

禹兴中水厂已建设中水回用能力 2.5 万 m^3/d ，后续根据处理需求逐步扩建。

规划保留现状禹兴中水厂，远期扩建至 7.6 万立方米/日。同时规划依托园东污水厂新建园东中水厂，规模为 4.8 万立方米/日。再生水主要用于工业生产及绿化等。

②再生水管网规划

规划保留现状绿化专用供水管道，并规划将中水与绿化供水共用一套管网，实现工业园区绿化供水与工业供水管道分离。

中水管网采用环状、树状相结合的方式。规划沿宁钢大道、中云路、夏云路等道路敷设 $\text{DN}400\sim\text{DN}800$ 中水主干管，沿其余道路敷设 $\text{DN}300\sim\text{DN}600$ 中水管，并与现状绿化管道相连接，以满足园区内中水及绿化用水需求，并转输区外森林公园绿化用水。

（4）雨水工程规划

现阶段园区雨水管网完善未建设，未能完全实现雨污分流；对园区企业初级污水处理装置建设及出水标准进行严格管控。

本次规划沿宁钢大道、夏云路、凤云路等道路敷设 d600~d1600 的雨水管道，雨水就近排入园区现状新井沟、石墩水沟、涩井沟等四条沟渠。

(5) 供热工程规划

①热负荷预测

规划期民用集中供热热负荷达到 189 兆瓦；工业热负荷达到 1678.3t/h。

②热源规划

规划近期依托瑞泰 2×150t/h 锅炉以及现状 2×350MW 中卫热电厂提供供热需求；规划远期在瑞泰科技股份有限公司厂区附近建设一座热源厂，以提供 2.5MPa、225℃的饱和蒸汽和 4.0MPa、300℃的过热蒸汽，规划热源厂规模为 4×150t/h，其中近期 2×150t/h，远期扩建至 2×150t/h+2×150t/h，预留用地为 5.0 公顷。此外，在热源厂建成投产后，应大力推进燃煤小锅炉的替代及关停，逐步淘汰园区分散的燃煤锅炉，统一由规划热源厂供热。规划将现状 2×350MW 热电厂远期扩建至 2×350+4×660MW，以满足中卫工业园东区（以宁钢大道为界）、中卫市区及周边区域的供热需求。供热情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 园区供热工程一览表

电、热源电	现状已建规模	规划建设规模	供汽参数	备注
中卫热电厂	2×350MW	2×350MW	采暖抽汽压力 0.4MPa、采暖抽汽温度 261.2℃、工业抽汽压力 1.5MPa、工业抽汽温度 405.1℃	位于园区内
瑞泰科技股份有限公司热源点	2×150t/h	4×150t/h	2.5MPa、225℃的饱和蒸汽 4.0MPa、300℃的过热蒸汽	

③供热管网规划

保留现状沿宁钢大道敷设至中卫市城区的 DN1200 热水管，同时沿夏云路（热电厂至经十五路）敷设 DN500~DN800 热水主干管，沿经二路、经三路等道路敷设 DN350~DN500 热水支管，以保障园区东部居住及公共建筑的采暖用热。

(6) 供气工程规划

①气源

保留现状已经形成的天然气供应格局，园区近期、远期第一气源来自马莲湖分输站至中卫门站的分输支线，该管线主气源来自青海涩北气田的天然气。

第二气源为中石油昆仑燃气有限公司中宁分公司，该管线由石空计量首站接入园区的中卫调压末站。

②用气量预测

规划天然气总输气能力约为 5.82 亿标准立方米/年。

③燃气设施规划

规划在园区设置 1 座园区支线调压站、1 座调压末站、3 座区域调压站。

规划设置 4 座 CNG 汽车加气站，与加油站合建，每座占地 0.5 公顷，以减轻园区汽车尾气排放污染。

④管网压力等级

输配管网系统采用高压管网、次高压管与中压管网相结合的供气方式。

⑤燃气管网

园区天然气气源由已建成的兰银线长输管线 10#阀室引入，目前已建成流量为 $5 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$ 的高-高压调压计量站一座，出站压力为 2.5~3.2MPa，同时园区沿 B4 路及 C3 路敷设了一条 DN200 的高压管线，管线的设计压力为 4.0MPa，敷设天然气管道 21km。

规划保留原现状管网，继续完善规划区内中压燃气管网的建设，分别从中云路区域调压站、云基地区域调压站、纬九路区域调压站引出，沿中云路、纬九路、经一路、夏云路、凤云路、经二路、经三路等主要道路敷设 DN100~DN300 燃气管道，并与现状中压燃气管道连接，构成环状管网，以保障园区用户用气。

(7) 固体废物收集处置及环卫工程规划

园区建有 2 座一般工业固废填埋场。现有投运 1 座一般工业固废填埋场，即原中卫市美利工业废渣场（第一固废填埋场），总库容 213 万 m^3 ，可处置一般工业固废量 234.6 万 t。截至 2020 年底，累计收集处置各类废渣 234.3 万 t，剩余库容为 0.3 万 t。中卫工业园区第二工业固废填埋场（第二固废填埋场）规划库容 705 万 m^3 ，设计一般工业固废处置量 1104 万 t，项目已取得中卫市生态环境局批复（卫环函〔2021〕7 号），已于 2022 年 7 月建成，已完成排污许可证申领，具备投运条件。

中卫工业园区危险废物经营单位共涉及 4 家，均已建成，包括宁夏宸宇环保科技有限公司、宁夏盛新绿洲再生资源有限公司、宁夏鑫华威能源科技有限公司、中卫市中诚大恒再生物资回收有限公司。其中宁夏宸宇环保科技有限公司危险废物处置规模共约 20000 吨/年，其中物化处置规模约 3000 吨/年、稳定化/固化处

置规模约 17000 吨/年；安全填埋总库容 69.27 万立方米，总有效库容 62.242 万立方米，其中柔性填埋区有效填埋库容约 61.57 万立方米，刚性填埋区有效库容 6720 立方米，服务年限约 30 年。目前 10000 吨/年焚烧处置装置在建。园区工业固体废物近期运往园区固体废物填埋场处理，远期运至宸宇环保无害化处置中心；园区危险品废弃物运至宸宇环保无害化处置中心进行无害化处理；医疗废弃物运往宁夏中卫市医疗垃圾处理厂进行处理。规划近期生活垃圾运至中卫市第一垃圾填埋场集中统一处理，待第一垃圾填埋场封场后，生活垃圾运送至中卫市垃圾焚烧发电厂，进行焚烧利用；不可燃生活垃圾及焚烧发电厂燃烧飞灰运至中卫市第二垃圾填埋场进行填埋处理。

6.3 区域污染源调查

6.3.1 大气污染源调查

1、本次新增污染源调查

(1)点源调查

表 6.3-1 本项目新增污染源调查

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)											
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	Pb	Hg	As	二噁英类	NH ₃	H ₂ S	Cd	SO ₂	NO ₂	氯化氢	PM ₁₀	PM _{2.5}
DA001	105.235209	37.623593	1264	210	9.9*	50.00	7.89	0.060	0.007	0.028	5×10 ⁻⁸	1.508	/	0.004	51.47	84.96	13.5	6.13	0.94
DA002	105.235103	37.62390	1264	20	0.5	25	7.08	/	/	/	/	0.06	0.02	/	/	/	/	/	/
备注	*排气筒内径由集束双管排气筒内径面积等效																		

(2)面源调查

表 6.3-2 本项目新增污染源调查

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)	
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	H ₂ S	NH ₃
污泥暂存间	105.234792	37.624979	1261.00	10	5	8	0.002	0.006

2、拟被替代污染源调查

本项目无拟被替代污染源。

3、区域削减污染源

本项目区域为达标区，无需区域削减源。

4、在建拟建污染源调查

表 6.3-4 在建拟建污染源调查

项目名称	国能宁夏中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目										
污染源名称	排气筒参数					烟气流速 (m/s)	烟气温度 (℃)	排放 时数 (h)	排放 工况	污 染 物	排放速率 (kg/h)
	排气筒底部中心坐标/m		海拔高度 (m)	高度 (m)	出口内径 (m)						
	X	Y									
锅炉烟囱 DA001	521376	4164216	1260	210	14.0 (等效)	15.77	45	4500	正常排放	SO ₂	162.000
										NO ₂	256.995
										PM ₁₀	59.470
										PM _{2.5}	29.730
										Hg	0.071
										NH ₃ (逃逸)	18.24
1#灰库 DA002	521677	4164235	1268	20	0.6	13.75	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.059
										PM _{2.5}	0.030
2#灰库 DA003	521698	4164235	1268	20	0.6	13.75	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.059
										PM _{2.5}	0.030
3#灰库 DA004	521719	4164236	1269	20	0.6	13.75	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.059
										PM _{2.5}	0.030
4#灰库 DA005	521739	4164235	1270	20	0.6	13.75	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.059
										PM _{2.5}	0.030
5#灰库 DA006	521761	4164235	1271	20	0.6	13.75	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.059
										PM _{2.5}	0.030
1#转运站 DA007	521966	4164290	1272	20	1.6	12.43	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.760
										PM _{2.5}	0.380
2#转运站 DA008	521078	4164295	12.57	20	1.6	12.43	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.760
										PM _{2.5}	0.380
3#转运站 DA009	521078	4164248	12.58	20	1.6	12.43	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.760
										PM _{2.5}	0.380
4#转运站 DA010	521195	4164249	1260	20	1.6	12.43	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.760
										PM _{2.5}	0.380
1#石灰石粉仓 DA011	521210	4164204	1261	15	0.6	11.79	20	4500	正常排放	PM ₁₀	0.020
										PM _{2.5}	0.008

项目名称	国能宁夏中卫电厂 4×660MW 机组扩建项目										
污染源名称	排气筒参数					烟气流速 (m/s)	烟气 温度 (℃)	排放 时数 (h)	排放 工况	污 染 物	排放速率 (kg/h)
	排气筒底部中心坐标/m		海拔高度 (m)	高度 (m)	出口内径 (m)						
	X	Y									
2#石灰石粉仓	521210	4164188	1261	15	0.6	11.79	20	4500	正常	PM ₁₀	0.020

6.4 环境质量现状监测与评价

6.4.1 环境空气质量现状调查与评价

6.4.1.1 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 规定“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”

本项目位于宁夏回族自治区中卫工业园区内，所在区域行政区划范围为宁夏回族自治区中卫市，评价选取 2025 年作为评价基准年，因为本项目预计于 2026 年 8 月投产，先于 2030 年 12 月 31 日，因此达标区判定采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。根据《2025 年宁夏生态环境质量状况》中卫市沙坡头区剔除沙尘天气后的环境质量数据，判定 2025 年中卫市环境空气质量为达标区。

2025 年中卫市区域空气质量评价结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 2025 年中卫市区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	60	95.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	30	83.3	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45.0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	700	4000	17.5	达标
O ₃	日最大滑动平均值的第 90 百分位数	133	160	83.1	达标

注：已扣除沙尘天气数据

6.4.1.2 其他污染物环境空气质量现状

6.4.1.2.1 现状监测

本次评价选取有环境质量标准或具有现行国家监测方法标准的评价因子作为环境质量现状监测与评价因子，其他污染物环境质量现状。

本次评价委托宁夏蓝能安环科技有限公司 2026 年 1 月 7~14 日对项目区域环境空气质量进行了补充监测。其中环境空气二噁英类由山东聚光检测有限公司进行采样监测，由于本项目周边企业无排放二噁英类的污染源，因此对二噁英类进行连续三天时间的监测。

(1) 监测布点

本次在评价区域内布设 1 个环境空气质量现状监测点，监测期间企业现有项目正常生产。本次评价引用的监测点位信息见表 6.4-2，监测布点位置见图 6.4-1。

表 6.4-2 其他污染物补充监测点位基本信息

编号	点位名称	方位	距离 (m)	坐标 (m)	监测时段	监测项目
1#	项目厂区 下风向	W	500	105.227243 37.622423	2026 年 1 月 7 日~14 日	总悬浮颗粒物、氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、铅、镉、六价铬、砷、汞及其化合物
					2026 年 1 月 9 日~12 日	二噁英类
					2026 年 5 月 11 日~17 日	臭气浓度、锰及其化合物

(2) 监测时间及频次

二噁英类：2026 年 1 月 9 日~1 月 12 日，连续三天。

其他因子：2026 年 1 月 7 日~1 月 14 日（臭气浓度、锰及其化合物除外，其监测时段为 2026 年 5 月 11 日~5 月 17 日），连续七天。

(3) 监测方法

监测项目的采样点、采样环境、采样高度的要求，均按国家相关的规定执行，采样方法、分析方法，检出限及方法来源见表 6.4-3。

表 6.4-3 环境空气检测方法与分析仪器

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测分析仪器
1	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ533-2009	0.01mg/m ³	MH1205 恒温恒流大气/颗粒物采样器
				721 分光光度计
2	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ1263-2022	7μg/m ³	HSX-350 恒温恒湿称重系统
				ME55/02 电子天平
3	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版），国家环境保护总局（2003 年）	0.001mg/m ³	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				J3S 分光光度计
4	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ549-2016	0.02mg/m ³	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				ICS1500 离子色谱仪

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测分析仪器
5	汞及其化合物	污染源废气 汞及其化合物原子荧光分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版), 国家环境保护总局(2003 年)	$3 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				AFS-8520 原子荧光光度计
6	砷	《环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法》HJ1133-2020	$0.2 \text{ ng}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				AFS-8520 原子荧光光度计
7	铅	《环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法》(GB/T15264-94)及修改单	$5 \times 10^{-4} \text{ mg}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				TAS-990 原子吸收分光光度计
8	镉	《大气固定污染源 镉的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ/T64.1-2001	$3 \times 10^{-6} \text{ mg}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				TAS-990 原子吸收分光光度计
9	六价铬	环境空气 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版), 国家环境保护总局(2003 年)	$4 \times 10^{-5} \text{ mg}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器
				J3S 分光光度计
10	氮氧化物	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ479-2009 及修改单	$0.005 \text{ mg}/\text{m}^3$	J3S 分光光度计
				MH1205 恒温恒流大气/颗粒物采样器
11	二噁英类	环境空气《环境空气和废气二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ77.2-2008)	/	Thermo DFS 磁式质谱仪、JF-2030G 型高负载环境空气采样器
12	臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ1262-2022	/	MH3052 真空箱采样器
13	锰及其化合物	环境空气 铜、锌、镉、铬、锰及镍 火焰原子吸收分光光度法《空气和废气 监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2003 年)	$0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$	MH1205 恒温恒流大气颗粒物采样器

(4) 质控措施

监测过程中的质量保证措施按照国家环保总局颁发的《环境监测质量保证管理规定》的要求进行, 实施全程质量控制, 技术要求参见《环境空气监测质量保证手册》。监测仪器符合国家有关标准或技术要求, 监测人员持证上岗, 实验室

分析中采取空白试验、平行双样、密码样等质量控制措施。监测前对使用仪器、传感器等进行校准。

(5) 同期气象资料

气象观测与大气采样时间同步进行，观测地面风向、风速、温度、湿度及气压。具体同期气象观测情况见表 6.4-4。

表 6.4-4 监测期间同步气象资料

采样日期		检测项目	气温 (℃)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气 状况
2026 年 01 月 07 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-4.7~4.5	88.68~88.86	1.1~1.3	西北风	晴
2026 年 01 月 08 日	00:01~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-13.1~3.2	88.28~88.73	1.1~1.3	东风	晴
2026 年 01 月 09 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-6.2~3.8	88.04~88.31	1.2~1.3	东风	晴
2026 年 01 月 10 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-6.8~2.9	88.51~88.88	1.1~1.3	西北风	晴
2026 年 01 月 11 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-10.7~7.8	87.72~88.39	1.2~1.4	东风	晴
2026 年 01 月 12 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	3.0~16.5	87.70~88.14	1.2~1.3	东风	晴
2026 年 01 月 13 日	00:00~19:00	氨、硫化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物	-2.6~14.2	87.65~87.80	1.1~1.3	西南风	晴
2026 年 01 月 07 日 00:01~ 2026 年 01 月 08 日 00:01		总悬浮颗粒物	-9.0	88.82	1.4	西北风	晴
2026 年 01 月 07 日 00:00~2026 年 01 月 08 日 00:00		六价铬	-3.8	88.54	1.4	西北风	晴
2026 年 01 月 07 日 00:00~2026 年 01 月 08 日 00:00		砷	-2.3	88.59	1.4	西北风	晴
2026 年 01 月 07 日 00:01~2026 年 01 月 08 日 00:01		铅	-9.2	88.84	1.4	西北风	晴
2026 年 01 月 07 日		镉	-8.7	88.83	1.4	西北风	晴

采样日期	检测项目	气温 (℃)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气 状况
00:01~2026年01月08 日 00:01						
2026年01月08日 00:02~2026年01月09 日 00:02	总悬浮颗粒物	-0.9	88.36	1.1	东风	晴
2026年01月08日 00:04~2026年01月09 日 00:04	六价铬	-3.9	88.11	1.1	东风	晴
2026年01月08日 00:07~2026年01月09 日 00:07	砷	-2.4	88.13	1.1	东风	晴
2026年01月08日 00:05~2026年01月09 日 00:05	铅	-0.9	88.37	1.1	东风	晴
2026年01月08日 00:03~2026年01月09 日 00:03	镉	-0.6	88.35	1.1	东风	晴
2026年01月09日 00:04~2026年01月10 日 00:04	总悬浮颗粒物	-4.8	88.55	1.2	东风	晴
2026年01月09日 00:06~2026年01月10 日 00:06	六价铬	-0.1	88.29	1.2	东风	晴
2026年01月09日 00:08~2026年01月10 日 00:08	砷	1.4	883255	1.2	东风	晴
2026年01月09日 00:07~2026年01月10 日 00:07	铅	-4.8	88.56	1.2	东风	晴
2026年01月09日 00:05~2026年01月10 日 00:05	镉	-4.7	88.54	1.2	东风	晴
2026年01月10日 00:05~2026年01月11 日 00:05	总悬浮颗粒物	-10.6	88.43	1.2	西北风	晴
2026年01月10日 00:08~2026年01月11 日 00:08	六价铬	-5.8	88.16	1.2	西北风	晴
2026年01月10日 00:09~2026年01月11 日 00:09	砷	-4.2	88.21	1.2	西北风	晴
2026年01月10日 00:08~2026年01月11 日 00:08	铅	-10.0	853	1.2	西北风	晴
2026年01月10日 00:06~2026年01月11 日 00:06	镉	-9.7	88.4	1.2	西北风	晴
2026年01月11日 00:09~2026年01月12 日 00:09	总悬浮颗粒物	2.2	88.13	1.2	东风	晴
2026年01月11日	六价铬	-2.3	87.89	1.2	东风	晴

采样日期		检测项目	气温 (℃)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气 状况
00:12~2026年01月12日 00:12							
2026年01月11日 00:14~2026年01月12日 00:14		砷	0.5	87.90	1.2	东风	晴
2026年01月11日 00:13~2026年01月12日 00:13		铅	3.7	88.15	1.2	东风	晴
2026年01月11日 00:11~2026年01月12日 00:11		镉	4.8	88.13	1.2	东风	晴
2026年01月12日 00:11~2026年01月13日 00:11		总悬浮颗粒物	-0.4	87.83	1.3	东风	晴
2026年01月12日 00:15~2026年01月13日 00:15		六价铬	3.0	87.57	1.3	东风	晴
2026年01月12日 00:17~2026年01月13日 00:17		砷	5.8	87.59	1.3	东风	晴
2026年01月12日 00:16~2026年01月13日 00:16		铅	0.6	87.83	1.3	东风	晴
2026年01月12日 00:13~2026年01月13日 00:13		镉	2.3	87.82	1.3	东风	晴
2026年01月13日 00:12~2026年01月14日 00:12		总悬浮颗粒物	5.2	88.19	1.2	西南风	晴
2026年01月13日 00:12~2026年01月14日 00:12		六价铬	3.7	87.96	1.2	西南风	晴
2026年01月13日 00:18~2026年01月14日 00:18		砷	6.6	87.97	1.2	西南风	晴
2026年01月13日 00:17~2026年01月14日 00:17		铅	5.6	88.21	1.2	西南风	晴
2026年01月13日 00:14~2026年01月14日 00:14		镉	7.6	88.2019	1.2	西南风	晴
2026年 05月11日	00:00~18:00	臭气浓度	18.7~30.4	86.66~86.84	1.3	北风	晴
2026年 05月12日	00:05~18:07	臭气浓度	11.5~25.6	86.72~86.91	1.3	西风	晴
2026年 05月13日	00:05~18:07	臭气浓度	15.4~24.3	86.56~86.91	1.4	西北风	晴
2026年 05月14日	00:02~18:05	臭气浓度	15.4~24.6	86.53~86.87	1.3	西北风	晴
2026年05	00:06~18:09	臭气浓度	13.4~24.7	86.30~86.66	1.4	西北风	晴

采样日期		检测项目	气温 (℃)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	天气 状况
月 15 日							
2026 年 05 月 16 日	00:07~18:09	臭气浓度	14.4~25.3	86.34~86.74	1.3	西风	晴
2026 年 05 月 17 日	00:10~18:13	臭气浓度	13.6~25.7	86.42~86.85	1.4	东北风	晴
2026 年 05 月 11 日 00:00~2026 年 05 月 12 日 00:00		锰及其化合物	28.5	86.55	1.4	北风	晴
2026 年 05 月 12 日 00:00~2026 年 05 月 13 日 00:00		锰及其化合物	28.4	86.54	1.3	西风	晴
2026 年 05 月 13 日 00:00~2026 年 05 月 14 日 00:00		锰及其化合物	19.6	87.67	1.2	西北风	晴
2026 年 05 月 14 日 00:00~2026 年 05 月 15 日 00:00		锰及其化合物	19.7	87.66	1.3	西北风	晴
2026 年 05 月 15 日 00:00~2026 年 05 月 16 日 00:00		锰及其化合物	18.2	87.77	1.4	西北风	晴
2026 年 05 月 16 日 00:01~2026 年 05 月 17 日 00:01		锰及其化合物	18.8	87.75	1.3	西风	晴
2026 年 05 月 17 日 00:02~2026 年 05 月 18 日 00:02		锰及其化合物	19.6	87.67	1.4	东北风	晴

(6) 监测结果统计

监测因子中铅、镉、砷、汞及二噁英类由于没有相应的小时及日均标准值，因此，本次评价仅作为背景值调查进行监测，不进行标准指数计算及达标评价。环境空气质量补充现状监测结果统计见表 6.4-5。

表 6.4-5 补充检测结果及评价表 (1)

检测项目		检测结果 (mg/m ³)						
		01 月 07 日	01 月 08 日	01 月 09 日	01 月 10 日	01 月 11 日	01 月 12 日	01 月 13 日
氨	00:00~00:45	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.13	0.10
	06:00~06:45	0.10	0.07	0.08	0.05	0.09	0.13	0.11
	12:00~12:45	0.10	0.08	0.07	0.07	0.08	0.12	0.11
	18:00~18:45	0.10	0.09	0.09	0.06	0.08	0.13	0.10
硫化氢	00:00~01:00	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
	06:00~07:00	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
	12:00~13:00	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003
	18:00~19:00	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003
氮氧化物	00:00~01:00	0.018	0.020	0.024	0.020	0.024	0.025	0.022
	06:00~07:00	0.021	0.026	0.021	0.021	0.023	0.019	0.021
	12:00~13:00	0.023	0.024	0.019	0.025	0.017	0.024	0.023
	18:00~19:00	0.019	0.023	0.020	0.024	0.020	0.022	0.019

检测项目		检测结果 (mg/m ³)						
		01月07日	01月08日	01月09日	01月10日	01月11日	01月12日	01月13日
汞及其化合物	00:00~01:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	06:00~07:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	12:00~13:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	18:00~19:00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯化氢	00:00~01:15	ND	ND	0.029	ND	ND	ND	ND
	06:00~07:15	ND	ND	0.020	ND	ND	0.025	ND
	12:00~13:15	ND	ND	ND	ND	ND	0.020	ND
	18:00~19:15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注：未检出用“ND”表示，检出限见表 3-1。

表 6.4-6 补充检测结果及评价表 (2)

检测项目	检测结果 (mg/m ³)						
	01月07日~01月08日	01月08日~01月09日	01月09日~01月10日	01月10日~01月11日	01月11日~01月12日	01月12日~01月13日	01月13日~01月14日
总悬浮颗粒物	0.272	0.279	0.282	0.230	0.228	0.295	0.287
砷 (ng/m ³)	8.6	6.9	7.0	6.8	8.1	9.0	8.7
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注：未检出用“ND”表示，检出限见表 3-1。

表 6.4-7 补充检测结果及评价表 (3)

检测点位	样品编号	样品状态	采样日期	检测项目 (单位: pgTEQ/Nm ³)
				二噁英类
01#项目西侧 0.5km	JG2026010301-09-111	滤膜	1月9日-1月10日	0.012
01#项目西侧 0.5km	JG2026010301-09-121	滤膜	1月10日-1月11日	0.012
01#项目西侧 0.5km	JG2026010301-09-131	滤膜	1月11日-1月12日	0.013

表 6.4-8 补充检测结果及评价表 (4)

检测项目		检测结果（无量纲）						
		05月11日	05月12日	05月13日	05月14日	05月15日	05月16日	05月17日
臭气浓度	00:00~01:10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	06:00~07:10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	12:00~13:12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	18:00~19:13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

表 6.4-9 补充检测结果及评价表（5）

检测项目	检测结果（mg/m ³ ）						
	05月11日~05月12日	05月12日~05月13日	05月13日~05月14日	05月14日~05月15日	05月15日~05月16日	05月16日~05月17日	05月17日~05月18日
锰及其化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注：未检出用“ND”表示。

6.4.1.2.2 评价方法

采用单项指数法评价环境空气质量现状，评价方法如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：Pi—单项污染指数；

Ci—评价因子 i 的实测的日平均浓度（mg/m³）；

Si—评价因子 i 的评价日平均二级标准（mg/m³）。

单因子 Pi≥1 时，说明该污染因子已超过规定标准，Pi 愈大说明污染愈严重。

6.4.1.2.3 评价结果

表 6.4-10 环境空气质量现状监测结果统计及评价

项目	小时浓度统计结果（ug/m ³ ）	标准限值（ug/m ³ ）	标准指数
氨	50~130	200	0.25~0.65
硫化氢	2~3	10	0.2~0.3
汞及其化合物	ND	/	/
氯化氢	20~29	50	0.4~0.58
总悬浮颗粒物	228~295	300	0.76~0.98
砷	6.8~9.0	/	/
铅	ND	/	/
镉	ND	/	/

六价铬	ND	/	/
二噁英类 (pgTEQ/Nm ³)	0.012~0.013	/	/
臭气浓度	<10	/	/
锰及其化合物	ND	10 (24h)	/

由监测结果可知。

(1) NH₃

项目西侧 NH₃ 小时浓度监测结果范围为 50~130ug/m³，监测点 NH₃ 小时监测结果满足参照执行的《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 1 小时平均浓度参考限值要求（小时值：200ug/m³）。

(2) H₂S

项目西侧 H₂S 小时浓度监测结果范围为 2~3ug/m³，监测点 H₂S 小时监测结果满足参照执行的《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 1 小时平均浓度参考限值要求（小时值：10ug/m³）。

(3) 氯化氢

项目西侧氯化氢小时浓度监测结果范围为 20~29ug/m³，监测点氯化氢小时监测结果满足参照执行的《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中 1 小时平均浓度参考限值要求（小时值：50ug/m³）。

(4) 铅

项目西侧铅小时浓度监测结果范围为未检出（检出限 5×10⁻⁴mg/m³），铅无小时质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(5) 镉

项目西侧镉小时浓度监测结果范围为未检出（检出限 3×10⁻⁶mg/m³），镉无小时质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(6) 砷

项目西侧砷小时浓度监测结果范围为 0.0068~0.0090ug/m³，砷无小时质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(7) 汞

项目西侧汞小时浓度监测结果范围为未检出（检出限 3×10⁻³μg/m³），汞无小时质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(8) 二噁英类

项目西侧二噁英类日均浓度监测结果范围为 0.012~0.013pg-TEQ/m³，二噁英类无日均质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(9) 臭气浓度

项目西侧臭气浓度监测结果小于 10ug/m³，臭气浓度无小时、日均质量浓度标准，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(10) 锰及其化合物

项目西侧锰及其化合物未检出，因此，本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

(11) 小结

根据补充监测结果，NH₃、H₂S、氯化氢、锰及其化合物监测结果满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值要求，铅、砷、汞及二噁英类、臭气浓度本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

6.4.1.2.4 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

离厂界最近的空气质量监测站为沙坡头区政府站点(12.647km)，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，基本污染物采用中卫市沙坡头区政府站站点 2023 年监测全年日监测数据作为评价区域的环境空气保护目标及网格点环境质量浓度现状。环境空气保护目标及网格点处其他污染物环境质量现状浓度取各监测时段的最大值。

表 6.4-11 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

污染物	浓度值 (ug/m ³)	平均时间
SO ₂	8.3	年均浓度
	15	24 小时平均第 98 百分位数
NO ₂	21.6	年均浓度
	51	24 小时平均第 98 百分位数
PM ₁₀	55	年均浓度
	102	24 小时平均第 95 百分位数
PM _{2.5}	26	年均浓度
	56	24 小时平均第 95 百分位数
氨	0.13	小时平均
硫化氢	0.003	小时平均

氯化氢	29.0	小时平均
-----	------	------

6.4.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目所在区域主要地表水体为项目厂址西侧 4.5km 处照壁山水库和厂址西侧的 14.7km 的黄河，本次黄河地表水现状评价引用《2025 年宁夏生态环境质量报告书》中结论：2025 年，黄河干流中卫下河沿国家考核断面水质均达到 II 类，所占比例为 100%。

6.4.3 地下水质量现状调查及评价

为了了解本项目区域地下水环境质量状况，建设单位委托宁夏蓝能安环科技有限公司对项目周边的地下水进行监测。

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）监测布点要求，本次选用 6 个监测点，其中 3 个水位水质监测点、3 个水位监测点，各监测点信息见表 6.4-12。

表 6.4-12 地下水监测点位信息表

序号	监测点位	地理坐标	功能	井深 (m)	水位埋深 (m)	井口标高	监测层位
1	1#上游	105°13'55.61" 37°37'31.69"	水位、水质	6	2.12	1272.2	第四系孔隙潜水含水层
2	2#下游	105°14'13.68" 37°37'7.28"	水位、水质	7	2.38	1264.4	
3	3#下游	105°14'33.15" 37°36'23.86"	水位、水质	7	2.40	1247.1	
4	4#	105°14'6.89" 37°37'25.82"	水位	8	3.60	1267.8	
5	5#	105°14'21.41" 37°36'49.82"	水位	4	1.41	1257.4	
6	6#	105°15'18.57" 37°36'57.85"	水位	7	5.14	1264.1	



图 6.4-1 地下水监测点位图

(2) 监测因子

基本因子：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。

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

特征因子：铊、锑、钴、镍、铜。

(3) 监测频率

每天采样 1 次；

(4) 监测分析方法

监测分析方法见表 6.4-13。

表 6.4-13 地下水监测分析方法表

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测分析仪器
1	pH	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	/	SX711 便携式 pH/mv 计
2	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安 替比林分光光度法》 HJ503-2009	0.0003mg/L	J3S 分光光度计
3	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分 光光度法》HJ535-2009	0.025mg/L	721 分光光度计
4	溶解性 总固体	103-105℃烘干的可滤残渣 重量 法《水和废水监测分析方法》(第	/	DZKW-S-8 电热恒 温水浴锅

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测分析仪器
		四版) 国家环境保护总局 (2002 年)		ESJ182-5 电子天平 101-1AB 电热鼓风 恒温干燥箱
5	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ694-2014	0.04μg/L	AFS-8520 原子荧光 光度计
6	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ694-2014	0.3μg/L	AFS-8520 原子荧光 光度计
7	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法》 GB11911-89	0.01mg/L	TAS-990 原子吸收 分光光度计
8	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB7477-87	0.05mmol/L	/
9	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定分光 光度法》GB7493-87	0.003mg/L	J3S 分光光度计
10	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺 酸分光光度法》GB7480-87	0.02mg/L	J3S 分光光度计
11	氟化物	《水质 氟化物的测定离子选择 电极法》GB7484-87	0.05mg/L	PXSJ-216 离子计
12	高锰酸盐指数 (耗氧量)	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB11892-89	0.5mg/L	酸碱两用滴定管 DZKW-S-8 电热恒 温水浴锅
13	CO ₃ ²⁻	《地下水水质分析方法 第 49 部 分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根 离子的测定 滴定法》 DZ/T0064.49-2021	5mg/L	酸碱两用滴定管
14	HCO ₃ ⁻		5mg/L	
15	Cl ⁻	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、 SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 HJ84-2016	0.007mg/L	ICS1500 离子色谱 仪
16	SO ₄ ²⁻		0.018mg/L	
17	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子 吸收分光光度法》 GB11911-89	0.03mg/L	TAS-990 原子吸收 分光光度计
18	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴 定法》 GB11896-89	3mg/L	酸碱两用滴定管
19	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分 光光度法 (试行)》 HJ/T342-2007	2mg/L	J3S 分光光度计
20	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2023 (7.1 异烟酸-吡 啶啉酮分光光度法)	0.002mg/L	J3S 分光光度计 DZKW-S-8 电热恒 温水浴锅
21	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属 指标》GB/T5750.6-2023 (13.1 二苯 碳酰二肼分光光度法)	0.004mg/L	J3S 分光光度计
22	铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测 分析方法》(第四版), 国家环境	1μg/L	TAS-990AFG 原子 吸收分光光度计-石

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测分析仪器
23	镉	保护总局（2002 年）	0.1μg/L	墨炉电源
24	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分 微生物指标》 GB/T5750.12-2023 (5.1 多管发酵法)	/	SPX-150BIII生化培养箱
25	细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分 微生物指标》 GB/T5750.12-2023 (4.1 平皿计数法)	/	SPX-150BIII生化培养箱
26	镍	《生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标》 GB/T5750.6-2023 (18.1 无火焰原子吸收分光光度法)	5μg/L	TAS-990 原子吸收分光光度计
27	铜	《水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB7475-87	0.02mg/L	TAS-990 原子吸收分光光度计
28	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ694-2014	0.2μg/L	AFS-8520 原子荧光光度计
29	钴	《水质钴的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ957-2018	0.05mg/L	TAS-990 原子吸收分光光度计

(5) 监测结果

监测结果见表 6.4-16。

(6) 评价标准

本次采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准进行评价。

(7) 评价方法

①评价因子同监测因子。

②评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

③评价方法

采用标准指数法，其公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：Si, j-单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

Ci, j-单项水质参数 i 在第 j 点的实测浓度；

Csi-单项水质参数 i 在第 j 点的评价标准。

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

标准指数大于 1，表明该断面的环境质量劣于评价标准等级，反之则满足评价标准。

表 6.4-14 地下水水质监测结果

采样 日期	序号	检测项目	检测结果 (mg/L)		
			1#监测井	2#监测井	3#监测井
2026 年 05 月 17 日	1	pH (无量纲)	7.7	7.6	7.5
	2	六价铬	0.012	0.010	<0.004
	3	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	4	氨氮	0.324	0.126	0.156
	5	溶解性总固体	2200	1798	1856
	6	汞	0.16×10^{-3}	0.05×10^{-3}	0.18×10^{-3}
	7	砷	2.2×10^{-3}	3.8×10^{-3}	1.7×10^{-3}
	8	铅 (μg/L)	1L	1L	1L
	9	锰	0.01L	0.01L	0.01L
	10	总硬度	355	235	228
	11	镉	0.1×10^{-3}	0.1×10^{-3}	0.5×10^{-3}
	12	亚硝酸盐氮	0.003	0.003L	0.005
	13	硝酸盐氮	1.43	1.67	4.22
	14	氰化物	<0.002	<0.002	<0.002
	15	氟化物	4.35	8.13	7.14
	16	高锰酸盐指数 (耗氧量)	2.1	1.5	1.2
	17	CO_3^{2-}	5L	5L	5L
	18	HCO_3^-	888	834	688
	19	Cl^-	271	188	282
	20	SO_4^{2-}	578	480	535
	21	铁	0.03L	0.03L	0.03L

采样日期	序号	检测项目	检测结果 (mg/L)		
			1#监测井	2#监测井	3#监测井
	22	*K ⁺	779	676	720
	23	*Na ⁺	7.34	6.54	9.58
	24	*Ca ²⁺	39.5	24.0	30.1
	25	*Mg ²⁺	66.6	45.7	38.2
	26	硫酸盐	675	512	582
	27	氯化物	361	210	371
	28	总大肠菌群 (MPN/100L)	<2	<2	<2
	29	细菌总数 (CFU/mL)	52	48	21
	30	镍	<5	<5	<5
	31	铜	0.02L	0.02L	0.02L
	32	锑 (μg/L)	0.2L	0.2L	0.2L
	33	钴	0.05L	0.05L	0.05L
	34	*铊 (μg/L)	0.02L	0.02L	0.02L

表 6.4-15 结果统计与评价

指标名称	单位	Ⅲ类标准限值	1#标准指数	2#标准指数	3#标准指数	最大值	最小值	平均值	最大标准指数	是否达标
pH	无量纲	6.5~8.5	0.2	0.1	0	7.7	7.5	7.6	0.2	达标
六价铬	mg/L	≤0.05	0.24	0.2	0.08	0.012	0.004	0.0087	0.24	达标
挥发酚	mg/L	≤0.002	0.15	0.15	0.15	0.0003	0.0003	0.0003	0.15	达标
氨氮	mg/L	≤1.0	0.324	0.126	0.156	0.324	0.126	0.202	0.324	达标
溶解性总固体 (TDS)	mg/L	≤1000	2.2	1.798	1.856	2200	1798	1951.33	2.2	超标
汞	mg/L	≤0.001	0.16	0.05	0.18	0.00018	0.00005	0.00013	0.18	达标

指标名称	单位	III类标准限值	1#标准指数	2#标准指数	3#标准指数	最大值	最小值	平均值	最大标准指数	是否达标
砷	mg/L	≤0.01	0.22	0.38	0.17	0.0038	0.0017	0.00257	0.38	达标
总硬度	mg/L	≤450	0.789	0.522	0.507	355	228	272.67	0.789	达标
镉	mg/L	≤0.005	0.02	0.02	0.1	0.0005	0.0001	0.00023	0.1	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	≤0.02	0.15	0.15	0.25	0.005	0.003	0.0037	0.25	达标
硝酸盐氮	mg/L	≤20	0.0715	0.0835	0.211	4.22	1.43	2.44	0.211	达标
氰化物	mg/L	≤0.05	0	0	0	<0.002	<0.002	<0.002	0	达标
氟化物	mg/L	≤1.0	4.35	8.13	7.14	8.13	4.35	6.54	8.13	超标
高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	0.7	0.5	0.4	2.1	1.2	1.6	0.7	达标
钾(K ⁺)	mg/L	≤1000	0.779	0.676	0.72	779	676	725	0.779	达标
氯化物(Cl ⁻)	mg/L	≤250	1.084	0.752	1.128	282	188	247	1.128	超标
硫酸盐(SO ₄ ²⁻)	mg/L	≤250	2.312	1.92	2.14	578	480	531	2.312	超标
铅	mg/L	≤0.01	0.25	0.25	0.25	0.0025	0.0025	0.0025	0.25	达标
锰	mg/L	≤0.10	0.01	0.01	0.01	0.001	0.001	0.001	0.01	达标
铁	mg/L	≤0.3	0.033	0.033	0.033	0.01	0.01	0.01	0.033	达标
铜	mg/L	≤1.00	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	达标
镍	mg/L	≤0.02	0.1	0.1	0.1	0.002	0.002	0.002	0.1	达标
锑	mg/L	≤0.005	0.1	0.1	0.1	0.0005	0.0005	0.0005	0.1	达标
钴	mg/L	≤0.05	0.01	0.01	0.01	0.0005	0.0005	0.0005	0.01	达标
铊	mg/L	≤0.0001	1	1	1	0.0001	0.0001	0.0001	1	达标
总大肠菌群	MPN/100L	≤3	<0.67	<0.67	<0.67	<2	<2	<2	<0.67	达标
细菌总数	CFU/mL	≤100	0.52	0.21	0.4033	52	21	40.33	0.52	达标

(8)监测结果统计及评价结论

监测结果统计与评价见上表。

根据上表，本次监测指标中，本项目地下水 1#上游、2#下游、3#下游检测因子总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氟化物、氯化物浓度均不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，其他检测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值。

经分析可知厂区上、下游溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氟化物、氯化物浓度值均较高，下游各污染物浓度值自建厂（2012 年）时就大于上游浓度值，各污染物在上游、下游浓度变化整体呈现同步性，且未发现明显异常情况。本项目位于微咸水分布区，溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氟化物、氯化物超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求，经分析超标原因可能是受原生地质因素影响所致。

(9)阴阳离子平衡分析

根据评价区域“八大离子浓度”监测结果，分别计算阴阳离子毫克当量数及阴阳离子毫克当量数百分数，确定阴阳离子平衡是否超差，进而确定地下水监测数据的可靠性。具体计算分析见表 6.4-16。

表 6.4-16 八大离子现状监测结果阴阳离子平衡一览表（毫克当量数）

单位	阴离子				阳离子				阳离子 合计	阴离子 合计	相对 误差
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻			
	meqL	meqL	meqL	meq/L	meq/L	meqL	meqL	meqL	meqL	meqL	%
1#	0.29	17.52	1.32	2.43	0	1.80	13.31	6.42	21.56	21.53	0.07%
2#	0.37	36.22	3.53	11.58	0	4.18	33.64	13.31	51.70	51.13	0.55%
3#	0.29	16.87	1.59	4.75	0	3.84	15.97	4.72	23.50	24.53	-2.13%

由上表分析结果可知，八大阴阳离子平衡分析结果相对误差<5%，监测结果数据符合规范要求。

(10)地下水化学类型分析

根据舒卡列夫分类法，地下水中 Ca²⁺、Mg²⁺、HCO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺（Na+K）、Cl 将 Meq（毫克当量）百分数大于 25%的阴、阳离子进行组合，每种类型以数字为代号，共 49 类。舒卡列夫分类详见表 6.4-17。

表 6.4-17 舒卡列夫分类一览表

含量>25%Meq 的离子	HCO ₃	HCO ₃ +S O ₄	HCO+SO ₄ + Cl	HCO ₃ +Cl	SO ₄	SO ₄ +Cl	Cl
Ca	1	8	15	22	29	36	43
Ca+Mg	2	9	16	23	30	37	44
Mg	3	10	17	24	31	38	45
Na+Ca	4	11	18	25	32	39	46
Na+Ca+Mg	5	12	19	26	33	40	47
Na+Mg	6	13	20	27	34	41	48
Na	7	14	21	28	35	42	49

按矿化度又分为 4 组：A 组矿化度<1.5g/L，B 组 1.5-10g/L，C 组 10-40g/L，D 组>40g/L。命名时在数字与字母间加连接号，如 1-A 型：指的是 M<1.5g/L，阴离子只有 HCO₃ >25%Meq，阳离子只有 Ca 大于 25%Meq。49-D 型，表示矿化度大于 40g/L 的 Cl-Na 型水，该型水可能是与海水及海相沉积有关的地下水，或是大陆盐化潜水。

项目评价区域地下水八大离子毫克当量数计算结果见表 6.4-18。

表 6.4-18 八大离子毫克当量浓度百分比计算结果

监测点位	项目类别	离子当量	毫克当量浓度 (meg/L)	%Meq	分类	矿化度 (qL)
1#	阳离子	K	39	0.29	SO ₄ ·Cl-Na	1.73
		Na	23	17.52		
		Ca ²	40	1.32		
		Mg ²	24	2.43		
	阴离子	CO ₃ ²⁻	60	0.00		
		HCO ₃ ⁻	61	1.80		
		Cl	36	13.31		
		SO ₄ ²⁻	96	6.42		
2#	阳离子	K	39	0.37	SO ₄ ·Cl-Na	4.01
		Na	23	36.22		
		Ca ²	40	3.53		
		Mg ²	24	11.58		
	阴离子	CO ₃ ²⁻	60	0.00		
		HCO ₃ ⁻	61	4.18		
		Cl	36	33.64		
		SO ₄ ²⁻	96	13.31		
3#	阳离子	K	39	0.29	SO ₄ ·Cl-Na	1.84
		Na	23	16.87		
		Ca ²	40	1.59		
		Mg ²	24	4.75		
	阴离子	CO ₃ ²⁻	60	0.00		
		HCO ₃ ⁻	61	3.84		
		Cl	36	15.97		
		SO ₄ ²⁻	96	4.72		

根据舒卡列夫图表及矿化度分组, 本项目八大离子分析结果见表 6.4-19。

表 6.4-19 地下水八大离子毫克当量浓度百分比统计表

序号	命名	水型
1#	SO ₄ · Cl-Na	42-B
2#	SO ₄ °Cl-Na	42-B
3#	SO ₄ · Cl-Na	42-B

由上表可知, 评价区域 1#、2#和 3#点位水化学类型为 42-B, 即矿化度在 1.5-10g/L 之间的 SO₄ · Cl-Na 型水。

根据水质监测结果, 各监测点监测因子中除总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物浓度不满足《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中的III类标准限值, 其他检测因子浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准限值。

经分析可知厂区上、下游溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物浓度值均较高, 下游各污染物浓度值自建厂(2012 年)时就大于上游浓度值, 各污染物在上游、下游浓度变化整体呈现同步性, 且未发现明显异常情况。本项目位于微咸水分布区, 溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物均超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准限值要求, 经分析超标原因可能是受原生地质因素影响所致。

6.4.4 声环境质量现状监测及评价

本项目建设地点位于宁夏中卫工业园区, 根据区域的声环境功能区划, 项目所在区域为 3 类功能区, 区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准, 即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A) 要求。

(1) 监测点的布设

声环境现状监测点位见表 6.4-20、图 6.4-3 所示。

表 6.4-20 声环境质量现状监测点位

序号	监测点	性质
1#	项目东侧▲1#	厂界噪声
2#	项目北侧▲2#	
3#	项目西侧▲3#	
4#	项目南侧▲4#	

(2) 监测频次

监测时间: 连续监测 2 天, 每天昼、夜各 1 次。监测时无雨雪, 无雷电, 风速小于 5m/s。

(3) 监测结果及评价

声环境质量现状监测结果见表 6.4-21。

表 6.4-21 声环境质量现状监测结果

检测日期	检测点位置及编号	检测结果			
		昼间 dB (A)		夜间 dB (A)	
		时间	结果	时间	结果
2026 年 01 月 08 日 ~ 2026 年 01 月 09 日	项目东侧 ▲1#	14:27~14:47	61	22:46~23:06	50
	项目北侧 ▲2#	14:57~15:17	58	23:14~23:34	50
	项目西侧 ▲3#	15:23~15:43	55	23:38~23:58	50
	项目南侧 ▲4#	15:50~16:10	60	00:14~00:34	49
2026 年 01 月 09 日 ~ 2026 年 01 月 10 日	项目东侧 ▲1#	11:37~11:57	63	22:46~23:06	49
	项目北侧 ▲2#	12:07~12:27	64	23:15~23:35	49
	项目西侧 ▲3#	12:31~12:51	62	23:41~00:01	50
	项目南侧 ▲4#	12:59~13:19	60	00:20~00:40	50
最大值		64		50	

由上表可以看出，本项目声环境质量现状监测期间，1~4#监测点位的昼间等效连续 A 声级监测值 55~64dB (A)，夜间等效连续 A 声级监测值 49~50 (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类昼间、夜间标准限值。监测结果表明项目所在区域声环境质量良好。

6.4.5 土壤环境质量现状监测及评价

(1) 土地利用现状

本项目所在区域土地利用现状为建设用地。

(2) 土地利用规划

根据《中卫工业园区总体规划(2019-2035)(修编)》，本项目占地区域规划为工矿用地。

(3) 土壤类型分布

通过查询“国家土壤信息服务平台”可知，本项目占地范围(包括现有工程)内土壤类型为“荒漠风沙土”。根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)可知，“荒漠风沙土”土纲为干旱土(代码为 E)，亚纲为干温干旱土(代码为 E1)，土类为棕钙土(代码为 E11)，亚类为淡棕钙土(代码为 E112)，具体见图 6.4-3。

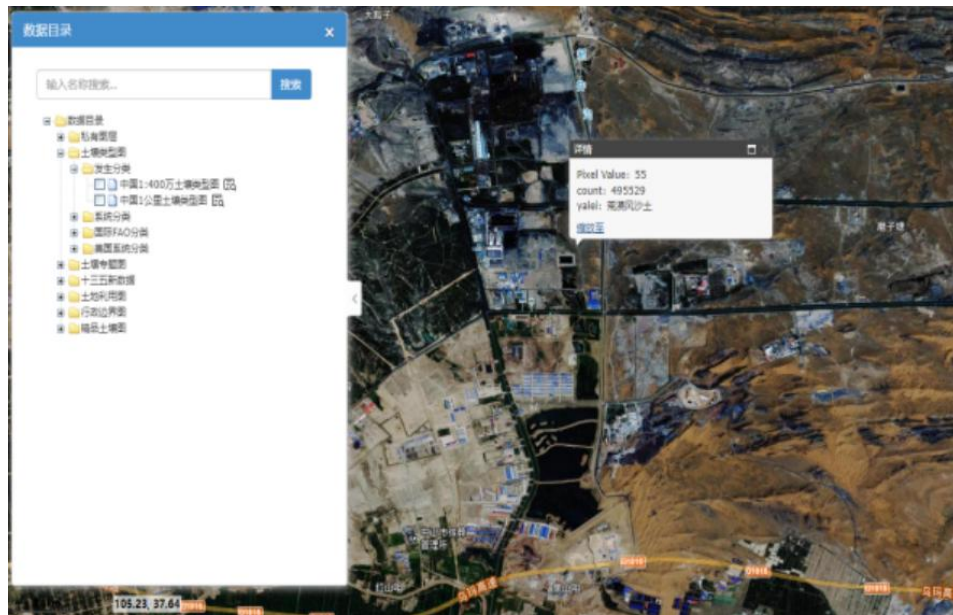


图 6.4-4 项目厂区土壤类型图

(4) 土壤侵蚀现状

按照全国土壤侵蚀类型的区划，项目所在区域土壤侵蚀现状属于中度风蚀和轻度风蚀，侵蚀模数约为 $2800t/k\ m^2 \cdot a$ 。

(5) 土壤环境质量现状

本次评价引用国能中卫热电有限公司 2025 年厂区土壤委托检测监测数据（宁泽检 WT-2025-221），并委托宁夏蓝能安环科技有限公司于 2026 年 01 月 07 日~2026 年 01 月 14 日对项目区域土壤特征因子进行第一次补充检测，其中“土壤中镉、六价铬、二噁英类、汞、砷、铜、铅、镍”的监测，征得客户同意后将该项目委托给具有检测能力的泉鑫检测科技（山东）有限公司（资质认定证书编号：241512055860）检测。

① 监测因子

45 项及特征因子二噁英类。

② 监测布点

本次评价针对区域土壤环境质量现状开展了监测，本项目为土壤二级评价，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018），改、扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。第一次监测点位布设情况见表 6.4-22。

表 6.4-22 土壤环境监测点位置与监测因子

编号	位置	采样深度	监测因子
1#	T2-危废贮存库附近 E:105.232602 N:37.622928	表层样 0~0.2m	《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项
2#	占地范围内	柱状样	0~0.5m
			0.5~1.5m
			1.5~3.0m
3#		表层样	0~0.2m
4#		表层样	0~0.2m
5#	占地范围外	表层样	0~0.2m
6#		表层样	0~0.2m

表 6.4-23 第二次补充监测点位及因子

编号	位置	采样深度	本次补充监测因子	备注说明
1	占地范围内	柱状样	0~0.5m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类
		柱状样	0.5~1.5m	
			1.5~3.0m	
2		柱状样	0~0.5m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类
		柱状样	0.5~1.5m	
			1.5~3.0m	
3		柱状样	0~0.5m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类
		柱状样	0.5~1.5m	
			1.5~3.0m	
4		表层样	0~0.2m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类
5	占地范围外	表层样	0~0.2m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类
6		表层样	0~0.2m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类

编号	位置		采样深度		本次补充监测因子	备注说明
7		园区公安分局（敏感目标）经度 105°14'21.41" 纬度 37°37'1.48"	表层样	0~0.2m	镉、六价铬、汞、砷、铜、铅、镍、锑、钴、二噁英类	一二级改扩建要求的敏感目标处的监测点位

（3）第二次监测单位与时间

监测单位：委托泉鑫检测科技（山东）有限公司（资质认定证书编号：241512055860）检测

监测时间：2026 年 6 月

（4）分析方法及分析仪器

分析方法按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求进行，具体检测方法 & 检测分析仪器见表 6.4-24。

表 6.4-24 土壤环境监测方法一览表

检测项目	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
汞	GB/T22105.1-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002	mg/kg
砷	GB/T22105.2-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定	原子荧光光度计 AFS-230E	0.01	mg/kg
铜	HJ491-2019 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	1	mg/kg
镍			3	mg/kg
铅	GB/T17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	石墨炉原子吸收光谱仪 280Z	0.1	mg/kg
镉			0.01	mg/kg
铬（六价）	HJ1082-2019 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收分光光谱仪 240FS	0.5	mg/kg
苯胺	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 6890N-5975C	0.05	mg/kg
2-氯酚			0.06	mg/kg
硝基苯			0.09	mg/kg
萘			0.09	mg/kg
苯并（a）蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 6890N-5975C	0.1	mg/kg
蒽			0.1	mg/kg
苯并（b）荧蒽			0.2	mg/kg
苯并（k）荧蒽			0.1	mg/kg
苯并（a）芘			0.1	mg/kg
茚并（1,2,3-c,d）芘			0.1	mg/kg

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

检测项目	检测依据	检测仪器名称及型号	检出限	单位
二苯并 (a,h) 蒽			0.1	mg/kg
氯甲烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 8860-5977B	1.0	μg/kg
氯乙烯			1.0	μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0	μg/kg
二氯甲烷			1.5	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4	μg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 8860-5977B	1.2	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3	μg/kg
氯仿			1.1	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3	μg/kg
四氯化碳			1.3	μg/kg
苯			1.9	μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3	μg/kg
三氯乙烯			1.2	μg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1	μg/kg
甲苯			1.3	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2	μg/kg
四氯乙烯			1.4	μg/kg
氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 8860-5977B	1.2	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2	μg/kg
乙苯			1.2	μg/kg
间,对-二甲苯			1.2	μg/kg
邻二甲苯			1.2	μg/kg
苯乙烯			1.1	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2	μg/kg
1,4-二氯苯			1.5	μg/kg
1,2-二氯苯			1.5	μg/kg
二噁英类	土壤和沉积物 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 (HJ77.4-2008)			
pH	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	pH 计 PHS-3E	\	无量纲
阳离子交换量	HJ889-2017 土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	可见分光光度计 721	0.8	cmol+/kg
土壤渗透率 (饱和导水率)	LY/T1218-1999 森林土壤渗透率的测定 3 环刀法	环刀	\	mm/min
总孔隙度	LY/T1215-1999 森林土壤水分-物理性质的测定	电子天平 DT-500B	\	%
氧化还原电位	HJ746-2015 土壤氧化还原电位的测定 电位法	智能便携式氧化还原电位仪 QX6530	\	mV

(5) 土壤质量监测结果及现状评价

土壤质量现状评价结果见表 6.4-25 所示。

表 6.4-25 第一次土壤监测结果分析一览表

检测因子	单位	土壤检测结果	(GB36600-2018)第二类 用地筛选值(mg/kg)	标准指数
		危废贮存库西侧		
		(0-20cm)		
铜	mg/kg	13	18000	0.007
铬(六价)	mg/kg	0.5L	5.7	/
砷	mg/kg	11.9	60	0.198
镉	mg/kg	0.05	65	0.0008
铅	mg/kg	16	800	0.02
汞	mg/kg	0.0261	38	0.0007
镍	mg/kg	20	900	0.022
四氯化碳	μg/kg	1.3L	2.8	/
氯仿	μg/kg	1.1L	0.9	/
氯甲烷	μg/kg	1.0L	37	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2L	9	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3L	5	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0L	66	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3L	596	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4L	54	/
二氯甲烷	μg/kg	1.5L	616	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1L	5	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	10	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	6.8	/
四氯乙烯	μg/kg	1.4L	53	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3L	840	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2L	2.8	/
三氯乙烯	μg/kg	1.2L	2.8	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2L	0.5	/
氯乙烷	μg/kg	1.0L	0.43	/
苯	μg/kg	1.9L	4	/
氯苯	μg/kg	1.2L	270	/
1,2-二氯苯	μg/kg	1.5L	560	/
1,4-二氯苯	μg/kg	1.5L	20	/
乙苯	μg/kg	1.2L	28	/
苯乙烯	μg/kg	1.1L	1290	/
甲苯	μg/kg	1.3L	1200	/

检测因子	单位	土壤检测结果	(GB36600-2018)第二类 用地筛选值(mg/kg)	标准指数
		危废贮存库西侧		
		(0-20cm)		
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	1.2L	570	/
邻二甲苯	μg/kg	1.2L	640	/
硝基苯	mg/kg	0.09L	76	/
苯胺	mg/kg	0.08L	260	/
2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256	/
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	15	/
苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	1.5	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	15	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	151	/
窟	mg/kg	0.1L	1293	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	1.5	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	15	/
萘	mg/kg	0.09L	70	/

表 6.4-26 第一次土壤监测结果一览表

采样 日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
2026 年 01 月 12 日	T1-主厂房附近	*砷	15.3	10.2	15.0
		*镉	0.20	0.28	0.23
		*铬（六价）	ND	ND	ND
		*铜	50	21	42
		*铅	42	47	42
		*汞	0.074	0.057	0.071
		*镍	47	40	31
		*二噁英 (ngTEQ/kg)	1.1	0.50	0.48
	T3-煤棚附近	*二噁英 (ngTEQ/kg)	1.2	/	/
	T4-酸碱罐区附近	*二噁英 (ngTEQ/kg)	0.52	/	/
	T5-厂区外东侧	*二噁英 (ngTEQ/kg)	0.60	/	/
	T6-厂区外西侧	*二噁英 (ngTEQ/kg)	0.42	/	/

备注：①检测结果低于检出限表示为“ND”。

表 6.4-27 第一次土壤监测结果评价一览表

采样 日期	检测点位	检测项目	标准指数		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

采样日期	检测点位	检测项目	标准指数		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
2026 年 01 月 12 日	T1-主厂房附近	*砷	0.255	0.170	0.250
		*镉	0.003	0.004	0.004
		*铬（六价）	/	/	/
		*铜	0.003	0.001	0.002
		*铅	0.053	0.059	0.053
		*汞	0.002	0.002	0.002
		*镍	0.052	0.044	0.034
		*二噁英（ngTEQ/kg）	0.028	0.013	0.012
	T3-煤棚附近	*二噁英（ngTEQ/kg）	0.030	/	/
	T4-酸碱罐区附近	*二噁英（ngTEQ/kg）	0.013	/	/
	T5-厂区外东侧	*二噁英（ngTEQ/kg）	0.015	/	/
	T6-厂区外西侧	*二噁英（ngTEQ/kg）	0.011	/	/

备注：①检测结果低于检出限表示为“ND”。

表 6.4-28 第二次土壤监测结果

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果（mg/kg）		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
2026 年 05 月 13 日	主厂房附近	*锑	0.88	0.88	0.83
		*钴	9.63	8.96	7.55
		*钒	79.7	74.9	67.1
	湿法脱硫处理系统附近	*砷	7.42	7.97	8.43
		*镉	0.04	0.06	0.05
		*铬（六价）	ND	ND	ND
		*铜	13	12	13
		*铅	24.0	18.7	20.0
		*汞	0.015	0.013	0.014
		*镍	22	20	25
		*锑	0.82	0.75	0.77
		*钴	8.80	8.37	8.50
		*钒	81.2	74.7	75.1
		*二噁英类（ng/kg）	0.0081	0.25	0.21
	灰库西侧附近	*砷	7.77	8.69	8.01
		*镉	0.05	0.06	0.04
		*铬（六价）	ND	ND	ND
		*铜	10	14	14
		*铅	13.5	16.3	18.4
		*汞	0.009	0.012	0.010

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
		*镍	19	22	20
		*锑	0.76	0.61	0.72
		*钴	8.81	9.00	10.5
		*钒	78.7	71.7	84.1
		*二噁英类 (ng/kg)	0.054	0.11	0.32
2026 年 05 月 14 日	T2-危废贮存库西侧	*锑	1.11	/	/
		*钴	8.05	/	/
		*钒	79.7	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.064	/	/
	厂区外东侧 (上风向)	*砷	9.32	/	/
		*镉	0.07	/	/
		*铬 (六价)	ND	/	/
		*铜	15	/	/
		*铅	23.0	/	/
		*汞	0.017	/	/
		*镍	18	/	/
		*锑	0.65	/	/
		*钒	78.2	/	/
		*钴	8.68	/	/
		*砷	10.6	/	/
		*镉	ND	/	/
		*铬 (六价)	ND	/	/
		*铜	18	/	/
		*铅	16	/	/
		*汞	0.009	/	/
2026 年 06 月 03 日	厂区外西侧 1km (下风向最大落地浓度处)	*镍	9	/	/
		*锑	0.65	/	/
		*钴	7.62	/	/
		*钒	68.0	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.017	/	/
	园区公安分局 (敏感目标)	*砷	11.3	/	/
		*镉	0.04	/	/
		*铬 (六价)	ND	/	/
		*铜	17	/	/
		*铅	19.1	/	/

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
		*汞	0.030	/	/
		*镍	20	/	/
		*锑	0.78	/	/
		*钴	8.54	/	/
		*钒	67.8	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.015	/	/

备注：①检测结果低于检出限表示为“ND”；②“*”标注是分包项目，结果详见报告 ZK2605121902B、ZK2605121903C、ZK2606022001B、ZK2606022002C。

表 6.4-29 第二次土壤监测结果评价结果一览表

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
2026 年 05 月 13 日	主厂房附近	*锑	0.005	0.005	0.005
		*钴	0.138	0.128	0.108
		*钒	0.106	0.100	0.089
	湿法脱硫处理系统附近	*砷	0.124	0.133	0.141
		*镉	0.001	0.001	0.001
		*铬（六价）	/	/	/
		*铜	0.001	0.001	0.001
		*铅	0.030	0.023	0.025
		*汞	0.0004	0.0003	0.000
		*镍	0.024	0.022	0.028
		*锑	0.005	0.004	0.004
		*钴	0.126	0.120	0.121
		*钒	0.108	0.099	0.100
		*二噁英类 (ng/kg)	0.0002	0.006	0.005
	灰库西侧附近	*砷	0.130	0.145	0.134
		*镉	0.001	0.001	0.001
		*铬（六价）	/	/	/
		*铜	0.001	0.001	0.001
		*铅	0.017	0.020	0.023
		*汞	0.000	0.0003	0.0003
		*镍	0.021	0.024	0.022
		*锑	0.004	0.003	0.004
		*钴	0.126	0.129	0.150
		*钒	0.105	0.095	0.112
		*二噁英类 (ng/kg)	0.001	0.003	0.008
2026 年	T2-危废贮存库西侧	*锑	0.006	/	/

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

采样日期	检测点位	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
			0-50cm	50-150cm	150-300cm
05 月 14 日		*钴	0.115	/	/
		*钒	0.106	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.002	/	/
	厂区外东侧 (上风向)	*砷	0.155	/	/
		*镉	0.001	/	/
		*铬 (六价)	/	/	/
		*铜	0.001	/	/
		*铅	0.029	/	/
		*汞	0.000	/	/
		*镍	0.020	/	/
		*锑	0.004	/	/
		*钒	1.117	/	/
		*钴	0.012	/	/
2026 年 06 月 03 日	厂区外西侧 1km (下风向最大落地浓度处)	*砷	0.177	/	/
		*镉	/	/	/
		*铬 (六价)	/	/	/
		*铜	0.001	/	/
		*铅	0.020	/	/
		*汞	0.000	/	/
		*镍	0.010	/	/
		*锑	0.004	/	/
		*钴	0.109	/	/
		*钒	0.090	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.00043	/	/
2026 年 05 月 14 日	园区公安分局 (敏感目标)	*砷	0.188	/	/
		*镉	0.001	/	/
		*铬 (六价)	/	/	/
		*铜	0.001	/	/
		*铅	0.024	/	/
		*汞	0.001	/	/
		*镍	0.022	/	/
		*锑	0.004	/	/
		*钴	0.122	/	/
		*钒	0.090	/	/
		*二噁英类 (ng/kg)	0.00038	/	/

由上表可知，两次土壤现状检测结果可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中建设用地土壤污染风险筛选值要求。

6.4.6 生态环境质量现状调查与评价

本项目位于中卫市工业园区，用地为工业用地。本项目生态评价范围植被类型主要为人工草地，在现场踏勘过程中未发现国家重点保护、珍稀野生植物。通过咨询当地林业主管部门及相关动物专家可知，本项目生态评价范围内野生动物多为小型野生动物，主要有蒙古兔、喜鹊、麻雀等。生态评价范围内无国家或自治区重点保护野生动物栖息地，同时在评价范围内罕有大型野生动物活动。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

本项目充分依托厂区现有锅炉、除灰渣系统、石灰石仓、尿素罐等储运工程、公用工程和环保工程，建筑物均已建成，因此本次无施工期内容，无施工期污染源，因此无施工期影响。

7.2 运营期大气环境影响分析

7.2.1 运营期大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)规定，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，评价基准年选取 2025 年，预测时段为 2025 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。

7.2.2 气象数据

本次评价采用中卫气象站(站点编号：53704)的气象资料，中卫气象站位于中卫市沙坡头区，地理坐标为东经 105°10'39"，北纬 37°31'31"，海拔高度 1227m，观测项目包括气温、气压、相对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量等，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。该站位于本项目场址西南方向约 12.0km，两地受相同气候系统的影响和控制，其常规气象资料可以反映评价区域的基本气候特征，两地间无较大的地形变化和气候差异，该站气象特征具有代表性，环评使用资料具有有效性。

1.地面气象数据

地面气象观测资料采用中卫气象站 2025 年全年逐时逐次地面观测数据。气象观测站信息见表 7.2-1。

表 7.2-1 气象观测站信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔/m	数据年份	气象要素
			X (m)	Y(m)				
中卫气象站	53704	基本站	515684	4153163	12	1227	2025	风速、风向、总云量、低云量、干球温度

根据中卫气象站 2025 年气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1) 气温

中卫市 2025 年平均气温月变化如下表所示：

表 7.2-2 中卫市 2025 年平均气温月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
温度 ℃	-6.25	-2.11	6.25	13.85	19.01	22.01	22.81	23.52	15.94	10.38	2.48	-4.24	10.30

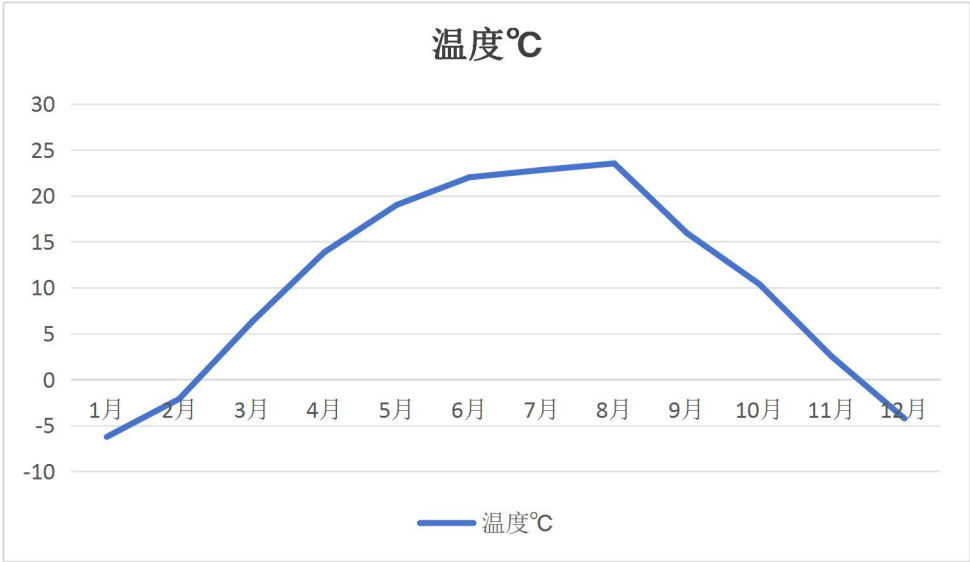


图 7.2-1 中卫市 2025 年平均气温月变化曲线图

(2) 风速

中卫市 2025 年平均风速统计如下表所示：

表 7.2-3 中卫市 2025 年平均风速月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
风速 (m/s)	1.98	2.24	2.81	2.75	2.65	2.72	2.55	2.47	2.23	1.91	2.05	2.42	2.40

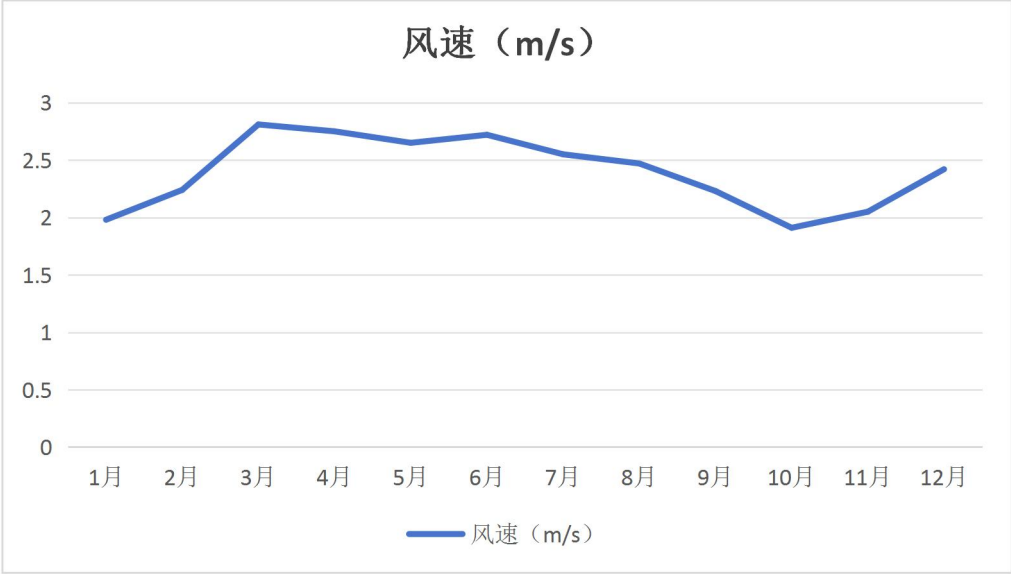


图 7.2-2 中卫市 2025 年平均风速月变化曲线图

(3) 风频

中卫市 2025 年平均风频的月变化见表 7.2-4 所示，风频玫瑰图见图 7.2-3 所示：

表 7.2-4 中卫市 2025 年平均风频率月变化

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	5.11	3.09	2.69	5.38	3.23	1.48	2.02	2.55	2.69	3.76	12.1	19.49	9.54	6.45	9.14	8.06	3.23
2 月	7.89	4.46	8.93	8.18	4.17	1.49	0.74	0.89	1.34	2.08	10.42	13.54	10.42	8.63	7.89	6.4	2.53
3 月	3.36	2.69	3.23	7.53	2.55	0.81	0.94	2.42	2.15	3.9	9.01	15.59	14.11	10.08	9.14	7.8	4.7
4 月	5	1.81	6.11	3.47	1.39	0.42	0.42	1.67	1.94	1.53	15	14.17	17.22	9.58	7.64	5.83	5.28
5 月	3.63	3.9	11.16	4.44	2.55	0.94	1.75	2.82	4.7	4.84	11.83	14.78	8.87	5.65	7.8	6.05	4.3
6 月	5.28	3.89	7.08	11.81	3.33	1.25	2.5	2.36	4.31	5.42	11.25	10.14	8.06	4.86	5.69	8.61	4.17
7 月	5.38	9.01	15.86	9.27	4.44	3.36	4.17	4.3	3.49	6.05	10.75	5.11	4.17	2.69	4.3	4.3	3.36
8 月	4.57	7.8	9.95	8.87	4.3	3.49	2.02	4.17	7.39	9.01	12.1	8.06	5.11	1.08	4.7	4.97	2.42
9 月	6.81	9.58	13.61	11.39	5.28	2.22	1.53	2.36	2.22	3.61	6.25	6.81	5.14	3.19	6.53	9.03	4.44
10 月	6.72	5.91	11.16	6.05	2.28	0.94	1.61	1.48	2.42	5.11	8.33	9.14	6.99	6.45	7.53	9.01	8.87
11 月	5.69	3.61	4.86	7.5	2.78	1.39	1.11	1.25	6.39	5.42	13.47	15.56	8.89	5.83	5.83	4.86	5.28
12 月	6.59	5.65	6.45	7.93	2.82	0.54	0.4	1.48	1.34	2.96	9.54	14.25	11.02	5.38	10.35	8.2	4.84
全年	5.48	5.13	8.42	7.64	3.25	1.53	1.61	2.33	3.38	4.5	10.83	12.21	9.11	5.8	7.21	6.93	4.46
春季	3.99	2.81	6.84	5.16	2.17	0.72	1.04	2.31	2.94	3.44	11.91	14.86	13.36	8.42	8.2	6.57	4.76
夏季	5.07	6.93	11.01	9.96	4.03	2.72	2.9	3.62	5.07	6.84	11.37	7.74	5.75	2.85	4.89	5.93	3.31
秋季	6.41	6.36	9.89	8.29	3.43	1.51	1.42	1.69	3.66	4.72	9.34	10.49	7.01	5.17	6.64	7.65	6.23
冬季	6.48	4.4	5.93	7.13	3.38	1.16	1.06	1.67	1.81	2.96	10.69	15.83	10.32	6.76	9.17	7.59	3.56

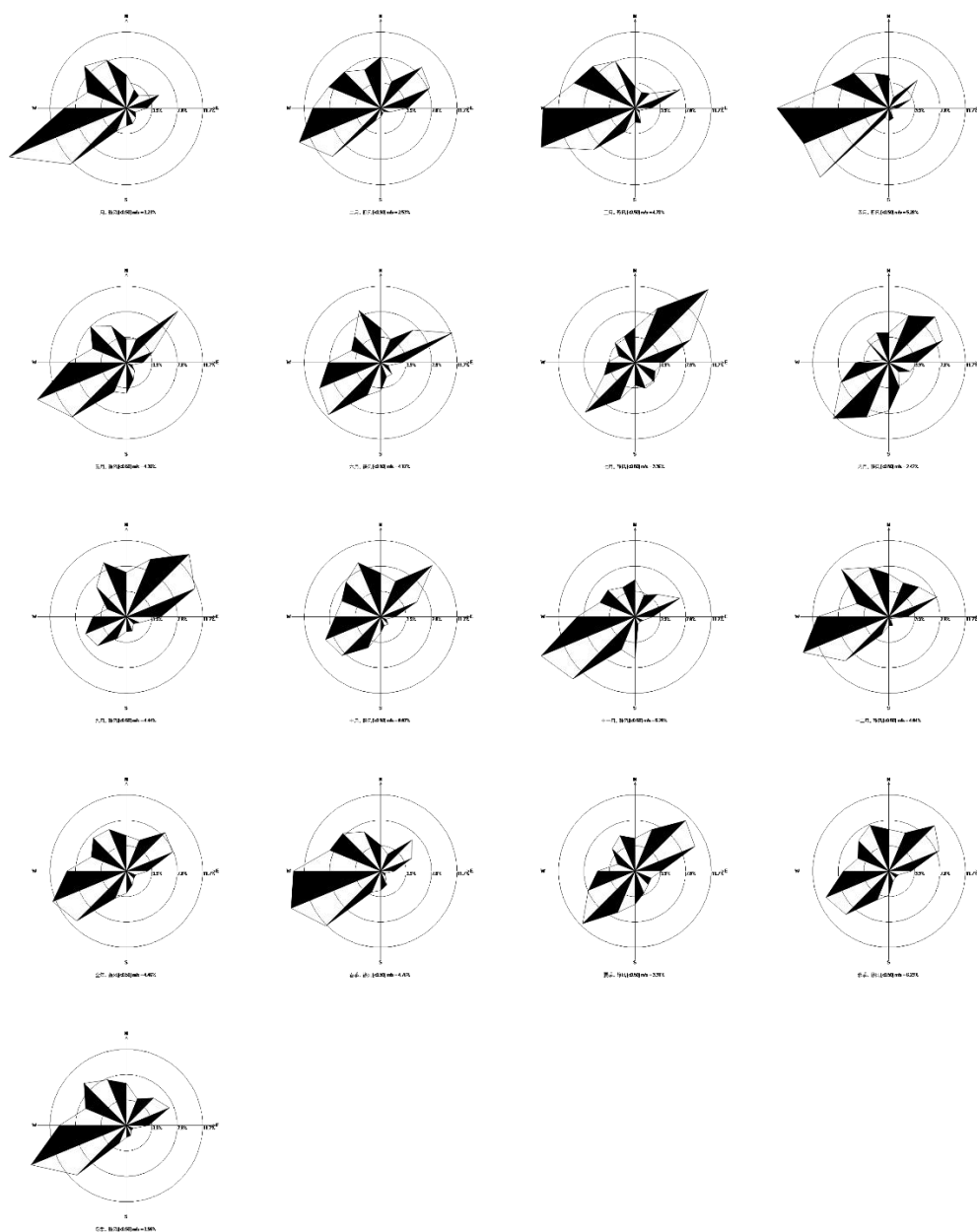


图 7.2-3 中卫市 2025 年风频玫瑰图

2.高空模拟气象数据

探空气象数据采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室提供的中尺度数值模式 WRF 模拟生成的 2023 年全年 2 次/天(08:00 时和 20:00 时)探空数据，模

拟网格点位于东经 105.18°、北纬 37.53°,平均海拔 1227m, 与项目厂址最近距离约 12.0km, 满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离(<50km)的要求。

高空模拟气象数据具体信息见表 7.2-5。

表 7.2-5 高空模拟气象数据信息表

模拟点坐标(m)		相对距离 (km)	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
515684	4153163	12	2025 年	气压、离地高度、干球温度、风向、风速	WRF 模拟

注：模拟点坐标采用 WGS84 坐标 UTM 投影。

7.2.3 地形数据

本项目采用项目所在区域 srtm 格式 90m 分辨率的地形高程数据，地形数据分辨率为 90m, 利用 DEM 文件生成软件转化成本次预测所需的地形高程 DEM 数据文件。项目所在区域地形示意图 7.2-4。

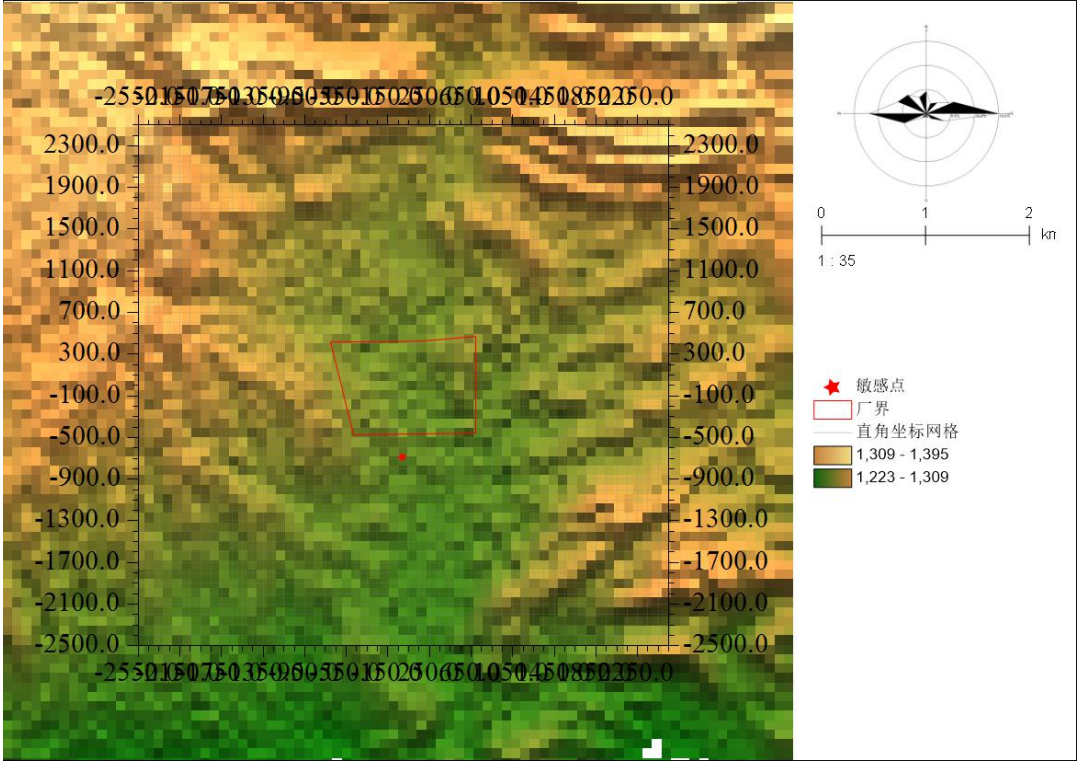


图 7.2-4 项目所在区域地形示意图

7.2.4 土地利用

本项目评价范围内土地利用类型统计情况见下表。

表 7.2-6 评价范围内土地利用类型统计

序号	地类名称	面积 (m²)	占比%
1	采矿用地	1041187.58	4.17
2	城镇村道路用地	154.08	0.00

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

序号	地类名称	面积 (m ²)	占比%
3	干渠	54438.91	0.22
4	工业用地	5491028.39	22.00
5	公路用地	515731.31	2.07
6	公用设施用地	164998.35	0.66
7	沟渠	61117.25	0.24
8	灌木林地	177922.19	0.71
9	果园	10427.14	0.04
10	湖泊水面	365598.62	1.46
11	机关团体新闻出版用地	17144.54	0.07
12	交通服务场站用地	263359.31	1.06
13	科教文卫用地	61321.12	0.25
14	坑塘水面	327616.88	1.31
15	裸土地	1448494.08	5.80
16	内陆滩涂	16895.93	0.07
17	农村道路	145631.82	0.58
18	农村宅基地	5291.96	0.02
19	其他草地	3105767.60	12.44
20	其他林地	551528.40	2.21
21	乔木林地	3723702.35	14.92
22	沙地	16001.16	0.06
23	商业服务业设施用地	153587.38	0.62
24	设施农用地	31291.34	0.13
25	水工建筑用地	6756.84	0.03
26	水浇地	3110.03	0.01
27	特殊用地	136788.45	0.55
28	天然牧草地	7054254.87	28.26
29	铁路用地	5149.41	0.02
30	物流仓储用地	1613.62	0.01
总计		24957910.91	100.00

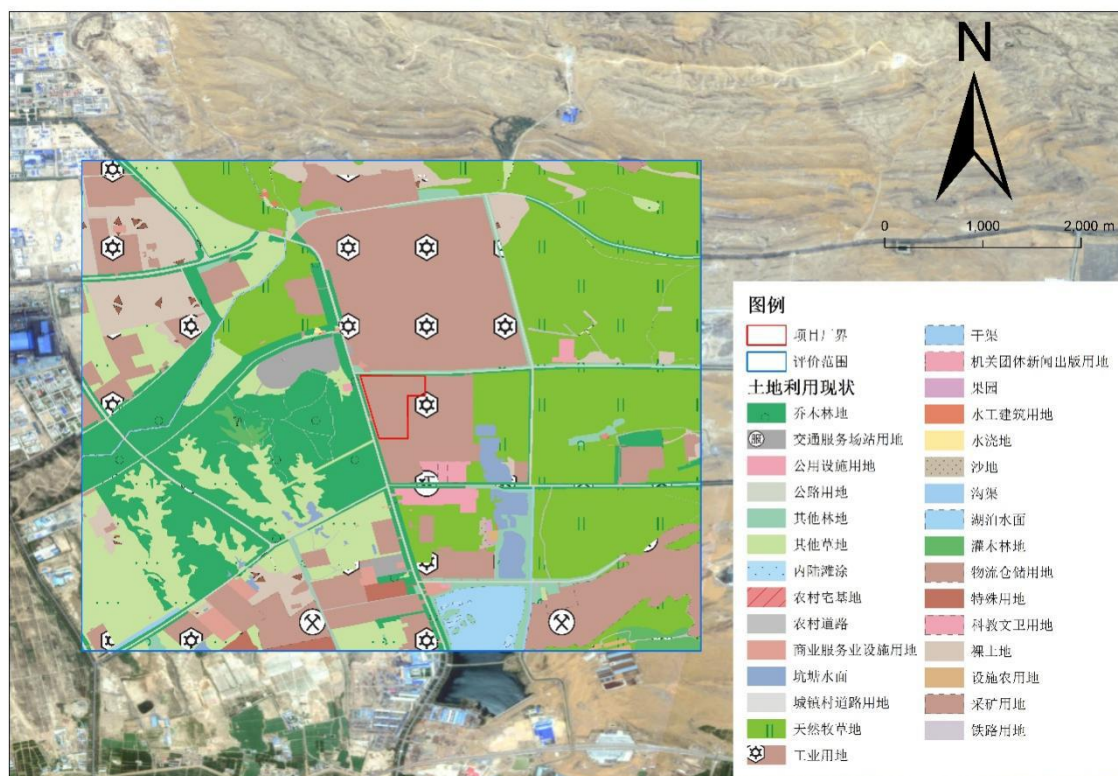


图 7.2-5 大气评价范围内土地利用现状图

根据统计，本项目大气评价范围内土地利用类型占比较大的依次为天然牧草地、工业用地、乔木林地及其他草地，占比分别为 28.26%、22%、14.92%、12.44%。

7.2.5 预测范围

根据导则要求，预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域， $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值大于 1% 的区域。根据进一步预测结果，本次预测各污染物未出现小时浓度贡献值占标率 10% 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值大于 1% 的情况。因此，本次大气环境预测范围确定为以厂区为中心，边长为 $5km \times 5km$ 的矩形范围。

7.2.6 预测模型

根据中卫气象站 2025 年全年逐时气象资料统计结果，风速 $\leq 0.5m/s$ 的最大持续时间为 4h，中卫气象站（2005 年~2024 年）气象统计数据，静风频率为 4.82%。本次预测范围以厂中心为原点的 $5km \times 5km$ 矩形区域，因此，本次评价采用 AERMOD 模式进行预测符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。

本次预测利用环安科技软件进行大气环境影响预测，该软件采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型。AERMOD 是一个稳

态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于评价范围 $<50\text{km}^2$ 的大气进一步预测。因此，本次评价采用 AERMOD 模式合理可行。

7.2.4.1 模型的主要参数设置

1、污染源源强

以本次新增污染源作为预测源强，详见污染源调查内容。

2、建筑物清洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于 GEP 的 5L 影响区域内时，则要考虑建筑物下洗的情况。

$$\text{GEP 烟囱高度} = H + 1.5L$$

式中：H——从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L——建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

本项目烟囱排气筒 DA001 高度为 210m，周围建筑物煤棚 H 为 32m，在多年主导风下风向（E）的投影宽度为 110m。

计算得到 GEP 烟囱高度 $=32+1.5\times32=80\text{m}$ ，因此 DA001 不考虑建筑物下洗。污泥暂存间恶臭气体排气筒高度为 20m，临近煤棚侧边设置，与煤棚距离约 3m，侧风向影响最大距离为距建筑物 0.5L（即 16m）。其排气筒高度小于 GEP 烟囱高度，且位于 GEP 的 5L 影响区域，因此 DA002 排气筒考虑建筑物下洗。

表 7.2-7 建筑物煤棚顶点坐标

序号	X 坐标[m]	Y 坐标[m]
1	-427.51	342.77
2	-427.89	232.65
3	-197.16	233.4
4	-198.28	343.52
5	-198.28	343.52

3、预测网格

模型预测网格间距 100m，大气防护距离厂界外预测网格为 50m。

4、地表特征参数及扇区划分

根据本项目大气评价范围内土地利用现状，将预测区域分为 2 个扇区，其中 0~40°区域划分为城市，40°~360°划分为草地。地表特征参数按季度划分，见下表 7.2-8。

表 7.2-8 地表特征参数

扇区	季节	反照率	波文比	地表粗糙度
城市 (0~40°)	冬季	0.35	2	1
	春季	0.14	2	1
	夏季	0.16	4	1
	秋季	0.18	4	1
草地 (40°~360°)	冬季	0.6	2	0.001
	春季	0.18	1	0.05
	夏季	0.18	2	0.1
	秋季	0.2	2	0.01

7.2.7 预测内容及预测情景

本项目以 2025 年为预测基准年，预测源强为本次新增污染源，并考虑其在建拟建污染源的叠加影响。各污染源源强见大气污染源调查内容。中卫市 2025 年属于达标区，根据导则要求，本次大气环境影响预测内容如下：

表 7.2-9 预测情景表

评价对象	污染源类别	预测因子	预测内容	评价内容
达标区	新增污染源 (正常工况)	SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、HCl	1 小时平均质量浓度	最大浓度占标率
		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl	24 小时平均质量浓度	
		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、铅、镉、汞、铅、砷、二噁英类	年均浓度	
	新增污染源 一区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀	24 小时平均质量浓度、年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
	新增污染源 (非正常排放)	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	1 小时评价质量浓度	最大占标率
大气防护距离	全厂所有污染源	正常排放	短期浓度	大气防护距离

7.2.7 预测结果与评价

7.2.7.1 SO₂ 预测结果

(1) 贡献浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值 $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.004%，敏感点 1 小时平均浓度贡献值达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.006%，均达标。

评价区域内环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值 $0.002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0004%，敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.006\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0012%，均达标。

评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值为 $0.0004\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00008%，敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0008\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00016%，均达标。

表 7.2-10 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均 SO_2 贡献值浓度预测结果

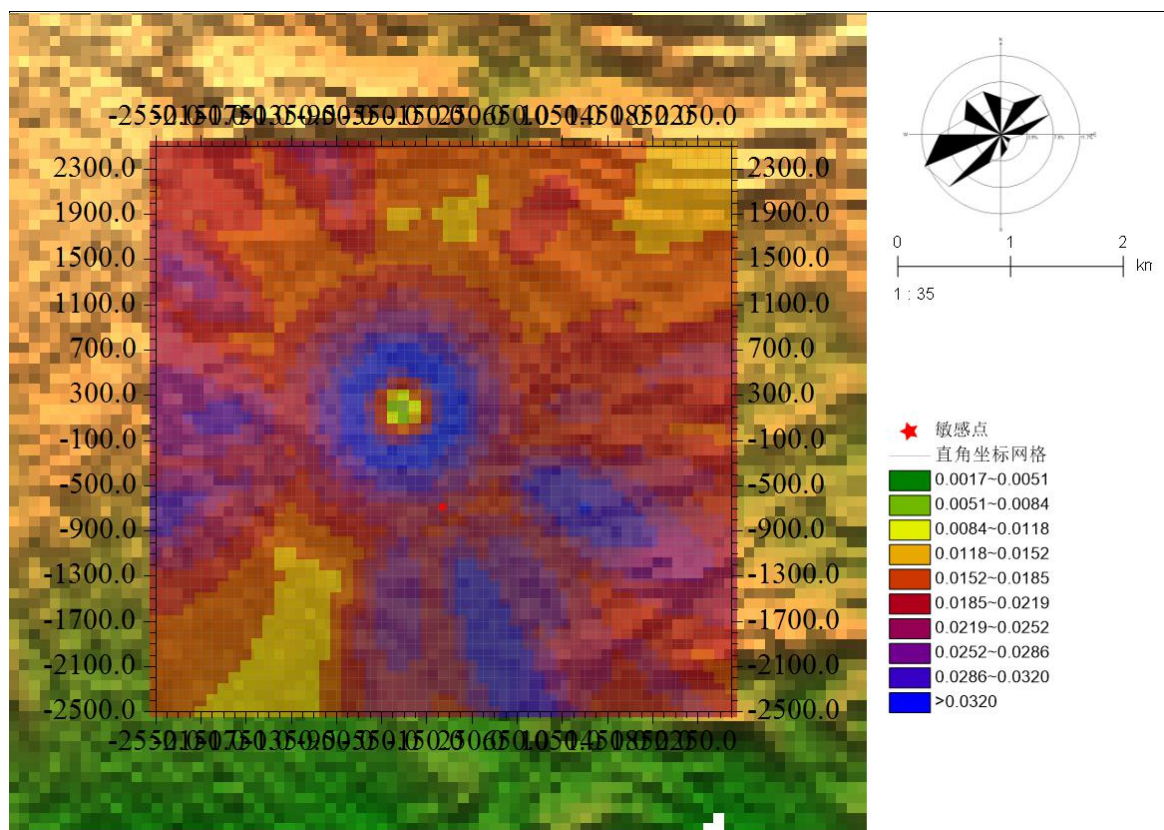
污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/ %	达标 情况
SO_2	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	1 小时	0.02	2025/08/07 08:00	0.004	达标
	区域最大 值	50	-2,100	1 小时	0.03	2025/08/07 08:00	0.006	达标

表 7.2-11 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均 SO_2 贡献值浓度预测结果

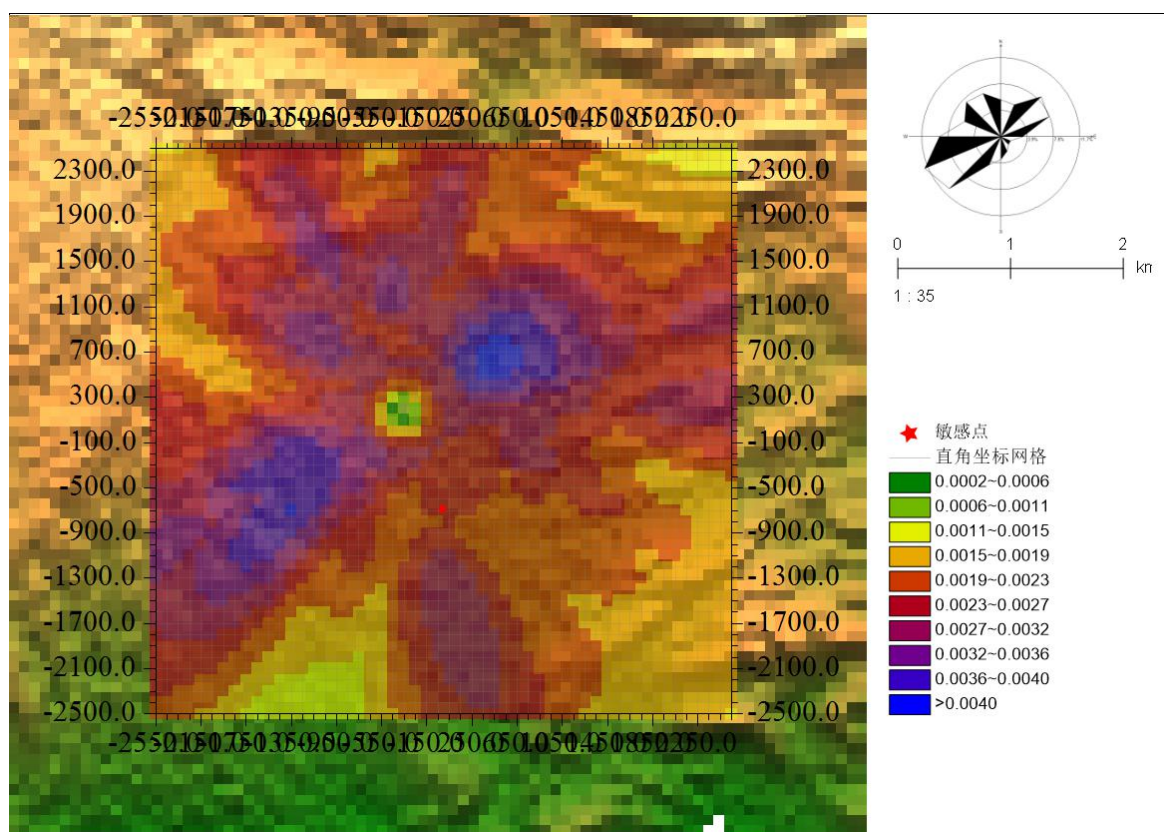
污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/ %	达标 情况
SO_2	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	24 小时	0.002	2025-05-02	0.0004	达标
	区域最大 值	-1,650	0	24 小时	0.006	2025-07-08	0.0012	达标

表 7.2-12 评价区域内各环境敏感点的年平均 SO_2 贡献值浓度预测结果

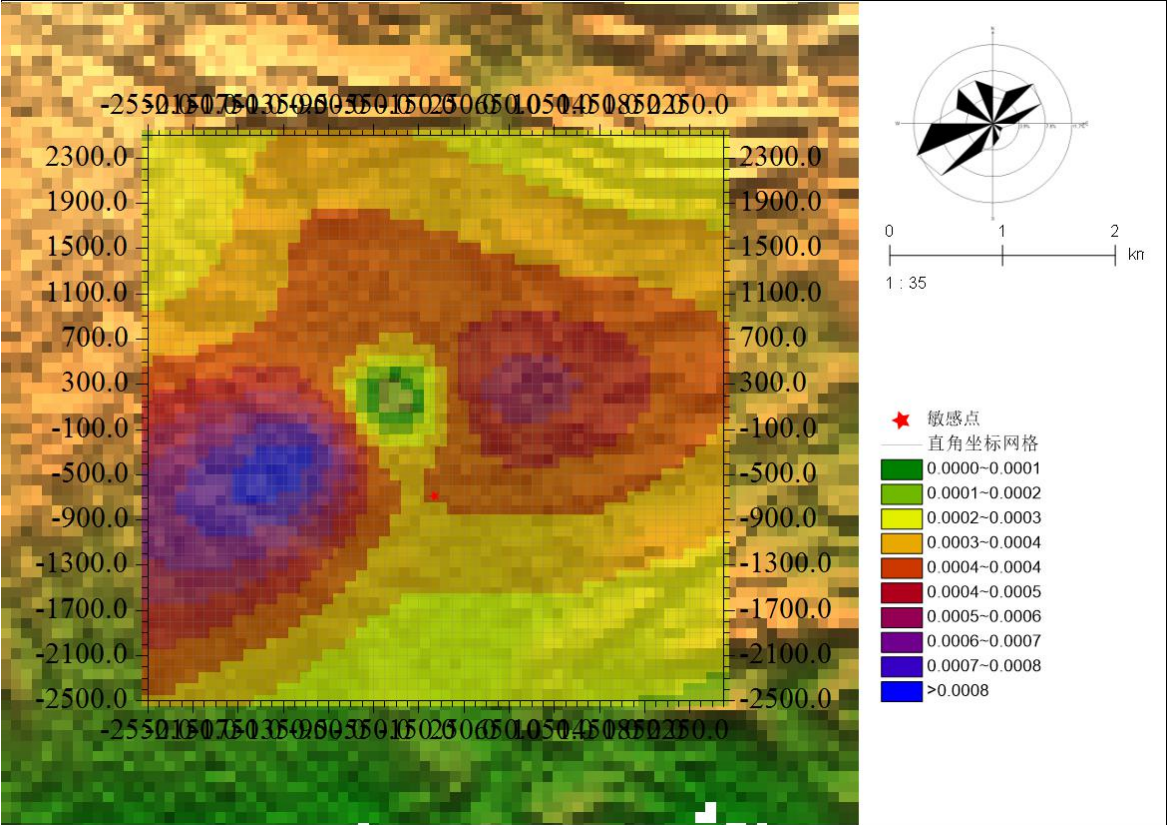
污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
SO_2	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	年均	0.0004	0.0008	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	0.0008	0.00016	达标



SO₂ 贡献值小时浓度



SO₂ 贡献值日均浓度



(2) 叠加浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 SO₂98%保证率 24 小时平均浓度叠加值为 15.013μg/m³ 之间，占标率为 10.01%，敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 16.174μg/m³，占标率为 10.783%，均达标。

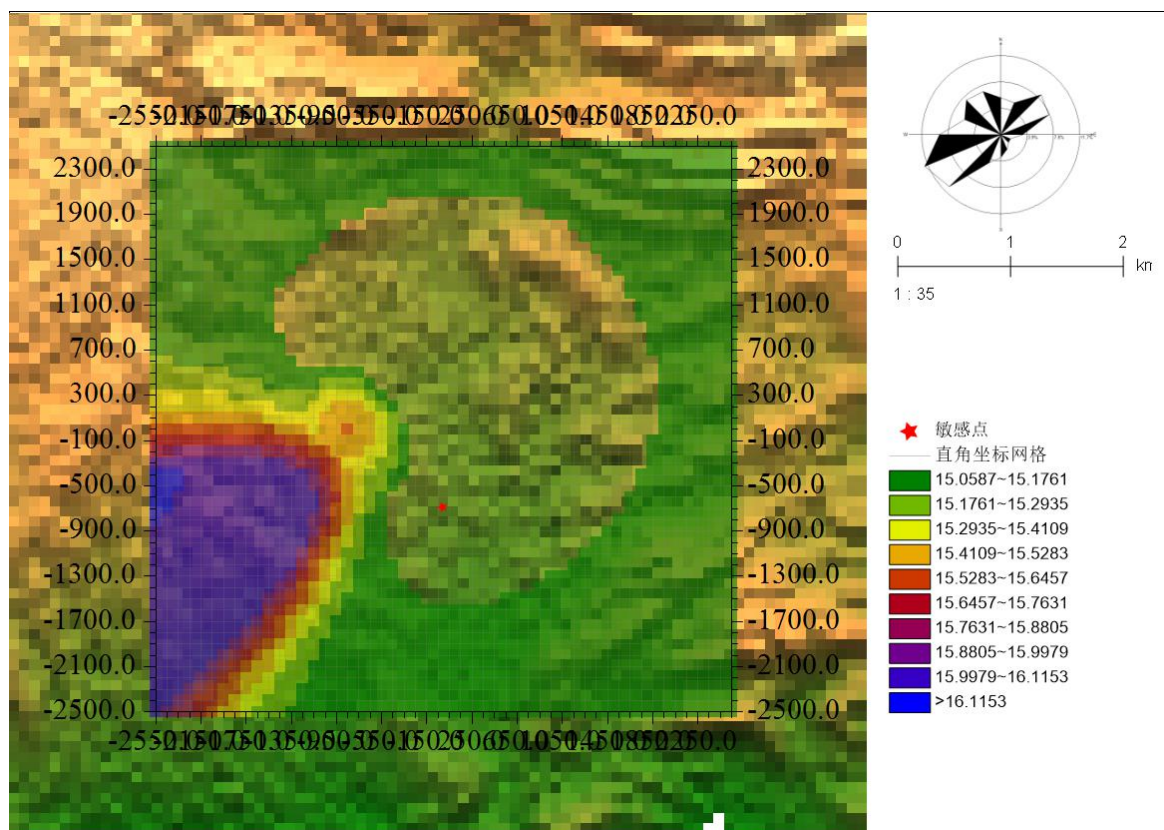
评价区域内环境敏感点的年平均浓度叠加值为 8.525μg/m³，占标率为 14.21%，敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 8.787μg/m³，占标率为 14.65%，均达标。

表 7.2-13 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

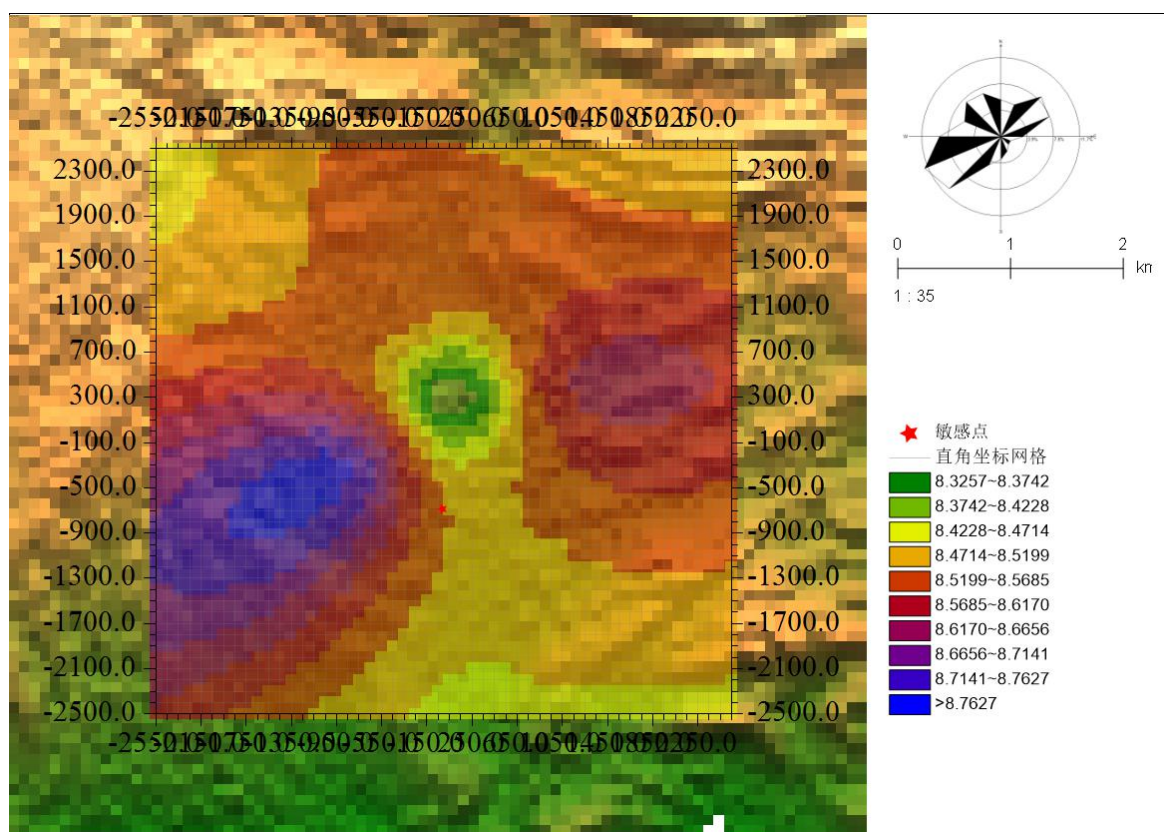
序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均 时间	保证率 (%)	出现时刻	变化值 (μg/m ³)	背景值 (μg/m ³)	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	98	2025/12/8	0.013	15	15.013	150	10.009
2	区域最大值	-2550	-400	1295.7	日平均	98	2025/12/14	0.174	16	16.174	150	10.783

表 7.2-14 评价区域内各环境敏感点的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均时间	排序	变化值 (μg/m ³)	背景值 (μg/m ³)	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间平均	第 1 大	0.225	8.3	8.525	60	14.21
2	区域最大值	-1250	-500	1276.9	期间平均	第 1 大	0.487	8.3	8.787	60	14.65



叠加后 SO₂98%保证率日均预测值浓度



叠加后 SO₂ 年均浓度预测值

7.2.7.2NO₂ 预测结果

(1) 贡献浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值为 0.15μg/m³，占标率为 0.07%，敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.21μg/m³，占标率为 0.1%，均达标。

评价区域内环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值 0.02μg/m³，占标率为 0.02%，敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.03μg/m³，占标率为 0.03%，均达标。

评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值 0.002μg/m³，占标率为 0.006%，敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.005μg/m³，占标率为 0.012%，均达标。

表 7.2-15 评价区域内环境敏感点的 1 小时平均 NO₂ 贡献值浓度预测结果

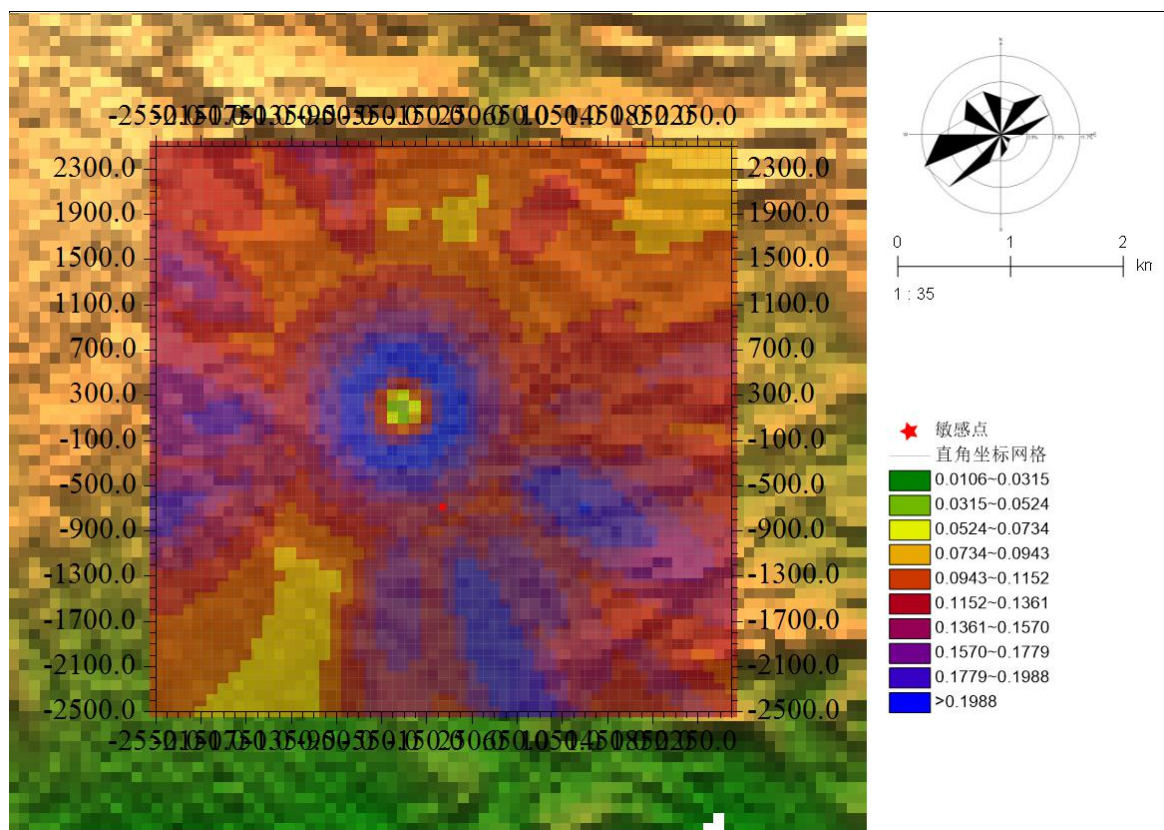
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/7/8 8:00	0.15	200	0.07
2	区域最大值	-750	0	1279.7	1 时	2025/7/8 8:00	0.21	200	0.1

表 7.2-16 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均 NO₂ 贡献值浓度预测结果

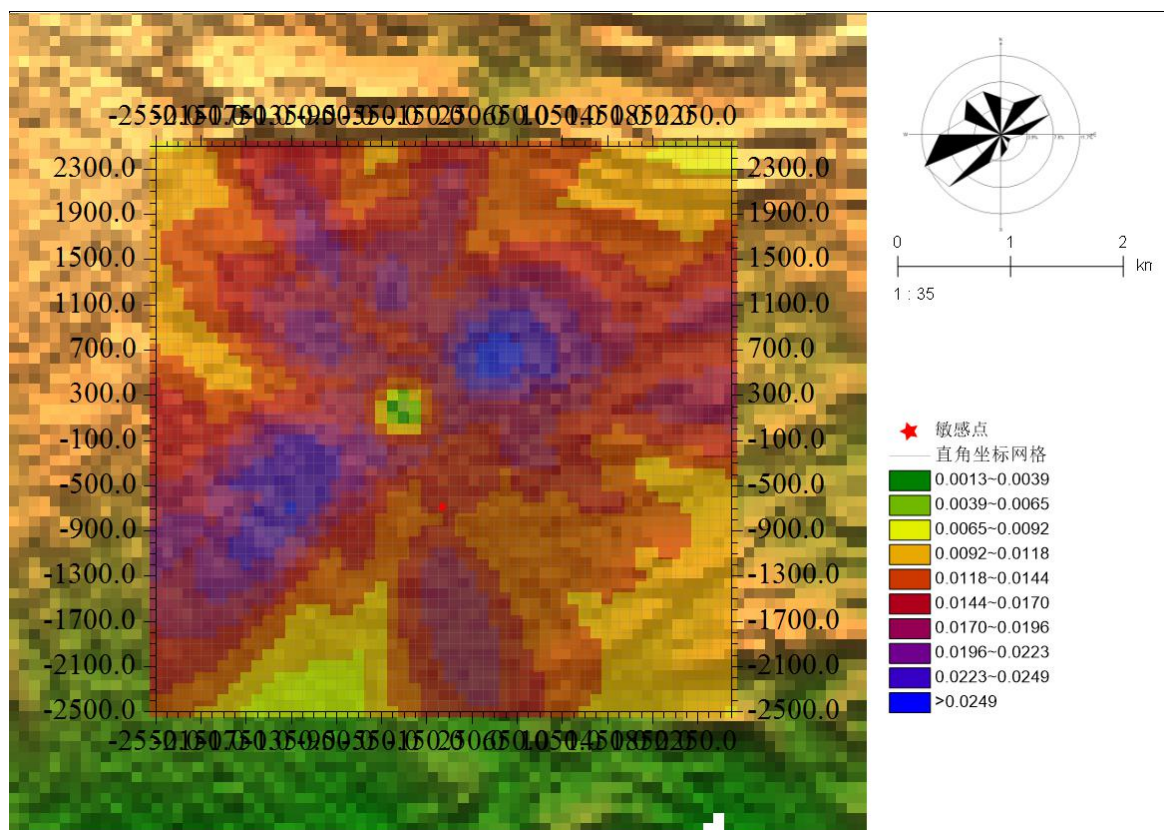
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	2025/5/2	0.02	80	0.02
2	区域最大值	450	600	1260.4	日平均	2025/7/8	0.03	80	0.03

表 7.2-17 评价区域内各环境敏感点的年均 NO₂ 贡献值浓度预测结果

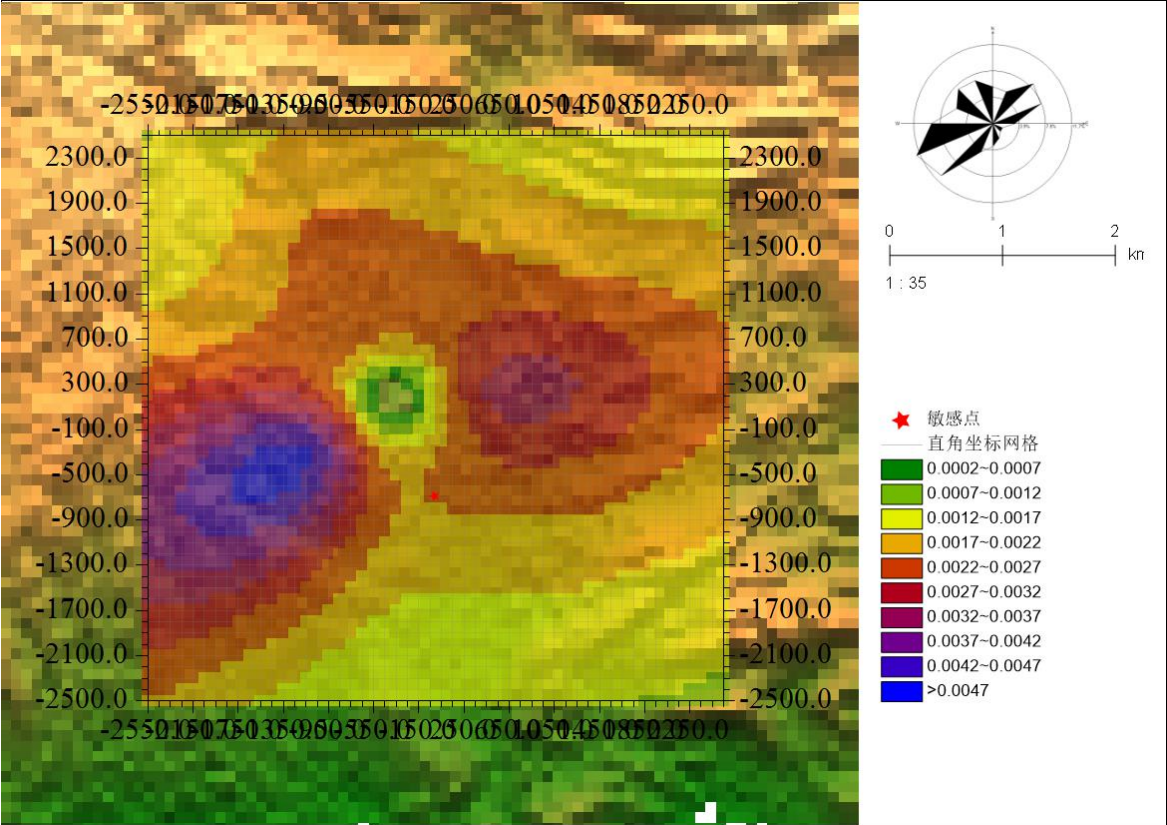
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	浓度(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间平均	0.002	40	0.006
2	区域最大值	-1350	-400	1280.8	期间平均	0.005	40	0.012



NO_2 小时平均贡献值浓度



NO_2 日均贡献值浓度



NO₂ 年均贡献值浓度

(2)叠加浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 98%保证率 24 小时平均浓度叠加值 52.0032μg/m³，占标率为 63.54%，敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 52.41μg/m³，占标率为 65.52%，均达标。

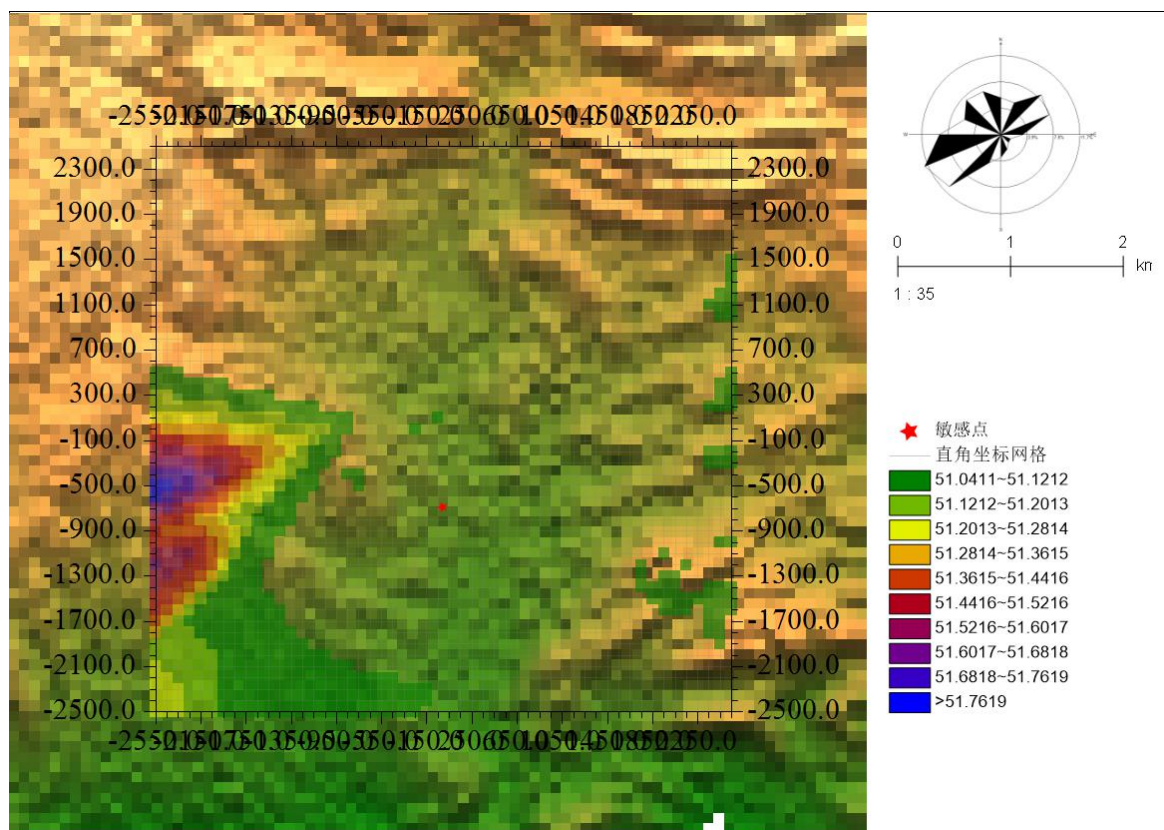
评价区域内环境敏感点的年平均浓度叠加值 21.867μg/m³，占标率为 54.666%，敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 22.164μg/m³，占标率为 55.409%，均达标。

表 7.2-18 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

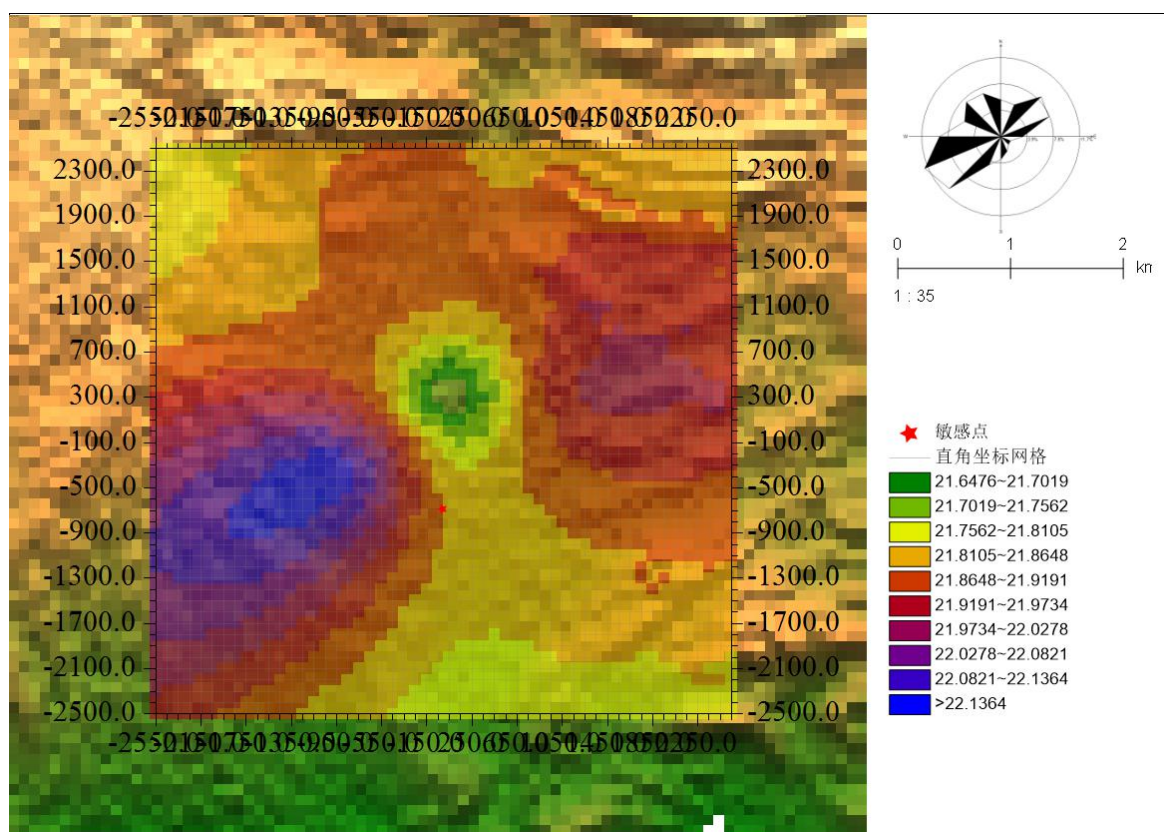
序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均 时间	保证率 (%)	出现时刻	变化值 (μg/m ³)	背景值 (μg/m ³)	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	98	2025/1/3	0.0032	51	51.0032	80	63.754
2	区域最大值	-2550	-500	1291.4	日平均	98	2025/11/2	0.8019	51	51.8019	80	64.7524

表 7.2-19 评价区域内各环境敏感点的年均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均 时间	出现 时刻	变化值 (μg/m ³)	背景值 (μg/m ³)	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间 平均	2025/1/3	0.267	21.6	21.867	40	54.666
2	区域最大值	-1250	-500	1276.9	期间 平均	2025/11/2	0.564	21.6	22.164	40	55.409



叠加浓度后 NO₂98%保证率日均预测值浓度



叠加浓度后 NO₂ 年均预测值浓度

7.2.7.3PM₁₀ 预测结果评价

(1)贡献浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值 0.0015μg/m³，占标率为 0.0012%，敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0025μg/m³，占标率为 0.0021%，均达标。

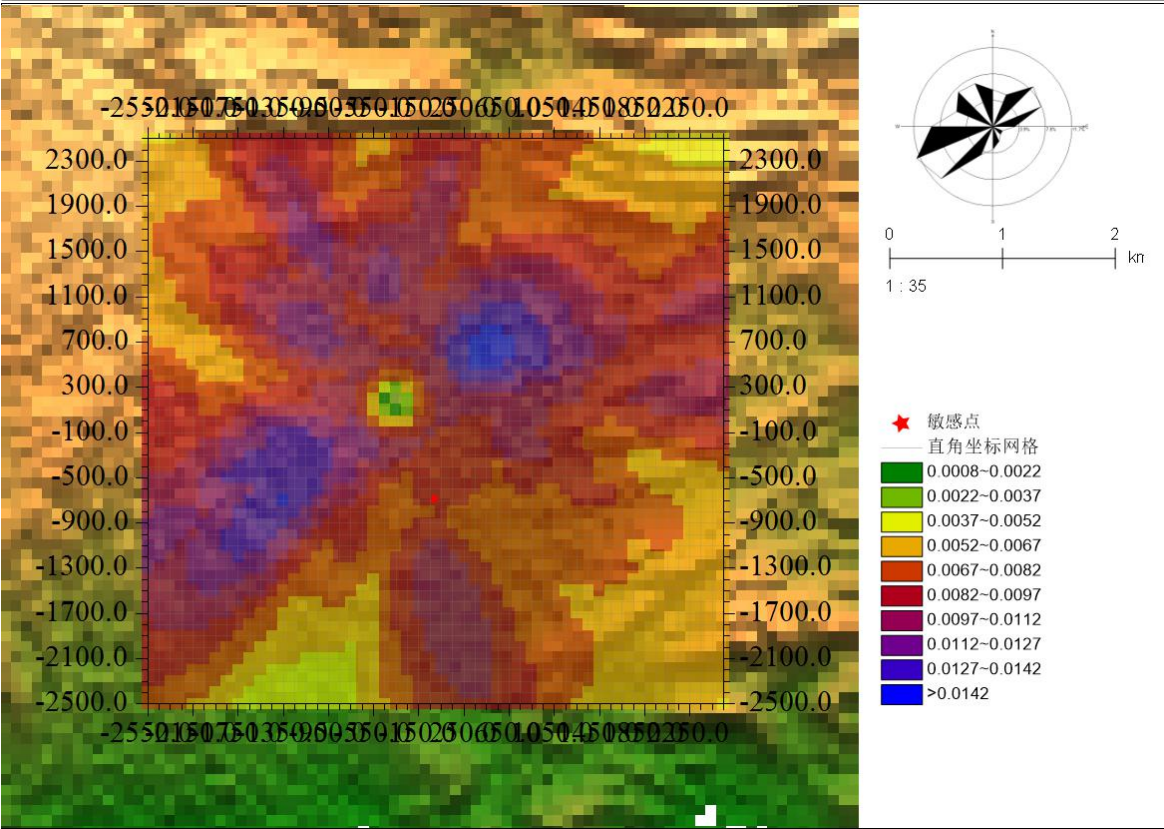
评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值 0.0002μg/m³，占标率为 0.0003%，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0004μg/m³，占标率为 0.0006%，均达标。

表 7.2-20 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

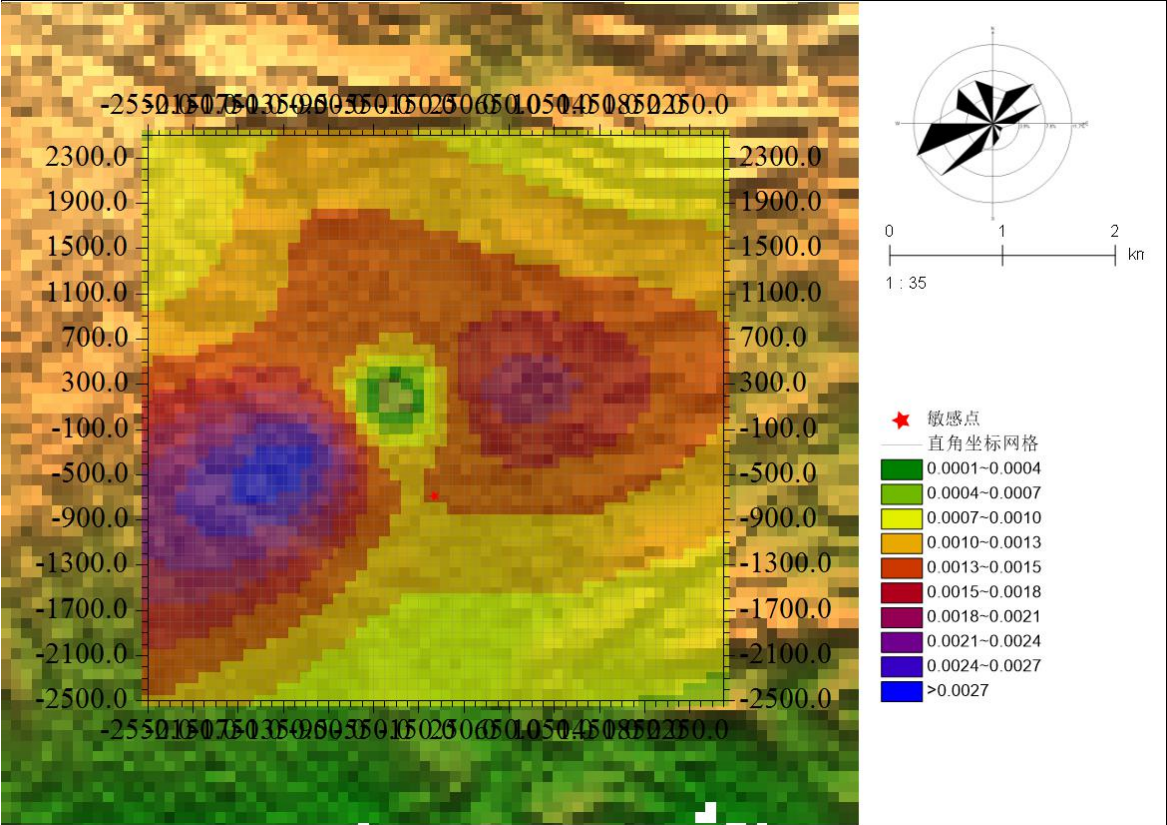
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	2025/5/2	0.01	120	0.01
2	区域最大值	450	600	1260.4	日平均	2025/7/8	0.01	120	0.01

表 7.2-21 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间平均	0.001	60	0.002
2	区域最大值	-1350	-400	1280.8	期间平均	0.003	60	0.005



PM₁₀ 日均贡献值浓度



PM₁₀ 年均贡献值浓度

(2)叠加浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 95%保证率 24 小时平均浓度叠加值 102.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 85.69%，敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 105.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 87.55%，均达标。

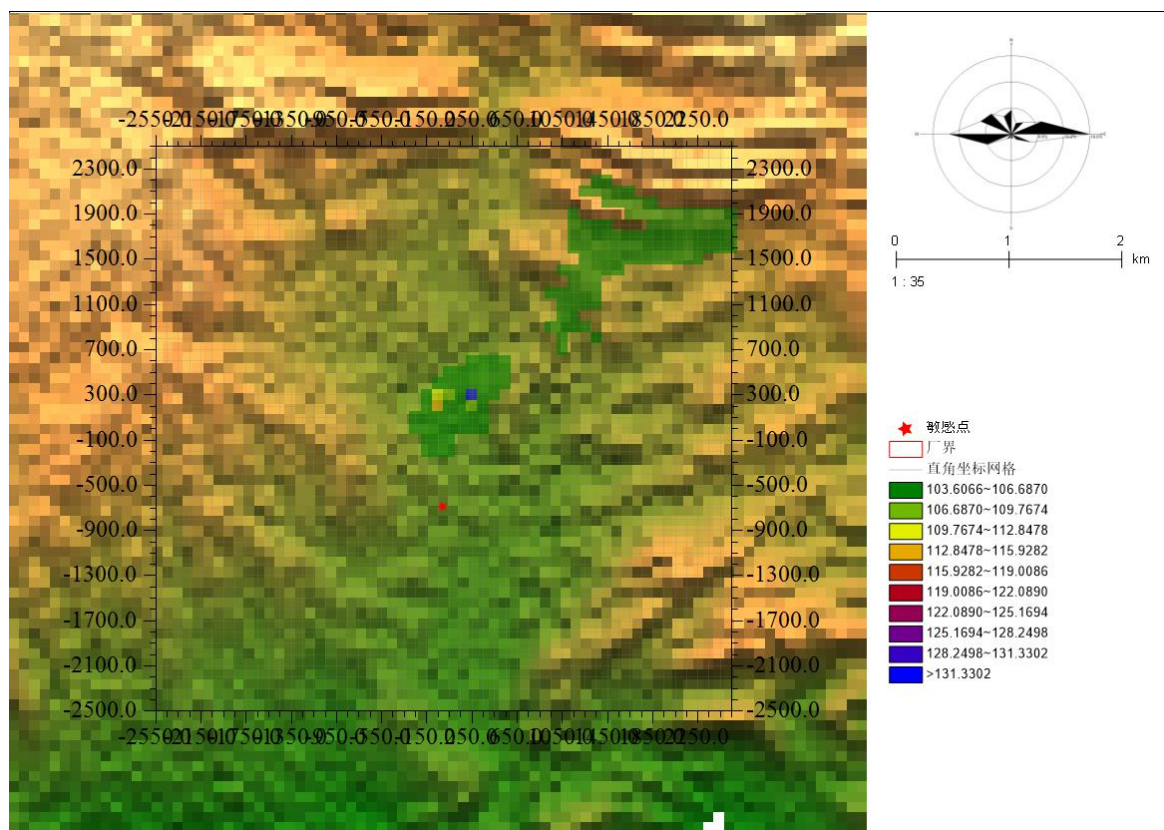
评价区域内环境敏感点的年平均浓度叠加值 55.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 92.05%，敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 55.69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 92.81%，均达标。

表 7.2-22 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均预测值浓度预测结果表

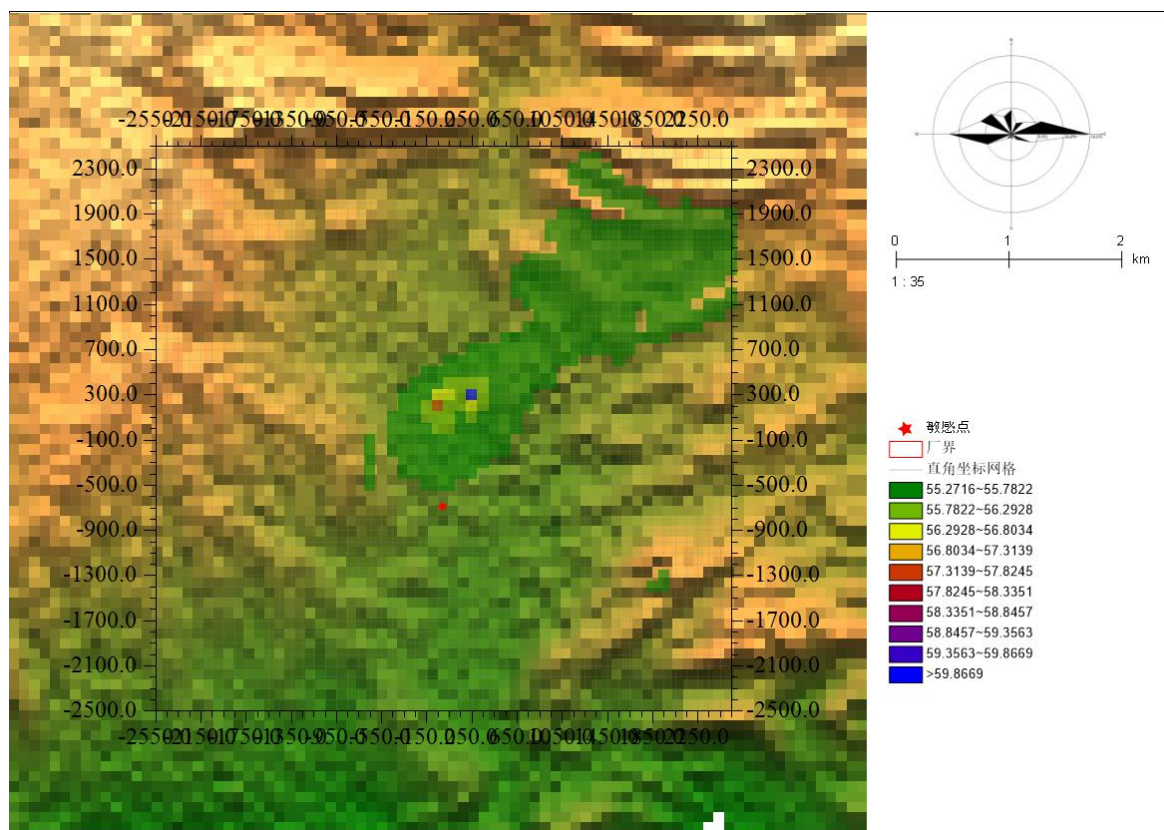
序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均 时间	保证率 (%)	出现时刻	变化值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局 工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	95	2025/4/24	0.83	102	102.83	120.00	85.69
2	区域最大值	2250	1700	1296.7	日平均	95	2025/2/2	3.07	102	105.07	120.00	87.55

表 7.2-23 评价区域内各环境敏感点的年平均预测值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均 时间	变化值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局 工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间 平均	0.23	55	55.23	60	92.05
2	区域最大值	2150	1700	1296.7	期间 平均	0.69	55	55.69	60	92.81



PM₁₀ 日均预测值



PM₁₀ 年均浓度预测值

7.2.7.4PM_{2.5} 预测结果

(1) 贡献浓度预测结果

污染源排放的 PM_{2.5} 对评价区域内环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值在 0.0001μg/m³之间，占标率为 0.0001%，敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0001μg/m³，占标率为 0.0001%，均达标。

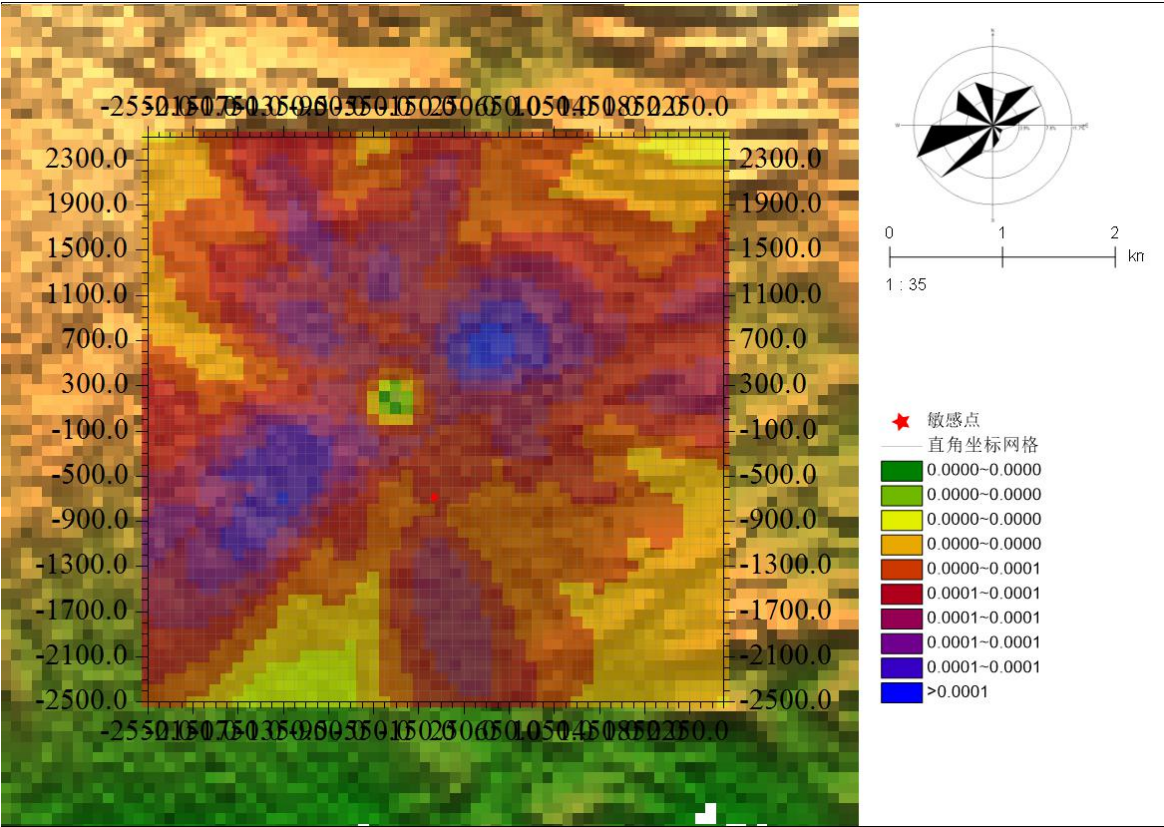
污染源排放的 PM_{2.5} 对评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值 0.00001μg/m³，占标率为 0.0003%，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.00002μg/m³，占标率为 0.0006%，均达标。

表 7.2-24 污染源 PM_{2.5} 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度

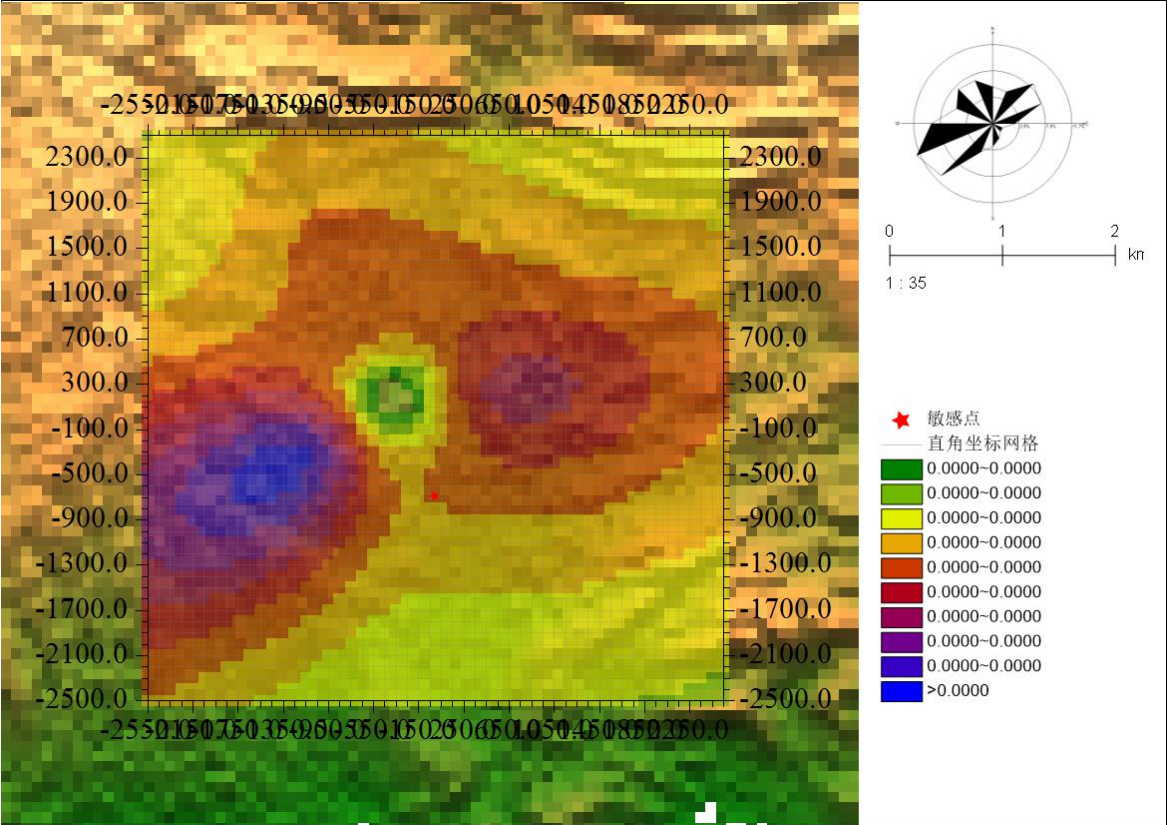
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	2025/5/2	0.0001	60	0.0001
2	区域最大值	450	600	1260.4	日平均	2025/7/8	0.0001	60	0.0002

表 7.2-25 污染源 PM_{2.5} 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值(μg/m ³)	标准值(μg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间平均	0.00001	30	0.00003
2	区域最大值	-1350	-400	1280.8	期间平均	0.00002	30	0.00006



PM_{2.5} 贡献值日均浓度



PM_{2.5}贡献值年均浓度

(2)叠加浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 95%保证率 24 小时平均浓度叠加值 56µg/m³，占标率为 93.3334%，敏感点 24 小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 56.0001µg/m³，占标率为 93.3334%，均达标。

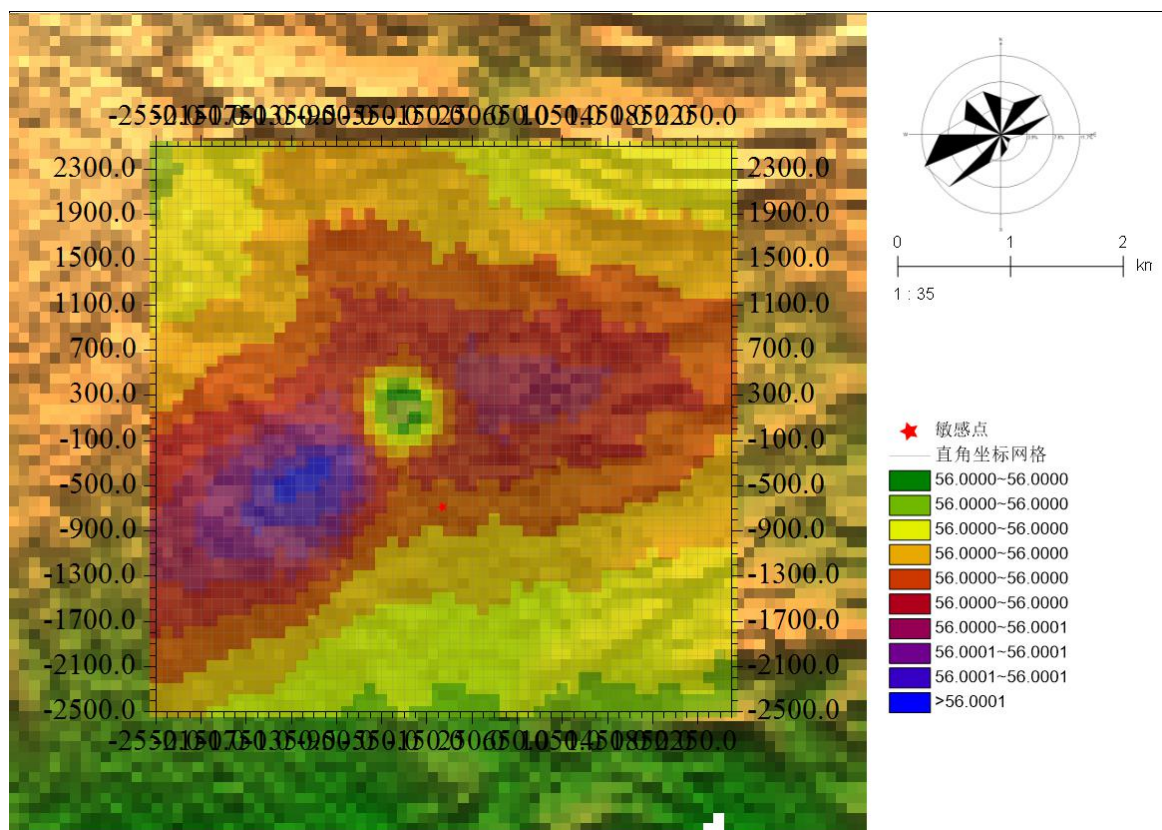
评价区域内环境敏感点的年平均浓度叠加值 26µg/m³，占标率为 86.6667%，敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 26µg/m³，占标率为 86.6667%，均达标。

表 7.2-26 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均叠加值浓度预测结果表

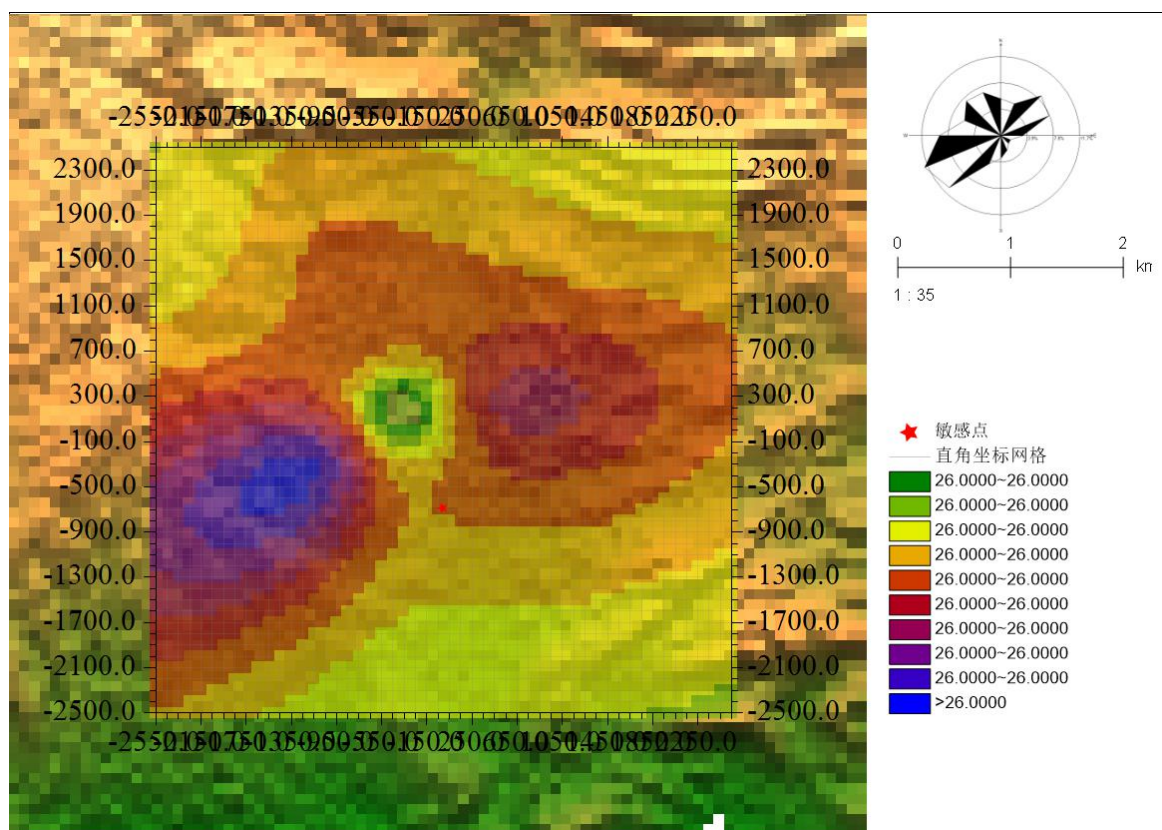
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	保证率(%)	出现时刻	预测值(µg/m ³)	标准值(µg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	95	2025/4/23	56	60	93.3334
2	区域最大值	-1350	-500	1277.4	日平均	95	2025/8/25	56.0001	60	93.3334

表 7.2-27 评价区域内各环境敏感点的年平均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	预测值(µg/m ³)	标准值(µg/m ³)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	期间平均	26	30	86.6667
2	区域最大值	-1350	-400	1280.8	期间平均	26	30	86.6667



PM_{2.5} 日均预测值浓度



PM_{2.5} 年均预测值浓度

7.2.7.5HCl 预测结果

(1)贡献浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值 $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%，敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%，均达标。

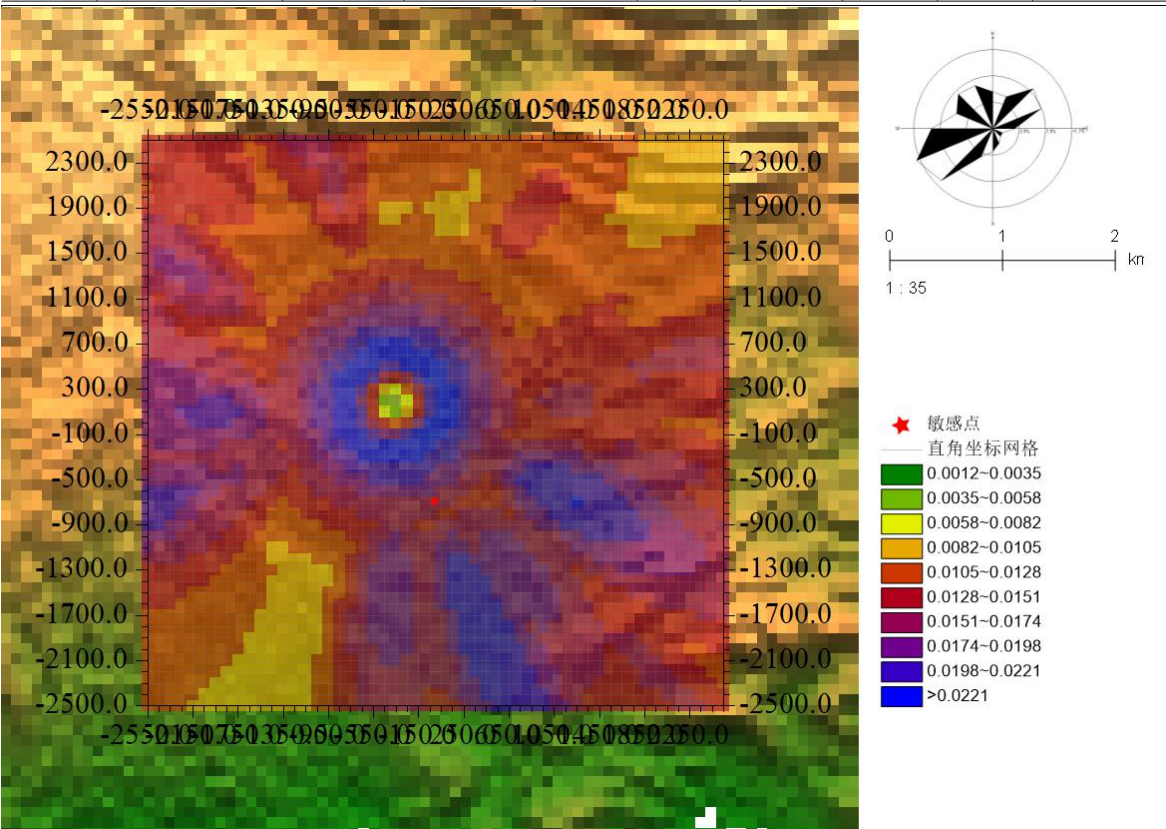
评价区域内环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值 $0.002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%，均达标。

表 7.2-28 评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均贡献值浓度预测结果表

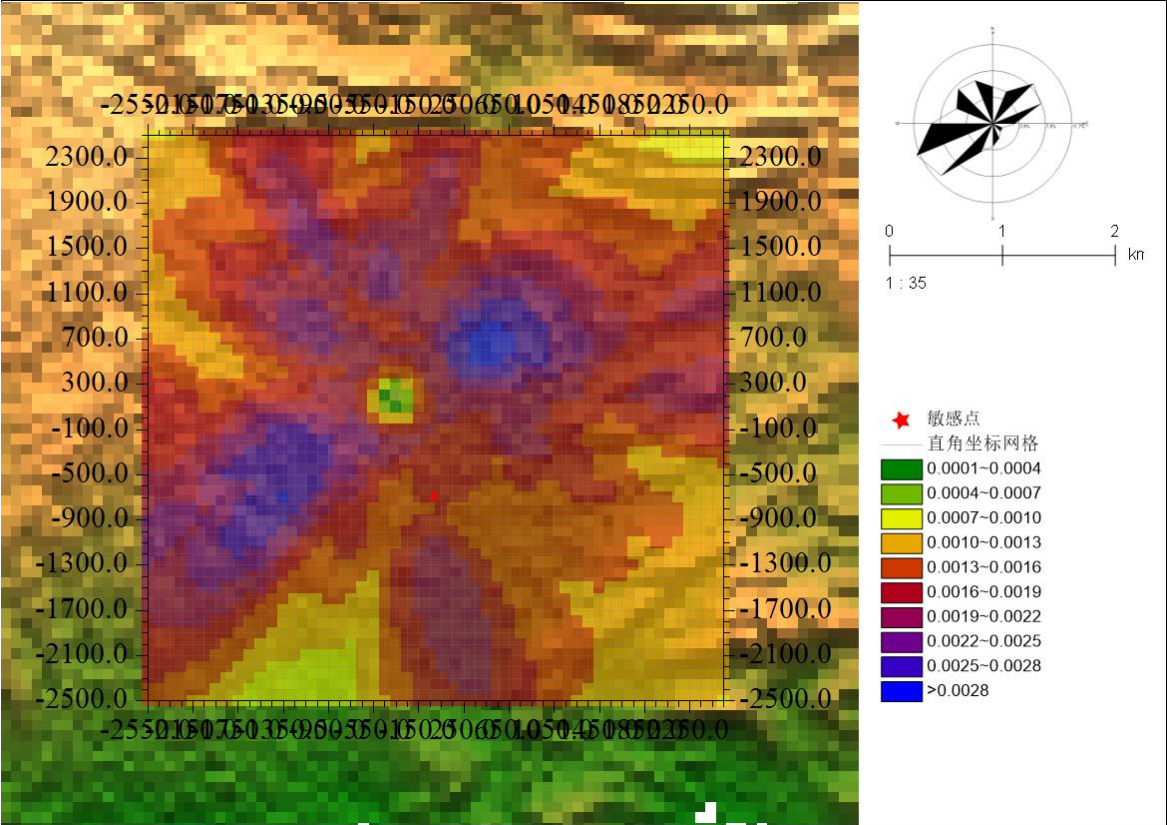
序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/7/8 8:00	0.02	50	0.03
2	区域最大值	-750	0	1279.7	1 时	2025/7/8 8:00	0.02	50	0.05

表 7.2-29 评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	日平均	2025/5/2	0.002	15	0.01
2	区域最大值	450	600	1260.4	日平均	2025/7/8	0.003	15	0.02



氯化氢小时贡献值浓度



氯化氢日均贡献值浓度

(2)叠加浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的1小时平均浓度叠加值 $29.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为58.03%，敏感点1小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $29.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为58.03%，均达标。

表 7.2-30 评价区域内环境敏感点的小时平均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/7/8 8:00	29.02	50	58.03
2	区域最大值	-750	0	1279.7	1 时	2025/7/8 8:00	29.02	50	58.05

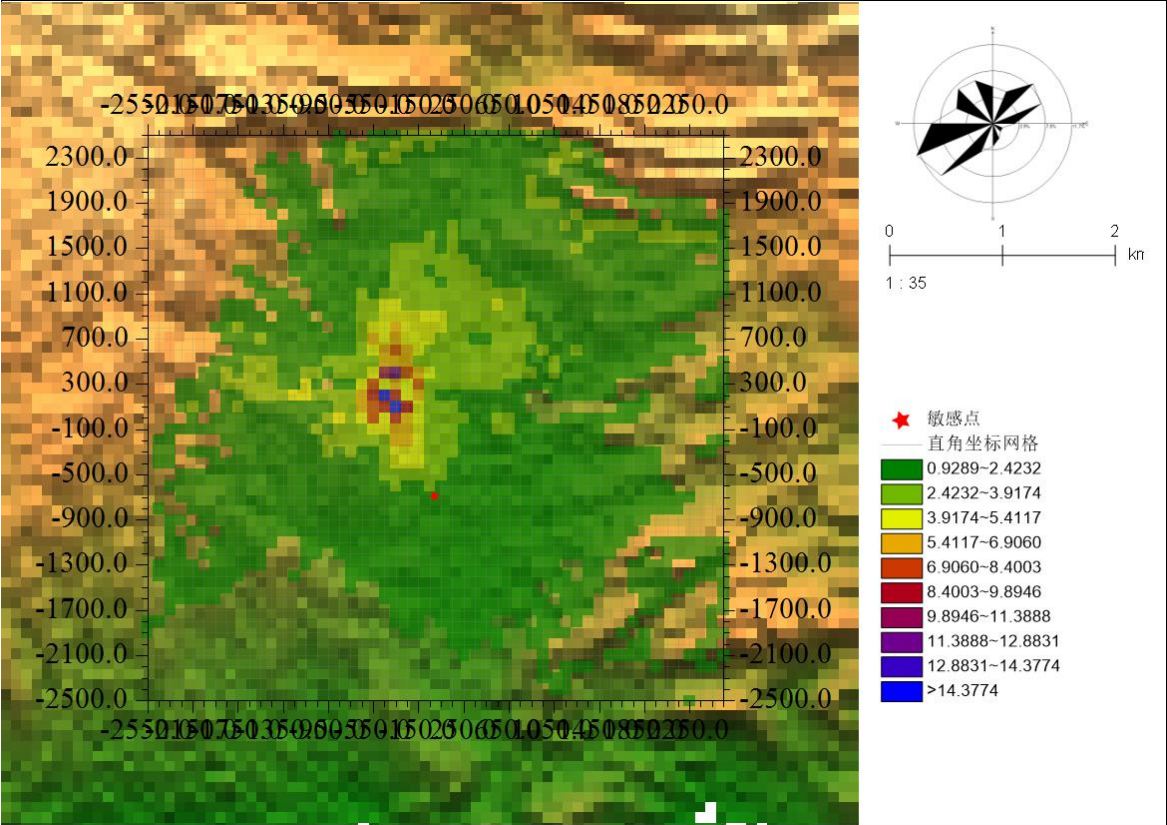
7.2.7.6 NH_3 预测结果评价

(1)贡献浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的1小时平均浓度贡献值在 $2.17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为1.09%，敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $7.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为3.54%，均达标。

表 7.2-31 评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/6/5 3:00	2.17	200	1.09
2	区域最大值	-350	600	1266.4	1 时	2025/8/4 3:00	7.08	200	3.54



氨小时平均贡献值浓度

(2)叠加环境质量浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的1小时平均浓度叠加值在132.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为66.09%，敏感点1小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为68.5%，均达标。

表 7.2-32 评价区域内各环境敏感点的小时平均叠加值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标(m)	平均 时间	出现时刻	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局 工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/6/5 3:00	2.17	130	132.17	200	66.09
2	区域最大值	-350	600	1266.4	1 时	2025/8/4 3:00	7.08	130	137.08	200	68.54

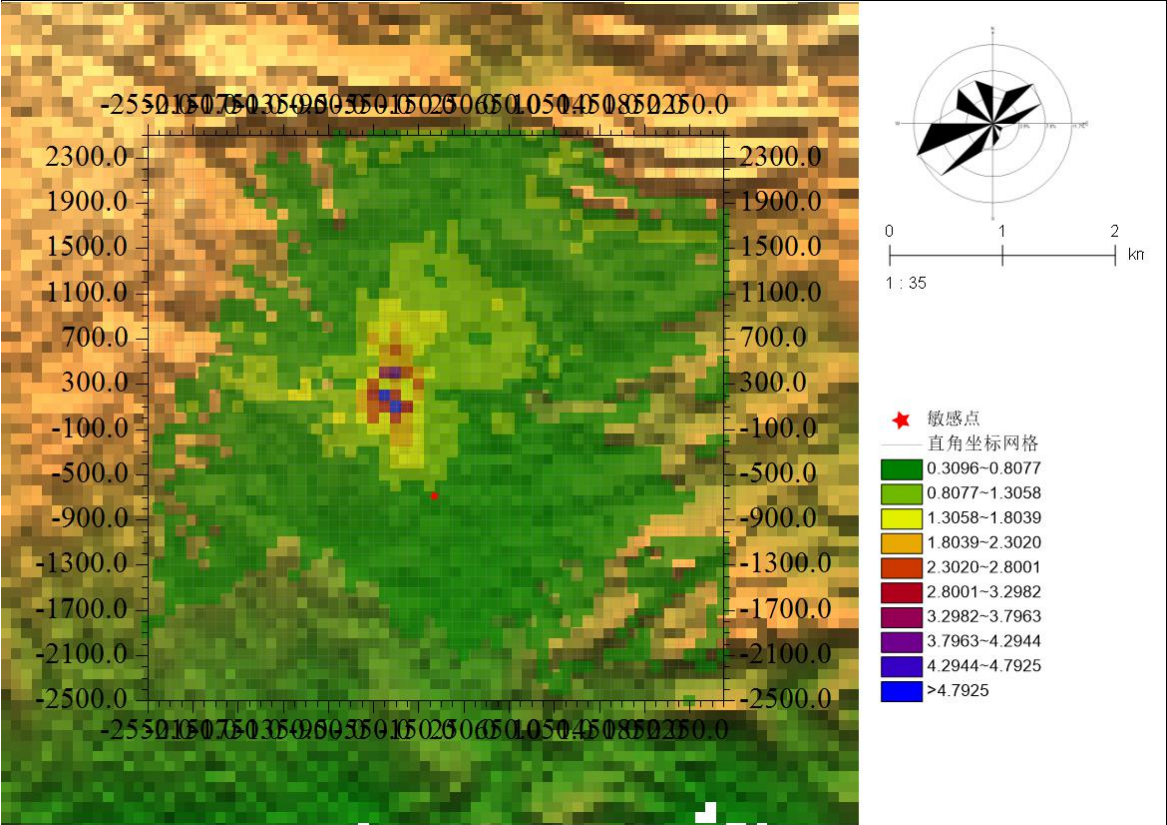
7.2.7.7 H₂S 预测结果评价

(1) 贡献浓度预测结果

评价区域内各环境敏感点的1小时平均浓度贡献值0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为7.25%，敏感点1小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为2.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为23.59%，均达标。

表 7.2-33 评价区域内各环境敏感点的1小时平均贡献值浓度预测结果表

序号	名称	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业 园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/6/5 3:00	0.72	10	7.25
2	区域最大值	-350	600	1266.4	1 时	2025/8/4 3:00	2.36	10	23.59



硫化氢小时平均贡献值浓度

(2) 叠加环境质量浓度预测结果

评价区域内环境敏感点的1小时平均浓度叠加值 $3.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为37.2%，敏感点1小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 $5.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为53.59%，均达标。

表 7.2-34 评价区域内各环境敏感点的小时平均叠加值浓度预测结果表

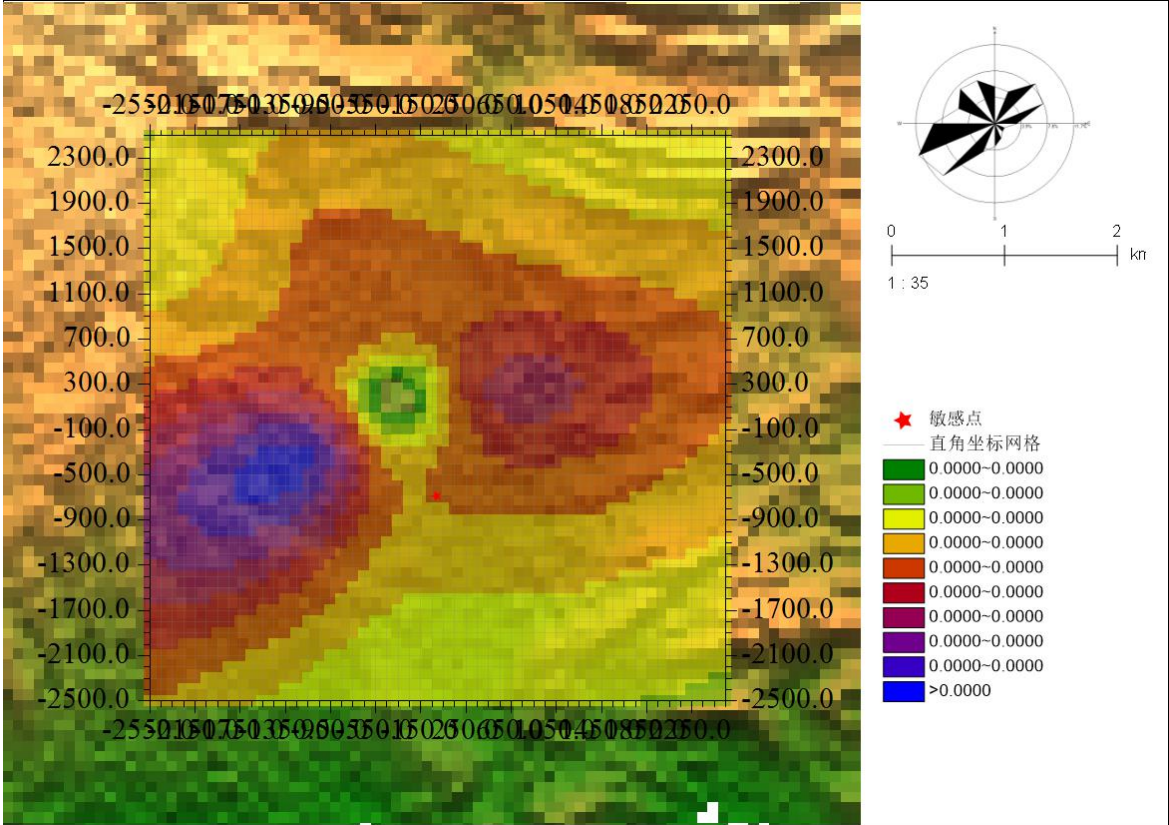
序号	名称	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	Z 坐标 (m)	平均时间	出现时刻	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	中卫市公安局工业园区分局	-8.38	-687.3	1258.39	1 时	2025/6/5 3:00	3.72	10	37.25
2	区域最大值	-350	600	1266.4	1 时	2025/8/4 3:00	5.36	10	53.59

7.2.7.8 砷预测结果评价

评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值 $3\text{E-}7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.005%，敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $6.6\text{E-}7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为0.011%，均达标。

表 7.2-35 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
As	中卫市公安局工业园区分局	-8	-687	年均	$3\text{E-}7$	0.005	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	$6.6\text{E-}7$	0.011	达标



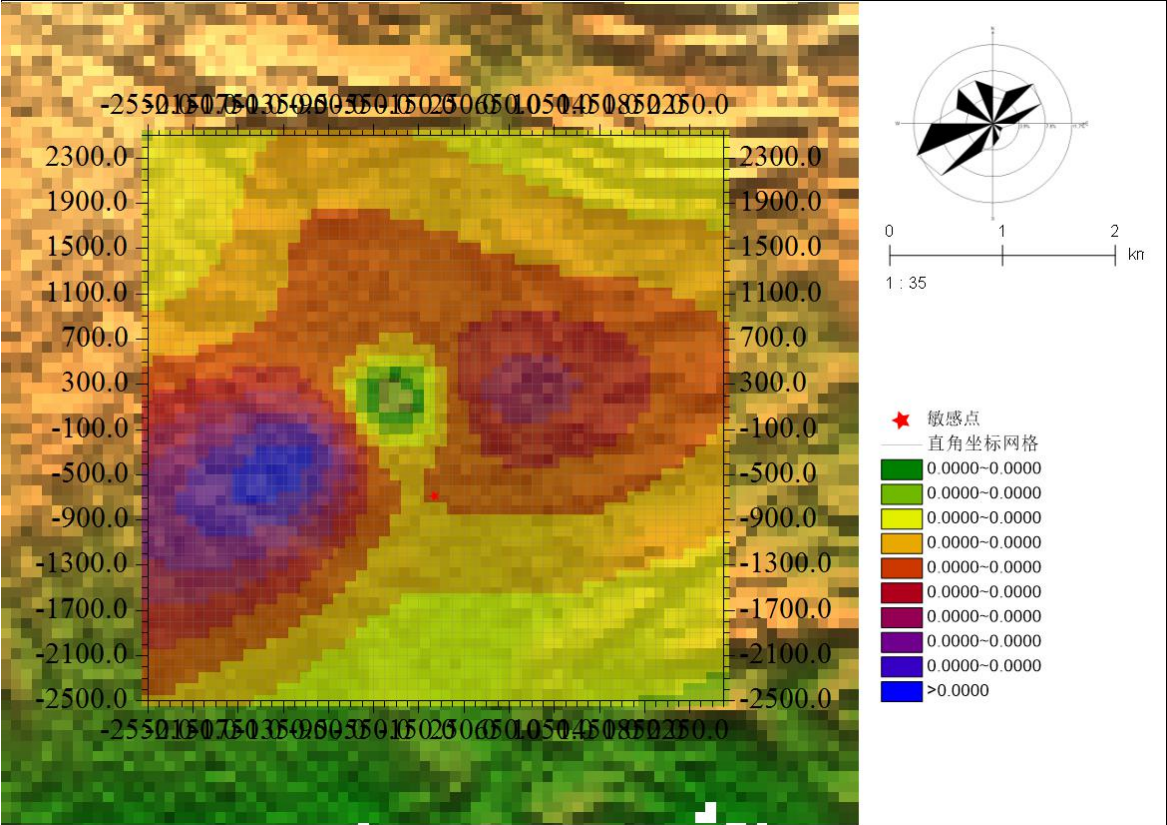
砷年均贡献值浓度

7.2.7.9 铅预测结果评价

评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值 $1.1\text{E-}7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $2\text{E-}5\%$ ，敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $2.4\text{E-}7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $4.8\text{E-}5\%$ ，均达标。

表 7.2-36 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/	占标率/	达标情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
Pb	中卫市公安局工业园区分局	-8	-687	年均	$1.1\text{E-}7$	$2\text{E-}5$	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	$2.4\text{E-}7$	$4.8\text{E-}5$	达标



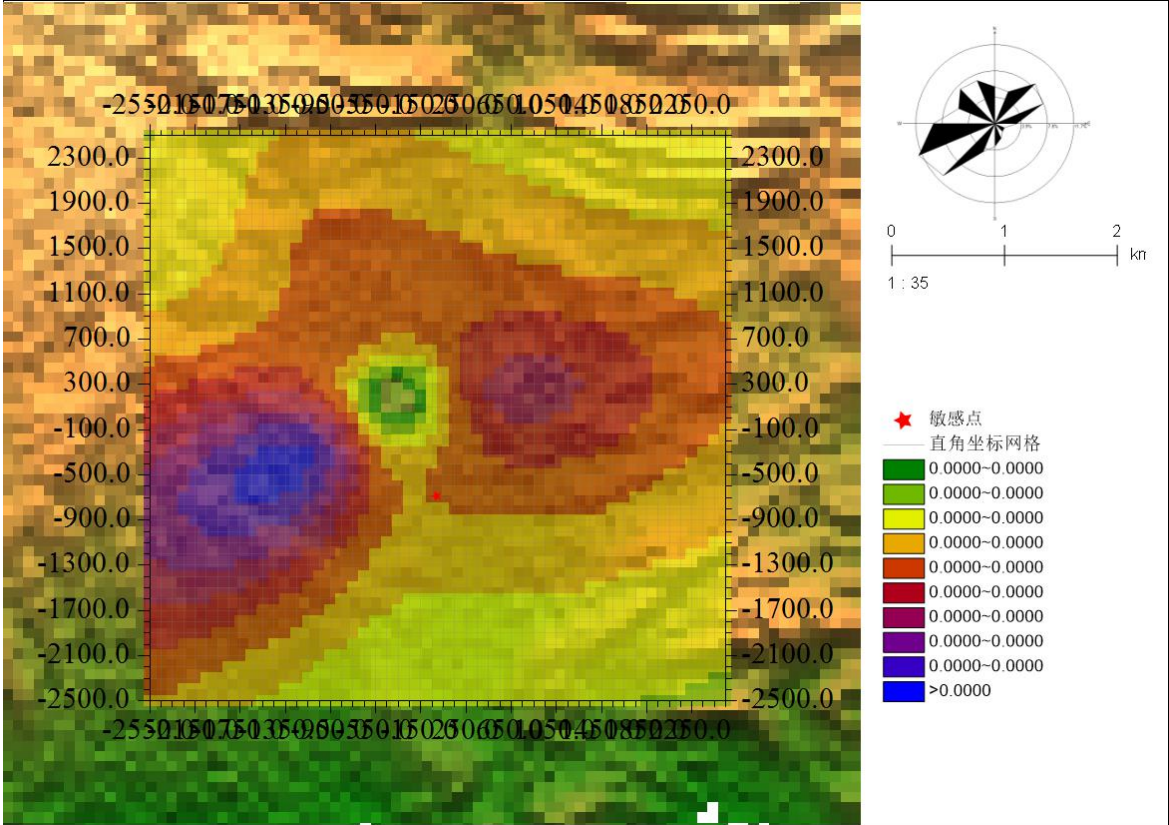
铅年均贡献值浓度

7.2.7.10 汞预测结果评价

评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值 $3.4\text{E-}6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.007%，敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $7.5\text{E-}6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.015%，均达标。

表 7.2-37 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均 时段	最大贡献值/	占标率/	达标 情况
		m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
Hg	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	年均	$3.4\text{E-}6$	0.007	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	$7.5\text{E-}6$	0.015	达标



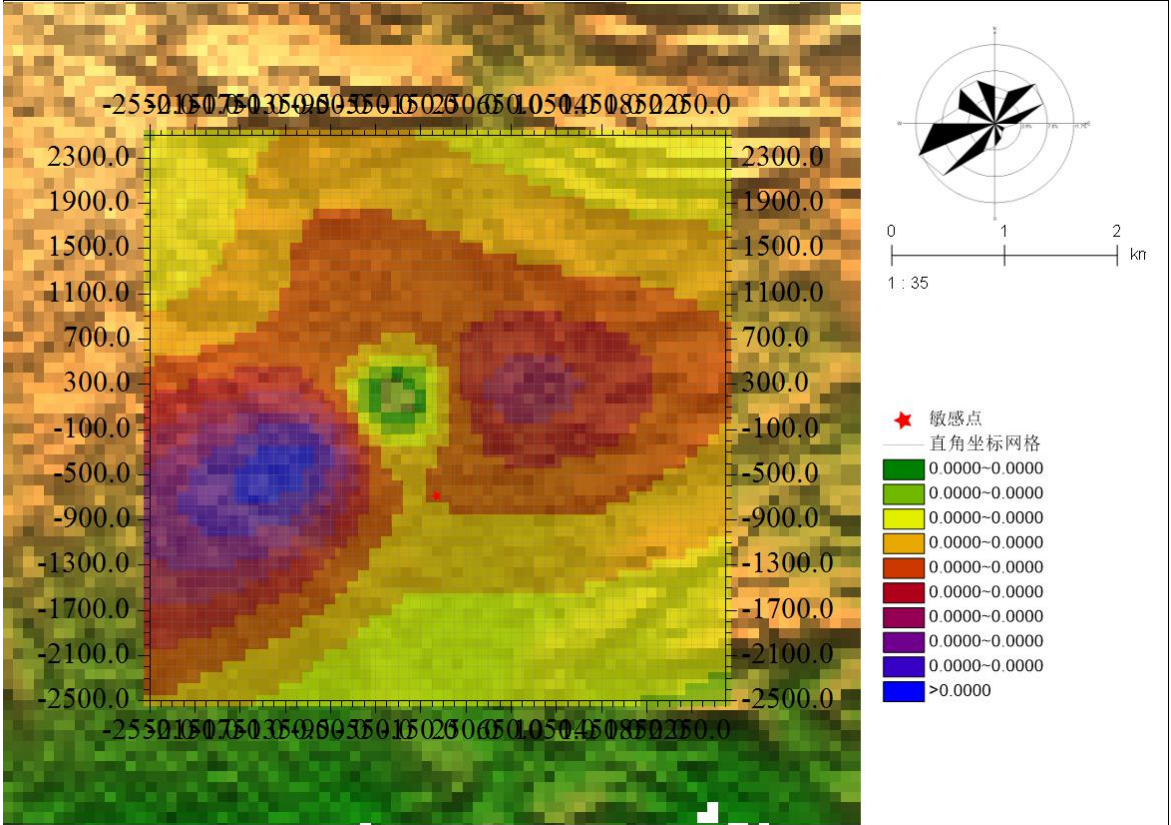
汞贡献值年均浓度

7.2.7.11 镉预测结果评价

评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值 $1\text{E-}9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $1.3\text{E-}5\%$ ，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 $71\text{E-}9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $1.3\text{E-}5\%$ ，均达标。

表 7.2-38 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均 时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/ %	达标 情况
Cd	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	年均	$1\text{E-}9$	$1.3\text{E-}5$	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	$1\text{E-}9$	$1.3\text{E-}5$	达标



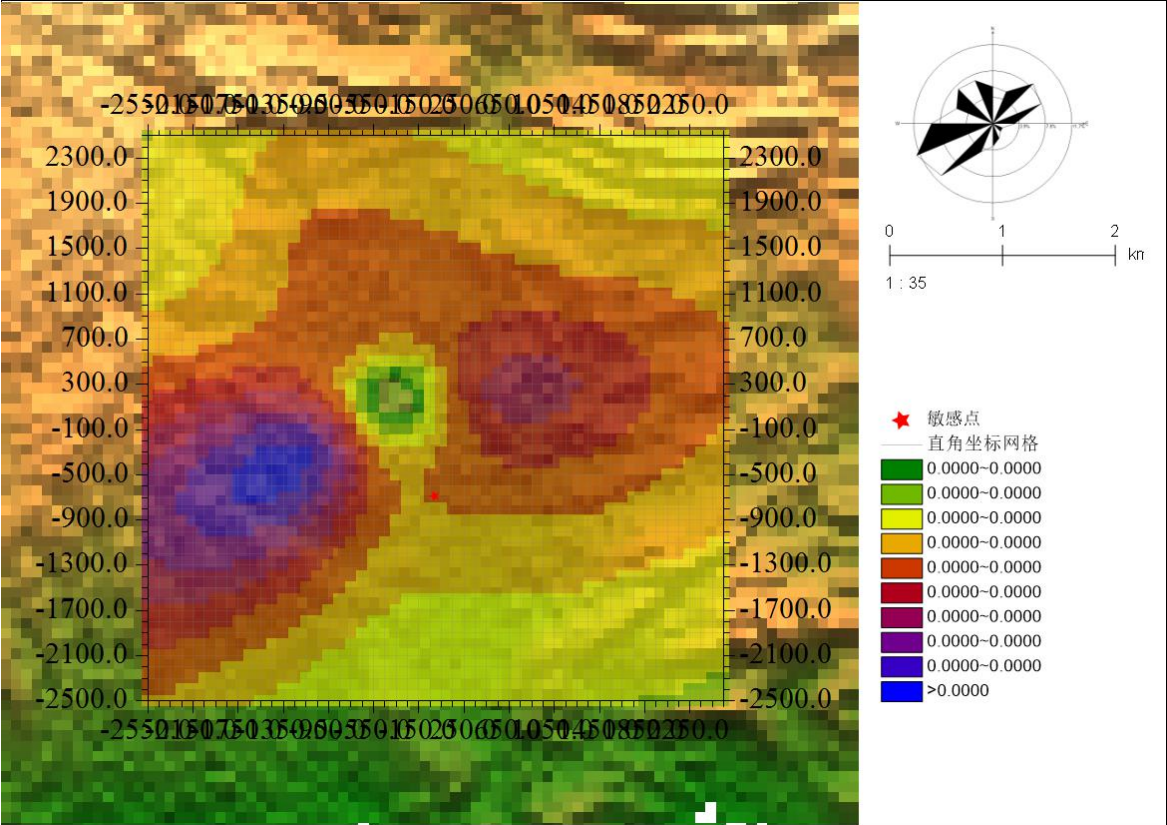
镉贡献值年均浓度

7.2.7.12 二噁英类预测结果评价

污染源排放的二噁英类对评价区域内环境敏感点的年平均浓度贡献值为 2E-11μg/m³，占标率为 0.00%，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 5E-11μg/m³，占标率为 0.00%，均达标。

表 7.2-39 评价区域内各环境敏感点的年平均贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	最大贡献值/	占标率/	达标情况
		m	m		(μg/m³)	%	
二噁英类	中卫市公安局 工业园区分局	-8	-687	年均	2E-11	0.00	达标
	区域最大值	-1,750	100	年均	5E-11	0.00	达标



二噁英类贡献值年均浓度

7.2.7.13 非正常工况预测

非正常工况下预测网格内小时最大落地浓度预测结果见表 7.2-29～表 7.2-33。

表 7.2-40 非正常工况下 PM_{10} 小时最大落地浓度预测结果表

预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标判定
园区公安分局	1 小时	12.1587	450	2.70	达标
网格	1 小时	52.3661	450	11.64	达标

表 7.2-41 非正常工况下 $\text{PM}_{2.5}$ 小时最大落地浓度预测结果表

预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标判定
园区公安分局	1 小时	5.3369	225	2.37	达标
网格	1 小时	22.6681	225	10.07	达标

表 7.2-42 非正常工况下 SO_2 小时最大落地浓度预测结果表

预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标判定
园区公安分局	1 小时	11.641	500	2.33	达标
网格	1 小时	46.3922	500	9.28	达标

表 7.2-43 非正常工况下 NO_2 小时最大落地浓度预测结果表

预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标判定
园区公安分局	1 小时	36.7481	200	20.36	达标
网格	1 小时	158.1881	200	81.15	达标

表 7.2-44 非正常工况下氯化氢小时最大落地浓度预测结果表

预测点	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标判定
园区公安分局	1 小时	5.623	50	11.246	达标
网格	1 小时	18.535	50	37.07	达标

综上所述，非正常工况下各项污染物预测时在各环境保护目标处贡献浓度及区域贡献浓度最大值占标率虽然能够满足相应环境质量标准要求。随着相应环保设施处理效率进一步降低，将会进一步增加对工程区域环境空气影响。因此，建设单位应该做好环保设施维护，避免环保设施效率下降对本工程区域环境空气质量造成影响。

7.2.8 大气污染物排放总量核算

(1) 有组织排放量核算

大气污染物有组织排放量核算见表 7.2-45。

表 7.2-45 大气污染物有组织排放量核算表

污染源及编号	主要污染物	排放情况		
		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
DA001	颗粒物	3.2	6.13	48.545
	SO_2	26.5	51.47	407.658
	NO_x	43.8	84.96	672.92
	HCl	6.97	13.50	106.9117
	二噁英类	0.0066ng-TEQ/ m^3	1.5E-8	0.0984(g/a)
	氨	2.43	1.508	11.942
	汞	0.00015	0.0038	0.007
	镉	2.85E-5	0.002	0.004
	砷	0.015	0.028	221.941
	铅	0.032	0.060	473.04
DA002	氨	12	0.06	0.4572
	硫化氢	0.4	0.02	0.1584

(2) 无组织排放量核算

本工程不新增储煤场污染物排放。现有储煤场大气污染物无组织排放量核算见表 7.2-49。

表 7.2-46 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	标准名称	浓度限值 (mg/m³)	年排放量 (t/a)
1	污泥储存	氨	封闭	《燃煤电厂大气污染物排放标准》 (DB64/1996-2024) 表 2 标准	0.06	0.0526
		硫化氢		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 标准要求	1.0	0.0175
无组织排放总计		氨				0.0526
		硫化氢				0.0175

(3) 大气污染物年排放量核算

大气污染物年排放量核算见表 7.2-47。

表 7.2-47 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	48.545
2	SO ₂	407.658
3	NO _x	672.92
4	HCl	106.9117
5	二噁英类 (g/a)	0.0984
6	氨	12.4518
7	硫化氢	0.1759
8	汞 (kg/a)	56.881
9	镉 (kg/a)	28.824
10	砷 (kg/a)	221.941
11	铅 (kg/a)	473.04

7.2.9 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 大气环境防护距离确定中的相关要求：本评价已采用 AERMOD 模型完成了基准年（2025 年）的进一步预测模拟评价工作。

在计算大气防护距离之前，为了满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中关于厂界外预测网格分辨率不应超过 50m 的要求，将原网格设置调整为 50m*50m 的网格点。

根据模拟结果，本项目建成后厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，因此本项目不需设置大气防护距离。

7.2.10 环境空气影响预测评价结论

通过预测可得如下主要结论：

a) 新增污染源正常排放下污染物（SO₂、NO₂、NH₃、H₂S、HCl）小时浓度贡献值和污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl）日均浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；

b) 新增污染源正常排放下污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、铅、镉、汞、砷、二噁英类）年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%；

c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物（SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀）的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；项目排放的其他污染物（NH₃、H₂S、HCl），叠加后的小时浓度符合环境质量标准。

综上，本项目对大气环境影响可接受。

7.2.11 大气环境影响评价自查表

表 7.2-48 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☼	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长=5~50km□		边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO ₂ 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a☼（评价等级按建成后全厂排放量进行判定）		<500t/a□
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ ） 其他污染物（二噁英、TSP、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、臭气浓度、铅、镉、砷、铬、汞、锰及其化合物、臭气浓度）			包括二次 PM _{2.5} ☑ 不包括二次 PM _{2.5} □
现状评价	环境功能区	一类区●	二类区☼		一类区和二类区●
	评价基准年	(2025) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布数据☑		现状补充监测☑
	现状评价	达标区☼			不达标区□
污染源调查	调查内容	本项目正常排放量☑ 本项目非正常排放量☑ 现有污染源☑	拟替代污染源□		其他在建、拟建项目污染源☑ 区域污染源□

工作内容		自查项目						
大气 环境 影响 预测与 评价	预测模型	AERM OD☐	ADMS ☐	AUSTA L2000☐	EDMS/ AEDT☐	CALPUFF ☐	网络 模型☐	其他
	预测范围	边长=50km☐		边长=5~50km☐		边长=5km☑		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、二噁英类、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、铅、镉、砷、铬、汞)			包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☑ (按新增量预测评价)			
	正常排放 短期浓度 贡献值	C 本项目最大占标率 ≤100%☑			C 本项目最大占标率>100%☐			
	正常排放 年均浓度 贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤100%☐			C 本项目最大占标率>100%☐		
		二类区	C 本项目最大占标率 ≤100%☑			C 本项目最大占标率>100%☐		
	非正常排 放 1h 浓度 贡献值	非正常 时长 (1) h	C 非正常占标率≤100%☑			C 非正常占标率>100%☐		
	保证率日 均浓度和 年均浓度 叠加值	C 叠加达标☑				C 叠加不达标●		
区域环境 质量的 整体变化 情况	k≤-20%☐				k>-20%☐			
环境 监测 计划	污染源 监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、二噁英类、烟气黑度、汞及其化合物、镉及其化合物、砷、铅、铬及其化合物、HCl、氨、硫化氢、臭气浓度)			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测☐	
	环境质量 监测	监测因子: (镉、砷、氯化氢、氨、硫化氢)			监测点位数 (1)		无监测☐	
评价 结论	环境影响	可接受☑				不可以接受☐		
	大气环境 防护距离	距 () 厂界最远 (0) m						
	污染源年 排放量	SO ₂ (407.658) t/a	NO ₂ (672.92) t/a	颗粒物 (48.545) t/a	VOCS: (/) t/a			

注: “☐”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项。

7.3 运营期地表水环境影响分析

本项目新增地面冲洗废水和脱硫废水, 地面冲洗废水经煤水处理设施处理后重复用于输煤系统冲洗, 不外排。脱硫废水经处理后回用于捞渣补水或灰场降尘洒水, 不外排。因此本项目不会对外环境地表水造成影响。

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

表 7.3-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☒ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☒ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放量数据 ☐ ; 其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☒	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40% 以下 ☐ ; 开发量 40% 以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		(/)	监测断面或点位个数 (/) 个		
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²			
	评价因子	(pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、挥发酚、砷、汞、硒、六价铬、石油类、镉、锌、铜、铅、铁、锰、锑、镍、总磷、氰化物、氟化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、阴离子表面活性剂)			
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☒ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☒ ; V 类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)			
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☒ ; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐			达标区 ☒ 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²			
	预测因子	(/)			
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 设计水文条件 ☐			
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 ☐			
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区 (流) 域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐			

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

工作内容		自查项目			
水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）		（/）	（/）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）
（/）		（/）	（/）	（/）	（/）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□			
	监测计划			环境质量	污染源
		监测方式		手动□；自动□；无监测□	手动☑；自动☑；无监测☑
		监测点位		（ ）	/
		监测因子		（ ）	/
污染物排放清单	□				
评价结论	可以接受☑；不可以接受□				

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

7.4 运营期地下水环境影响分析

7.4.1 水文地质情况

7.4.1.1 区域地质与水文地质情况

一、第四系地质概况

工程区域属于卫宁平原。卫宁平原为新生代断陷盆地，平原内第四系较发育，分布较广，尤以黄河两岸、香山北麓及卫宁平原西北部具有广泛分布。其余大部分地区剥蚀作用强烈，基岩有不同程度的出露。平原内第四系地层出露种类较多，但以洪积、冲湖积、冲积和风积沉积为主，厚度较银川平原小得多，但覆盖范围大。第四系厚度除中卫市东北部和中卫一带局部超过 100m 以外，一般均在 100m 以下，并且从平原西南到东北逐渐变薄。现将第四系地层由老到新叙述如下。

（1）下更新统

①洪积层

洪积层分布于腰峴子沟及卫宁北山地区、枣园堡以北黄河南岸的山前带及长山头一带和卫宁平原西北部地区。岩性为褐红色砾岩及砂砾岩、含砂砾岩、石炭系石英岩等，分选较差。不同地区的岩性还有一些差别。

②冲湖积层

冲湖积层主要位于卫宁平原下部，地面未见该层有出露。根据钻孔揭露，冲湖积层埋深为 21-68m，厚度为 11-113m。在黄河南部厚度较小，埋藏浅，黄河北部厚度大，埋藏深。岩性以含砾粉细砂、灰绿色及锈黄色等杂色粉细砂、砂砾石含砾粘砂土或夹黄褐色粘砂土为主。砾石粒径一般小于 2cm，大者可达 5cm，砾石成分主要为石英、石英砂岩、脉石英等。

(2)中更新统

①冲积层

冲积层主要分布于广武至枣园堡以西一带、青铜峡水库两侧、青铜峡及青铜峡火车站以北、宣和至腰峴子沟一带的南山台子前缘陡坎、以及色井沟、老虎咀沟口等地。一般厚度 0.4-4m，最厚可达 20m。岩性以砂卵石和卵石为主，一般粒径 5cm 以下，大者可达 20cm，磨圆较好。砾石成分以石英岩为主，次为砂岩、硅质砂岩及少量火成岩等。

②洪积层

洪积层主要分布于银子山一带、烟筒山以北及枣园、清水河两侧和南山台子下部。厚度为 1-4m，最厚可达 8-50m，南山台子下部最厚。岩性以块石、碎石为主，局部有黏土透镜体。块石、碎石一般粒径 6cm 以下，最大可达 20-25cm，成分主要为青灰、紫红色石英岩、石英砂岩及少量灰岩等。

(3)上更新统

①冲洪积层

冲洪积层主要分布于恩和公社至古城农场以南的黄河二级冲洪积阶地、铁路沿线以东和枣园以北一带。厚度为 1-5m，渠口地区厚度最大，可达 15-30m。岩性以粉细砂、砂卵石为主，颜色灰白色或黄褐色，磨圆较好。一般粒径 0.5-2.0cm，少量可达 5-30cm。砾石成分以石英岩为主，次为石英砂岩、砂岩及脉石等。

②洪积层

洪积层主要分布于常乐堡以南、南山台子前缘及部分冲沟、镇罗北磨石沟口及新井子沟沟口等地带。厚度一般小于 5m，最大厚度可达 10-20m。组成岩性为块石、砾石、粘砂土夹砂砾石透镜体及粉细砂等，分选一般不好。

③风积层

风积层主要分布于平原内的一些山顶、山坡和南山台子等地区。厚度一般小于 10m，香山黄家套子一带所见最大厚度为 40-50m。岩性以灰黄、褐黄色黄土为主。还有碳酸钙盐类，遇水有湿陷性。

(4)全新统

①冲积层

冲积层主要位于卫宁平原下部及黄河的三级阶地。岩性具有明显的河流河床二元结构。上部细粒相岩性为土黄、灰褐色粉质粘砂土，厚度一般 1-5m，局部厚度可达 10-20m；下部细粒相岩性以砂卵石为主，成分以石英岩、石英砂岩为主。次为闪长岩、闪长玢岩及花岗片麻岩等。砾径一般 5cm 以下，大者达 20cm，磨圆度甚好。

②冲积洪积层

分布于常乐以南、鸣沙以东及新井沟、老虎咀沟沟口等平原区后缘地带。岩性主要以砂、砂砾石及粘砂土等为主，磨圆度较差，多为棱角状，粒径多在 5cm 以下。

③洪积层

主要分布于香山北麓、丘陵山区沟谷两侧洪积阶地及乱井地区，厚度一般为 5-10m，乱井洼地最大厚度 8m，香山北麓洪积扇最发育，估计最大厚度大于 50m。岩性以碎石、砂及块石夹砂土为主，分选性差，有水平层理或斜层理。平原区后缘地带的洪积物，以粘土砂土或粉砂土为主，夹砂砾石及粉细砂，层理清晰，最大厚度小于 10m。

④风积层

主要分布于卫宁平原西北部的古鲁板山以西、乱井以北、腾格里沙漠以东地区。厚度一般小于 5m，岩性以粉细砂为主。

⑤冲湖积层

分布于高墩湖、马场湖及荒草湖一带，厚度一般小于 15m，具有粗细相间的岩性结构，此外还有灰黑色、深灰色富含腐殖质的粘砂土和淤泥。

二、区域地质构造

(1) 卫宁北山东西向构造带

卫宁北山东西向构造带为走向近东西向的一组挤压面，分布在卫宁平原的中部和西南角。主要有 6 个复背斜、3 个复向斜、8 个背斜、7 个向斜、2 个倒转向斜和 26 条冲断层（黄河南 6 条，黄河北 20 条）组成。卫宁北山表现最为集中和突出。

组成东西向褶皱的地层除了部分寒武系外，绝大部分是晚古生代地层。其褶皱形态呈较紧闭的线状复式褶皱，两翼产状陡峻，地层倾角 30° 以上，部分可达 60° - 70° 。除此还有倒转和不对称褶皱。卫宁北山南部褶皱往往向北、北东方向凸出呈弧形弯曲，而北部的则略向南凸出，其东端向北东方向偏转或呈北东走向。

组成东西向的冲断层在黄河的北部（卫宁北山一带），它们的走向往往和其附近的褶皱轴线方向大致平行。断距不大，断面较陡直，倾角约 70° - 80° 。断层下盘地层的产状往往由于受到强烈挤压，上冲而变得陡直，并在断裂附近产生次一级的与断面相平行的小褶皱。部分冲断层显示压扭性质。黄河南部的冲断层多沿北西方向较密集地分布在下河沿以南的晚古生代地层中，有些亦发生在新生代地层之中，断裂的规模较大，且有多期活动的迹象，与东西走向挤压面相伴随的扭性断裂一般规模大小，数量也不多，仅有 3 条。而张性断裂很不发育或不显著。

(2) 南北向构造带

南北向构造带表现最明显的是在卫宁平原的中部和东部，它是“祁吕贺”山字形构造体系的脊柱—贺兰褶皱带南延部分的西南端，主要由南北向的拗陷和隆起组成，自西而东依次有：新井—科学山盆地、菊花台—**山隆起、沙石墩—渠口盆地和牛首山隆起。

(3) 北西向构造带

凡属此构造带的构造形迹均呈陇西旋卷构造体系中清水河—天景山旋回褶皱带和窑山、烟筒山旋回褶皱带北西、北西西向之延伸部分。区内表现最明显的是北西、北西西向的拗陷和隆起褶皱带。自西而东有香山隆起褶皱带、中卫—陈麻子井新生代沉降带、余丁—烟筒山隆起褶皱带和鸣沙—红寺堡新生代沉降带。

(4) 北西向褶皱带

这一构造见于南部香山北麓和牛首山等地区，主要是沿 320° - 340° 方向展布的一组斜冲断层和褶皱。冲断裂有 10 条左右，倾角陡，一般在 60° 以上。它们分别切割了其他几组方向的断裂和褶皱，并显示出顺时针方向扭动特征。

本工程区域属于东西向构造中，区域地质构造见图 7.2-11。

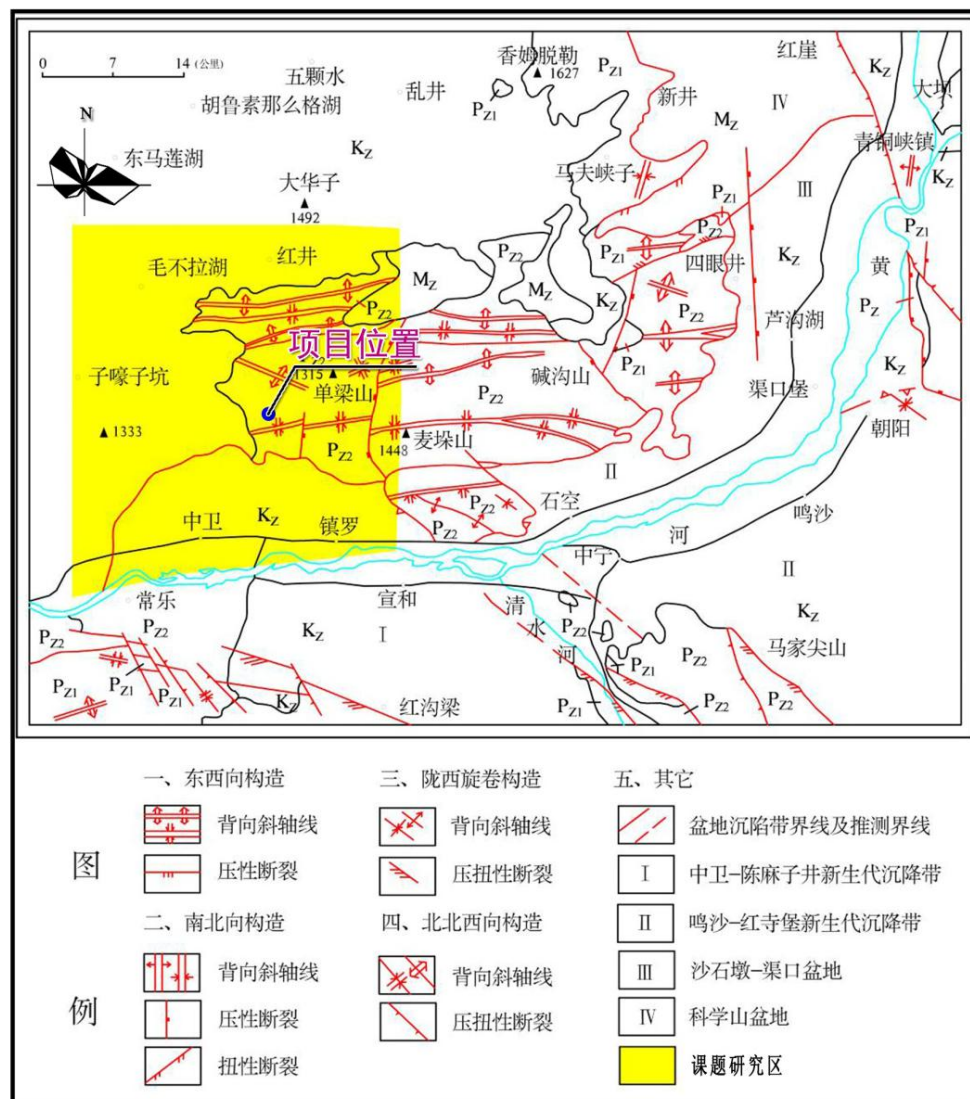


图 7.2-11 区域地质构造图

三、区域水文地质条件

地下水的赋存与分布受地质构造、岩性结构、地形地貌、水文、气象等因素控制。依据赋存条件、水力特征，研究区地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水

根据地下水含水介质类型、含水层特征及所处地理位置可将松散岩类孔隙水分为河（沟）谷砂砾石孔隙水、卫宁平原松散岩类孔隙水和南山台子松散岩类孔隙水。

①河（沟）谷砂砾石孔隙水

主要指山区、低山丘陵区现代沟谷分布的砂砾石孔隙水。含水层由洪积、冲洪积砂、砂砾石、块石及碎石组成，其物质成分因地而异，为各区段出露基岩风化破碎再搬运的产物。各区段水文地质条件差异很大，总体上富水性弱，水质变化大。存在上游段沟床透水不含水，缺少隔水层，与下伏基岩裂隙水水力联系密切和沟谷宽、汇水面积大的沟谷富水性强的分布规律。

②卫宁平原松散岩类孔隙水

广泛分布于黄河冲积平原区。卫宁平原为中卫和中宁两个相互贯通的储水盆地，堆积了大厚度的第四系，最厚地段大于 400m。地层岩性为粘砂土、粉细砂、砂砾石、卵石层，基底为新近系。上部为潜水，下部为承压水。含水层岩性为粉细砂、砂砾石、卵石层，透水性强，主要含水层为砂砾石层。潜水水位埋深 0.12-2.20m。单井出水量 500-2000m³/d，渗透系数 5.80-12.18m/d。矿化度一般小于 1g/L，水质较好。承压水水位埋深一般大于 3m，富水性和水质较潜水好。

卫宁平原松散岩类孔隙水根据含水层埋藏条件及含水层类型可分为潜水含水层和承压水含水层，其水文地质特征如下：

A.潜水含水层

卫宁平原潜水含水层上部为粘砂土，下部主要由卵砾石组成，埋藏较浅，研究区大部分范围内的潜水埋深为 1~3m，最大埋深在鸣沙一带，埋深超过 7m。潜水含水层厚度一般为 10~60m，最薄在朝阳—枣园堡一带，厚度不到 20m，最厚分布于中宁南部，最大厚度超过 70m。含水层厚度自西向东、从南到北有逐渐变薄的趋势。中卫研究区的潜水含水层厚度基本分布在 30~50m 之间。地下潜水矿化度低，水质好，富水性较好，绝大部分地区的单井涌水量在 1000~5000m³/d。

B.承压含水层

卫宁平原承压含水层岩性主要由砂砾石，含粗、中、细、粉砂夹粘砂土，砂粘土所组成。含水层顶板埋深为 17-60m，水位埋深在 2.4-9.1m 之间，含水层厚度一般为 10-70m。最薄位于永康及其周边和朝阳以北青铜峡以南一带，含水层厚度小于 25m；最厚在青铜峡以北，卫宁平原的最北端，最大厚度达 80m 以上。第一承压含水层的

富水性较好，中卫研究区大部分面积的单井涌水量超过了 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，在研究区的东部、黄河北岸地区，单井涌水量超过了 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

③南山台子松散岩类孔隙水

分布于南山台子至香山北麓。含水层由中、下更新统洪积与冲积交互相（后者仅条带状分布于南山台子前缘）的砂、碎石、块石夹黄土状粘砂土透镜体及卵砾石构成。含水层埋深 $23.12\text{--}99.71\text{m}$ ，厚度 $29.40\text{--}33.54\text{m}$ 。单井实际出水量 $156.82\text{--}542.50\text{m}^3/\text{d}$ ，渗透系数 $4.21\text{--}7.73\text{m}/\text{d}$ 。矿化度 $1.45\text{--}2.45\text{g}/\text{L}$ 。

(3)基岩裂隙水

主要分布于香山山区。岩性为浅变质中细粒长石石英砂岩、长石砂岩、板岩、薄层灰岩、硅质白云岩—硅质岩、千枚状板岩等。岩层破碎，构造裂隙发育，为地下水提供了储存和运移空间。在沟谷部位，地下水在砂岩与千枚状页板岩接触部位溢出，形成下降泉。枯水期单泉流量 $0\text{--}89.77\text{m}^3/\text{d}$ 。民井单井出水量 $3.06\text{--}12.28\text{m}^3/\text{d}$ 。矿化度一般小于 $1\text{g}/\text{L}$ 。

四、区域水文地质特征

卫宁平原西北部主要以风积沙地和黄河冲积平原两大水文地质单元组成。风积沙地主要分布于卫宁平原西部腾格里沙漠边缘地带，系西北季风搬运的粉细砂堆积而成，一般北高南低，地貌形态呈新月形沙丘、沙丘链和草丛沙丘、沙地等。冲积平原指研究区黄河以北的区域，东西长约 28km ，南北宽约 $6.2\text{--}22\text{km}$ 。总地势西高东低、南缓北陡，平坦开阔，海拔高程一般在 $1160\text{--}1230\text{m}$ 之间。卫宁平原为中卫和中宁两个相互贯通的储水盆地，堆积了大厚度的第四系，最厚地段大于 400m 。根据区内钻孔资料，研究区地层岩性为粘砂土、粉细砂、砂砾石、卵石层，基底为新近系。上部为潜水，下伏承压水。含水层岩性为粉细砂、砂砾石、卵石层，透水性强，主要含水层为卵砾石层，富水性较弱。地下潜水的赋存与分布受地质构造、岩性结构、地形地貌、水文、气象等因素控制，依据赋存条件和水力特征，地下潜水主要是卫宁平原松散岩类孔隙水，广泛分布于黄河冲积平原区。

区域水文地质剖面图见图 7.2-12、图 7.2-13。

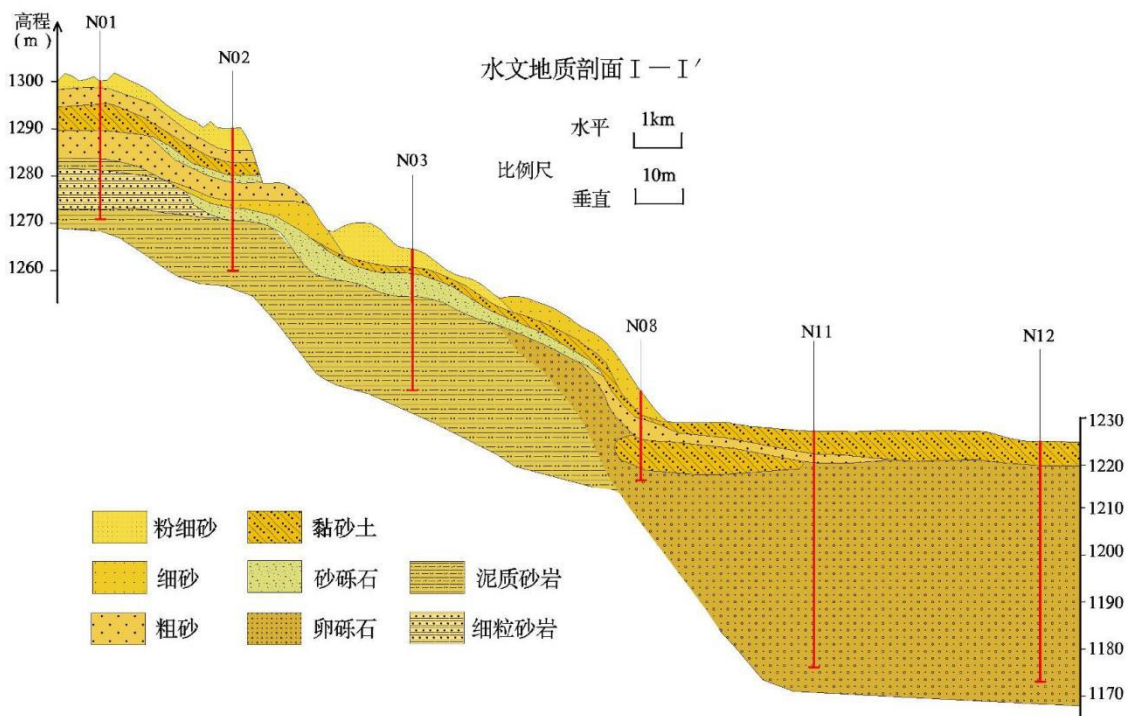


图 7.2-12 区域水文地质剖面图

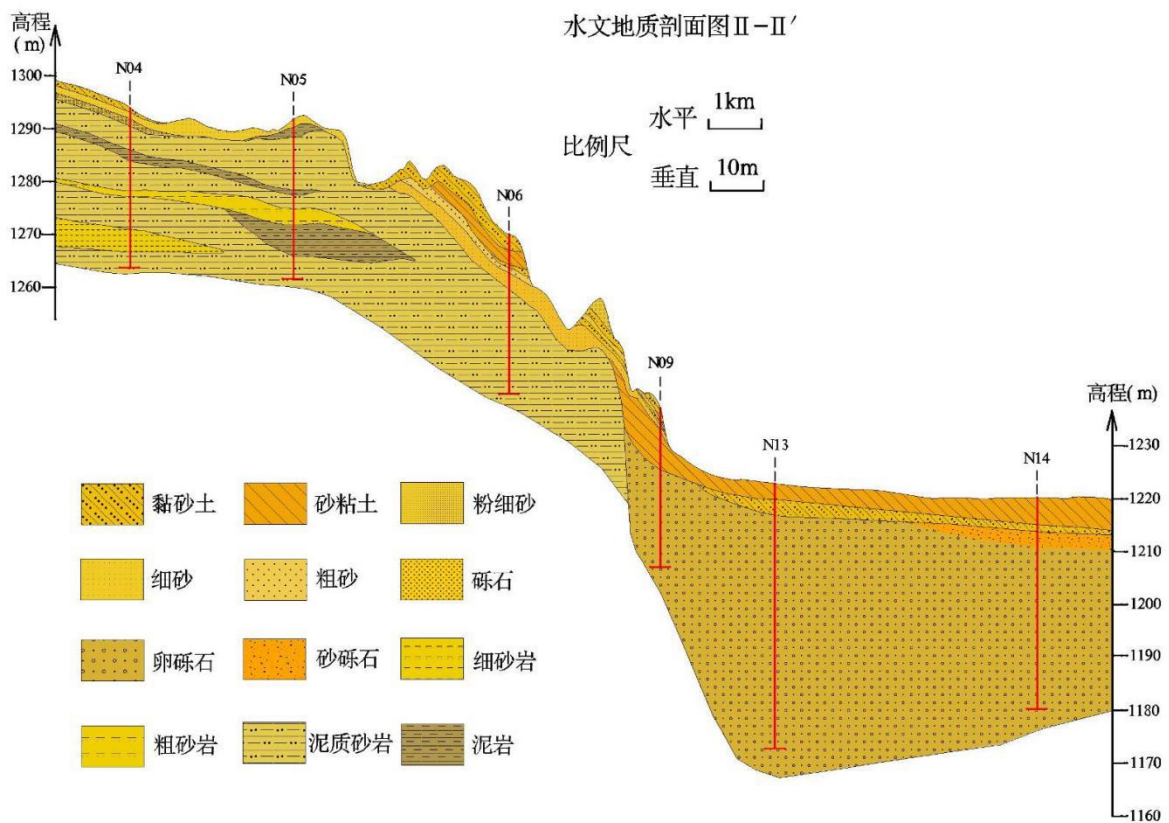


图 7.2-13 区域水文地质剖面图

五、区域地下水化学类型

依据区域地下水水质资料，包含区域潜水水质采样点、钻孔水质采样点和深井水质采样点，共计水样点 77 件。运用 AqQa 水化学专业软件，对研究区地下水水质做水化学分析，得到区内地下潜水的 Durov 图见图 7.2-14。

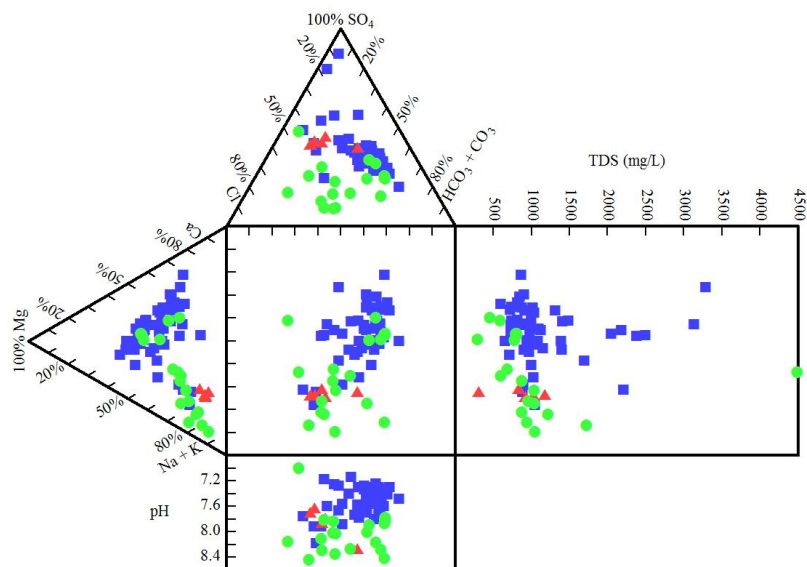


图 7.2-14 地下水化学类型图

通过对研究区内地下潜水 Durov Diagram 图的分析可知，区内地下水的 pH 在 7.0-8.6 之间，地下水呈中性至微碱性，总体上有钻孔水样和深井水样 pH 值略微大于潜水水样的规律。而地下水中 TDS 最低含量出现在深井和钻孔水样点中，且呈现出深井和钻孔水样点 TDS 值小于潜水水样点的规律性，说明潜水中溶解性总固体的含量偏高，大概有 1/3 的水样点 TDS 超过 1g/L，超出了生活饮用水的质量标准。潜水中 TDS 的升高，与研究区内强烈的蒸发条件密切相关，这直接表明了研究区内明显的蒸发浓缩作用。对水样中主要的阴、阳离子含量作分析，深井水和钻孔水以 Na⁺、K⁺、Cl⁻和 HCO₃⁻离子为主，而潜水的水化学类型就比较复杂。

六、地下水动态特征

区域地下水的形成主要来自大气降水，动态变化与降雨量关系密切，据 1:20 万区域水文地质普查报告的资料，区域地下水的动态呈现滞后现象，强降水后，水位峰值出现时间一般滞后降雨峰值 1~2 天。地下水的动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季大雨后地下水量剧增，增幅可达数倍，地下水位迅速升高。枯季地下水位和流量变化幅度较小而且变化缓慢。

七、地下水补、径、排特征

本区域地下水主要接受大气降雨入渗补给，雨季集中补给，常年排泄。每年4~9月为降雨季节，地下水获得补给，是地下水位回升期，11月至次年1~3月为枯水季节，是地下水位下降期。松散岩类孔隙水：第四系松散岩类分布区，地形平缓，大气降水易于渗入补给地下水。地下水在径流途中，部分垂直下渗补给下裂隙水。

八、区域地下水流向

北部低山丘陵和冲积平原的交接部位，由于岩相的突变，使地下水流受阻，潜水的水力坡度明显增大，最大达到了9.125‰，自北向南越过过渡带后，地下水径流条件由差变好。

在冲积平原区，潜水的径流方向接近西东方向，水力坡度显著变缓，无论是北部低山丘陵区还是南部冲积平原区，在地下水抽水的影响下，北部各企业抽排强烈，使得地下水位降低，开采区及南部水源地局部区域形成了地下水小型漏斗。

7.4.1.2 厂址区地质

参考《国能宁夏中卫电厂4×660MW机组扩建工程岩土工程勘察报告书》(2023年3月)并结合区域资料，拟建工程场地所在区域地层主要为第四系松散沉积物、第三系泻湖相沉积层及石炭系泻湖~海湾相沉积层。第四系以风积、湖积砂(Q₄¹⁺¹)和洪积碎石(Q₃^{1+p})为主；第三系(N)以泻湖相沉积的棕红~砖红色砂岩为主；石炭系(C)以泻湖~海湾相沉积的浅灰、灰白~灰黄色中厚层粗粒石英砂岩、灰黑色页岩、灰黄色生物灰岩为主。

在勘探深度(25m)范围内，拟建工程场地内地基土上部主要由第四系素填土、粉细砂、砾砂、角砾等组成，下伏第三系或石灰系砂岩，分层描述如下：

①素填土(Q₄^m)：杂色，干燥，松散，主要岩性以粉细砂、砂岩风化物为主，系场地局部平整和修建前期设施形成，分布无规律，仅在少数钻孔中见到该层，厚度约0.7~3.3m，层底高程为1251.67m~1257.00m。

①粉细砂(Q₄¹⁺¹)：浅黄~灰黄色，干燥，稍密~中密，主要成分为石英、长石、云母，含有多量粉土，表部有时见冲洪积形成的角砾。厂区范围上部广泛分布该层，厚度0.3m~3.0m，层底高程为1251.28m~1263.68m。

②₁ 砾砂(Q₃^{1+p1}): 褐黄, 稍湿, 中密~密实, 主要成分为石英、长石, 砂质均匀性较差。呈透镜体状, 和角砾层呈渐变关系, 层厚 1.1m~7.0m, 层底高程为 1241.95m~1253.59m。

②₂ 角砾(Q₃^{1+p1}): 杂色, 中密~密实, 岩性成分主要为砂岩及灰岩, 级配良好, 分选性较差, 充填物为粉细砂及少量粘性土, 骨架颗粒呈亚圆形次棱角状。一般粒径 2mm~10mm, 最大粒径 50mm。以透镜体分布, 和砾砂层呈渐变关系, 层厚 1.8m~9.0m, 层底高程为 1239.57m~1249.15m。

③砂岩(N): 棕红、砖红色。钙泥质胶结, 中粗粒结构, 块状构造, 原岩结构清晰, 与下伏地层呈不整合接触。上部节理裂隙发育, 节理面充填粘性土或氧化膜, 岩芯破碎采取率低。该层顶高程为 1239.57m~1268.64m, 强风化厚度约 1.3m~4.8m。为了区分该层砂岩中的强风化层和中等风化层, 在剖面图中将砂岩强风化层以③₁ 表示, 将砂岩中等风化层以③₂ 表示。

④砂岩(C): 以灰色、青灰色, 灰白~灰黄色为主, 岩性以中粗粒石英砂岩为主、夹有灰黑色页岩。粒细粒结构, 中厚层构造。该层在厂区广泛分布。该层顶高程为 1240.35m~1269.74m, 强风化厚度 1.1m~6.0m。为了区分该层砂岩中的强风化层和中等风化层, 在剖面图中将砂岩强风化层以④₁ 表示, 将砂岩中等风化层以④₂ 表示。

本项目工程地质剖面图见图 7.4-1 和图 7.4-2。

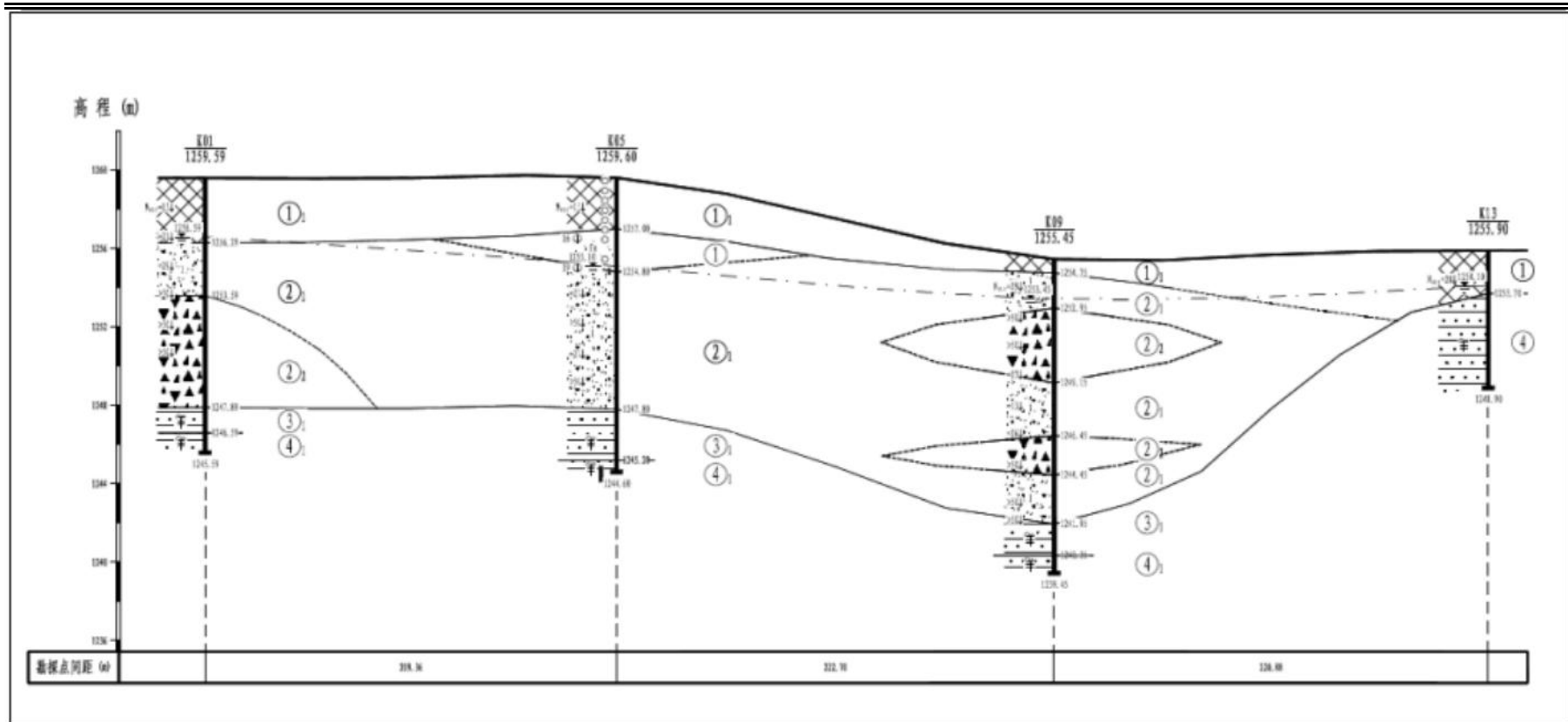


图 7.4-1 工程地质剖面图

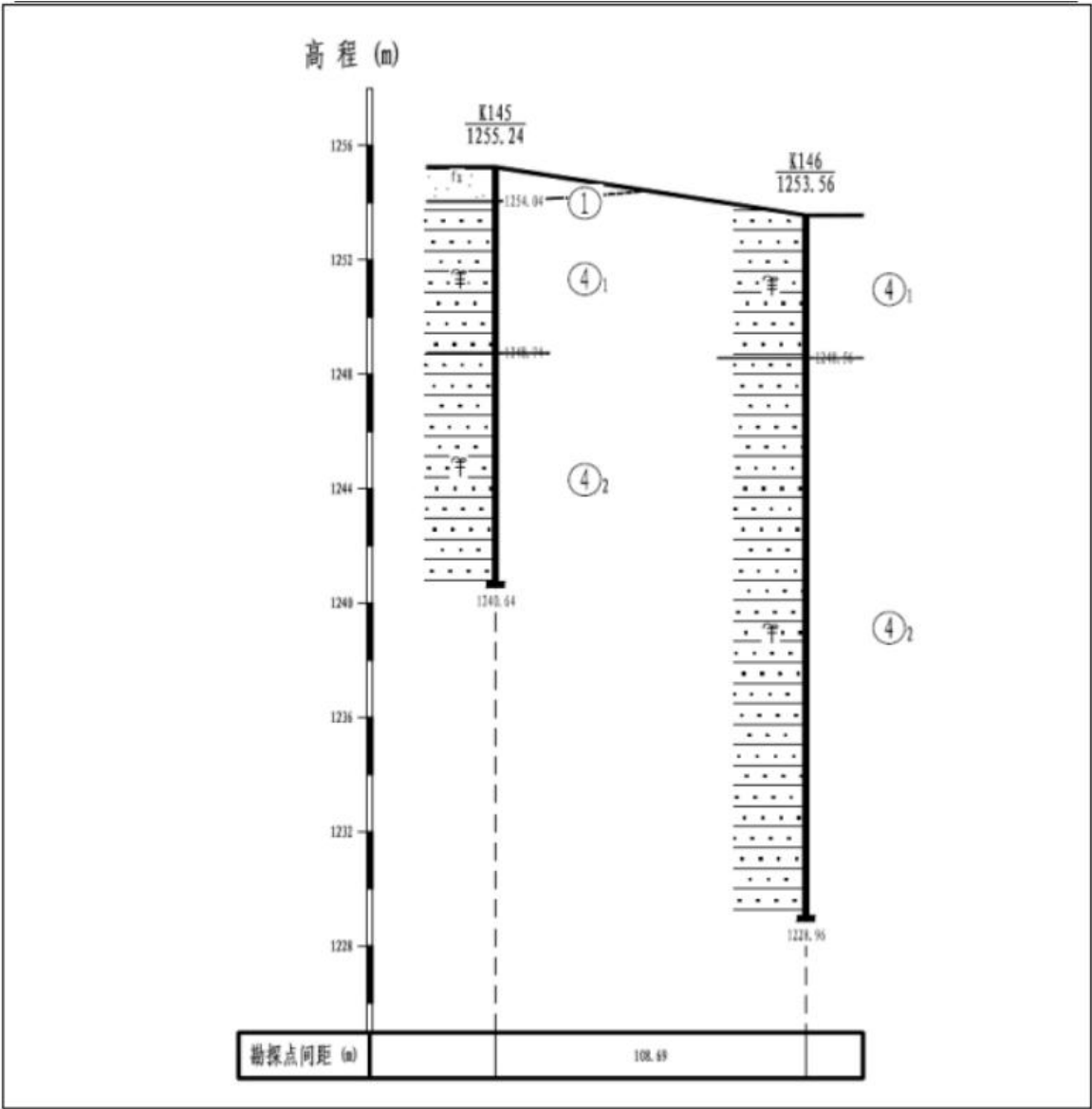


图 7.4-1 工程地质剖面图

7.4.1.3 厂址区地层岩性

据厂址区水文地质钻孔和岩土工程勘察资料，厂址区在 30m 深度范围内，主要地层为：第四系全新统(Q₄)和石炭系中统土坡组(C₂t)。

(1)第四系全新统(Q₄)

厂址区广泛分布第四系全新统风积层(Q₄²el)和洪积层(Q₄²al)。

风积层(Q₄²el)岩性为浅黄、灰黄色粉细砂层，干燥，松散，主要成分为石英、长石、云母等，表部局部偶见冲洪积形成的角砾，在厂址一带分布较薄，厚度 0.5~1.0m，厂址以西分布较厚。

洪积层(Q₄ 2¹)主要分布于厂址东部新井沟床中，岩性为杂色碎石、砾石，主要成分为砂岩及灰岩，充填物为粉细砂及少量粘性土。分选性较差，一般粒径 2mm~10mm，最大粒径 50mm。磨圆度较差，呈次棱角—棱角状，层厚 1.0m~9.0m。

(2)石炭系中统土坡组(C₂ t)

以泻湖——海湾相沉积的灰色、青灰色及灰黄色中厚层中粗粒石英砂岩为主，夹灰黑色页岩、灰黄色生物灰岩。在厂址区内广泛分布。一般平行不整合石炭系下统臭牛沟组(C_{1c})之上。该层强风化厚度 1.5m~3.0m；根据水文地质钻探资料，在 30m 深度范围内未揭穿该层。据区域资料，该层厚度大于 200m。

区域属于富水程度弱的，碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组，区域水文地质见图 5.4-4，区域水文地质剖面见图 5.4-5。

7.4.2 正常状况地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）中 9.4.2 条：“已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测”。本项目已对场地地下水污染防治进行分区，并严格按照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求采取相应防渗措施，因此对非正常状况地下水影响进行情景预测。

7.4.3 非正常状况地下水影响预测

(1) 预测范围

本次地下水环境影响评价工作等级为三级评价，本次评价预测范围同评价范围一致。

(2) 预测时段

选择污染物泄漏后 100 天、365 天、1000d 作为预测时间节点。

(3) 预测情景设定

考虑脱硫系统废水防渗层破裂导致污水直接渗入地下，对评价范围内地下水造成影响。

(4) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），根据工程分析识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增的特征因素。

本项目燃煤和污泥中含有多种微量重金属，重金属经布袋除尘器去除后，其余大部分进入脱硫系统的脱硫石膏，少部分进入脱硫废水和脱硫污泥中。根据中卫热电有限公司废水处理系统污泥危险特性鉴定报告，脱硫系统废水主要的重金属为砷、锌、镍，其浓度见下表。

预测因子筛选见表 7.4-1。

表 7.4-1 脱硫废水中重金属浓度情况表

污染物	浓度 (mg/L)	对应的地下水标准 (mg/L)	标准指数
砷	1.3	0.01	130
铅	ND	0.01	/
镍	0.05	0.02	2.5
锌	2.85	1.0	2.85

由上表可知。结合标准指数和重金属的毒性本次评价选取砷作为预测因子。

(5) 预测模型及参数选取

根据前述地下水影响预测情景设定，本项目污染源持续恒定释放，污染物不断持续进入含水层，因此本次地下水影响评价预测模型选用解析法（一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界），具体如下：

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

式中：

x—距注入点的距离；m；

t—时间，d；

C(x,t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

L_D —纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc()$ —余误差函数。

地下水预测模式参数选取情况见表 7.4-2。

表 7.4-2 地下水预测参数表

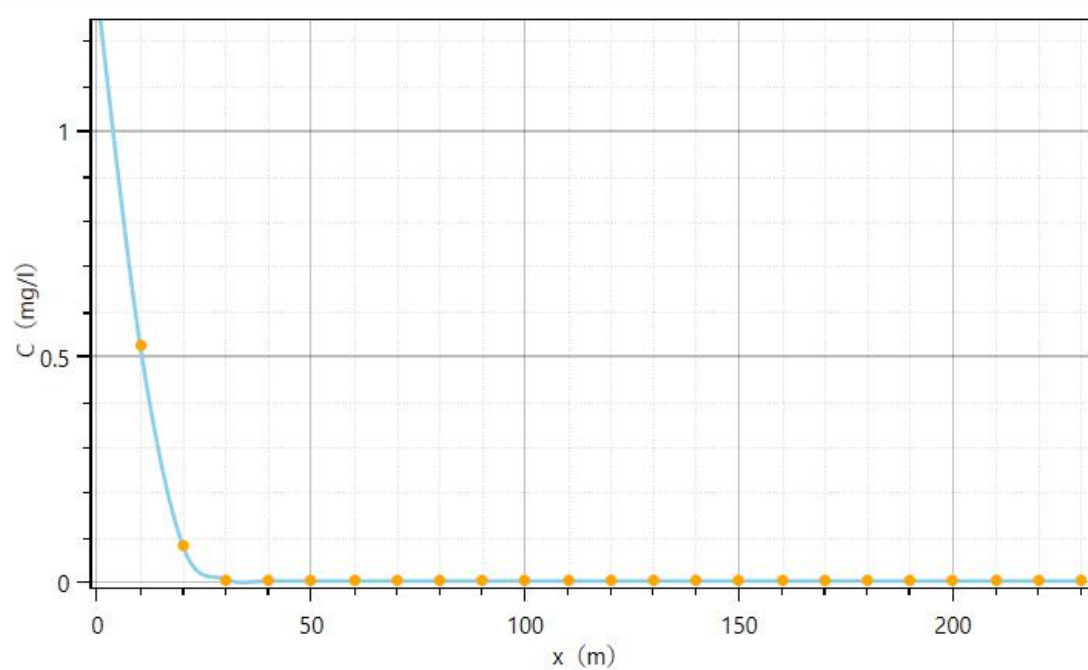
项目	渗透系数	水力坡度	水流速度	纵向弥散系数
单位	m/d	‰	m/d	m/d
取值	0.644	9.125	0.039	0.39
预测因子	砷	预测因子浓度	1.3mg/L	
评价标准 GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准	≤0.01mg/L	背景浓度	0.0038mg/L	

(6) 预测结果分析

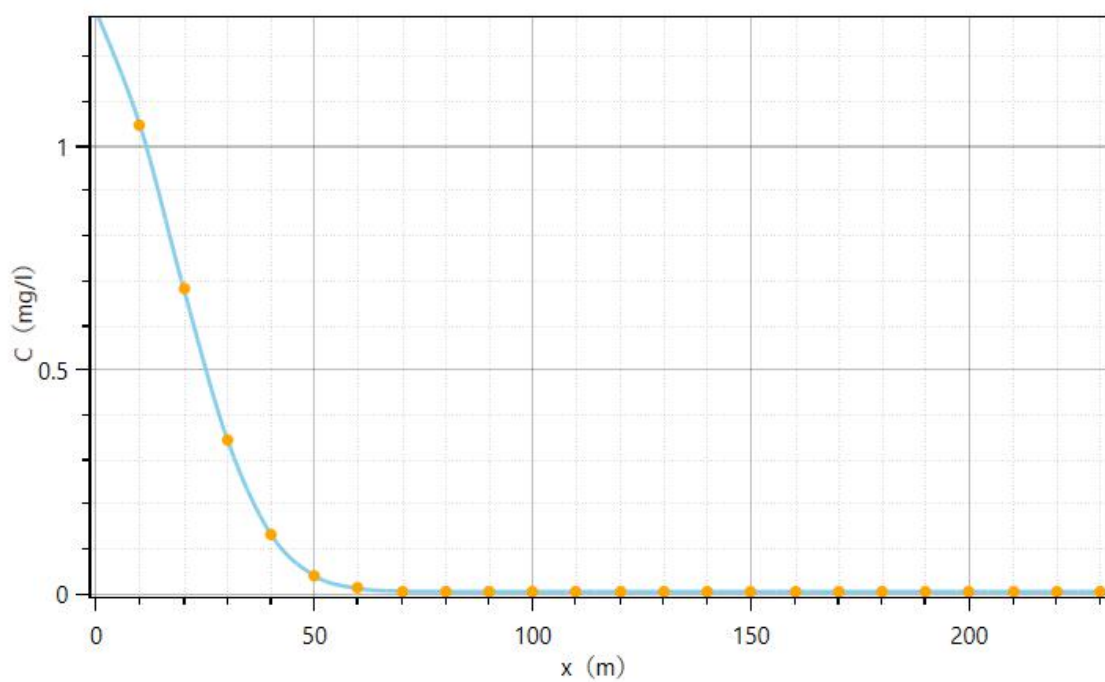
计算污染物渗漏后 100d、365d、1000d 的迁移情况见表 7.4-3 及图 7.4-1。

表 7.4-3 地下水中砷迁移预测结果表 单位: mg/L

距离 (m)	时间		
	100d	365d	1000d
0	1.3	1.3	1.3
10	0.5247	1.04621	1.24594
20	0.0807	0.68194	1.14423
30	0.0074	0.34464	0.99129
40	0.0039	0.13223	0.79880
50	0.0038	0.03940	0.59180
60	0.0038	0.01097	0.39957
70	0.0038	0.00484	0.24445
80	0.0038	0.00391	0.13526
90	0.0038	0.00381	0.06804
100	0.0038	0.00380	0.03180
110	0.0038	0.00380	0.01465
120	0.0038	0.0038	0.00754
130	0.0038	0.0038	0.00494
140	0.0038	0.0038	0.00411
150	0.0038	0.0038	0.00387
160	0.0038	0.0038	0.00382
170	0.0038	0.0038	0.0038
180	0.0038	0.0038	0.0038
190	0.0038	0.0038	0.0038
200	0.0038	0.0038	0.0038
210	0.0038	0.0038	0.0038
220	0.0038	0.0038	0.0038
230	0.0038	0.0038	0.0038
标准限值 (mg/L)	0.01	0.01	0.01
影响距离 (m)	37	80	160
超标范围 (m)	28	60	114
沿地下水流向泄漏源距厂界距离 (m)	145		
超标距离是否超出厂界	否	否	否



泄漏 100 天浓度变化曲线



泄漏 365 天浓度变化曲线

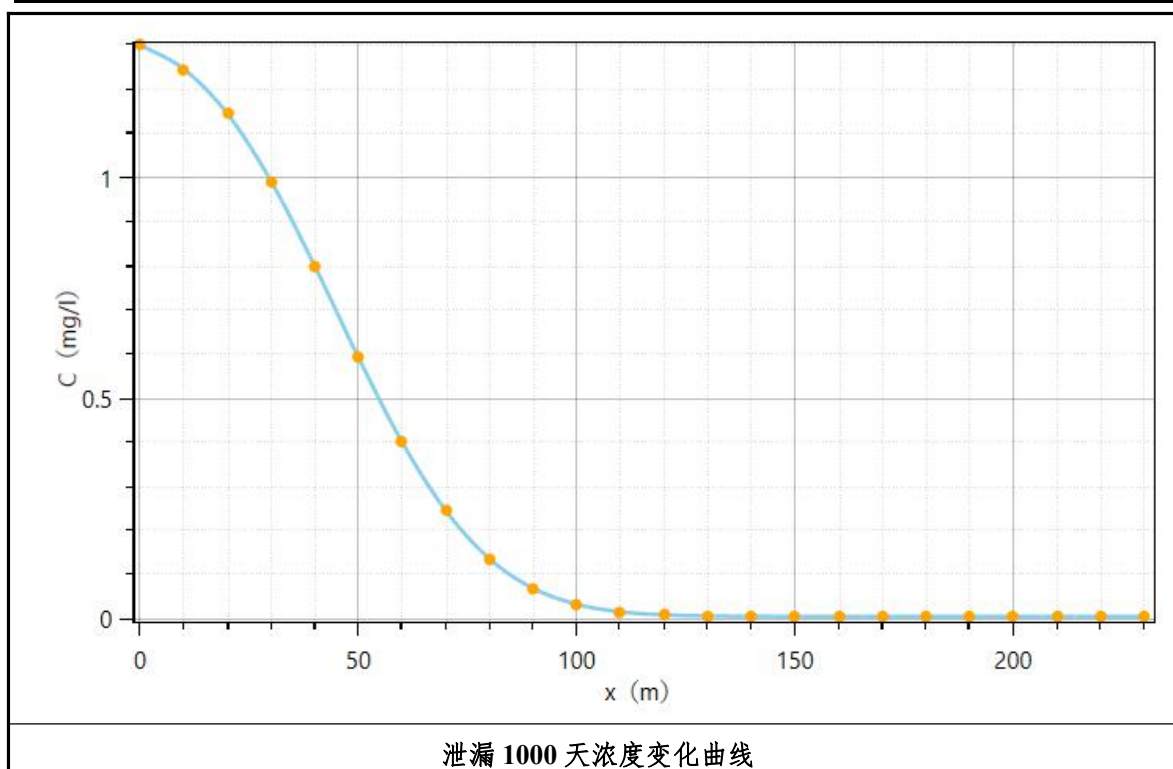


图 7.4-1 不同时间砷距离-浓度曲线图

泄漏源沿地下水流向距厂界距离为 145m, 超标距离未到达厂界, 发生泄漏 1000d 时污染物迁移距离超出厂界, 厂界处浓度变化见下表。

表 7.4-4 厂界处砷污染物浓度变化一览表

时间 (天)	浓度 c(mg/L)	时间 (天)	浓度 c(mg/L)
25	0.0038	525	0.00380
50	0.0038	550	0.00380
75	0.0038	575	0.00380
100	0.0038	600	0.00380
125	0.0038	625	0.00380
150	0.0038	650	0.00380
175	0.0038	675	0.00380
200	0.0038	700	0.00380
225	0.0038	725	0.00380
250	0.0038	750	0.00380
275	0.0038	775	0.00380
300	0.0038	800	0.00381
325	0.0038	825	0.00381
350	0.0038	850	0.00381
375	0.0038	875	0.00382
400	0.0038	900	0.00384
425	0.0038	925	0.00385
450	0.0038	950	0.00388

时间 (天)	浓度 c(mg/L)	时间 (天)	浓度 c(mg/L)
475	0.0038	975	0.00391
500	0.0038	1000	0.00395

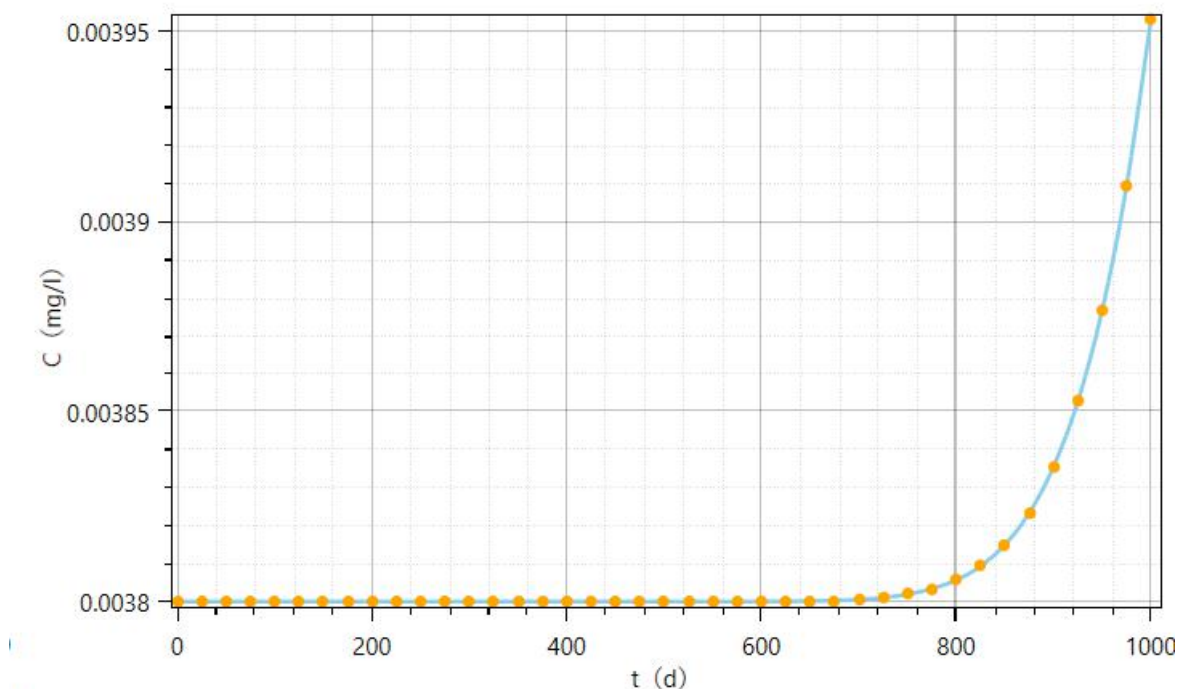


图 7.4-2 厂界处砷污染物浓度变化情况

7.4.4 结论

(1) 正常工况下地下水水质影响分析

营运期间的废水全部集中收集处理后无污废水排放。因此，正常工况条件下，项目产生的废水对地下水环境影响小。

(2) 非正常工况地下水水质影响

由上图表可知，非正常工况下，前进入地下水中，污染影响范围随着时间逐渐变大，污染物扩散的距离范围也在增加，泄漏后 100d、365d、1000d 后最远超标距离分别为 28m、60m、114m。厂区地下水水流速度较慢，污染物迁移较慢，污染物超标范围未超过厂界。

评价区内无村庄饮水井及集中饮用水源地，居民饮用水源来自市政供水，本工程建设与运行在正常工况与非正常状况下均不会对下游居民用水造成污染影响。

现有工程脱硫废水处理设施全部为地上结构，基座底部采用钢筋防水混凝土结构，如果脱硫废水处理设施发生泄漏，在近地面即可观察，及时进行维修。因此发生非正常工况的概率较低。因此，在采取措施后本工程地下水环境影响属于可接受。

7.5 土壤环境影响预测及评价

7.5.1 预测范围

本工程属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，考虑大气沉降影响，预测范围同土壤调查范围。

7.5.2 预测评价时段

依据收集区域土地使用资料、前期委托土壤现状监测结果等判断，本次评价范围内未发现存在土壤污染问题。施工期土壤环境影响很小。因此，确定本次评价重点预测时段为运营期。

7.5.3 预测情景

考虑本工程特征污染因子重金属通过大气沉降对评价范围内表层土壤（0-20cm）的影响。根据大气环境影响评价预测结果，在满足大气污染物达标排放，大气环境影响可以接受的前提下，向大气排放的污染物全部通过大气沉降进入评价区土壤。此情景属于正常工况下，排放大气污染物在仅考虑大气沉降影响前提下，对评价区的最大环境影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》中附录 E1.2b“涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量”，故此情景仅考虑大气沉降输入，不考虑输出量。

7.5.4 评价标准

本工程主要污染物通过 210m 高烟囱排放，影响区域集中在厂区外，因此，厂外评价标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

7.5.5 大气沉降

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。焚烧车间焚烧废气中携带的 Pb、Cd、Hg 等重金属及二噁英在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的各污染物在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染物排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

（2）预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，本项目环境影响要素的评价因子见下表。

表 7.5-1 评价因子筛选

环境要素	装置区	预测评价因子
土壤环境	燃煤锅炉装置区	大气沉降：Pb、Cd、Hg、二噁英类、砷

(3) 预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，本项目表层土为粉细砂，容重取 1.2；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

③预测结果

根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，设置不同持续年份（分为 1 年、5 年、10 年、30 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度。预测地面漫流输入量不考虑，保守情况，不考虑土层中污染物经雨水淋溶下渗输出量，只考虑大气沉降量。其中年均沉降量（g/m²）用 AERMOD 模型预测全时段干沉积平均值计算，而 I_s （g）=年均沉降量（g/m²）* A （m²）。其预测情形参数设置见下表 7.5-2，预测结果详见下表 7.5-2。

表 7.5-2 预测参数设置

预测因子	年均沉积量 g/m ²	Is g	pb (kg/m ³)	A (km ²)	D (m)	△S (单位年) (mg/kg)
Pb	3.00E-05	2.5	1.2	0.069	0.2	1.51E-01
Cd	1.51E-06	0.126	1.2	0.069	0.2	7.61E-03
Hg	5.95E-06	0.496	1.2	0.069	0.2	3.00E-02
二噁英类	1.34E-11	1.10E-06	1.2	0.069	0.2	6.64E-08
砷	1.5E-05	1.25	1.2	0.069	0.2	0.75E-1

表 7.5-3 预测结果

污染物	年份 (年)	沉降量△S (mg/kg)	背景值 Sb (mg/kg)	预测叠加值 S (mg/kg)	建设用地第二类 用地筛选标准 (mg/kg)	是否达标
Pb	1	0.15	101	101.15	800	达标
	5	0.75	101	101.75	800	达标
	10	1.51	101	102.51	800	达标
	30	4.53	101	105.53	800	达标
Cd	1	0.01	0.12	0.13	65	达标
	5	0.04	0.12	0.16	65	达标
	10	0.08	0.12	0.20	65	达标
	30	0.23	0.12	0.35	65	达标
Hg	1	0.03	0.053	0.08	38	达标
	5	0.15	0.053	0.20	38	达标
	10	0.30	0.053	0.35	38	达标
	30	0.90	0.053	0.95	38	达标
二噁英	1	6.64E-08	7.00E-06	7.07E-06	4.00E-05	达标
	5	3.32E-07	7.00E-06	7.33E-06	4.00E-05	达标
	10	6.64E-07	7.00E-06	7.66E-06	4.00E-05	达标
	30	1.99E-06	7.00E-06	8.99E-06	4.00E-05	达标

预测结果显示,在上述工况下,排入大气环境的铅、镉、汞、二噁英沉降增量较小,叠加现状值后满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选标准。

7.5.6 小结

本项目区域现状为工业用地,项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施,可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生,可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强,确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此,只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施,项目对区域土壤环境影响是可接受的。

7.5.7 土壤环境影响评价自查表

表 7.5-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成项目	备注
影响类型	污染影响型☑;生态影响型□;两者兼有□	

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

响 识 别	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□				
	占地规模	() hm ²				位于现有厂区内，不新增占地
	敏感目标信息	敏感目标（园区公安分局）、方位（南）、距离（220m）				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物、氯化氢、二噁英类				
	特征因子	氨、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物、氯化氢、二噁英类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☐；II类☑；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感☐；不敏感□				
评价工作等级		一级☐；二级☑；三级☐				
现 状 调 查 内 容	资料收集	土地利用现状图				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~2m	
		柱状样点数	3	/	0~3m	
现状监测因子	重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）花、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）花、苯；其他项目：锑、钒、钴、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）					
现 状 评 价	评价因子	重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）花、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）花、苯；其他项目：锑、钒、钴、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）				
	评价标准	GB15618☐；GB36600☑；表D.1□；表D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	土壤环境质量满足 GB36600 中第二类用地筛选值要求。				
影 响 预 测	预测因子	二噁英类（总毒性当量）、铅、镉、汞				
	预测方法	附录E☑；附录F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（南北东厂界向外扩200m，西厂界（下风向）向外扩1000m） 影响程度（/）				
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□				
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	重金属（砷、铅、铬、汞、镉）、二噁英类		每3年1次	
信息公开指标	土壤监测结果在建设单位网站公示					
评价结论	根据土壤现状监测、土壤环境影响预测结果可知，在严格落实本评价提出的污染防治措施后，从土壤环境影响的角度分析，该项目建设可行。					
注1：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。						

7.6 固体废物环境影响分析

7.6.1 固废产生及处置情况

运营期产生的固体废物主要有灰渣、脱硫石膏、废活性炭。详见表7.6-1。

表 7.6-1 固废处置措施情况表

固废名称	属性	现有产生量 (t/a)	本次新增量 (t/a)	最终总量 (t/a)	处置去向
飞灰	一般固废, SW02, 900-002-S02	310816.47	5849	316665.47	按照现有处置方式外 售综合利用
炉渣	一般固废, SW03, 900-099-S03	148777.74	650	149427.74	
脱硫石膏	一般固废, SW06, 441-001-S06	93777.74	107	93884.74	
危险废物	危险废物, HW49, 900-041-49	/	3	3	暂存于现有危废贮存 库内, 定期交由危废处 置单位处置

7.6.2 一般工业固废环境影响分析

(1) 灰渣

由于掺烧污泥等生物质燃料, 因此会新增部分锅炉灰渣。工程完成后飞灰增加产生量为5849t/a, 炉渣增加产生量为650t/a。不会对现有工程飞灰和炉渣暂存能力构成影响。

污泥等生物质燃料焚烧时重金属元素发生迁移, 经过复杂的物理化学作用之后, 分别向锅炉炉渣、飞灰、烟气中迁移, 这个再分配过程与元素的存在形态、元素的物理化学特性、燃烧过程所表现出来的挥发性等众多因素有关。不同重金属的挥发量有较大的差别。

重金属在炉渣和飞灰中的分布与重金属本身特性有关, 难挥发金属主要分布于炉渣中, 而易挥发金属主要分布于飞灰中。炉渣中铅、铬、铜主要以残渣态和碳酸盐结合态形式存在; 镍、镉主要以残渣态存在, 非常稳定。

为保证掺烧污泥等生物质燃料后, 灰渣中二噁英类含量控制在较低水平, 建设单位将对污泥掺烧比例进行严格控制, 活化给料机采用变频调节, 将污泥等生物质燃料均匀输送至下部皮带。通过调整活化给料机的频率从而使掺烧系统出力满足锅炉所需掺配的要求和保证可靠的入炉燃料掺烧比例, 可有效地将飞灰中二噁英类的含量控制在较低水平。

根据国内同类项目, 上海漕泾电厂污泥掺烧项目环保验收对产生的炉渣、飞灰进行的检测, 检测结果表明掺烧试验炉渣、飞灰的检测结果均符合《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别标准》(GB5085.3-2007) 中浸出液中危害成分浓度限值, 说明掺烧污泥产生的固体废物炉渣及飞灰均不属于危险废物。因此, 一般工业固体废物沿

用现有工程的处理处置方式，项目炉渣及飞灰分别收集后暂存于厂内的渣仓及灰库，灰渣处置沿用现有综合利用方案，由宁夏晟瑞工贸有限公司运走处置，最终用于生产砖块、水泥等建材。

（2）脱硫石膏

根据前面工程分析内容可知，本工程脱硫石膏增加产生量为107t/a，现有脱硫石膏库可满足本工程需求。脱硫石膏处置沿用现有综合利用方案，由宁夏晟瑞工贸有限公司运走处置，最终用于生产砖块、水泥等建材。

电厂脱硫石膏采用专用自卸式运输车辆，并加盖篷布，锅炉飞灰等运输采用专用密闭式罐车运输，因此，不会对周围环境造成影响。

（3）废活性炭

本项目新增废活性炭，每季度更换一次，1次产生量为0.75t，年产生量为3t。更换下来的废活性炭贮存于厂区现有危废贮存库内，定期交由危废处置单位处置。

7.6.3 小结

综上，运营期产生的固体废物收集、贮存过程均能够符合国家相应固体废物处置要求，处理率为100%，项目设置规范的固废暂存场所、危废贮存库，保证产生的废物不发生扩散或直接排入外环境，不会对周围环境产生污染影响。

7.7 声环境影响预测及评价

本报告声环境影响评价主要预测厂界噪声贡献值的噪声达标情况。

7.7.1 主要噪声源强

本项目建成后主要噪声源强见下表，声源源强参数参考《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）。

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

表 7.7-1 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

声源名称	空间相对位置			（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
风机（新增）	316.03	418.03	1	85/1m	减振	24 小时
送风机 1	173.34	212.98	1	85/1m	减振	24 小时
送风机 2	94.04	213.66	1	85/1m	减振	24 小时
引风机 1	172.66	330.23	1	85/1m	减振	24 小时
引风机 2	91.33	330.23	1	85/1m	减振	24 小时
通风冷却塔 1	0.1	11.3	5	90/1m	减振	24 小时
通风冷却塔 2	0.5	22.31	5	90/1m	减振	24 小时

表 7.7-2 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

建筑物	声源名称	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑外距离/m
煤棚	带式输送机	85	隔声、减振	327.33	493.95	5	23	61.5	24 小时	15	40.5	1
碎煤机室	碎煤机	90	隔声、减振	52.84	376.02	1	4	78.0	24 小时	15	57	1
浆液循环房	浆液循环泵 1	85	隔声、减振	199	304	1	1.5	81.5	24 小时	15	60.5	1
	浆液循环泵 2	85	隔声、减振	199	310	1	1.5	81.5	24 小时	15	60.5	1
	浆液循环泵 3	85	隔声、减振	199	316	1	1.5	81.5	24 小时	15	60.5	1
污水脱水间	板框压滤机	95	隔声、减振	-77.24	392.57	0.5	3	85.5	24 小时	15	64.5	1

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

建筑物	声源名称	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑外距离/m
循环水泵房	循环水泵 1	85	隔声、减振	43.88	29.01	0.5	4	73.0	24 小时	15	52	1
	循环水泵 2	85	隔声、减振	43.46	18.42	0.5	4	73.0	24 小时	15	52	1
	循环水泵 3	85	隔声、减振	43.35	8.84	0.5	4	73.0	24 小时	15	52	1
	循环水泵 4	85	隔声、减振	43.08	0.63	0.5	4	73.0	24 小时	15	52	1
汽机房	汽轮机 1	90	隔声、减振	86.28	129.29	1	25	62.0	24 小时	15	41	1
	汽轮机 2	90	隔声、减振	179.54	128.21	1	25	62.0	24 小时	15	41	1
气化机房	气化风机	85	隔声、减振	197.74	239.42	1	2	79.0	24 小时	15	58	1

依据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）中的公式进行预测。

（1）对在预测点产生的等效声级贡献值，计算公式如下：

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

式中：

L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{Ai} 为声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T 为预测计算的时间段，s；

t_i 为 i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

（2）预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

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

式中：

L_{eqg} 为建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{eqb} 为预测点的背景值，dB（A）。

（3）户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

7.7.2 预测结果

通过预测模式计算，计算昼、夜厂界噪声贡献值预测结果，见表 7.7-3。

表 7.7-4 厂界噪声预测结果 单位：dB（A）

点位	贡献值	厂界标准	
		昼间	夜间
N1	51.2	65	55
N2	49.8	65	55
N3	45.3	65	55
N4	41.9	65	55

预测结果表明，本项目建成后，厂界各个预测点昼间、夜间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类。

7.7.3 声环境影响评价自查表

表 7.7-5 环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比			100%		
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐					
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
计划	声环境保护目标处监测	监测因子：（/）			监测点位数：（/）		无监测 ☒
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项

7.8 环境风险

7.8.1 环境风险评价工作等级

本项目完成后新增风险物质为废活性炭，因此，本次将项目完成后全厂的风险物质作为风险评价等级的范围，对本次新增的废活性炭风险物质提出环境风险防范措施。

表 7.8-1 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存总量 qn/t	临界量 Qn/t	该危险物质 Q 值
1	机油	/	0.5	2500	0.0002
2	废机油	/	2.0	2500	0.0008
3	清洗废液（废酸废碱）	/	0.05	50	0.001
4	废油漆桶	/	0.1	50	0.002
5	废活性炭	/	0.75	50	0.015
备注	工程锅炉烟气、恶臭气体中的涉风险物质（如氨、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物等）在线量极小，本次不参与 Q 值计算				
项 Q 值Σ					0.024

工程完成后全厂 $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）关于评价工作等级的规定，本工程环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

7.8.2 环境敏感目标调查

本工程环境风险潜势为 I，开展简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价等级为简单分析，不设置评价范围。因此，本次评价根据项目周边环境情况确定调查范围为 500m，经现场调查，项目周边 500m 范围内环境敏感目标为园区公安分局。

7.8.3 环境风险识别

7.8.3.1 危险物质识别

废活性炭吸附了大量的恶臭气体，如甲烷、硫化氢等。扰动、升温、装卸时恶臭有机物可能发生脱附，脱附废气含恶臭有毒组分，无组织挥发造成操作人员吸入中毒；火灾燃烧产生 CO 、 SO_2 、 NO_x 、醛类剧毒烟气，易造成人员窒息、二次中毒。

7.8.3.2 系统风险性识别

(1) 废气浓度波动、长期高负荷吸附，活性炭吸附饱和后有机组分在炭层内部缓慢氧化放热；风机故障停机、风量不足导致炭层散热失效，热量积聚，炭层温度持续升高，引发炭层自燃；高温下大量恶臭可燃气体瞬间脱附，塔内形成爆炸混合气，发生塔体爆燃、火焰回火至前端集气管道。

(2) 风机故障、管道破损、密封失效，恶臭有毒可燃废气从法兰、检修口、人孔无组织泄漏，在车间密闭空间积聚，人员中毒、遇电气火花爆炸。

7.8.4 环境风险防范措施

7.8.4.1 吸附负荷与运行管控，杜绝蓄热自燃

严禁活性炭超饱和、超负荷长期运行，定期更换，减少有机物负载量，降低氧化放热量。

7.8.4.2 箱体防爆、防泄漏措施

吸附系统全部电气设备（风机）选用防爆型，管线、法兰静电跨接、整体可靠接地，消除静电放电点火源。

进气管道、吸附箱体进出口设置阻火器，防止车间动火、设备火花回火进入炭层。

吸附箱检修严格执行受限空间作业规范：更换炭前应停机、通风置换、持续降

温，检测箱内有毒气体、氧含量达标后方可检修；检修区域禁止携带手机、非防爆工具，严禁动火。

7.8.4.3 废活性炭储存风险防范措施

(1)控温通风，消除蓄热自燃条件

活性炭暂存采用强制排风设计，库房墙体隔热、避免阳光直射。

废活性炭吨袋分区、分层规范堆放，严禁超高、压实、密闭堆积，杜绝热量无法散逸发生阴燃。

(2)防爆、禁火源管理

废活性炭暂存严格禁火管控：严禁吸烟、动火。

库房内存放氧化剂、酸碱类危废、桶装有机溶剂，应设置隔离区，杜绝禁忌物料接触发生剧烈放热反应起火。

(3)储存时限管控

废活性炭尽定期转运处置，不可长期堆放，减少长期堆积蓄热风险；雨季缩短储存周期，潮湿废活性炭优先转运，防止水分促使微生物分解、加速放热。

7.8.4.4 本项目建成后环境风险管理要求

(1) 本项目建成后，建设单位应根据新增风险源（废活性炭）及时修订《企业突发环境事件应急预案》，并报生态环境主管部门备案。

(2) 将废活性炭吸附装置纳入企业日常安全隐患排查和环保设施安全检查范围。

(3) 定期组织针对废活性炭火灾、恶臭泄漏等情景的专项应急演练。

7.8.5 风险评价结论

本工程利用国能中卫热电有限公司现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥。通过成熟、可靠的防范措施，可以很好地控制风险，最大限度地降低风险事故的发生概率。

综上所述，项目环境风险程度较低，环境风险可防可控，项目的风险防范措施和应急预案可行。因此，项目从环境风险角度可行。

7.8.6 环境风险评价自查表

表 7.8-2 环境风险评价自查表

工作内容	完成情况						
	名称	机油	废机油	清洗废液	废脱硝催化剂	废油漆桶	废活性炭
危险物质	存在总量/t	0.5	2.0	0.05	/	0.1	1
环境 敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>300</u> 人			5km 范围内人口数 <u>4000</u> 人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				<u>1</u> 人	
	地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☐	F3 ☒

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

工作内容	完成情况				
		环境敏感目标分级	S1●	S2□	S3☑
	地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
		包气带防污性能	D1☑	D2□	D3□
物质及 工艺系统 危险性	Q 值	$Q < 1$ ☑	$1 \leq Q < 10$ □	$10 \leq Q < 100$ □	$Q > 100$ □
	M 值	M1●	M2□	m ³ □	M4□
	P 值	P1●	P2●	P3□	P4□
环境敏感 程度	大气	E1□	E2●	E3☑	
	地表水	E1□	E2□	E3☑	
	地下水	E1□	E2☑	E3□	
环境风险 潜势	IV ⁺ □	IV□	III□	II□	I☑
评价等级	一级□		二级□	三级□	简单分析☑
物质 危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
环境风险 类型	泄漏☑	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑			
影响途径	大气☑	地表水□			地下水□
事故情形 分析	源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□	
大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□	
	预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围____m			
		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围____m			
地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间____/____h				
地下水	下游厂区边界到达时间____d (/)				
	最近环境敏感目标____, 到达时间____/____d				
重点风险 防范措施	1.严禁活性炭超饱和、超负荷长期运行, 定期更换, 减少有机物负载量, 降低氧化放热量。 2.吸附系统全部电气设备(风机)选用防爆型, 管线、法兰静电跨接、整体可靠接地, 消除静电放电点火源。进气管道、吸附箱体进出口设置阻火器, 防止车间动火、设备火花回火进入炭层。吸附箱检修严格执行受限空间作业规范: 更换炭前应停机、通风置换、持续降温, 检测箱内有毒气体、氧含量达标后方可检修; 检修区域禁止携带手机、非防爆工具, 严禁动火。 3.活性炭暂存采用强制排风设计, 库房墙体隔热、避免阳光直射。 废活性炭吨袋分区、分层规范堆放, 严禁超高、压实、密闭堆积, 杜绝热量无法散逸发生阴燃。 废活性炭暂存严格禁火管控: 严禁吸烟、动火。 废活性炭应定期转运处置, 不可长期堆放, 减少长期堆积蓄热风险; 雨季缩短储存周期, 潮湿废活性炭优先转运, 防止水分促使微生物分解、加速放热。				
评价结论 与建议	本项目风险评价结果表明, 在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、应急预案编制要求, 加强风险管理的条件下, 本项目的环境风险可防控。				
注: “□”为勾选项, “”为填写项。					

7.9 生态环境影响分析

利用国能中卫热电有限公司现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥。工程实施在厂区征地范围内, 属于永久占地范围, 不改变现有厂平面布置及土地利用性质, 本期工程的建设不会对周边的动植物的生存及生态环境产生影响。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 废气防治措施及其可行性论证

工程掺烧污泥后锅炉烟气处理依托厂内现有烟气治理措施，经“低氮燃烧器+SCR脱硝+双室五电场静电除尘器配高频电源除尘+石灰石（石灰）-石膏湿法脱硫”组合工艺处理后，通过引风机经210m烟囱达标排放。

8.1.1 锅炉废气污染物达标排放可行性分析

根据前文类比现有已运行的国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司的实际工程案例。根据国能宁夏鸳鸯湖第一发电有限公司验收监测报告显示：

1#锅炉排放口(DA001)中颗粒物最大基准排放浓度为 $5.2\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 最大基准排放浓度为 $23\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 最大基准排放浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果均符合《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准要求。氯化氢最大基准排放浓度为 $9.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物未检出，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物基准排放浓度最大日均值为 $0.03796\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)基准排放浓度最大日均值为 $0.00000301\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类基准排放浓度最大日均值为 $0.0021\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，检测结果均符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021表1大气污染物排放限值。氨最大实测浓度为 $2.04\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》HJ562-2010排放限值要求。

2#锅炉排放口(DA002)中颗粒物最大基准排放浓度为 $7.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 最大基准排放浓度为 $14\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 最大基准排放浓度为 $41\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果均符合《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》中超低排放标准要求。氯化氢最大基准排放浓度为 $8.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞及其化合物未检出，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物基准排放浓度最大日均值为 $0.05985\text{mg}/\text{m}^3$ ，镉、铊及其化合物(以Cd+Tl计)基准排放浓度最大日均值为 $0.0000170\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类基准排放浓度最大日均值为 $0.0086\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，检测结果均符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021表1大气污染物排放限值。氨最大实测浓度为 $2.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测结果符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》HJ562-2010排放限值要求。

1#、2#锅炉 240m 高排气筒检测中，烟气黑度<1 级，检测结果符合《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》DB31/1291-2021 表 1 大气污染物排放限值。

本项目火电机组锅炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、烟气黑度满足宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB64/1996-2024)；镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴，铜、锰、镍、钒及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计）、氯化氢、二噁英类满足上海市《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB31/1291-2021）表 1 中的排放限值；

因此，本项目锅炉废气可达标排放，污染防治措施可行。

8.1.2 恶臭气体

本项目污泥暂存间恶臭气体采取的污染控制和防治措施为“全封闭+负压收集+活性炭吸附”。

1、工艺原理

活性炭具备超大比表面积与丰富的微孔、介孔结构，依靠物理吸附作用，可精准捕捉污泥恶臭中的硫化氢、硫醇、VOCs 等极性与非极性异味分子，将其固定在孔隙结构中，从而实现废气除臭净化。该工艺无需添加化学药剂、无生化反应过程，仅通过物理吸附完成污染物去除，适配污泥间歇式、低浓度、成分复杂的恶臭废气特性，常作为末端深度除臭工艺使用。

2、技术可行性分析

活性炭除臭技术成熟可靠，适配污泥处理现场工况，技术落地性极强。为明确该工艺的技术优势，现将行业主流的生物除臭、等离子除臭、喷淋洗涤除臭与活性炭吸附除臭工艺的治理措施及适配性进行对比，进一步凸显其应用价值。

生物除臭依托微生物分解异味污染物，对运行温度、湿度、水质稳定性要求极高，污泥废气风量波动大、杂质多，易导致微生物失活，治理效果不稳定；等离子除臭依靠高能离子裂解恶臭分子，对高浓度废气处理效果较好，但设备造价高、能耗大，且易产生臭氧二次污染，运维风险较高；喷淋洗涤除臭通过酸碱药液中和硫系异味气体，仅对硫化氢、氨气等水溶性恶臭物质有效，对甲硫醇、非水溶性 VOCs 去除效果极差，治理覆盖面有限。而活性炭吸附系统可根据污泥工况灵活调整风量、空塔停留时间，对水溶性、非水溶性各类恶臭物质均有良好去除效果，对甲硫醇等难降解恶臭物质去除率可达 80%以上，深度处理后废气可稳定达标排放。其次，设备简单易落地，整套系统仅由集气管道、吸附箱体、风机组成，占地面积小、安装

便捷，无需复杂土建改造，可直接适配污泥暂存间臭气源点位。同时，系统启停灵活、无启动缓冲，可应对污泥作业间歇性产气特点，设备运行噪声低，适配厂区环境要求，运维操作简单，无需专业值守人员。

3、经济可行性分析

该工艺整体投入适中，性价比贴合中小型污泥处置项目的环保治理需求。初期投资主要为集气装置、活性炭吸附箱、引风机等设备，造价低廉，远低于生物除臭、等离子除臭等成套工艺。运行成本核心为活性炭更换费用，活性炭采购成本较低，更换周期稳定，常规工况下3个月更换一次。虽然废弃活性炭需按危废规范处置，会产生少量额外费用，但结合其高效除臭效果、极低的运维人工成本，相较于恶臭扰民整改、环保处罚等隐性成本，整体经济收益显著。

4、达标排放可行性分析

活性炭除臭工艺环保安全性高，无二次污染风险，符合生态环保治理要求。工艺全程无化学反应、无废水、废渣次生污染物产生，仅通过物理吸附净化废气，不会改变废气原有组分特性。经该工艺处理后的污泥恶臭废气，臭气浓度、硫化氢指标可满足《恶臭污染物排放标准》限值要求，有效消除厂区异味扩散问题，改善厂区作业环境，规避周边邻里环境纠纷。同时废弃活性炭统一收集、合规处置，全程可控，不会造成二次环境污染。

8.1.3 无组织废气防治措施

不同含水率的污泥其表观特征和内在特性也有所不同，其贮存、运输和应急处理时所遇到的问题也会不同，具体见表 8.1-3。

表 8.1-3 不同含水率的污泥性质表

污泥含水率	性质	贮存、运输和应急处理时的问题
80%左右	呈半流质态；吸水易膨胀，易发酵；有恶臭气味	须采用卡车运输和配备封盖；污泥承载力低，在填埋时无法进行机械压实，且易堵塞渗滤液收集管道，并存在填埋场坍塌隐患
60%左右	呈块状，处于污泥的粘稠区间，生物化学特性稳定；少量异味产生	焚烧时需另行破碎；承载力低，填埋场无法进行机械压实，热值高，有利于焚烧处理
30~40%	呈粉状；生物化学特性稳定；表面积大、松散；少量异味产生	易于运输和长期储存；承载力类似于黄土，易于压实均匀；易于透气透水，热值高，有利于焚烧处理
30%以下	呈粉末状	在运输和储存的过程中容易产生超细粉尘爆炸，而且粉尘飞扬，存在安全风险

由上表可见，本项目焚烧的含水率 60%左右的污泥其各项性质稳定，相较于含水率在 80%左右的污泥，因发酵产生的异味气体量较少，易于安全运输和贮存。

本工程污泥由密封车辆直接送至全封闭污泥暂存间，保持污泥暂存间的微负压

状态，负压系统收集的气体送入活性炭吸附装置。氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。因此，项目采取的恶臭污染防治措施是可行的。

8.2 废水防治措施及其可行性论证

本项目新增地面冲洗废水和脱硫废水，废水产生量为 0.04m³/h、0.27m³/h。产生的废水量较少，其地面冲洗废水依托现有煤水处理设施处理后重复用于输煤系统冲洗，脱硫废水依托现有脱硫废水处理系统，处理后回用于捞渣补水或灰场降尘洒水。废水均不外排，因此本项目废水防治措施是可行的。

8.3 固废防治措施及其可行性论证

本工程实施后新增部分锅炉灰、渣、脱硫石膏、废活性炭。项目固体废物如果处置不当将污染土壤，水或扬尘飞灰污染大气环境。现有工程配有渣仓、灰库、石膏库、危废贮存库，本项目新增的固废可完全依托现有工程贮存。

一般工业固体废物沿用现有工程的处理处置方式，项目炉渣及飞灰分别收集后暂存于厂内的渣仓及灰库，然后外售综合利用。不会对生态环境产生明显不良影响。同时，为将灰渣中二噁英类含量控制在较低水平，建设单位将对污泥掺烧比例进行严格控制。危险废物废活性炭依托现有危废贮存库，定期交由有危废处置资质单位处置。

表 8.3-1 本项目新增固废处置去向

固废名称	属性	新增量（t/a）	处置去向
飞灰	一般固废，SW02，900-002-S02	5849	按照现有处置方式外售综合利用，由宁夏晟瑞工贸有限公司运走综合利用，见协议文件
炉渣	一般固废，SW03，900-099-S03	650	
脱硫石膏	一般固废，SW06，441-001-S06	107	
废活性炭	危险废物，HW49，900-039-49	3t/a	依托现有危废贮存库，定期交由有危废处置资质单位处置

本工程实施后各种固废均得到合理利用和处置，不会对周围环境造成影响。

8.4 地下水防治措施及其可行性论证

本工程可能产生地下水污染的区域主要为煤棚和污泥暂存间。

8.4.1 源头控制措施

污泥通过输煤皮带全密闭输送至磨煤机，煤场及附属场所，要求密封良好。

因此，本次评价重点调查相关的现有工程地下水防渗措施的可行性。

8.4.2 分区防控措施

(1) 现有工程防渗分区

现有工程根据厂区各生产功能单元构筑方式、可能泄漏污染的环节和可能泄漏污染物的污染特性，将厂区地下水污染防治划分为重点污染防治区和一般污染防治区。

重点污染防治区是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位；可能泄漏污染物为强酸强碱等污染性强的物质。主要包括液氨罐区、酸碱贮存间、工业废水池、煤水池、地埋式生活污水处理区和事故水池，以及厂区内污水管网。一般污染防治区主要为储煤场、灰库、渣仓、工业废水处理间、煤水间等。

地下水分区划分见图 8.4-1。

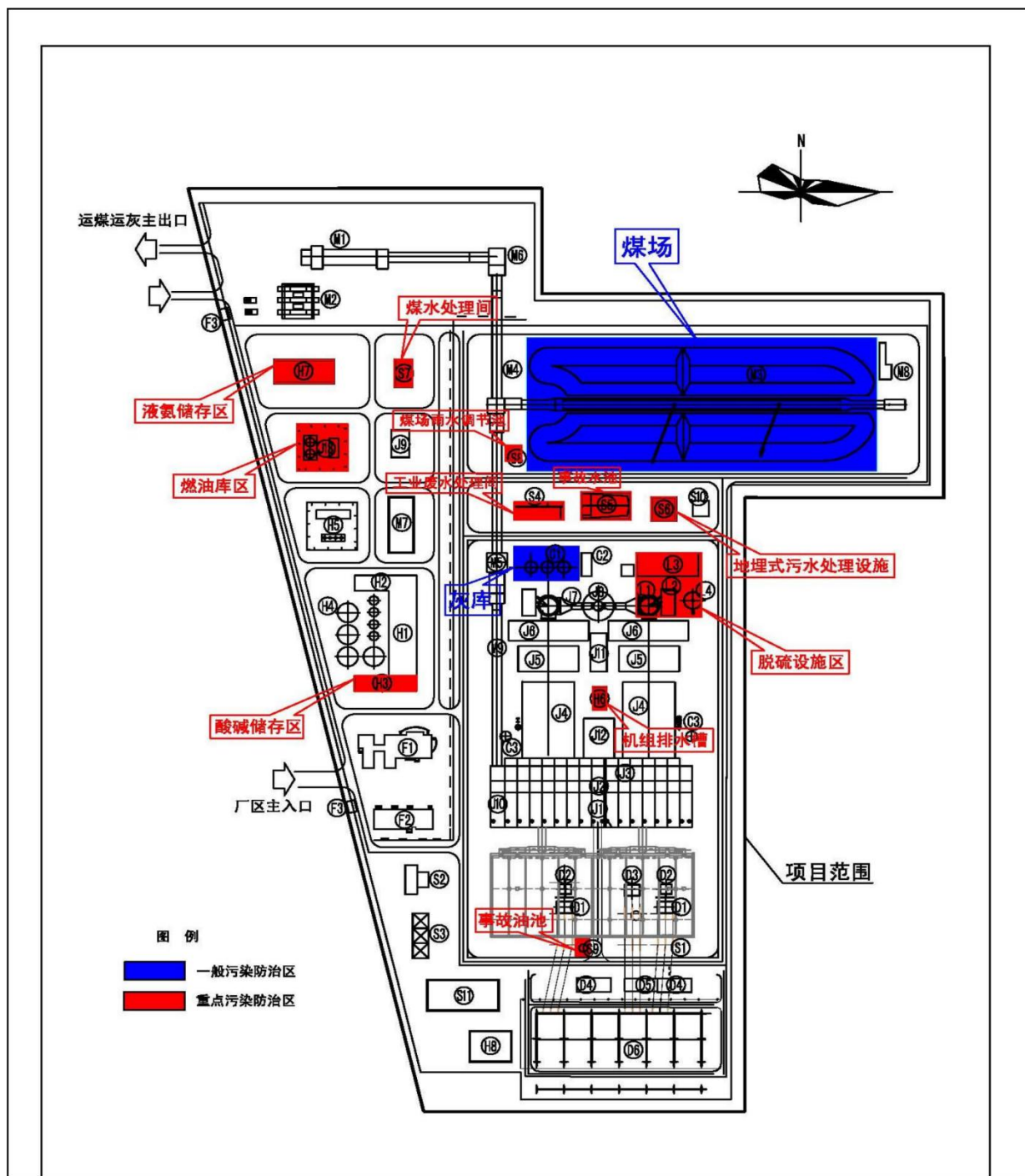


图 8.4-1 厂区地下水污染防治区划分示意图

(2) 防渗措施调查

①工业废水池防渗

厂区现有工业废水池主要有 1 个工业废水调节池、1 个中间水池和 1 个清水池，尺寸均为 5.2m×4.2m×7.7m，采用钢筋混凝土结构，池底为“800mm 厚抗渗等级 W6

的 C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土垫层+原土夯实”结构，底板与混凝土垫层间涂刷两道沥青（见图 8.4-2）。厂区工业废水池防渗结构基本满足重点防护区要求。

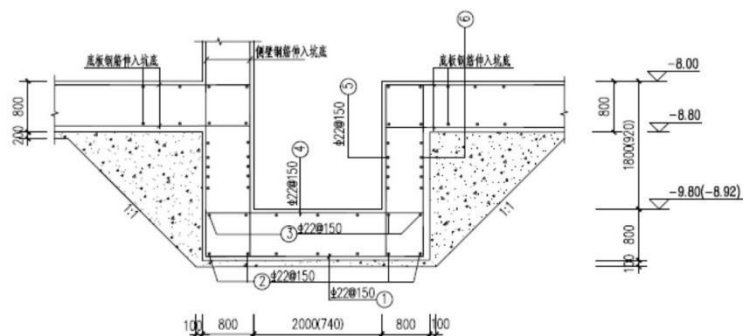


图 8.4-2 工业废水池配筋图

②酸洗废水池防渗

厂区现有酸洗水池两座，尺寸 29m×9.5m×4m，钢筋混凝土结构，池体采用抗渗等级 W6 的 C30 混凝土修筑，池底为“600mm 厚抗渗等级 W6、C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土垫层+原土夯实”结构。池体表面整体涂有 FHM8600 废水池专用防腐涂料（见图 8.4-3）。

厂区现有酸洗废水池防渗结构基本满足重点防护区要求。

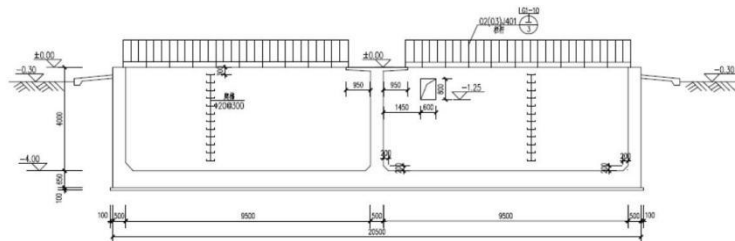


图 8.4-3 酸洗废水池剖面图

③事故油池防渗

厂区现有 1 个事故油池，尺寸φ6m×3.423m，钢筋混凝土结构，混凝土采用防渗等级 W4 的 C30 混凝土，池底为“400mm 厚 W4、C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土结构+原土夯实”结构，池体表面抹有 20mm 厚 1:2 防水水泥砂浆（见图 8.4-5）。厂区现有事故油池防渗结构基本满足重点防护区要求。

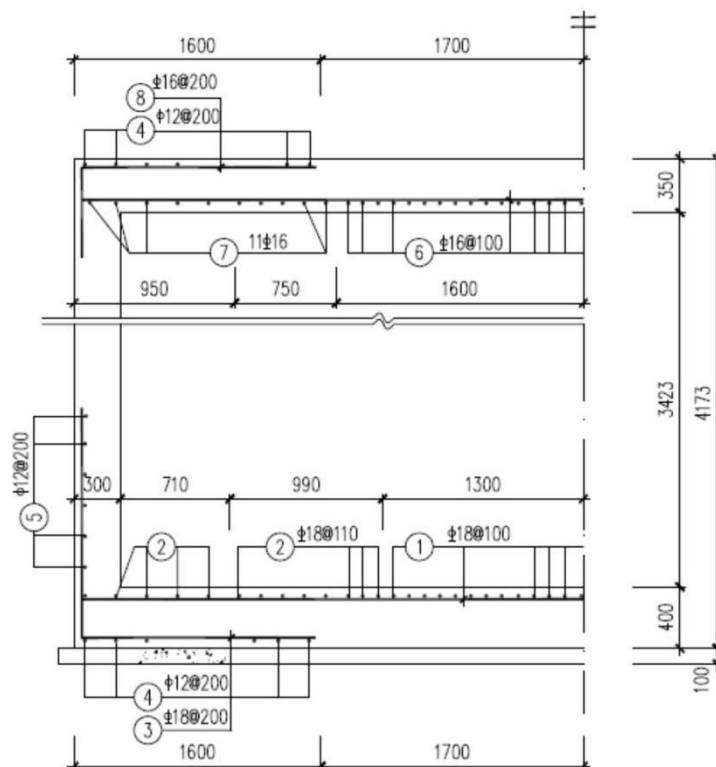


图 8.4-4 事故油池配筋剖面图

④生活污水处理区域防渗

厂区现有生活污水处理系统为地埋式，各成品组件安置于埋深 3.6m 基础上，之后回填处理，地埋生活污水处理系统基础采用“500mm 厚 C30 混凝土+100mm 厚 C10 混凝土+原土夯实”的防渗结构（见图 8.4-6）。

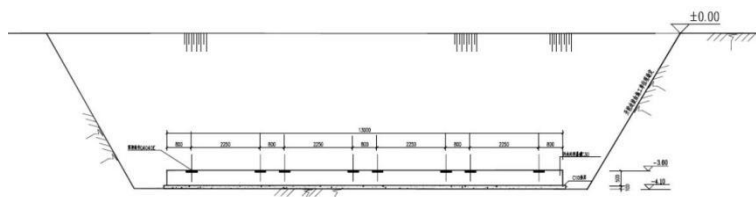


图 8.4-5 生活污水处理区基础剖面图

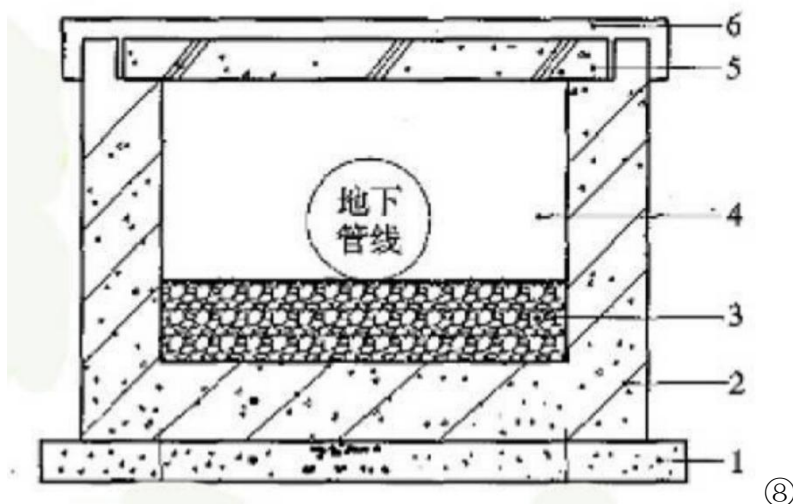
⑤煤水处理区防渗

厂区煤水处理区现有沉淀池和清水池各一个，沉淀池尺寸 8.55m×5.325m×3.5m，清水池尺寸 4.65m×5.325m×3.5m，钢筋混凝土结构，池体采用抗渗等级 S6 的 C30 混凝土，池底为“300mm 厚 S6、C30 钢筋混凝土+100mm 厚 C10 混凝土+原土夯实”防渗结构。

厂区现有煤水处理区防渗结构基本满足重点污染防治区要求。

⑥污水管网防渗

厂区各污水管线埋入管沟。管沟采用钢筋混凝土管沟材质，沟底、沟壁和顶板抗渗等级为 P8，强度等级为 C30，沟底和沟壁厚度为 200mm；管沟内表面和顶板顶面涂抹聚合物水泥砂浆，厚度为 10mm。管沟示意图详见图 8.4-7。



(1—混凝土垫层；2—管沟；3—砂石垫层；4—中粗砂；5—管沟顶板；6—防水砂浆)

图 8.4-7 抗渗混凝土管沟防渗结构示意图

⑦现有一般污染防治措施

厂区储煤场、工业废水处理间、煤水处理间、渣仓等地面为一般污染防治区，其中工业废水处理间和煤水处理间地面采取“20mm 厚 1:2 水泥浆抹面+素水泥浆一道+80mm 厚 C15 混凝土+150 厚 3:7 灰土+素土夯实”结构。渣仓地面按一般道路地面处理“150mm 厚现浇混凝土+150mm 厚 5%石灰结砂砾+素土夯实”结构。储煤场地面为素填土碾压结构。

(2)本次新增设施地下水防渗分区及措施

本次新增的污泥暂存间地下水防渗分区为重点防渗，防渗措施为：基础防渗层采用 HDPE 防渗膜，防腐防渗面层涂刷环氧树脂防腐防渗涂层，面层采用 C30 抗渗混凝土。防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；或参照 GB18598 执行。

8.4.3 地下水环境监测与管理

为防止由于本工程对项目区域地下水造成污染，及时准确地掌握场区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，建立地下水环境监测管理体系，包括

制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

本工程地下水评价工作等级为三级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，依托企业现有 6 口地下水监测井，监测井位及监测计划详见表 8.4-1 及图 8.4-7。

表 8.4-1 地下水监测井位及监测计划表

序号	监测点位	地理坐标	功能	监测频率	监测层位	监测项目
1	1#上游	105°13'55.61" 37°37'31.69"	水位、水质	按照《地下水环境检测技术规范》（HJ164-2020）执行	第四系孔隙潜水含水层	pH 值、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO ₃ 计）、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、氟化物、硫酸盐、氯化物、锌、铜、铅、砷、汞、镉、铁、锰
2	2#下游	105°14'13.68" 37°37'7.28"	水位、水质			
3	3#下游	105°14'33.15" 37°36'23.86"	水位、水质			
4	4#	105°14'6.89" 37°37'25.82"	水位			
5	5#	105°14'21.41" 37°36'49.82"	水位			
6	6#	105°15'18.57" 37°36'57.85"	水位			

其监测频率应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进行确定，具体确定原则如下：

（1）对照监测点采样频次宜不少于每年 1 次。

（2）其他监测点采样频次宜不少于每年两次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。

8.4.4 应急响应及处置措施

在突发事故状态下，废水首先污染素填土中的上层滞水，并通过包气带的薄弱部分污染影响下部承压水含水层，因此防止污染物对地下水的污染主要着眼于保护包气带岩土层的完整性（不破坏岩土层的天然结构，不挖掘淤泥层）；处理上层滞水中的污水，以杜绝其通过岩土层薄弱部位下渗污染下部含水层，为此结合地下水污染控制监测井位的布设，备突发事故时采取抽出上层滞水中的污染水，避免污染扩散，抽出污水集中至事故废水收集池进行集中处理。

具体应急措施流程见图 8.4-8。

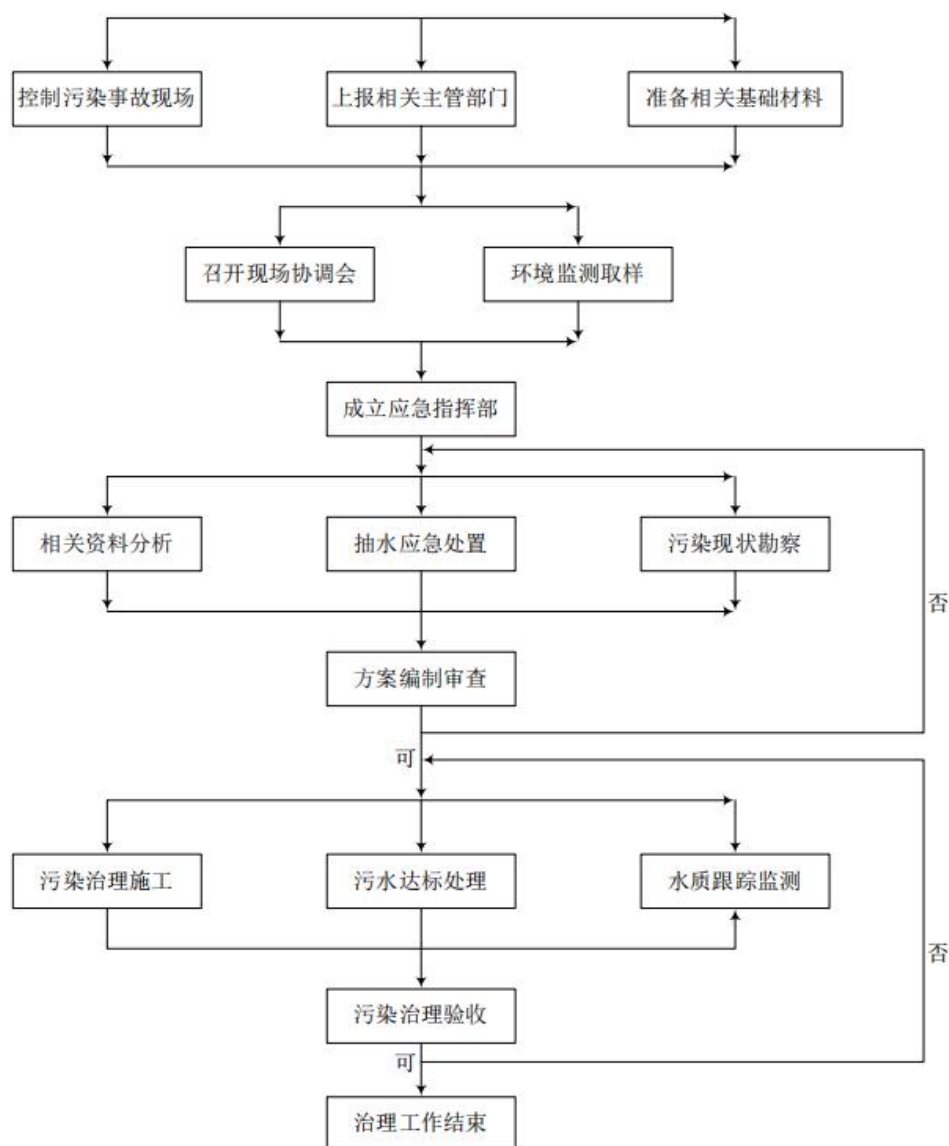


图 8.4-8 地下水污染应急措施图

8.5 土壤防治措施及其可行性论证

土壤污染防治工作应贯彻“以防为主，治理为辅，防治结合”的理念；坚持源头控制、防止渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则；治理措施（包括补救措施和修复计划）则应按照从简单到复杂，遵循技术实用可靠、经济合理、效果明显和目标相符的原则。

根据工程分析可知，本工程土壤污染以废气污染型为主，烟气污染物大气沉降对土壤造成污染，废气污染控制是防止土壤污染的首要措施。在地下水分区防渗的基础上，项目应重视对污泥暂存间防渗措施的监管，防止泄漏、渗漏以及风险事故

发生，加强过程控制，通过地面防渗，阻断土壤污染，保护土壤生态环境，按照土壤跟踪监测计划要求定期进行土壤跟踪监测。

8.6 噪声防治措施及其可行性论证

本次工程利用国能中卫热电有限公司现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥。本工程新增设备较少、噪声值较低，本次新增设备及现有工程采取的噪声防治措施如下：

（1）重视设备选型：最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪的设施的生产装置及设备。

（2）采取隔声、吸声措施：包括使用隔声门、窗及装饰吸声材料。

（3）风机噪声控制：可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声（即气流噪声）、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道做阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15~20dB（A）以上。根据声环境影响评价预测结果及自行监测结果，采取有效的减振降噪措施后，厂界四周噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准要求，对周围声环境影响较小。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时，也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的合理统一。

9.1 社会效益分析

本工程实施带来很大的社会效益。与简单的农田填埋相比较，若每年处理 3 万吨污泥，可为国家节省 5.61 亩土地；在城市土地资源日益紧张的时代，每年节省 5.61 亩土地将会是一项不小经费。

与建设单纯的垃圾填埋场相比，由于靠近城市的土地资源已越来越紧张，要建设垃圾填埋场，只能选择偏僻的地方去建填埋场。同时垃圾填埋场需有专人管理。

本工程是治理污染的环境保护项目，也是解决资源与环境矛盾、符合我国循环经济、保障经济可持续发展的项目。污泥的减量化、稳定化、无害化、资源化，可大大降低城市的环境和生态污染，改善人民的生活环境，控制和预防各种传染病、公害病，提高人民健康水平，有效促进城市的经济发展。

另外，本工程可以利用既有设备对污泥进行无害化处理，与单独新建焚烧厂相比，可以减少因新建焚烧厂而产生的新征占地和巨额投资等问题，可最大限度的利用既有资源解决污泥处置的问题。

综上分析，本工程实施具有良好的社会效益。

9.2 经济效益分析

项目建成后，每年可掺烧污泥 3 万吨，参考同类项目处理污泥的效益为 247 元/吨，因此每年处置 3 万吨污泥的经济效益为 741 万元。与此同时本污泥无害化掺烧项目杜绝了污泥填埋所产生的生物、化学、物理反应，消除污泥中的有害气体和渗

透液对大气、土壤的二次污染。走可持续发展的道路。项目投产后不但使企业本身具有较强的盈利能力，而且将为当地污泥处置作出巨大的贡献。

9.3 环境效益分析

(1) 环保投资

本工程利用国能中卫热电有限公司现有 2 台燃煤锅炉掺烧污水处理厂污泥，达到污泥处理处置的减量化、稳定化、无害化的目的。

(2) 环境效益分析

本工程建成后，不仅可有效解决污泥处置的问题，避免了对环境和生态造成严重的污染，对周边的自然环境的改善和人群健康具有重要意义。

利用现有的各项污染治理措施能有效地削减污染物排放量，可将其环境影响降至较低水平，具有较好的环境效益。同时，企业的污染防治不仅是投资污染防治设施，更重要的是培养员工的环保意识，做好减废、资源回收等工作。在生产工艺上，采用清洁生产工艺，从源头预防污染产生，并做好污染的末端处理。

本工程采取了较为完善可靠的废气治理措施，经严格采取废气处理措施后，废气对环境的影响、对敏感目标的影响可控；本工程固体废物全部得到妥善处置，实现零排放。上述各项措施可使排入周围环境的污染物大大降低，具有明显的环境效益。

掺烧项目中可以利用煤炭燃烧过程中产生的热量，从而将污泥焚烧殆尽。与单独新建焚烧厂相比，污泥含水率高、热值低，必须吸收大量的热能才能燃烧，这就意味着需要消耗大量的常规能源。消耗常规能源一方面会导致运行成本增加，另一方面会因燃烧常规能源向环境排放新的污染物。

9.4 小结

环境影响经济损益分析表明，本工程具有较大的环境效益，不但能进一步发挥区域优势，充分发展经济。另外，本工程还具有较好的直接经济效益和间接经济效益。本次项目各污染物经处理后，排放量、排放浓度大大减小，在正常营运情况下对各种环境因子的影响不大。从社会效益和经济效益角度来看，本工程的规划建设是必要的，可在一定程度上实现环境与经济的可持续协调发展。

10 环境监测及管理计划

10.1 环境管理

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

开展企业环境管理的目的是在项目运营期履行监督与管理职责，确保工作在各阶段执行并遵守有关环保法规，协助地方生态环境管理部门做好监督工作，了解工程明显与潜在的环境问题，制定针对性的监督管理计划与措施。

10.1.1 环境管理机构及职责

10.1.1.1 环境管理机构

国能中卫热电有限公司已成立安环部。该环境管理机构由一名厂级负责人分管主抓，由厂内环保管理部门、监测分析化验、环保设施运行、设备保护维修、监督巡回检查和工艺技术改造等部分组成，机构主要特点为：

- (1) 厂级主管领导统一指挥、协调，生产人员和管理人员相配合；
- (2) 以环保设施正常运行的管理为核心；
- (3) 巡回检查和环保部门共同监督，加强控制防治对策的实施；
- (4) 提供及时维修的条件，保障环保设施正常运行的基础；
- (5) 利用监测分析手段，掌握运行效果动态情况；
- (6) 通过技术改造，不断提高防治对策的水平和可操作性。

10.1.1.2 环境管理职责

(1) 主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门和组织间的关系；

(2) 厂环保部门

应由熟悉生产工艺和污染防治对策系统的管理、技术人员组成。其主要职责是：

①制订全厂及岗位环保规章制度，检查制度落实情况；

②制订环保工作年度计划，负责组织实施；

③领导厂内环保监测工作，汇总各装置产污环节排污、环保设施运行状态及环境质量情况；

④提出环保设施运行管理计划及改进建议。

本机构除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合当地生态环境主管部门开展各项环保工作。

（3）环保设施运行

由涉及环保设施运行的生产操作人员组成，每个岗位班次上至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位规范进行操作外，应将当班环保设备运行情况记录在案，及时汇报情况。

（4）监督巡回检查

可由运行班次负责人、生产调度人员组成，每个班次设一至二人。其主要职责是监督检查各运行岗位工况，汇总生产中存在的各种环保问题。通知维修部门进行检修，经常向厂主管领导反映情况，并对可能进行的技术改造提出建议。

（5）设备维修保养

由生产维修部门兼职完成，其基本工作方式同生产部门规程要求，同时，应具备维修设备运行原理、功用及环保要求等知识。

（6）工艺技术改造

由生产技术部门和设备管理部门人员兼职。其职责是在厂主管负责人部署下，根据各部门反映情况，对环保措施和设备进行措施研究、审定和改造工作。

10.1.2 环境管理制度

10.1.2.1 报告制度

凡实施排污许可证制度的排污单位，应执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按自治区环保厅制定的重要企业月报表实施。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目，必须按《建设项目环境保护管理条例》的要求，报请有审批权限的环保部门审批。

10.1.2.2 污染治理设施的管理、监控制度

工程建成后必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位

责任制、制定操作规程、建立管理台账，对危险废物进厂、存放、处理以及设备运行情况进行日常记录。

10.1.2.3 环保奖惩条例

各级管理人员都应树立环境保护的思想，公司设置环境保护奖惩条例，对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以处罚。

10.1.2.4 固体废物申报制度

建设单位应通过“宁夏固体危险废物信息管理平台”进行一般工业固体废物和危险废物申报登记。将一般工业固体废物和危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立一般工业固体废物和危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门交接制度。

10.1.3 排污许可证申领

建设单位须严格执行“国办发〔2016〕81号”《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》、“环规财〔2018〕80号”《关于发布排污许可证承诺书样本、排污许可证申请表和排污许可证格式的通知》等文件的规定，须在工程投入生产前结合污染物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件及批复要求等，向当地生态环境主管部门申请变更“排污许可证”，取得“排污许可证”后方可投入生产。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

排污许可证应载明项目排污口的位置、数量、排放方式及排放去向；排放污染物的种类，许可排放浓度及许可排放量。排污许可证副本应载明污染防治设施运行、维护，无组织排放控制等环境保护措施要求；自行监测方案、台账记录、执行报告等要求。排污单位自行监测、执行报告等信息公开要求。

10.1.4 竣工环境保护验收

工程整体建设完成后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制验收监测报告，公开相关信息，接受社会监督，确保本工程需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在“国环规环评〔2017〕4号”《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

10.1.5 排污口规范化管理

厂区现有排污口已按照《环境保护图形标志---排放口（源）》和原国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求进行了规范化建设，排污口标识齐全，信息明确，采样平台及采样孔设置符合相关标准规范要求。

在本工程建设及排污许可填报时，须对污染物排污口按规定进行核实，明确排污口的数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等；并根据《“环境保护图形标志”实施细则》对排污口图形标志进行国标化设置与设计，排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

10.1.6 环境管理台账

建设单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性、规范性负责。按照“规范、真实、全面、细致”的原则，记录生产设施运行管理信息、原辅料、燃料采购信息、污染治理设施运行管理信息、非正常工况记录信息、监测记录信息、其他环境管理信息等。

台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。纸质台账应存放于保护袋、卷夹或保护盒中，专人保存于专门的档案保存地点，并由相关人员签字。电子台账保存于专门的存贮设备中，并保留备份数据。设备由专人负责管理，定期进行维护。电子档案和纸质档案保存时间原则上不低于 3 年。

10.2 环境监测计划

日常环境监测包括以下几个方面：

- (1) 由公司层面定期委托有资质单位或自行进行污染源监测。
- (2) 各装置层面：进行各排污控制点、关键操作岗位的在线或定期分析，通过环保监测和生产控制参数分析，确认环保设施的稳定运行情况。
- (3) 汇总项目环评和竣工验收数据，分析项目环境管理达标情况。

企业应加强对资质单位的资质审核，对监测数据应安排专人进行统计，及时反馈信息和发现问题。

监测内容主要包括：污染源监测、环境监测和生产操作控制三部分。

10.2.1 监测计划

本工程参照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）确定运行期污染物的监测计划。运营期污染源监测计划汇总见表 10.2-1。

表 10.2-1 运行期环境监测计划汇总表

类别	监测点位	污染物种类	监测因子	监测频次
有组织废气	烟囱 DA001	锅炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	在线自动监测
			二噁英类	不少于每年 2 次，在 6h~12h 内完成不少于 3 个样品的采集。
			氨、汞及其化合物、烟气黑度、氯化氢、镉、铊及其化合物锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物（以 b+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V 计）	不少于每季度 1 次，在 0.5h~8h 内完成不少于 3 个样品的采集。

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

类别	监测点位	污染物种类	监测因子	监测频次
	污泥恶臭排气筒 DA002	恶臭气体	氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/季度
无组织废气	厂界	/	硫化氢、氨、臭气浓度及颗粒物	企业边界（实时风向向下风向），每季度监测一次。
废水	脱硫废水	/	pH 值、总砷、总铅、总汞、总镉、流量	每季度监测一次
噪声	厂界	噪声	昼夜等效声级	厂界围墙外 1m 处，每季度开展一次，昼夜各 1 次
固体废物	/	灰渣	灰渣	不定期抽检飞灰、炉渣。
土壤	厂界常年主导下风向处（1 处）	重金属、二噁英类	重金属：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍； 其他特征因子：锑、钒、钴、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）	每 3 年监测一次
地下水	厂区下游	地下水	总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、铅、铬、铜、汞、镉、镍	每年监测一次

10.3 竣工环境保护验收清单

工程对“三废”、噪声及环境风险均设置合理可行的环保设施来降低对环境的污染影响及危害，环保设施验收清单见表 10.3-1。

表 10.3-1 工程环保设施竣工验收清单

类别	污染源	治理措施	数量（套）	验收监测位置	验收监测因子	执行标准
废气	锅炉废气	低氮燃烧+SCR法脱硝+双室五电场静电除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫	2 套	排气筒取样口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、汞及其化合物、镉、铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物、二噁英类、烟气黑度	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物、烟气黑度执行宁夏地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 1 标准。锅炉烟气中的氯化氢、镉，铊及其化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、钒及其化合物、二噁英类参照执行上海市《燃煤耦合污泥电厂大气污染物排放标准》（DB31/1291-2021）表 1 中的排放限值
	污泥暂存间	全密闭+负压收集+活性炭吸附	1 套	排气筒取样口	氨、硫化氢、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	厂界无组织	污泥进厂后对于当天不进行混料配伍的污泥进入密闭的污泥暂存间，采用负压收集，提高废气收集效率	/	/	颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度	硫化氢及臭气浓度无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。厂界氨执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB64/1996-2024）表 2 标准
废水	工业废水和生活污水	依托现有废水处理措施	/	/	/	废水全部回用，不外排
噪声	设备噪声	设置消声器、隔音罩、减振、隔声等降噪措施	/	厂界	昼夜等效声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准
固废	一般固废	依托现有灰库、渣库、石膏库	/	/	/	厂内一般固体废物贮存应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中防渗漏、防雨淋、防扬尘相关环保要求。一般固废得到综合利用处置。
	危险废物	依托现有危废贮存库	1 间	/	/	交由有相应危废资质单位处置

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

类别	污染源	治理措施	数量（套）	验收监测位置	验收监测因子	执行标准
地下水		依托现有煤场防渗	/	/	/	满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的防渗技术要求
		依托现有 6 口地下水监测井	/	/	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、锌、镍、铜、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、铊、锑、钴、镍、铜	监测执行《地下水环境检测技术规范》（HJ164-2020）
土壤		通过废气处理设施减少大气沉降	/	/	45 项+锑、钒、钴、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）特征因子	《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
风险防范		依托现有事故水池、灭火器、消防等环境风险事故应急处理设施及物资	/	/	/	保障事故状态下环境安全，实现事故点废水顺畅进入事故水池，且事故废水可进入厂区现有污水处理站处理达标
在线监测		依托现有的锅炉排烟在线自动监测	/	/	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、含氧量、烟气流速、流量、烟气温度、烟气湿度	/

11 碳排放量核算及碳减排措施分析

11.1 近三年 CO₂ 排放量调查

本次评价收集了企业 2023 年度、2024 年度、2025 年度碳排放核查报告。近三年 CO₂ 实际排放量见表 12.1-1。

表 12.1-1 近三年 CO₂ 实际排放量调查

年份	发电量(万 kWh)	供热量 (GJ)	CO ₂ 排放量 (tCO ₂)	数据来源
2023 年度	264223.66	4969901.02	5469640	《国能中卫热电有限公司 2023 年度温室气体排放核查报告》
2024 年度	352506.03	8395585.46	6066070	《国能中卫热电有限公司 2024 年度温室气体排放核查报告》
2025 年度	344034.94	8371276.56	6441614	《国能中卫热电有限公司 2025 年度温室气体排放核查报告》

11.2 碳排放量核算及评价

11.2.1 CO₂ 排放量核算

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》，热电联产企业主要统计化石燃料和购入电力两部分的碳排放，本次评价耗煤量依据 2024 年实际燃煤消耗计算，企业已开展了 2024 年度碳排放核查，因此，本次评价直接引用 2024 年度碳排放核查结果。化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量为 6441614CO₂/a，

此外，根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》规定。对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的化石燃料发电机组，应计算掺烧生物质热量占比。对于掺烧生物质（含垃圾、污泥）的，其热量占比公式计算如下

$$P_{biomass} = \frac{Q_{cr} \div \eta_{gl} - \sum_{i=1}^n (FC_i \times NCV_{ar,i})}{Q_{cr} \div \eta_{gl}} \times 100\%$$

式中：

P_{biomass}——机组的生物质掺烧热量占机组总燃料热量的比例，以%表示；

Q_{cr}——锅炉产热量，单位为吉焦（GJ）；

η_{gl}——锅炉效率，以%表示；

FC_i——第 i 种化石燃料的消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；

对气体燃料，单位为万标准立方米（10⁴Nm³）；

$NCV_{ar,i}$ —第 i 种化石燃料的收到基低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦/吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦/万标准立方米（GJ/10⁴Nm³）。

供热量为锅炉不经汽轮机直供蒸汽热量、汽轮机直接供热量与汽轮机间接供热量之和，不含烟气余热利用供热。

具体计算结果见表 11.2-1。

表 11.2-1 掺烧污泥热量比计算表

项目	Q _{cr}	η_{gl}	FC _i	ar,i	P _{biomass}
单位	GJ	%	t	GJ/t	%
数据	63300000	93.82	3792600	17.31	4.58

由表可知，本工程掺烧的污泥的热量比为 2.70%，占比较小。

11.2.2 碳排放水平评价

(1) 碳排放绩效计算

①单位产品碳排放量

$$Q_{\text{产品}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{产量}}$$

式中：

$Q_{\text{产品}}$ ——单位产品碳排放，tCO₂/MWh；

$E_{\text{碳总}}$ ——项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{产量}}$ ——项目满负荷运行时产品产量，MWh。

②单位能耗碳排放量

$$Q_{\text{能耗}} = E_{\text{碳总}} \div G_{\text{能耗}}$$

式中：

$Q_{\text{能耗}}$ ——单位能耗碳排放，tCO₂/t 标煤；

$E_{\text{碳总}}$ ——项目满负荷运行时碳排放总量，tCO₂；

$G_{\text{能耗}}$ ——项目满负荷运行时总能耗（以当量值计），t 标煤。

根据《国能中卫热电有限公司 2024 年度温室气体排放核查报告》，碳排放绩效值见表 11.2-2。

表 11.2-2 碳排放绩效值

项目	供电（tCO ₂ /MWh）
本工程	0.5366
评价标准	0.7910（2024 年基准值）

注：单位产品碳排放量评价标准参考《关于做好 2023、2024 年度发电行业全国碳排放权交易配额分配及清缴相关工作的通知》（国环规气候〔2024〕1 号）中 300MW 等级以上常规燃煤机组碳排放供电基准值 0.7910tCO₂/MWh。

（2）碳排放水平分析

根据碳排放核算结果可知，供电单位产品碳排放量为 $0.5366\text{tCO}_2/\text{MWh}$ ，优于《关于做好 2023、2024 年度发电行业全国碳排放权交易配额分配及清缴相关工作的通知》（国环规气候〔2024〕1 号）中 300MW 等级以上常规燃煤机组碳排放供电基准值 $0.7910\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

11.3 CO₂ 减排措施

11.3.1 管理措施

（1）建立制度

为规范碳排放管理工作，企业结合自身生产管理实际情况，建立了碳排放管理制度，包括建立了企业碳管理工作组织体系，明确了各岗位职责及权限范围，明确了战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容，明确了各事项审批流程及时限；明确了管理制度的时效性。

（2）能力培训

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业不定期地通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录。

（3）意识培训

企业采取培训等措施，使全体职工充分意识到实施企业碳管理工作的重要性，降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效，偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

11.3.2 CO₂ 减排措施

为尽量减少二氧化碳排放，本工程将掺烧部分污水处理厂污泥等生物质燃料，在处理固废的同时可回收其中的可燃成分。

11.4 碳排放管理和监测计划

11.4.1 碳排放管理

（1）监测管理

建设单位根据自身的生产工艺按照相关核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分

析，主要包括：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性，并对监视和测量获取的相关数据进行分析，主要包括：规范碳排放数据的整理和分析、对数据来源进行分类整理、对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理、对数据进行处理并进行统计分析、形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

建设单位按要求编写碳排放报告，并对其进行校核。

（3）信息公开

建设单位按照主管部门的相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。

11.4.2 碳排放监测计划

（1）监测计划

建设单位配备化验室对入炉煤的低位发热量进行实测，同时利用配套皮带秤、电能计量表分别对入炉煤消耗量及外购电量进行统计。具体监测计划见表 11.4-1。

表 11.4-1 碳排放监测计划表

参数名称	数据的计算方法及获取方式	监测设备安装位置	监测频次	监测设备精度	规定的监测设备校准频次	数据记录频次	数据缺失时的处理方式	数据获取负责的部门
燃煤、污泥消耗量	实测值：燃煤消耗量通过入炉皮带秤计量。 参考标准：GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》	输煤皮带	连续测量	0.5	1 次/年	每日记录	参考财务部盘库数据	电厂运行部
燃煤低位发热量	实测值；对每日入炉煤检测低位发热量，加权平均得到月度低位发热量，月度低位发热量加权平均得到年度低位发热量。	/	每日	±30	/	每日	缺省值	化验室
购入电力	相关方结算凭证：供电公司每月抄表收费，内部电表用来校对结算电量。 参考标准：GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》	总表位于变电所，其他电表位于相应车间配电室	实时监测	/	结算电度表由当地供电公司检定、维护，内部电表 1 次/年	每班记录，每炉、每车间，每年汇总	参考内部抄表记录	财务部

（2）监测数据内部质量控制和质量保证

根据《企业温室气体核算方法与报告指南 发电设施》（2022 年修订版）以及国家相关的法律法规文件制定了温室气体监测计划，在监测计划中详细描述了所有活动水平数据和排放因子的确定方式，包括数据来源、数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等内容，并对企业各部门跟温室气体监测有关的职责和权限作出明确规定，形成文件并进行传达宣贯。如核算与报告指南等以及国家相关的法律法规文件发生变化，企业自身的组织机构发生重大变化，企业的生产或者监测设备发生重大变化，由安环部负责对监测计划进行修订，并报送总经理批准。

碳排放监测主要由安环部专人负责执行和实施。监测人员根据需要，记录监测数据并存档；安环部同时指定数据管理员，负责数据的收集和记录，所有的监测数据都按月记录，所有的电子或者纸质材料将保存至三年之后。

安环部根据监测结果完成年度温室气体排放报告，并由安环部指派专门人员完成内部审核，最终报送总经理批准。

12 产业政策及规划符合性分析

12.1 产业政策符合性分析

12.1.1 与国家相关产业政策的相符性

本工程位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，不新增工业用地。属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第四项“电力”第 7 条“7. 火电掺烧低碳燃料”，鼓励类第四十二项“环境保护与资源节约综合利用”第 3 条“城镇污水处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，污水处理厂污泥协同处置工程。”符合《中华人民共和国生态环境法典》关于固体废物污染防治和绿色低碳发展的相关规定。

12.1.2 与其他相关政策文件符合性分析

与国家发布的污泥掺烧相关政策文件符合性分析见下表。

表 12.1-1 与国家发布的污泥掺烧相关政策文件符合性分析

文件名称	文件信息		具体要求	本工程情况	符合性分析
《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南（试行）》	文号	公告 2010 年第 26 号	该指南中规定了污泥焚烧分为单独焚烧和混合焚烧，其中，混合焚烧技术又细分为污泥与生活垃圾焚烧、污泥的水泥窑协同处置、污泥的燃煤电厂协同处置。其中，污泥的燃煤电厂协同处置可利用燃煤电厂的循环流化床锅炉、煤粉锅炉和链条炉等焚烧炉将污泥与煤混合焚烧。为提高污泥处置的经济性，优先考虑利用电厂余热干化污泥后进行混烧。	本工程利用现有 2×350MW 燃煤发电机组掺烧污泥燃料	符合
	发文单位	原环境保护部			
	时间	2010 年 3 月 1 日			
《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》	文号	工信部联节（2022）9 号	工业资源综合利用能力提升工程：加快工业装置协同处置技术升级改造，支持水泥、钢铁、火电等工业炉窑及炼油、煤气化、烧碱等石化化工装置协同处置固体废物。在符合安全环保等前提下，依托现有设备基础，因地制宜建设改造一批工业设施协同处理生活垃圾、市政污泥、危险废物、医疗废物等项目，探索形成工业炉窑协同处置固废技术路径及商业模式。	本工程利用现有 2×350MW 燃煤发电机组掺烧污泥，实现污泥的无害化处理。符合整改工作方案要求	符合
	发文单位	工业和信息化部、国家发展改革委、科学技术部、财政部、自然资源部、生态环境部、商务部、国家税务总局			
	时间	2022 年 1 月 27 日			
《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》	文号	发改环资（2022）1453 号	污泥焚烧处理：“污泥产生量大、土地资源紧缺、人口聚集程度高、经济条件好的城市，鼓励建设污泥集中焚烧设施。含重金属和难以生化降解的有毒有害有机物的污泥，应优先采用集中或协同焚烧方式处理。污泥单独焚烧时，鼓励采用干化和焚烧联用，通过优化设计，采用高效节能设备和余热利用技术等手段，提高污泥热能利用效率。有效利用本地垃圾焚烧厂、火力发电厂、水泥窑等窑炉处理能力，协同焚烧处置污泥，同时做好相关窑炉检修、停产时的污泥处理预案和替代方案。污泥焚烧处置企业污染物排放不符合管控要求的，需开展污染治理改造，提升污染治理水平”	本工程利用现有 2×350MW 燃煤发电机组掺烧污泥，实现污泥的资源化、稳定化和无害化处理。	符合
	发文单位	国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部			
	时间	2022 年 9 月 23 日		符合整改工作方案要求	
《固体废物综合治理行动计划》	文号	国发（2025）14 号	加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。因地制宜确定生活垃圾处理方式，合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施，鼓励在确保安全稳定运行前提下， <u>协同</u> 处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物。	本工程利用现有燃煤锅炉掺烧城镇污水处理厂污泥及工业固体废物（一般固废）	符合

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

文件名称	文件信息		具体要求	本工程情况	符合性分析
《一般工业固体废物环境管理工作指南（2026版）》	文号	环办固体函〔2026〕18号	对一般工业固体废物进行无害化处置的，应当符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）等有关标准规范要求		
《自治区生态环境保护治理攻坚年行动实施方案》	时间	2026年1月14日	提高无害化治理能力。加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量 and 环境污染风险。实施煤基固废用于矿坑及采煤塌陷区生态修复试点、宁湘生活垃圾焚烧飞灰综合利用等项目。到2026年，危险废物填埋量控制在17%以内。	本工程利用现有2×350MW燃煤发电机组掺烧城镇污水处理厂污泥及一般工业固体废物（二污厂污泥），降低贮存和填埋量 and 环境污染风险	符合
《全区城市生活污水处理厂污泥处理处置管理办法（试行）》	文号	宁建规发〔2025〕26号	第十九条：鼓励采用与垃圾焚烧、火力发电、水泥窑等相结合的焚烧处置方式，提高污泥的热能利用效率。	本工程利用现有2×350MW燃煤发电机组掺烧城镇污水处理厂污泥及工业固体废物（一般固废）	符合
《关于推动固体废物综合利用的实施意见》	文号	宁党办〔2025〕43号	鼓励水泥、建材、钢铁等行业企业协同利用低值工业固体废物	本工程利用现有2×350MW燃煤发电机组掺烧城镇污水处理厂污泥及工业固体废物（一般固废）	符合
《燃煤发电锅炉协同处置污泥技术规范》	文号	T/CAMIE 12—2023	4.3.1 协同处置的掺烧污泥入厂含水率应小于等于60%。 4.3.2 现有燃煤发电锅炉协同处置干化污泥掺烧率不应高于8%。 4.3.5 正常运行情况下，煤粉锅炉炉膛中心温度应保持在900℃～1100℃为宜； 4.3.6 燃煤发电锅炉协同处置污泥应保证正常运行且不影响锅炉经济性，锅炉热效率不得小于85%，污泥掺烧应不改变炉膛内炉渣状态和污染物的浓度空间分布规律。	本工程利用现有2×350MW燃煤发电机组掺烧城镇污水处理厂污泥及工业固体废物（一般固废）。本项目污泥含水率≤60%，掺烧率<8%。煤粉锅炉炉膛中心温度保持在1000℃左右，热效率>85%	符合

12.2 与火电行业政策及规划符合性分析

本工程与火电行业相关规划符合性分析见表 12.2-1。

表 12.2-1 与火电行业相关规划符合性分析表

文件名称	文件信息		具体要求	本工程情况	符合性分析
关于印发《新一代煤电升级专项行动实施方案（2025-2027 年）》的通知	文号	发改能源〔2025〕363 号	积极开展主辅机装备技术创新，优化锅炉燃烧组织和传热控制调节，改善通流降低汽轮机低负荷热耗，提升机组高效调节技术水平。因地制宜采用零碳低碳燃料掺烧、碳捕集利用与封存、煤电与新能源耦合等技术，提升机组清洁降碳技术水平。加大煤电深度调峰和快速变负荷智能控制技术创新攻关和工程应用力度，积极集成应用 5G、人工智能等技术，提升机组智能运行技术水平。	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，可以有效提升机组清洁降碳技术水平。	符合
	发文单位	国家发展改革委、国家能源局			
	时间	2025 年 3 月 26 日			
《全国煤电机组改造升级实施方案》	文号	发改运行〔2021〕1519 号	统筹运用相关资金，对煤电节能减排综合升级改造重大技术研发和示范项目建设适当给予资金支持。鼓励各地因地制宜制定背压式热电机组支持政策以及燃煤耦合生物质发电项目电量奖补政策等。鼓励社会资本等各类投资主体以多种投融资模式进入煤电节能减排综合升级改造领域。引导金融机构加大对煤电节能减排综合升级改造项目给予优惠信贷等投融资支持力度。拓宽煤电节能减排综合升级改造投融资渠道，为煤电节能减排综合升级改造提供资金支持。支持符合条件的企业发行企业债券，募集资金用于煤电节能减排综合升级改造等领域。鼓励发电企业与有关技术服务机构合作，通过合同能源管理等第三方投资模式推进煤电节能减排综合升级改造。	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料	符合
	发文单位	国家发展改革委、国家能源局			
	时间	2021 年 10 月 29 日			
《绿色低碳先进技术示范工程实施方案》	发文单位	国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、交通运输部、国务院国资委、国家能源局、中国民航局	化石能源清洁高效开发利用示范项目。包括清洁高效煤电与新能源发电综合调节、煤电机组快速启停及深度调峰、大型燃气机组国产化及灵活调峰、大型煤电机组耦合生物质和低碳燃料掺烧发电、煤矿瓦斯高效抽采和利用、油气管网节能降碳、低碳（近零碳）油气田示范等。（国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部、国务院国资委按职责分工负责）	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料	符合
	时间	2023 年 8 月 4 日			
《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》	文号	发改环资〔2023〕1638 号	5.协同推进节能降碳减污改造。结合煤电机组节能降碳改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”，对电站锅炉实施主辅机匹配、换热系统优化、余热深度利用、提高温度参数等升级改造。在保证安全的前提下，稳妥推进超期服役煤电机组锅炉延寿提效改造。积极推进大型燃煤发电锅炉掺烧农林废弃物等耦合生物质燃烧技术改造。在做到超低排放、环境和安全风险可控前提下，探索利用大型燃煤发电锅炉协同处置大宗单一类别固体废弃物。	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，类比区内同类项目，能够做到超低排放、环境和安全风险	符合
	发文单位	国家发展改革委、市场监管总局、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局			

国能中卫热电有限公司污泥焚烧资源化利用项目生态环境影响报告书

文件名称	文件信息		具体要求	本工程情况	符合性分析
	时间	2023 年 11 月 29 日		可控	
《加快构建新型电力系统行动方案（2024-2027 年）》	文号	发改能源(2024)1128 号	七、新一代煤电升级行动：开展新一代煤电试验示范。探索与新型电力系统发展相适应的新一代煤电发展路径。以清洁低碳、高效调节、快速变负荷、启停调峰为主线任务，推动煤电机组深度调峰、快速爬坡等高效调节能力进一步提升，更好发挥煤电的电力供应保障作用，促进新能源消纳；应用零碳或低碳燃料掺烧、碳捕集利用与封存等低碳煤电技术路线，促进煤电碳排放水平大幅下降。以合理的政策、市场机制支持煤电机组优化运行方式。	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料	符合
	发文单位	国家发展改革委、国家能源局、国家数据局			
	时间	2024 年 7 月 25 日			
《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》	文号	发改能源(2024)1537 号	（五）协同推进工业用能绿色低碳转型。科学引导工业向可再生能源富集、资源环境可承载地区有序转移，强化钢铁、有色、石化化工、建材、纺织、造纸等行业与可再生能源耦合发展。提高短流程炼钢占比，在冶金、铸造、建材、日用玻璃、有色、化工等重点行业推广电锅炉、电窑炉、电加热等技术。在工业园区、大型生产企业等周边地区开展新能源源网荷储一体化项目，推动工业绿色微电网建设应用、绿色电力直接供应和燃煤自备电厂替代。加快在造纸、印染、食品加工等领域推广可再生能源中低温热利用。在合成氨、合成甲醇、石化、钢铁等领域鼓励低碳氢规模化替代高碳氢，探索建设风光氢氨醇一体化基地。在保障好居民冬季取暖前提下推进热电联产机组供热范围内燃煤锅炉关停整合，因地制宜推进耦合生物质燃烧技术改造，鼓励发展大容量燃煤锅炉掺绿氨燃烧。加快推动油气勘探开发与可再生能源融合发展，打造低碳零碳油气田。	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料	符合
	发文单位	国家发展改革委、工业和信息化部、住房城乡建设部、交通运输部、国家能源局、国家数据局			
	时间	2024 年 10 月 18 日			
《环境保护部 国家能源局关于开展燃煤耦合生物质发电技改试点工作的通知》	文号	（国能发电力(2017) 75 号）	组织燃煤耦合垃圾发电、燃煤耦合污泥发电技改项目试点，旨在发挥世界最大清洁高效煤电体系的技术优势，依托现役煤电高效发电系统和污染物集中治理设施，构筑城乡生态环保平台，兜底消纳农林废弃残余物、生活垃圾以及污水处理厂、水体污泥等生物质资源（属危险废物的除外），破解秸秆田间直焚、污泥垃圾围城等社会治理难题，克服生物质资源能源化利用污染物排放水平偏高的缺点，增加不需要调峰调频调压等配套调节措施的优质可再生能源电力供应，促进电力行业特别是煤电的低碳清洁发展。”重点在直辖市、省会城市、计划单列市等 36 个重点城市和垃圾、污泥产生量大，土地利用较困难或土地利用空间有限，以填埋处置为主的地区，优先选取热电联产煤电机组，布局燃煤耦合垃圾及污泥发电技改项目	本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料实现污泥的资源化、稳定化和无害化处理	符合

由表 12.2-1 可知，本工程符合火电行业相关规划。

12.3 规划符合性分析

12.3.1 与《宁夏中卫工业园区总体规划（2019~2035 年）》的符合性分析

《宁夏中卫工业园区总体规划（2019~2035 年）》中关于园区的总体发展定位：全面落实自治区《产业转型升级和结构调整方案》，大力实施“四主一化”产业转型升级行动计划，突出开放性、注重聚集性、追求引领性强化规模性，着力培育中卫市新的经济增长点，提高经济发展质量和效益。以市场为导向，以合理开发利用和科学有效保护环境与资源为前提，以先进技术为依托，以转变经济发展方式、提高资源利用率和推动生态环境改善为目标，以技术创新和管理创新为动力，优化配置生产要素，坚持“高起点规划、高标准建设、高水平管理、高效益经营”原则，按照“装置大型化、上下游一体化、产业基地化、生产专业化、服务社会化、管理集约化、产城一体化、山上做产业、山下做城市、可持续发展”的发展建设思路，形成产业集群，提升产业竞争力，实现园区产业升级，推动中卫市工业经济整体发展。

项目与《宁夏中卫工业园区总体规划(2019~2035 年)》相符。

本工程位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，不新增工业用地，符合《中卫市国土空间总体规划（2021~2035 年）》符合性分析。

12.3.2 与生态环境相关规划符合性分析

项目与环境保护相关规划符合性分析见表 12.3-1。

12.3-1 与生态环境保护相关规划符合性分析表

文件名称	要求	本工程情况	符合性
《空气质量持续改善行动计划》国发〔2023〕24号	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马：新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。	本工程利用现有2台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，符合国家产业政策、生态环境分区管控方案及规划环评	符合
	大力发展新能源和清洁能源：到2025年，非化石能源消费比重达20%左右，电能占终端能源消费比重达30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本工程利用现有2台燃煤锅炉掺烧污泥燃料	符合
《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号	推进污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。（依据《中华人民共和国生态环境法典》污染防治编相关规定）。	本工程利用现有2台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，可以推进区域污水处理厂污泥的无害化和资源化处理处置	符合
《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31号	明确监管重点，重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。（依据《中华人民共和国生态环境法典》生态保护编相关规定）。	本工程不属于重金属重点监管行业	符合
	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。（依据《中华人民共和国生态环境法典》总则编及污染防治编相关规定）。	本次评价按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）二级评价开展了土壤环境影响评价相关工作，具体见报告相关章节	符合

12.3.3 主体功能区划符合性分析

根据《宁夏主体功能区规划（2011-2020）》，中卫市位于沿黄经济区战略格局的南端，包括中卫市沙坡头区、中宁县，是沿黄经济区的南翼，宁夏西部的重要门户城市，西北重要的交通枢纽，其功能定位为：世界级新型冶金产业基地，特色鲜明的旅游目的地，全国防沙治沙示范区，欧亚大陆桥和丝绸之路经济带上重要的交通枢纽和现代商贸物流中心，国家电子信息产业基地，特色农副产品加工基地，黄河上游重要的水利枢纽和水电能源基地，其发展方向包括：做大以金属锰为主导的新型冶金产业，拉伸拉长产业链，加快中卫云计算基地建设，壮大林纸一体化、高端装备制造、化工、建材、信息等产业规模，提升经济实力。

本项目位于宁夏中卫工业园区，属于国家及宁夏重点开发区域，因此本项目的建设符合国家及地方主体功能区划要求。

12.3.4 园区规划及规划环评相符性分析

1、园区规划符合性

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030 年）》，规划产业范围为精细化工（包含化工新材料）、钢铁冶金（包含装备制造）、云计算三大主导产业。其产业定位为重点发展云计算、精细化工产业（包含化工新材料）、钢铁冶金产业（包含装备制造）三大主导产业。选择高端化的深加工产品，加工技术选择先进高效工艺，打造国家云计算产业基地、自治区精细化工产业基地、自治区高端化工新材料产业基地以及自治区重要的装备制造产业基地。

本项目位于三大主导产业区的钢铁冶金新材料板块，在国能中卫热电有限公司厂区内，建设污泥掺烧项目，缓解污泥处置压力，与园区发展规划及产业方向一致。

2、规划环评符合性

根据《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030 年）环境影响报告》及其审查意见，本项目符合规划环评中园区发展定位及规划要求，经大气环境影响估算可知，本项目排放的各类污染物最大落地浓度值较小，可确保稳定达标排放；生产过程不产生废水，对地表水环境影响很小；项目采取分区防渗措施，正常工况下对地下水环境影响较小。项目符合园区规划环评产业定位及产业布局，并建立了废气、环境空气、废水、地下水、土壤等环境监测体系，总体符合规划环评审查意见要求。

对照《中卫工业园区扩区调位规划（2019-2030）环境影响报告书》生态环境准入负面清单，本项目不属于其中的禁止类和限制类项目，具体见表 12.3-3。

表 12.3-3 生态环境准入负面清单表

类别	准入指标	本项目情况
禁止类	1.《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）及《外商投资产业指导目录（2018 年）》中禁止、限制投资项目	不属于名录中禁止、限制投资项目
	2.《禁止用地项目目录（2012 年本）》中禁止投资项目	不属于名录中禁止投资项目
	3.国家过剩产能行业中的落后工艺，国家、自治区禁止新增产能项目；	不属于国家、自治区禁止新增产能项目
	4.列入《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2018 年版）》中禁止外商投资领域。	不属于禁止外商投资领域
	5.不得采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，不得建设生产工艺或污染防治技术不成熟的项目。	未采用国家和地方淘汰的或禁止使用的工艺、技术和设备，生产工艺及污染防治技术成熟。
	6.禁止新建、改建、扩建小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目	不属于此类项目
	7.禁止引进高污染、高能耗、资源性（“两高一资”）项目	不属于高污染、高能耗、资源型项目
	8.禁止建设新增铅、汞、铬、砷、镉、镍、铜重金属污染排放总量的项目	不属于重金属控制重点行业项目
	9.禁止新建涉重项目、禁止新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉	不属于涉重项目、未新建 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉
	10.禁止新建、改（扩）建产生异味的生物发酵项目	不属于生物发酵项目
	11.医药、农药、化工、染料行业除《产业结构调整指导目录（2013 年修订版）》中鼓励类产品和生产工艺外其他项目（含未全部列入的项目），或者医药、农药、化工、染料行业中不符合本次规划环评提出的污染物排放强度限值、工业用水强度限值的项目。主要限值如下： 大气污染物排放强度（新增土地的单位面积大气污染物排放水平）：2023 年限值 $SO_2 < 78.8t/k m^2$ 、 $NO_x < 73t/k m^2$ 、烟（粉）尘 $< 80.5t/k m^2$ ；2030 年限值 $SO_2 < 44.1t/k m^2$ 、 $NO_x < 45.4t/k m^2$ 、烟（粉）尘 $< 39.7t/k m^2$ ；	本项目未新增土地，本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，生产过程中产生的 SO_2 、 NO_x 、烟尘等均未超过限值要求，不新增工业废水产生及排放。
禁止类	废水排放强度：新增土地的单位面积废水产生量水平（2023 年限值 $< 38.7 万 m^3/k m^2$ ；2030 年限值 $< 40.4 万 m^3/k m^2$ ）；水资源消耗强度：2023 年限值 $< 95.2 万 m^3/k m^2$ ；2030 年限值 $< 76.9 万 m^3/k m^2$ 。	本项目未新增土地，本工程利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥燃料，生产过程中产生的 SO_2 、 NO_x 、烟尘等均未超过限值要求，不新增工业废水产生及排放
	12.禁止新建无泄漏检测与修复技术工程建设的化工、精细化工项目。	本项目不涉及
	13.不符合中卫工业园区产业定位的工业项目	本项目符合园区产业定位
	14.原则上不允许引进落地项目产业：煤炭、电力、有色、建材，高污染的医药、农药、化工。	本项目符合园区产业定位

类别	准入指标	本项目情况
	15.环境污染严重、污染物排放总量指标未落实的项目	本项目污染物均能达标排放，且占标率较小
	16.禁止占用本次规划生态空间管制清单中禁止类空间（5类）：生态保护红线（含沙坡头国家级自然保护区、中卫市沙坡头区城市饮用水水源地、特殊敏感区—黄河）、河湖岸线（新井沟、中卫第一排水沟）、永久基本农田保护红线、防风固沙重要区、国家公益林地等，要求禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动。	本项目不占用规划生态空间管制清单中禁止类空间
限制类	1.不符合本次规划环评固废产生量排放强度限值的项目：2023、2030年，园区新增土地的单位面积固废产生强度（考虑综合利用率后）限值 $<1.0 \text{ 万 m}^3/\text{k m}^2$	本项目单位面积固废产生强度 $<1.0 \text{ 万 m}^3/\text{k m}^2$ 。
	2.不符合综合能耗强度限值的项目：单位工业增加值能耗 ≥ 0.5 吨标准煤/万元或能效水平未达到国内先进水平	本项目能效水平可达到国内先进水平
	3.对清洁生产水平无法达到国内先进水平的项目	本项目清洁生产水平达到国内先进水平
	4.高耗水的项目	本项目不属于高耗水的项目
	5.无法优先使用再生水为水源的项目	本项目不涉及
	6.无法满足土壤、地下水环境质量底线的项目：重点监管重金属、石油烃、VOCs、SVOCs、POPs等；精细化工产业区块地下管道、地下罐、污水处理单元、化学品储罐（环墙式和护坡式）、储灰池、事故池及排污池防渗层的防渗性能低于6.0m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，或不符合GB18598要求。精细化工产业区块化学品储罐、化学品仓库、化学品装卸区、各化工装置区等，污水处理厂、应急水池及危险废物经营处置单位，防渗性能低于1.5m厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，或不符合GB18598要求。	本项目满足土壤、地下水环境质量底线。

12.4 生态环境分区管控符合性分析

12.4.1 生态分区管控要求

坚持生态优先，考虑区域经济社会发展重点和差异，综合划定环境管控单元，在环境管控单元内落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的分区管控要求，实施分类管控。各生态环境要素中各类区域管控级别有重合时，按照“就高不就低”的原则处理，突出各生态环境要素优先保护区和重点管控区。根据《中卫市人民政府办公室关于发布<中卫市生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（卫政办发〔2024〕33号），中卫全市划分优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三大类共计57个环境管控单元。

优先保护单元：为生态保护红线、一般生态空间、水环境优先保护区、大气环境优先保护区的并集。优先保护单元以严格保护生态环境、严格限制产业发展为导向，禁止或限制大规模的工业开发和城镇建设。

重点管控单元：在扣除优先保护单元的基础上，将水环境重点管控区、大气环境重点管控区、禁燃区、地下水开采等重点管控区等与行政区划、工业园区边界等进行空间叠加拟合，形成重点管控单元。重点管控单元总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。一般管控单元：除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域全部纳入一般管控单元。一般管控单元以适度发展社会经济、避免大规模高强度开发为导向，执行区域生态环境保护的基本要求。

本项目位于宁夏中卫工业园区，属于重点管控单元范围内，总体上以守住环境质量底线、控制资源利用上线、积极发展社会经济为导向，实施污染防治、生态环境修复治理和差异化的环境准入。根据对项目区域各环境要素环境影响预测，项目的建设对区域环境影响较小，符合重点管控单元要求。本项目与中卫市环境管控单元位置关系见附图 5。

12.4.2 生态环境质量及分区管控要求

12.4.2.1 水环境质量底线及分区管控

中卫市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（含水环境工业污染源重点管控区、水环境农业污染源重点管控区、水环境城镇生活污染源重点管控区）和水环境一般管控区。本项目位于水环境工业污染源重点管控区，管控要求如下：

排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。对严重污染水环境的落后工艺和设备实行淘汰制度。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目（依据《中华人民共和国生态环境法典》污染防治编相关规定）。

新建排放重点水污染物的工业项目应当进入符合相关产业规划的工业集聚区。(依据《宁夏回族自治区水污染防治条例》)各县(区)人民政府或工业园区管理机构要组织有关部门和单位对进入市政污水收集设施的工业企业进行排查和评估,评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的,要限期退出;评估可继续接入污水管网的工业企业,应当依法取得排水许可和排污许可。园区内农药、医药、染料等三类中间体项目,需完善废水脱盐装置并正常运行,加强杂盐产量与废水排放量之间关联性监管,防止企业以水带盐排放。

本项目产生少量废水经过厂区现有污水处理站处理达标后回收利用,厂区废水不会排入外界水体,符合工业污染源重点管控区管控要求。

12.4.2.2 大气环境质量底线及分区管控

中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区,实施分类管理。本项目位于大气环境重点管控区中的高排放重点管控区,管控要求如下:

未达到大气环境质量的地区,新增排放大气污染物项目大气污染物排放总量实行倍减置换;已达到大气环境质量的地区,应当严格控制新增排放大气污染物项目大气污染物排放量(依据《宁夏回族自治区大气污染防治条例》)。全面淘汰工业园区(产业集聚区)内 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉,逐步淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉,保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。

严格控制水泥、建材、铸造、焦化、冶炼等行业生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放,对煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰等易产生粉尘的物料建设全封闭式堆场或采用防风抑尘网进行储存;运输采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机等方式,并采取洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。持续推进钢铁企业超低排放改造和工业炉窑大气污染治理,配套建设高效脱硫脱硝除尘等设施。推进制药、农药、焦化、染料等涉 VOCs 排放的工业企业建设高效 VOCs 治理设施。全面推进涉及 VOCs 排放的工业企业设备动静密封点、储存、装卸、废水处理系统、有组织工艺废气和非正常工况等专项整治,有效控制烟气脱硝和氨法脱硫

过程中氨逃逸。升级钢铁、建材、化工、水泥领域工艺技术，控制工业过程温室气体排放。积极开展火电行业 CO₂ 排放总量控制试点，提高煤炭高效利用水平。

根据《2025 年宁夏生态环境质量状况》中卫市统计数据可知，剔除沙尘天气后，2025 年项目所在区域常规污染物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026 及修改单）中二级标准限值要求、属于达标区。本项目运营期产生的废气通过相应措施处理后，可满足达标排放要求，符合高排放重点管控区要求。

12.4.2.3 土壤环境风险管控底线及分区管控

中卫市土壤污染风险管控分区划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控单元。本项目位于建设用地污染风险重点管控区，管控要求如下：

根据建设用地土壤环境调查评估结果，逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。污染地块未经治理与修复，或者经治理与修复但未达到相关规划用地土壤环境质量要求的，有关环境保护主管部门不予批准选址涉及该污染地块的建设项目生态环境影响报告书或者报告表。

土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐、管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范要求，设计、建成和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。对拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估；已经收回的，由所在地市、县级人民政府负责开展调查评估。

严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则。

本次土壤环境现状监测结果显示，评价范围内布设的监测点位各项基本因子及特征因子指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）表 1 中及表 2 中筛选值（第二类用地）标准要求。本项目位于现有厂区内，不新增用地，项目生产装置、附属设施等均按照国家有关标准和规范设计建设，且本项目采取地面防渗和硬化措施，可确保项目运营期不会造成土壤污染。因此本项目与中卫市土壤污染风险分区管控单元相符。

12.4.2.4 资源利用上线及分区管控

1、水资源利用上线及分区管控

中卫市分成水资源利用上线重点管控区和一般管控区，本项目位于一般管控区，项目运营期用水不开采地下水，由园区管网统一提供。本项目依托现有设施，运营期无新增废水排放，不会超过地区水资源取用上限或承载能力，符合其水资源管控要求。

2、土地资源利用上线及分区管控

本项目位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，不新增占地，符合用地政策要求。

12.4.3 生态环境准入清单

本项目位于宁夏中卫工业园区重点管控单元内，符合中卫市环境管控单元生态环境准入清单要求，符合性分析见表 12.4-1。与中卫市生态环境准入清单符合性分析见表 12.4-2。

表 12.4-1 本项目与宁夏中卫工业园区重点管控单元生态环境准入清单相符性分析

重点管控单元分区管控要求		本项目情况	是否符合
空间布局约束	1.未完成区域大气环境质量改善目标要求的，禁止涉及相应大气污染物排放的建设项目准入。 2.限制煤炭、电力、有色、建材，高污染的医药、农药、化工等行业新建项目。	1.根据《2025 年宁夏生态环境质量状况》，中卫市属于达标区。 2.本项目依托现有锅炉设备进行掺烧污泥。	符合

	重点管控单元分区管控要求	本项目情况	是否符合
污染物排放管控	1.现有产生大气污染物的工业企业应持续开展节能减排。 2.新建项目实施主要大气污染物和VOCS排放减量替代。 3.新建项目严格执行环境影响评价制度，污染物排放应符合园区执行标准，并符合行政主管部门下达的总量指标。 4.列入重点排污单位名录的企业应加强污染治理设施的运行管理，确保稳定达标排放。	1.国能中卫热电有限公司在生产过程中一直在开展节能减排工作。 2.本项目实施后废气污染物排放不会超过排污许可证要求。 3.本项目污染物排放符合排放标准要求，污染物排放符合园区执行标准，并符合行政主管部门下达的总量指标。 4.建设单位在生产过程中加强污染治理设施的运行管理，确保各项污染物稳定达标排放。	符合
环境风险防控	1.原宁夏明盛染化有限公司场地在修复治理后，应符合相关土壤环境质量标准后，严格控制土地用途。土壤环境污染重点监管企业应加强用地土壤环境监测和土壤污染风险防控。 2.园区应建立严格的环境风险防控体系。应特别防控园区企业对腾格里沙漠及沙坡头自然保护区的侵占和污染事件。 3.危险废物处理处置企业在贮存、转移、利用、处置危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。	1.本项目位于国能中卫热电有限公司内，未涉及原宁夏明盛染化有限公司厂区。建设单位在生产过程中定期开展用地土壤环境监测，确保土壤污染风险可防控。 2.本项目三级防控体系与园区环境风险防控体系联动，确保环境风险可防可控。 3.企业在贮存、转移、处置危险废物过程中，将配套建设防扬散、防流失、防渗漏及其他防治污染环境的措施。	符合

表 12.4-2 本项目与中卫市生态环境总体准入要求符合性分析一览表

管控维度		准入要求	本项目建设情况	符合性
A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求	严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目和相关产业园区。	本项目所在地主要地表水为照壁山水库，水质目标为 III 类，位于项目西侧约 4.6km 处，主要水源为黄河水，不在支流临岸 1 公里范围内	符合
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。		符合
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区（集聚区）以外不再新建、扩建工业项目。	本项目位于宁夏中卫工业园区现有国能中卫热电有限公司厂区内	符合
		禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。	本项目不涉及	/
		除已列入计划内项目，“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂（区域背压式供热机组除外）。	本项目不涉及	/
		严禁在优先保护类耕地集中区域新建污染土壤的行业企业。	本项目位于宁夏中卫工业园区现有国能中卫热电有限公司厂区内，不属于优先保护类耕地集中区域	符合
	A1.2 限制开发建设活动的要求	严格产业准入标准，建立联合审查机制，对新建项目进行综合评价，对不符合产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、污染物排放区域削减等要求的项目不予办理相关审批手续。严格“两高”项目节能审查，对纳入目录的落后产能过剩行业原则上不再新增产能，对经过评估论证确有必要建设的“两高”项目，必须符合国家、自治区产业政策和产能及能耗等量减量置换要求。	本项目不属于《宁夏回族自治区“两高”项目管理目录（2022 年版）》中两高类项目	符合
	A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求	对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录需要实施修复的地块，土壤污染责任人应当按照规定编制修复方案，报所在地生态环境主管部门备案并实施。	本项目位于宁夏中卫工业园区现有厂区内，属于工业用地，且不新增用地，建设单位在生产过程中定期开展用地土壤环境监测，确保土壤污染风险可防控。	符合
		严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。	本项目周围无自然保护区等敏感区分布	符合
		对所有现状不达标的养殖场，明确治理时限和治理措施，在规定时间内不能完成污染治理的养殖场，要按照有关规定实施严肃处罚。	本项目不涉及	/

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

管控维度		准入要求	本项目建设情况	符合性
		按照“一园区一热源”原则，全面淘汰工业园区（产业集聚区）内 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。城市建成区、集中供热覆盖区及天然气管网覆盖区一律禁止新建燃煤锅炉，逐步淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，保留及新建锅炉需达到特别排放限值要求。	本项目不涉及	/
A2 污 染物排 放管控	A2.1 允许排 放量要求	化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。	本项目污染物排放均可达标排放，满足排 污许可证排放要求	符合
		PM _{2.5} 和 O ₃ 未达标城市，新、改、扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求，所需二氧化硫、NO _x 、VOCs 排放量指标要进行减量替代。		符合
		新、改、扩建重点行业建设项目按照《宁夏回族自治区建设项目重金属污染物排放指标核定办法》要求，遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，各地级市可自行确定重点区域，重点区域遵循“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1。	本项目污染物排放均可达标排放，满足排 污许可证排放要求	符合
		到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。	本项目不涉及	/
A2 污 染物排 放管控	A2.2 现有源 提标升级改 造	1.力争到 2024 年底，所有钢铁企业主要大气污染物基本达到超低排放指标限值；有序推进水泥行业超低排放改造计划，水泥熟料窑改造后氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克/立方米；焦化企业参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》要求实施升级改造，改造后氮氧化物排放浓度不高于 150 毫克/立方米。2.2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。	本项目不涉及	/
A3 环 境风 险 管 控	A3.1 联防联 控要求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。	本项目实施后将纳入企业突发环境事件 应急预案内，并组织定期演练，预防及降 低突发环境事件的概率	符合
		以黄河干流和主要支流为重点，严控石化、化工、有色金属、印染、原料药制造等行业企业环境风险，加强油气管道环境风险防范，开展新污染物环境调查监测和环境风险评估，推进流域突发环境风险调查与监控预警体系建设，构建市-县(区)-区域-企业四级应急物资储备网络。		符合

国能中卫热电有限公司污泥掺烧资源化利用项目生态环境影响报告书

管控维度		准入要求	本项目建设情况	符合性
	A3.2 企业环境风险防控要求	紧盯涉危险废物涉重金属企业、化工园区、水源地，强化环境应急三级防控体系建设，落实企业环境安全主体责任，推行企业突发环境事件应急预案电子备案。		符合
A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	1.全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，优先保障民生供暖新增用煤需求。2.新增产能必须符合国内先进能效标准。	本项目已进行清洁生产审核，符合国内先进能效标准	符合
		国家大气污染防治重点区域内新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。		符合
	A4.2 水资源利用总量及效率要求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。	本项目无废水排放，废水循环利用，不会突破区域水资源利用上限	符合

13 结论及建议

13.1 评价结论

13.1.1 工程概况

依托现有 2 台煤粉锅炉掺烧周边污水处理厂污泥。工程建设完成后不新增发电量及供热量。设计掺烧污泥规模 3 万吨/年。

13.1.2 产业政策及规划符合性

本工程位于国能中卫热电有限公司现有厂区内，不新增工业用地。属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第四项“电力”第 7 条“7. 火电掺烧低碳燃料”，鼓励类第四十二项“环境保护与资源节约综合利用”第 3 条“城镇污水垃圾处理：高效、低能耗污水处理与再生技术开发，城镇垃圾、农村生活垃圾、城镇生活污水、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，污水处理厂污泥协同处置工程。”项目建设同时符合《环境保护部国家能源局关于开展燃煤耦合生物质发电试点工作的通知》（国能发电力〔2017〕75 号）、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》、《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕9 号）等国家产业政策要求。符合《宁夏回族自治区主体功能区规划》、《中卫市国土空间总体规划（2021～2035 年）》、《空气质量持续改善行动计划》、《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号、《土壤污染防治行动计划》、《宁夏中卫工业园区总体规划（2019-2035）》、《中卫工业园区扩区调位发展规划（2019-2030）》、《关于印发中卫市生态环境分区管控动态更新成果的通知》的要求。

13.1.3 环境质量现状评价

（1）环境空气

根据《2025 年宁夏生态环境质量状况》中卫市沙坡头区剔除沙尘天气后的环境质量数据，判定 2025 年中卫市环境空气质量为达标区。根据补充监测结果， NH_3 、 H_2S 、氯化氢、锰及其化合物监测结果满足《环境影响评价技术导则大气环境》

（HJ2.2-2018）附录 D 参考限值要求，铅、砷、汞、臭气浓度及二噁英本次监测仅作为背景值，不进行现状达标评价。

（2）地表水

项目所在区域主要地表水体为项目厂址西侧 4.5km 处照壁山水库和厂址西侧的 14.7km 的黄河，黄河地表水现状评价引用《2025 年宁夏生态环境质量报告书》中结论：2025 年，黄河干流中卫下河沿国家考核断面水质均达到 II 类，所占比例为 100%。

（3）地下水

根据水质监测结果，各监测点监测因子中除总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物浓度不满足《地下水质量标准》(GBT14848-2017)中的 III 类标准限值，其他检测因子浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准限值，分析超标原因可能是受原生地质因素影响所致。

（4）土壤环境

厂内各土壤现状监测点监测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值限值要求。

（5）声环境

根据监测结果，各厂界监测点昼间等效声级值在 55-64dB（A）之间，夜间等效声级值在 49-50dB（A）之间，各厂界监测点昼、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准限值要求。

13.1.4 污染防治措施及环境影响评价

13.1.4.1 废气

a) 新增污染源正常排放下污染物（SO₂、NO₂、NH₃、H₂S、HCl）小时浓度贡献值和污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl）日均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；

b) 新增污染源正常排放下污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、铅、镉、汞、砷、二噁英类）年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%；

c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物（SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀）的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；项目排放的其他污染物（NH₃、H₂S、HCl），叠加后的小时浓度符合环境质量标准。

本项目对区域大气环境影响可接受。

13.1.4.2 废水

本次工程不新增废水排水量，工程废水经处理后全部回用，不外排，不会对当地的地表水造成影响。

13.1.4.3 地下水及土壤

本次工程废水经处理后全部回用，不外排。工程防渗能够满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的防渗技术要求。通过加强管理，定期检修，防止和降低可能发生的污染物跑、冒、滴、漏。严防地下水污染。

13.1.4.4 固废

工程配有渣仓、灰库、石膏库、危废贮存库。灰库、渣仓、石膏库贮存的一般固废定期外售给综合利用，危险废物废活性炭贮存于厂内现有危废贮存库内，定期交由危废处置单位处置。本项目产生的全部固废均得到合理处置和综合利用。

13.1.4.5 噪声

采取消声减震措施后厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

13.1.5 总量控制

总量控制因子为颗粒物、SO₂ 及 NO_x，核算颗粒物排放量 48.545t/a，SO₂ 排放量 407.658t/a，NO_x 排放量 672.92t/a，排污许可排放量颗粒物排放量 194.72t/a，SO₂ 排放量 681.5t/a，NO_x 排放量 973.56t/a，已许可的污染物总量控制指标能够满足本工程需求，无需申请新增指标。

13.1.6 公众参与

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》有关规定进行，建设单位于 2026 年 1 月 2 日在中卫信息网发布了第一次公示，在生态环境影响报告书（征求意见稿）完成后于 2026 年 1 月 22 日~2 月 9 日在中卫日报及中卫信息网进行了两次公示征求意见稿公示。2026 年 2 月 5 日~2 月 6 日在项目区域内张贴了项目公告。

公示期间未收到任何关于本工程的信件、电子邮件、电话等反馈信息，也未收到公众填写意见后的“建设项目环境影响评价公众意见表”。

13.1.7 评价结论

利用现有 2 台燃煤锅炉掺烧污泥，工程建设符合国家产业政策、园区发展规划及环境保护相关规划，工程建设不改变现有厂区平面布局，通过对本工程施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本工程所采用的

生产工艺技术合理，拟采取的污染治理方案有效、合理，技术经济上可行，能够满足国家和地方规定的污染物排放标准要求；在采取有效的事故防范、减缓措施后，环境风险处于可防控范围，在切实落实本报告中提出的各项污染防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平。建设单位认真落实各项污染治理措施，切实做好“三同时”及日常环保管理工作，从环境保护角度，工程建设是可行的。

13.2 建议

- (1) 运营过程中严格控制污泥掺烧比例，确保锅炉烟气处理设施稳定运行。
- (2) 项目建成后运行时应尽量减少污泥在厂内和污泥暂存间的停留时间，即来即烧，减少恶臭污染物的产生。
- (3) 加强污泥暂存间的维修、保养及管理，同时避免污泥渗滤液的跑、冒、滴、漏现象发生。
- (4) 应注意原煤仓及给煤机、落煤管的堵塞，做好防堵措施。
- (5) 建立健全环境管理制度，增加污泥掺烧管理台账，全面掌握公司排污状况，并定期组织公司内部人员进行污染源自查。