**中能建崇左2×1000MW电厂工程**

**环境影响报告书**

**（征求意见稿）**

建设单位：中能建崇左开发投资有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021年06月 南宁

# 概 述

**一、项目由来**

截至 2019 年底，广西境内电源装机总容量为46155MW，其中水电16811MW、火电22949MW、核电2172MW、风电2870MW，光伏装机1353MW，分别占总装机的 36.4%、49.7%、4.7%、6.2%、2.9%。2019 年，广西全社会用电量1907×108kWh，同比增长 12%；全社会最大负荷32100MW，同比增长8.8%。预计2025年广西全社会用电量和最大负荷将分别达到2800×108kWh和49000MW，“十四五”期间年均增长率分别为6.7%和7.4%。根据电力平衡计算结果，广西“十四五”期间存在较大电力缺口，需要补充一定规模的电源以满足电力供应需求。本工程是广西崇左“风光水火储一体化能源基地”项目的配套电源，其建设有利于保障电力供应和促进新能源消纳。

此外，广西电网汛期调峰手段主要以火电调峰为主，水电调峰为辅。一方面火电机组中企业自备电厂占有一定比例，可调度机组有限；另一方面，随着用电负荷峰谷差逐年攀升，区内核电、风电和云南水电送入规模的扩大，广西电网调峰容量匮乏问题逐步显现，尤其是汛期及台风季节，火电长时间低负荷运行并深度调峰，核电也需要参与调峰甚至停备，水电被迫弃水。由于电网水电比重过大，且径流式水电站较多，调节性能差，造成丰水期火电长期深度调峰，发电煤耗高，经济性差，水电部分时段可能出现弃水；枯水期水电出力大幅降低，而火电装机不足，易发生缺电。因此，广西在充分利用水电资源建设水电站的同时，还必须建设一定容量的统调火电厂。而中能建崇左2×1000MW电厂工程的建设，可在一定程度上优化广西能源结构，增加电力系统调峰能力，缓解调峰、弃水压力。

综上，为填补广西电网未来发展电力缺额，满足广西中长期电力负荷增长需要；同时优化广西电源结构，增加电力系统调峰能力，缓解广西电网调峰压力；并且为近区提供热负荷，提高煤炭综合利用效率，优化资源经济效益；且在一定程度上带动当地经济发展。中能建崇左2×1000MW电厂工程的建设是非常必要的。

**二、建设项目的特点**

中能建崇左2×1000MW电厂工程位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园，厂址地理位置见附图1。

中能建崇左2×1000MW电厂工程拟建设2×1000MW超超临界燃煤机组，并配套建设SCR脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。

本项目设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼煤，校核煤种2为山西平朔煤，不新建专用煤码头，卸煤方案考虑利用已建的钦州天盛煤码头，煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂。本工程采用自然通风冷却塔循环供水系统，水源由园区水厂供应。

锅炉配置三室五电场静电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝，脱硫采用石灰石－石膏湿法烟气脱硫工艺、SCR 脱硝工艺；采用湿式排渣、正压浓相气力除灰系统；灰渣考虑综合利用，当突发利用不畅时输送至本工程厂址内新建事故灰场储存。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展改革委2019年第29号令发布），本项目为单机60万千瓦及以上超临界、超超临界机组电站建设，属于国家产业政策鼓励类项目。

本项目有如下特点：

（1）本项目为新建项目，拟建设2×1000MW超超临界燃煤机组。

（2）项目采用自然通风冷却塔冷却方式。

（3）本项目烟气采取“SCR脱硝+三室五电场电除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫”的组合工艺，设计脱硫效率大于99.5%，设计除尘效率99.93%（考虑脱硫系统50%脱硫效率，综合除尘效率可达99.97%），设计脱硝效率90%，项目外排烟气满足超低排放标准要求（SO2≤35mg/m3、烟尘≤10mg/m3、NOx≤50mg/m3）。

（4）本项目煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂。

**三、环境影响评价的工作过程**

2020年11月，中能建崇左开发投资有限公司的委托（委托书见附件1），我公司承担中能建崇左2×1000MW电厂工程的环境影响评价工作。

本工程环境影响评价工作以《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》为指导思想，按照《环境影响评价技术导则》的技术要求，以环保部门审定的评价标准为依据，结合工程和地区环境特点，通过调查、监测和预测评价，力求客观反映工程建设对环境的影响，提出切实可行的环境保护措施，为下阶段环保设计和环境管理提供依据，使工程的环境效益、社会效益与经济效益协调发展。在此基础上，根据相关环评规程规范于2021年7月编制完成本工程环境影响报告书。

本报告书的编制过程中得到了广西壮族自治区生态环境厅、崇左市生态环境局、中能建崇左开发投资有限公司、广西特立资源综合利用检测服务有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心感谢！

**四、分析判定相关情况**

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展改革委2019年第29号令发布），本项目属于单机60万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于国家产业政策鼓励类项目。

（2）与规划相符性分析

本项目厂址位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园，用地属于三类工业用地，符合园区用地规划和产业布局规划；项目外排烟气满足超低排放标准要求（SO2≤35mg/m3、烟尘≤10mg/m3、NOx≤50mg/m3），符合国家规定的环保要求；符合《《中国—泰国崇左产业园总体规划（2017-2030）环境影响报告书》及审查意见（崇环函〔2019〕14号）的相关环保要求。

本项目满足国家《“十三五”生态环境保护规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》、《崇左市城市总体规划修改（2012-2030）》、《崇左市环境保护和生态建设“十三五”规划》等规划要求。

（3）选址合理性分析

本工程选址位于中国-泰国崇左产业园，用地属于三类工业用地，厂址范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等，厂址用地符合当地土地利用总体规划。

因此，从环保的角度分析，本工程厂址的选择是合理的。

（4）三线一单符合性分析

①生态保护红线

项目位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园，项目拟建地用地不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及生态保护红线。

②环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单相应标准要求；区域地表水环境满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；区域地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准；声环境质量达到相应声环境功能区划要求；土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。

本项目大气环境、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境质量基本满足相应的标准要求。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固废综合利用。采取本项目提出的相关污染防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。

③资源利用上线

本项目水源由园区水厂供应，各用水均未超出水资源利用上线。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的用水、用煤等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

④环境准入负面清单

项目选址符合园区规划要求，满足广西崇左市中国-泰国崇左产业园规划环评和审查意见各项要求，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内。此外，项目达到国际清洁生产领先水平，符合国家规定的环保要求。

综上，项目与区域“三线一单”要求相符。

**五、关注的主要环境问题及环境影响**

根据工程环境污染的特点，在工程分析的基础上，预测工程投产后对评价范围内的大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、电磁环境和环境风险的影响程度和范围以及采取的污染防治措施。

本工程环境影响评价工作，将结合厂址地区环境特点、工程特点，重点回答以下几个方面的内容：

（1）本项目建设是否符合国家产业政策；

（2）本工程选址是否符合城市总体规划和环境保护规划等；

（3）本工程对环境影响是否满足环境质量标准的要求；

（4）本工程采取了环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；

（5）项目大气污染物对周边白头叶猴自然保护区、花山风景名胜区、花山岩画遗遗产保护区的影响是否可接受；

（6）本工程投产后环境风险是否可接受。

（7）通过环境影响预测与分析本项目投产后对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度，从而制定进一步防治污染的对策，提出实现污染物排放总量控制的实施措施，从环境保护角度对工程项目建设的可行性作出明确结论。

**六、环境影响评价的主要结论**

中能建崇左2×1000MW电厂工程的建设符合国家和地方产业政策，选址符合当地相关规划要求，项目的建设符合环境保护规划和生态功能区划要求。项目采用技术工艺方案成熟，拟采取的污染防治措施技术可靠、经济可行，实施后可实现污染物长期稳定达标排放，对环境的影响在可接受范围内，不会降低项目所在地环境质量等级；并在公众调查过程中，取得了周边公众的支持和理解。

因此，建设单位在认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度以及确保污染治理设施稳定运行、污染物达标排放的前提下，从环境保护角度分析，中能建崇左2×1000MW电厂工程的建设是可行的。

目 录

[概 述 I](#_Toc4968)

[一、项目由来 I](#_Toc19003)

[二、建设项目的特点 II](#_Toc9326)

[三、环境影响评价的工作过程 II](#_Toc32314)

[四、分析判定相关情况 III](#_Toc19033)

[五、关注的主要环境问题及环境影响 V](#_Toc24937)

[六、环境影响评价的主要结论 V](#_Toc21026)

[1 总则 1](#_Toc9639)

[1.1 评价依据 1](#_Toc9147)

[1.2 相关规划与环境功能区划 7](#_Toc21067)

[1.3 评价因子与评价标准 24](#_Toc30971)

[1.4评价工作等级和评价范围 31](#_Toc29583)

[1.5 环境敏感区域和保护目标 49](#_Toc9690)

[1.6 评价程序 58](#_Toc7955)

[2 建设项目工程分析 59](#_Toc24718)

[2.1中能建崇左2×1000MW电厂工程概况 59](#_Toc15449)

[2.2 工程分析 77](#_Toc4400)

[2.3污染物及污染源分析 96](#_Toc16179)

[2.4污染物排放情况 98](#_Toc16383)

[2.6 清洁生产分析 117](#_Toc11217)

[2.7 温室气体排放管理 123](#_Toc12716)

[3 环境现状调查与评价 130](#_Toc18513)

[3.1 自然环境现状调查与评价 130](#_Toc16176)

[3.2 环境空气质量现状 146](#_Toc20444)

[3.3地下水环境现状 154](#_Toc3315)

[3.4 地表水环境质量现状 158](#_Toc6074)

[3.5 声环境质量现状 181](#_Toc19854)

[3.6 土壤环境质量现状 183](#_Toc20567)

[3.7 电磁环境质量现状 192](#_Toc9378)

[3.8 生态环境质量现状 192](#_Toc30081)

[3.9特殊和重要生态敏感区域 194](#_Toc11922)

[3.10 区域内主要污染源概况 199](#_Toc387)

[4 环境影响预测及评价 202](#_Toc19123)

[4.1环境空气影响预测与评价 202](#_Toc13258)

[4.2水环境影响分析 260](#_Toc19072)

[4.3声环境影响预测与评价 269](#_Toc28831)

[4.4 地下水环境影响预测及评价 277](#_Toc24302)

[4.5 固体废弃物环境影响分析 283](#_Toc21418)

[4.6输煤系统环境影响分析 287](#_Toc20842)

[4.7 电厂配电装置电磁场环境影响分析 288](#_Toc13188)

[4.8 土壤环境影响分析 290](#_Toc28056)

[4.9 环境风险评价 295](#_Toc1764)

[4.10生态环境影响分析 344](#_Toc27223)

[4.11施工期影响分析 346](#_Toc24619)

[5 环境保护措施及其可行性论证 350](#_Toc21396)

[5.1电厂运行期污染防治措施 350](#_Toc6748)

[5.2 电厂建设期污染防治措施 377](#_Toc17385)

[5.3 “三同时”验收一览表 379](#_Toc27330)

[6 环境影响经济损益分析 381](#_Toc29737)

[6.1 电厂环保投资损益分析 381](#_Toc25807)

[6.2 环境经济损益分析 383](#_Toc6205)

[7 环境管理与监测计划 384](#_Toc10751)

[7.1 环境管理 384](#_Toc31749)

[7.2 环境监测计划 388](#_Toc3522)

[7.3 排污口的管理 394](#_Toc10259)

[7.4 信息公开 394](#_Toc30133)

[7.5 环境管理台账记录 395](#_Toc21889)

[7.6 污染物排放清单 396](#_Toc16568)

[7.7 总量控制 403](#_Toc28975)

[7.8 排污许可证制度衔接要求 405](#_Toc5029)

[8 环境影响评价结论 406](#_Toc12838)

[8.1 项目概况 406](#_Toc8360)

[8.2 项目与规划相符性 406](#_Toc9215)

[8.3 工程分析结论 407](#_Toc26262)

[8.4 环境质量现状评价结论 407](#_Toc19824)

[8.5 环境影响主要预测评价结论 409](#_Toc4014)

[8.6 本工程采取的主要污染防治措施 412](#_Toc7293)

[8.7 环境影响经济损益分析 415](#_Toc5032)

[8.8环境管理与监测计划 415](#_Toc19667)

[8.9 公众参与调查结果 415](#_Toc7937)

[8.10 综合结论 416](#_Toc25175)

# 1 总则

## **1.1 评价依据**

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月修订）；

（8）《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订）；

（9）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）

（10）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月修订）；

（11）《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月修订)；

（12）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月修订）；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月修订）；

（14）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

（15）《中华人民共和国电力法》（2018年12月修订）；

（16）《中华人民共和国环境保护税法》（2016年12月）。

## 1.2 相关规划与环境功能区划

### 1.2.1选址合理性分析

中能建崇左2×1000MW电厂工程选址位于中国-泰国崇左产业园，根据中国-泰国崇左产业园规划，用地属于三类工业用地，厂址范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象，无国家保护的文物古迹，也无自然保护区、风景名胜区、森林公园及饮用水源保护区等，厂址用地符合当地土地利用总体规划。

因此，从环保的角度分析，本工程厂址的选择是合理的。

### 1.2.2“三线一单”符合性判定分析

项目“三线一单”符合性判定详见表1.2-1。

**表1.2-1 “三线一单”符合性分析**

| 内容 | 项目概况 | 相符性 |
| --- | --- | --- |
| 生态保护红线 | 拟建电厂位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园内，咘沙事故贮灰场位于拟建电厂东南侧。电厂拟建地用地及咘沙事故贮灰场不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），不涉及生态保护红线。 | 符合 |
| 环境质量底线 | 项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单相应标准要求；项目区域附近响水河和左江水质指标均满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；厂址区域各地下水水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准；土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）要求。  本项目大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境及土壤环境质量基本满足相应的标准要求。本项目废水、废气和噪声经污染防治措施处理后均能达标排放，固废可做到无害化处置。采取本项目提出的相关污染防治措施后，本项目排放的污染物不会降低区域环境质量，不会加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。 | 符合 |
| 资源利用上线 | 本项目水源由园区水厂提供，通过敷设供水管网接引，用水水源未超出水资源利用上线。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。项目的用水、用煤等资源利用不会突破区域的资源利用上线。 | 符合 |
| 负面清单 | 项目选址符合园区规划要求，满足广西崇左市中国-泰国崇左产业园规划环评和审查意见各项要求，不属于产业结构调整指导目录中限制类、淘汰类项目，不在广西第一批、第二批重点生态功能区产业准入负面清单范围内。此外，项目达到国际清洁生产领先水平，符合国家规定的环保要求。 | 符合 |
| 综合结论 | 项目符合“三线一单”相关要求。 | 符合 |

由上表可知，本项目符合“三线一单”相关要求。

### 1.2.3产业政策相符性分析

中能建崇左2×1000MW电厂工程符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展改革委2019年第29号令发布）、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2016]74号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）、《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506号）、《关于印发煤电节能减排升级改造行动计划（2014-2020年）通知》（发改能源[2014]2093号）、《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）、《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》（国办发[2014]31号）等产业政策要求。

### 1.2.4项目建设与《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

项目符合《火电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》要求。

### 1.2.5 环境功能区划

根据《中国—泰国崇左产业园总体规划（2017-2030）环境影响报告书》，本工程评价区域环境功能区划如下：

（1）环境空气

评价区域在地区域环境属二类环境空气质量功能区，空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西崇左国家级花山风景名胜区及广西左江花山岩画世界文化遗产地等区域执《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单一级标准。

（2）声环境

项目厂址位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园的化工产业园内，所在区域为以化工产业园工业生产为主的区域，用地所属为规划三类工业工地。厂界声环境功能类别为3类，周边村庄声环境功能区类别为2 类。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，本项目所在区域内按照地下水Ⅲ类功能区评价。

（4）地表水环境

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2012年）和《崇左市水功能区划》（2017年）：左江评价河段属于左江崇左工业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类，其中渠旧镇饮用水源保护区的一级保护区的水质目标为Ⅱ类；客兰河（响水河）评价河段属于客兰河濑湍工农业用水区，水质目标为Ⅲ类；百叮河未进行水功能分区，现状用途以灌溉为主，不作为饮用水源，水质目标为Ⅲ类。

（5）主体功能区划及生态功能区划

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，项目位于省级限制开发区域（农产品主产区）；根据《生态广西建设规划纲要》，项目位于重点开发区；根据《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发﹝2008﹞8号），项目不位于重要生态功能区范围。

## **1.3 评价因子与评价标准**

**1.3.1 评价因子**

项目主要评价因子见表1.3-1。

**表1.3-1 项目主要评价因子**

| **工程阶段** | **环境要素** | **现状评价因子** | **影响预测因子** | **总量控制因子** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 施  工  期 | 空气环境 | TSP、PM10 | / | / |
| 水环境 | pH、COD、SS、NH3-N | / | / |
| 声环境 | 等效连续A声级 | / | / |
| 固体废弃物 | 弃渣、生活垃圾 | / | / |
| 生态环境 | 植被、水土流失 | / | / |
| 营  运  期 | 大气环境 | SO2、NOx、PM10、PM2.5、CO、O3、TSP、氨、Hg | SO2、NO2、PM10、PM2.5、Hg | SO2、NO2 |
| 地表水环境 | 水温、pH值、溶解氧、SS、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、全盐量 | COD、总磷、氨氮、氯化物、全盐量 | COD |
| 地下水环境 | pH值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-等 | 耗氧量 | / |
| 声环境 | Leq[dB（A）] | Leq[dB（A）] | / |
| 固体废弃物 | / | 灰渣、脱硫石膏、废催化剂、生活垃圾等 | / |
| 土壤环境 | pH值、砷、镉、铜、铅、锌、汞、镍、铬（六价）、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、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物等 | 汞及其化合物 | / |
| 生态环境 | 土地利用、动植物、水生生物 | 土地利用、动植物、水土流失 | / |
| 环境风险 | / | 柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠 | / |

**1.3.2 评价标准**

根据本项目环境特征及工程特点，本次环境影响评价拟采用如下标准：

#### **1.3.2.1 环境质量标准**

（1）环境空气质量标准

评价区域内除广西崇左白头叶猴国家级自然保护区、广西花山风景名胜区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的一级标准外，其它区域执行二级标准；汞执行参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单附录A 环境空气中镉、汞、砷、六价铬和氟化物参考浓度限值；氨执行参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。

（2）地表水环境质量标准

项目评价区域内地表水体主要为左江和响水河。区域沿线分布有集中式饮用水源保护区，一级保护区水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，其他区域水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，悬浮物分别参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的二级和三级标准。

（3）地下水环境质量标准

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准。

（4）声环境质量标准

项目厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，周边居民点执行2类标准。

（5）土壤环境质量标准

项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），厂区内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

#### **1.3.2.2 污染物排放标准**

（1）废气

烟气排放执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）排放标准，并需满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发[2015]164号）要求（即在基准含氧量6%条件下，烟尘≤10mg/m3、二氧化硫≤35mg/m3、氮氧化物≤50mg/m3）；颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级厂界标准限值。

**（2）废水**

本项目对各类废水进行分类处理，生活污水及实验室废水处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后回用至厂区绿化用水，生产废水处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后回用于生产，循环水排水拟直接通过管道引至西南面响水河（客兰河）排放。

**（3）噪声**

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），其中北厂界和东厂界执行3类声环境功能区排放限值，临公路的厂界执行4类声环境功能区排放限值。铁路专用线噪声执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》。

**（4）固体废物**

项目产生的一般工业固废贮存执《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单标准要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准要求。

**（5）工频电场和磁场限值**

工频电场、磁场执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

## 1.4评价工作等级和评价范围

### 1.4.1环境空气评价等级、范围

（1）评价等级

本项目的评价等级定为一级。

（2）评价范围

以项目厂址为中心区域，边长为50km的矩形区域。

### 1.4.2地表水环境评价等级、范围

项目地表水环境影响评价等级为三级A。

（2）评价范围

本项目循环水排水通过管道排入响水河，再汇入左江，受纳水体响水河左江设置断面情况见下表。

**表 地表水环境评价断面**

|  |  |
| --- | --- |
| 位置 | 与项目位置 |
| 对照断面 | 本项目排污口上游500m处（响水河） |
| 控制断面 | 本项目排污口下游350m处（响水河） |
| 消减断面 | 本项目排污口下游2000m处（左江） |

### 1.4.3地下水环境评价等级、范围

（1）评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，项目地下水环境评价项目类别为II类项目，厂区地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目厂区地下水环境影响评价为II类项目的三级评价。

（2）评价范围

因电厂与灰场相邻，且属于同一水文地质单元，故划分到同一评价范围内。项目评价范围四至边界如下：调查评价范围上游（东南，面）、向东北和西南两面适当外扩至分水岭为界，下游（西面）以左江排泄基准面为边界，最终确定评价面积为7.59km2。

### 1.4.4声环境评价等级、范围

（1）评价等级

项目厂区及其四周均为规划工业用地，所处声功能区为《声环境质量标准》（GB3096－2008）规定的3类区，项目建设前后评价范围内噪声敏感目标噪声级增高量＜3dB（A），且受影响人口数量变化不大，厂区声环境评价工作等级判定为三级；配套铁路专用线沿线为GB3096规定的2类区，但项目建设前后评价范围内噪声敏感目标噪声级增高量＜3dB（A），且受影响人口数量变化不大，专用线声环境评价工作等级判定为三级。

（2）评价范围

厂区：电厂厂界外200m的范围内；

铁路专用线：铁路外轨中心线两侧200m以内区域。

### 1.4.5生态环境评价等级、范围

1）评价等级

本项目生态评价等级定为三级。

2）评价范围

陆域生态环境影响评价范围为电厂厂界外200m 的区域，铁路专用线两侧200m 的区域。本工程厂界与广西花山风景名胜区最近距离为40m，除此之外，本工程生态环境影响评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地以及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等。

### 1.4.6电磁环境评价等级、范围

（1）评价等级

本项目电磁环境评价等级为二级。

（2）评价范围

本工程工频电、磁场环境的的评价范围为升压站边界外50m。

### 1.4.7土壤环境评价等级、范围

本工程土壤环境影响评价等级为二级。

根据大气环境影响评价计算结果，烟气污染物最大地面浓度处位于烟囱下风向约25km处，因此，本工程土壤环境影响评价范围为以项目厂界为中心，25km的矩形区域。

**1.4.8风险评价等级及范围**

本工程环境风险评价工作等级为二级，其中大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为简单分析，地下水环境风险评价工作等级为三级。

**表 项目环境风险评价范围**

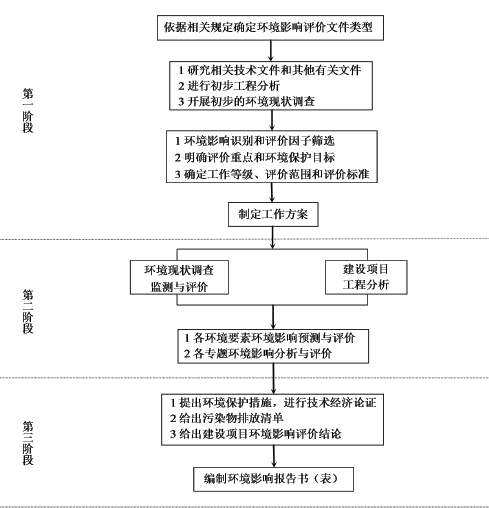
|  |  |
| --- | --- |
| **环境要素** | **评价范围** |
| 大气 | 二级评价，评价范围为厂界外5km |
| 地表水 | 风险潜势为I，简单分析 |
| 地下水 | 与地下水环境影响评价一致，评价范围为项目厂址所在水文地质单元 |

## 1.5 环境敏感区域和保护目标

根据本工程排污特点及周围环境特征以及项目环境影响评价等级和评价范围，确定的环境保护对象和敏感目标主要是处于厂址附近的居民点。

## 1.6 评价程序

评价工作程序见框图1.6-1。



**图1.6-1 建设项目环境影响评价程序方框图**

# 2 建设项目工程分析

## 2.1**中能建崇左2×1000MW电厂工程**概况

**2.1.1建设项目基本组成**

中能建崇左2×1000MW电厂工程位于崇左市扶绥县渠旧镇西南侧约2.5km处，处于广西崇左市中国-泰国崇左产业园东北侧。本项目建设内容见表2.2-1。

表2.2-1 中能建崇左2×1000MW电厂工程建设内容组成表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | | | 中能建崇左2×1000MW电厂工程 |
| 建设单位 | | | 中能建崇左开发投资有限公司 |
| 规模（MW） | | | 2×1000MW |
| 工程构成 | | | 建设内容 |
| 主体工程 | 锅炉 | | 2台超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构，Π型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火，最大蒸发量2×2938t/h |
| 汽轮机 | | 2×1000MW高效超超临界、一次中间再热、单轴、四缸四排汽、九级回热、双背压、抽凝式汽轮机，带冷却塔的二次循环冷却系统 |
| 发电机 | | 水－氢－氢冷却、自并励静止励磁发电机 |
| 辅助工程 | 供排水系统 | | 采用带冷却塔的循环供水系统，循环水补水水源由园区水厂提供。排水系统采用雨水、生活污水、生产废水完全分流制，生活污水处理后回用至厂区绿化用水，生产废水处理后回用于生产，循环水排水拟通过管道排入响水河。 |
| 冷却系统 | | 采用带自然通风冷却塔的二次循环冷却的单元制系统，系统由循环水泵房、压力进水管、冷凝器、压力出水管、自然通风冷却塔、自流回水沟等组成，1台机组配置1座冷却塔，2台机组合建1座循环水泵房，共设置2座冷却塔和1座循环水泵房。每台机组配3台循环水泵，热季一机三泵运行，冷季一机二泵运行。循环水泵拟采用立式混流泵室内布置，设计采用高位收水冷却塔，淋水面积13000m2（总高度193m）。 |
| 化学水处理系统 | | 包括锅炉补给水处理系统、凝结水精处理系统、循环冷却水处理系统等，均按2×1000MW燃煤发电机组规划设计，厂房一次建成 |
| 除灰渣系统 | | 灰渣分除，湿式除渣、正压气力输灰，渣在厂内采用自平衡式刮板捞渣机除渣，厂外采用汽车运输。灰在厂内采用正压气力除灰系统，厂外采用汽车运输 |
| 启动锅炉 | | 设1台50t/h启动燃油蒸汽锅炉，参数为1.37MPa、350℃，燃料为0号轻柴油 |
| 接入系统 | | 拟以双回500kV线路接入500kV崇左变电站。 |
| 贮运  工程 | 燃料输送系统 | | 燃料通过铁路专线运至电厂北面，通过煤场转运站接出，利用输煤栈桥送至本工程煤场。 |
| 贮煤系统 | | 新建1座封闭条形斗轮机煤场，堆煤高度16m。煤场贮煤量约为32×104t，可满足2×1000MW机组燃煤用20d（设计煤种）。封闭条形煤场采用拱形网架结构，彩钢板封闭围护，煤场内安装2台悬臂式斗轮堆取料机，折返式尾车，其中堆料出力2800t/h，与卸煤设施出力一致；取料出力1500t/h，与厂内运煤系统出力相一致。 |
| 贮灰场 | | 在电厂东南侧咘沙事故贮灰场。占地面积6.0hm2，当堆灰高度为10m时，设计库容48.36×104m3，可满足2×1000MW机组约6个月使用要求。 |
| 尿素站 | | SCR脱硝系统采用尿素作为还原剂，尿素站布置于电厂西北角，灰库北侧，占地面积450m2。 |
| 油罐区 | | 每台锅炉设置2套等离子点火装置，互为备用等离子点火装置。锅炉不设燃油点火系统，等离子点火装置设在最下两层燃烧器处，直接点燃煤粉，仅考虑启动锅炉和柴油发电机用油，厂区设置1台100m3钢制油罐向启动锅炉及应急柴油发电机供油，采用汽车卸油方式。配套的油系统采用1台卸油泵、2台供油泵、1台污油泵。 |
| 盐酸罐区 | | 在工业废水处理站内设置2×10m3盐酸贮罐；在锅炉补给水处理区设置2×20m3盐酸贮罐 |
| 液碱罐区 | | 在工业废水处理站内设置2×10m3碱贮罐；在锅炉补给水处理区设置2×20m3碱贮罐 |
| 仓储系统 | 灰库 | 2台炉共设3座灰库，其中2座粗灰库、1座细灰库。灰库采用钢筋混凝土结构，灰库直径15m，高27m，灰库下采用双车道，每座灰库有效容积2500m3。3座灰库共可满足锅炉BMCR工况下燃用设计煤种约48h的灰储存时间。灰库顶部均设有1台布袋除尘器，处理风量240m³/min。 |
| 渣仓 | 每台炉下配置1台有效容积30m3的渣井及液压关断门，可以储存设计煤种4h以上的渣量。每台炉渣井下配置1台刮板捞渣机（6~30t/h）每台炉设1套渣仓，渣仓有效容积130m3，直径8m，可以储存1台锅炉设计煤种在BMCR工况下20h的渣量。 |
| 碎煤机室 | 设碎煤机室一座，内设置2台筛煤机，额定出力1500t/h，设置 2台环锤式碎煤机，额定出力：1000t/h，入料粒度：≤300mm，出料粒度：≤30mm。 |
| 转运站 | 厂内运煤系统设M2~M5等4个转运站，并配套建设4座输煤栈桥。 |
| 煤仓间 | 煤仓间布置在除氧间与锅炉之间，煤仓间跨度13.5m，煤仓间总长度与除氧间相同为196.2m。煤仓间分0m底层、17m层、42.7m共三层。0m底层布置6台中速磨煤机（每台机组），17m运转层布置给煤机，42.7m层为输煤皮带层，煤斗满足8.0小时以上的储煤时间 |
| 石灰石仓 | 设置石灰石储仓2座，采用钢结构, 有效容积728m3, Φ7.8m×19.5m，满足2台锅炉在BMCR工况运行不小于3天的石灰石需求量。为便于粉仓内的石灰石卸料通畅，粉仓的底部设有振打装置，同时在粉仓的顶部设布袋除尘器 |
| 环保  工程 | 烟囱 | | 安装一座高240m直型筒烟囱（双筒），单筒出口内径8.5m，同步安装烟气连续监测系统 |
| 废气治理 | 脱硫 | 采用石灰石-石膏湿法脱硫系统，设计脱硫效率99.5% |
| 脱硝 | 采用低氮燃烧技术+SCR脱硝系统，脱硝剂为尿素，设计脱硝效率90% |
| 除尘 | 三室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），除尘效率为99.93%，考虑脱硫系统50%除尘效率，总除尘效率不小于99.97% |
| 脱汞 | 烟气脱硝、除尘、脱硫系统协同脱汞效率可达到70% |
| 无组织 | 转运站、煤仓间、石灰石仓、灰库等均设置布袋除尘器。 |
| 废水治理 | 工业废水处理系统 | 设置1套100m3/h的废水处理设备，设置总容量为8000m3废水贮存池：3个2000m3 非经常性废水贮存池和1个2000m3 经常性性废水贮存池 |
| 生活  污水 | 建设生活污水处理系统，处理能力2×5m3/h，采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化。 |
| 含油  废水 | 建设含油废水处理系统，处理能力2×5m3/h |
| 含煤  废水 | 建设含煤废水处理站，处理能力2×20m3/h |
| 脱硫  废水 | 建设脱硫废水处理系统，处理能力2×10m3/h, 经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行脱盐处理，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水，实现脱硫废水零排放 |
| 循环水排水 | 循环水排水拟通过管道排入响水河 |
| 噪声治理 | | 选用低噪声设备，主要噪声设备安装在厂房内，采取隔声、吸声、消声等降噪措施 |
| 固废处置 | 飞灰 | 全部综合利用，已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议 |
| 炉渣 |
| 脱硫  石膏 |
| 总占地面积（m2） | | | 规划总用地面积为68.95hm2，其中电厂围墙内用地面积44hm2，咘沙事故贮灰场占地面积6.0hm2，边坡、挡墙及排水沟占地面积为8.9hm2，其余进厂道路、运灰道路、铁路专用线用地、排水口用地等面积为10.05 hm2。 |
| 定员 | | | 300人 |
| 生产制度 | | | 年运行小时数4500h |
| 总投资 | | | 721679万元 |

### 2.1.2厂址概况与灰场概况

#### **2.1.2.1 厂址概况**

中能建崇左2×1000MW电厂工程咘沙厂址位于崇左市扶绥县渠旧乡西南侧约2.5km处，位于中泰崇左产业园东北角。厂址西南距崇左市中心约22km，东北方向距扶绥县城约40.0km，距渠旧乡约2.5km，东距咘沙村约1.5km。厂址地理位置见附图1。

厂址北面为现有的铁路线路，铁路线地势高于厂区用地现状标高；厂址位于规划的崇左工业区东北角，厂区周边均为崇左工业发展规划区规划道路。厂址东面距咘沙村1.5km。湘桂铁路线东北～西南走向紧靠厂址北面通过，并在厂址东北方向约3.0km处设有渠旧站，电厂铁路专用线拟从该站接入。现有县道（X525）四级道路东北～西南走向从厂址东面通过。左江西南～东北走向从厂址北面约1.0km处通过。本工程厂址周边5km范围内，西南3.35km处为广西崇左白头叶猴国家级自然保护区的驮逐片区；北侧40m处为广西花山风景名胜区；北侧600m处为左江花山岩画文化景观保护区，项目用地均不涉及敏感区域。厂址占地范围内未发现有开采价值的矿产资源，亦不存在压矿现象。根据《中泰崇左产业园总体规划》（2017-2030），厂区所占区域规划为三类工业用地，厂址选择符合土地利用规划。

厂址区地貌为左江右岸之开阔平缓的峰林谷地，厂址场地主要位于谷地中的岩溶残积土丘，场地周边为岩溶洼地。场地起伏不大，场地内有四个小丘包，丘顶高程约120m~133m，自然坡度一般8°~12°，无明显自然陡坎。周边为岩溶洼地，高程约97m~100m。场地高差约20m～30m。坡上种植以桉树及剑麻为主，周边洼地种植甘庶等农作物。

#### **2.1.2.2贮灰场**

本工程2×1000MW机组年灰渣约为74.95×104t，脱硫石膏量约为17.66×104t。电厂生产的粉煤灰、灰渣、脱硫石膏按照全部综合利用考虑，建设单位已签订脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议。为确保电厂在运行期间出现临时无法全部综合利用灰渣及脱硫石膏的特殊情况下仍可安全运行，同时不会对周围环境造成影响，本项目考虑在厂址东南侧建设咘沙事故贮灰场。咘沙事故贮灰场占地面积6.0hm2，设计库容48.36×104m3，可满足2×1000MW机组约6个月使用要求。利用厂内物流运输道路运灰，无需另建运灰道路。

灰场场地地貌类型属为丘陵地貌，根据可研设计资料，并结合厂区及灰场区工程地质勘察资料，灰场选址满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中对第Ⅱ类一般工业固体废物贮存场所的要求，灰场选址合理可行。

因此，本项目事故贮灰场的设置符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，符合《粉煤灰综合利用管理办法》的相关管理要求。

### 2.1.3总体规划与总平面布置

#### **2.1.3.1总体规划**

（1）厂区位置

本项目规划用地性质为三类工业用地。厂址永久用地包括了厂区永久用地约44hm2，厂区边坡、排水沟、截水沟用地约8.9 hm2，事故灰场6.0 hm2，其余的进厂道路用地、、运灰道路用地、铁路专用线用地等约10.05 hm2，总计征地约68.95 hm2。

（2）厂外道路及厂区出入

厂区主要出口及人流出入口设在厂区西南部靠南侧，主要进厂道路向西南方向接至工业园区规划道路，长度约为0.30km。

循环补给水管线巡视道路拟利用工业区规划道路，不另行建设。

（3）燃料供应及燃料运输

电厂燃煤主要为神华蒙煤混煤，拟采用铁路运输，通过南防铁路再转湘桂铁路至渠旧火车站，再转电厂铁路专用线运抵厂区。

电厂铁路专用线拟从渠旧车站接轨，从厂区北面进厂，全长2.50km，铁路专用线及其边坡拟用地为8.0hm2。本项目采用采用输煤栈桥输送，经碎煤机室破碎后从主厂房西北面进入煤仓间。

（4）水源及冷却方式

电厂循环水系统采用带自然通风冷却塔的循环供水冷却系统，电厂循环水补给水由园区水厂供应。

（5）事故贮灰场

除灰渣系统采用灰渣分除，气力除灰、粗细分贮的方式，利用汽车运输将灰渣运送至综合利用场。拟选咘沙事故贮灰场作为事故灰场，紧邻厂区东南角布设，占地面积6.00hm2 。

（6）出线

电厂向东南方向出线，本期工程暂按500kV出线2回，均接至500kV崇左Ⅰ变电站。

（7）施工生产、生活区

本着方便施工原则，本工程施工区拟布置在厂区东北侧、铁路站场东南侧，紧靠煤场及主厂房，施工生活区拟布置在冷却塔区域东北侧，施工区东南侧。

施工区拟临时租地20.0hm2，施工生活区拟临时租地4.0hm2，其周边排水沟及边坡拟租地3.95hm2。

厂址总体规划见附图3。

#### **2.1.3.2总平面布置**

中能建崇左2×1000MW电厂工程厂区采用本方案厂区采用传统三列式布置，由南往北分别为冷却塔及GIS配电装置区→主厂房区→卸煤及运贮煤设施区，厂区总平面具体布置如下：

①主厂房区

主厂房区布置在厂区中部，固定端朝西南，汽机房朝东南，向东北扩建。

②配电装置

配电装置采用500kV屋内GIS布置在主厂房南侧，变压器与GIS之间采用架空进线，本期新建2回500kV出线，向南出厂。

③冷却设施（含循环水管线规划）

电厂循环水系统采用带自然通风冷却塔的二次循环冷却方式。自然通风冷却塔采用一机一塔一循环水泵房的形式，布置在主厂房A列柱外即主厂房南侧。循环水母管直径约2.40m，母管总长约442.0m。

④煤场及输煤系统

本方案设配备1座390m×120m封闭条形斗轮机煤场，位于主厂房南侧，堆煤高度16m，设计总贮煤量约为32×104t，约满足本工程使用20天。燃煤铁路运输进厂，厂内铁路站场配置 2条重车线、2 条空车线和 1 条机车走行线，配备2套双车翻车机卸煤装置。燃煤采用输煤栈桥输送，经碎煤机室破碎后从主厂房西北面进入煤仓间。

⑤辅助生产区

辅助生产区布置在厂区西北侧主厂房固定端即主厂房、煤场铁路站场西北侧，从西到东依次布置化材料库、检修间、水车间、废水站、净水站、输煤综合楼、制氢站及启动锅炉房、油罐区、灰库区、尿素站。

⑥厂前建筑区

厂前建筑区布置在厂区东北部，冷却塔东部、主厂房区及变压器区西北侧、辅助生产区西侧，从西到东依次布置生产办公楼及综合服务楼、食堂及宿舍楼。

⑦厂区出入口

厂区道路采用7.0m宽主要道路和4.0m宽次要道路的城市型混凝土路面。厂区共设主、次两个出入口，主出入口布置在厂区西北侧，方便员工上下班及来访人员出入；次出入口在厂区东北侧，作为主要物流出入口。

⑧贮灰场

咘沙事故贮灰场设置在厂区东南侧，占地面积6.0hm2，当堆灰高度达到10.0m时，设计库容48.36×104m3，可满足2×1000MW机组约6个月使用要求。

厂区总平面布置图见附图4。

### 2.1.4 工程占地与土石方

本工程占地面积及土石方量见表2.2-2。

**表2.2-2 本工程占地情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | | 单位 | 咘沙厂址 | 贡奉厂址 |
| 一 | 厂址总用地面积 | | | hm2 | 122.70 | 122.63 |
|  | 1 | 永久用地 | | 68.95 | 86.95 |
| （1）厂区 | | 44.00 | 44.10 |
| （2）厂区边坡、排水沟用地 | | 8.90 | 6.50 |
| （3）进厂道路用地 | | 0.90 | 0.30 |
| （4）运灰道路用地 | | 0 | 3.00 |
| （5）取水泵房用地 | | 0.30 | 0.30 |
| （6）排水口用地 | | 0.15 | 0 |
| （7）铁路专用线用地 | | 8.00 | 23.35 |
| （8）事故灰场用地 | | 6.70 | 7.40 |
| 2 | 临时用地 | | 53.75 | 35.68 |
| （1）施工生产区及施工生活区 | | 24.00 | 24.00 |
| （2）施工区边坡及排水沟 | | 3.95 | 6.50 |
| （3）厂外补给水管租地 | | 20.00 | 5.18 |
| （4）厂外排水管租地 | | 3.80 | 0 |
| （5）铁路专用线租地部分 | | 2.00 | 0 |
| 二 | 厂外补给水管 | | | km | 20.00 | 4.50 |
| 三 | 厂外排水管线用地 | | | 3.80 | 0 |
| 四 | 主要进厂道路 | | | 0.30 | 0.15 |
| 五 | 次要进厂道路 | | | 0.30 | 1.50 |
| 六 | 铁路专用线 | | | 2.46 | 4.00 |
| 七 | 厂址土石方工程总量 | | 挖方 | 万m3 | 259.67 | 183.32 |
| 填方 | 259.45 | 199.96 |
| （1）厂区 | | 挖方 | 139.08 | 44.97 |
| 填方 | 196.39 | 180.43 |
| （2）施工区及施工生活区 | | 挖方 | 120.59 | 136.85 |
| 填方 | 60.06 | 17.85 |
| （3）厂外道路 | | 挖方 | 0 | 1.80 |
| 填方 | 3.00 | 1.80 |

### 2.1.5 工程主要工艺流程与设备概况

#### **2.1.5.1 工程主要工艺流程**

煤场燃煤经输煤皮带输送到煤仓间原煤仓，经制粉系统制成煤粉后，喷入锅炉燃烧；经水处理设施净化处理后的给水由各级加热器、锅炉加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机高速运转，带动发电机发电，电能通过厂内升压站送入电网供用户使用。煤炭燃烧后产生的炉渣由锅炉底部排出，项目采用灰渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至场内新建的事故贮灰场堆放，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压并定期洒水以防止二次扬尘。生产过程中产生的工业废水和生活污水均经过处理回收利用，不外排，循环水排水拟通过管道排入响水江。烟气经SCR脱硝装置、电除尘器，再送入石灰石-石膏湿法脱硫系统处理，最后净烟气通过240m的直型筒烟囱排放。

#### **2.1.5.2 主要设备及环保设施概况**

中能建崇左2×1000MW电厂工程采用超超临界参数锅炉、双背压抽凝式汽轮机，水－氢－氢汽轮发电机，每台锅炉配1套脱硫系统、1套SCR脱硝系统和2台三室五电场静电除尘器，设置一座240m的直型筒烟囱（双筒，单筒出口内径8.5m）。

### 2.1.6 燃料、水源及辅助材料

#### **2.1.6.1 燃料**

本工程设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼烟煤，校核煤种2为山西平朔煤。

**表 本工程燃料消耗量**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 机组容量（MW） | 小时耗煤量（t/h） | | | 日耗煤量（t/d） | | | 年耗煤量（×104t/a） | | |
| 设计  煤种 | 校核  煤种1 | 校核  煤种2 | 设计  煤种 | 校核  煤种1 | 校核  煤种2 | 设计  煤种 | 校核煤种1 | 校核煤种2 |
| 2×1000 | 793 | 846.6 | 728.2 | 15860 | 16932 | 14564 | 356.8 | 381 | 327.6 |

注：日耗煤量按20h，年耗煤量按4500计。

#### **2.1.6.2 水源及供水可靠性**

供水可靠性分析

本工程循环水补给水以及生产、生活、消防用水均由崇左市第二水厂提供，目前工程已与水厂达成供水意向协议。水厂供水范围为整个中泰崇左产业园，水厂厂址位于于工业大道与工业纬七路交叉路口附近的观音山脚，与本工程直线距离约11km。配套输水管线均在下一步供水合同中进行约定。崇左市第二水厂为工业水厂，近期供水规模为6万m3/d，远期设计供水规模为11万m3/d（土建已按11万m3/d一次建成）。

①水量可靠性

崇左市第二水厂采用左江作为供水水源。左江是珠江流域西江水系郁江的主要支流之一，发源于越南广宁省平辽县与广西宁明县桐棉乡交界的枯隆山西北方1.0km处，河道干流长591km，其中246km在越南境内，3km为越、中（凭祥市）界河，342km在广西壮族自治区境内，流域面积32379km2，其中越南境内流域面积11593km2，广西壮族自治区境内流域面积20786km2。

根据水资源论证报告，崇左水文站断面多年平均年来水量为170.3亿m3。多年平均流量为540m3/s，水厂日取水量为11.0万m3（按远期计算），年取水总量为4015万m3，占多年平均径流量的0.05％，所占比例很小。从可供水量计算中得知，15%、50%、85%、95%保证率情况下，水厂取水口处年来水量分别为222.8亿m3、165.2亿m3、130.1亿m3、95.83亿m3，规划水平年扣除了区域用水和河道生态基流用水后，可利用水量分别为202.71、145.12、110.01、75.75亿m3。各频率保证率情况下项目取水仅占崇左水文站断面年来水量的0.045%、0.061%、0.078%、0.105%，占取水口年可利用水量的0.050%、0.070%、0.092%、0.133%，所占比例很小。崇左水文站断面保证率为95%的日平均流量为73.1m3/s，折合径流量632万m3，水厂日取水量只占日来水量的0.348％。由此可见，即使是在左江来水最枯的时期，取水的可靠程度也是很高的，河段来水量能满足水厂取水需求。

崇左市第二水厂规划设计规模11万m3/d，本工程需原水水量约为3190m3/h，7.66万m3/d，崇左市第二水厂的供水能力能满足本工程的需求。因此，本工程的水源依托园区供水系统是可行的。

②水质可靠性

根据《广西壮族自治区水功能区划》（2012年）和《崇左市水功能区划》（2012年）：左江评价河段属于左江崇左工业用水区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类。左江的渠立和棉江断面为十三五国考断面，根据2019年环境质量公报可知，渠立断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）Ⅰ类水质标准；棉江断面水质达到Ⅱ类水质标准；根据2020年1月-12月崇左市地表水环境质量状况可知，左江的渠立和棉江断面全年水质达标（达到或优于II类以上）。综上可知，左江水质能够满足本工程的水质要求。

#### **2.1.6.3 辅助材料**

本项目采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺和SCR脱硝工艺，石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂，选择性催化还原脱硝工艺采用尿素作为还原剂，石灰石和尿素是本工程主要的辅助材料。

（1）脱硫用石灰石的供应及耗量

本工程石灰石-石膏湿法脱硫工艺采用石灰石作为吸收剂，将外购石灰石粉，项目业主已签署了石灰石供应协议，满足本工程石灰石需求。

（2）脱硝用尿素的供应及耗量

本工程脱硝使用尿素作为还原剂，建设单位已与相关企业签订了尿素供应协议。

**2.1.****7 其他**

**2.1.7.1 施工组织**

（1）施工生产生活区规划

根据工程建设特点，为了便于工程施工，本项目施工生产生活区布置在厂区建设区东面，施工生产生活区拟临时租地4.0hm2。施工生产生活区主要作为临时施工场地，主要布置设备材料库、电气安装场地、设备堆场、中小型构件预制场地以及施工人员办公和生活设施等。

施工生产生活区采取平坡式布置，场平后对地面进行压实，即可在场地上搭建板房、存放建 筑材料和停放机械。施工完毕后，对施工迹地进行清理，对场地进行整治，然后撒播草籽绿化。

（2）施工道路

施工道路采用永临结合，利用厂区永久道路路由，施工主干道双行路面宽7m，施工次干道单行路面宽4m。施工期间雨排水系统尚未形成前，路侧设排水沟，确保道路排水通畅。

（3）施工用水用电

a）施工用水

按照《火力发电工程施工组织设计导则》的规定，结合本工程的实际情况，施工区施工用水总量为500t/h，其中生产用水量为400t/h，施工生活用水量为100t/h，施工用水及生活用水均由附近的市政管网引接。

b）施工用电

施工用电拟就近从周边的10kV开关站引接至施工区内，再通过箱式变压器将电压等级降至380V满足施工需求。另外，根据现场条件，施工单位应配备一定数量的柴油发电机，以确保施工用电。

（4）施工通讯

施工通讯采用无线通讯方式，沿线移动通讯网络覆盖项目区，可以满足项目施工通讯联系。

（5）建筑材料

石灰、水泥、砖瓦等均能就近采购，特殊建材另行采购。各施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。根据施工组织安排，本工程所需砾石、卵石、碎石材料均从合法的砂石料场企业购买，购买时应查验其合法手续。

**2.1.7.2 交通运输概况**

本工程燃料的运输可采用铁-海-铁联运的方式。

煤炭从煤矿先经铁路运至中转港至河北省黄骅港，转海船海运至钦州港天盛煤码头。煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂，钦州港至项目厂址铁路运距约为288km。

煤炭在广西区内的中转码头为钦州天盛煤码头。钦州天盛煤码头建设有7×104t 级、10×104t 级泊位各一个，装有卸船机4台、出力1500t/h，年通过能力约 1500×104t，码头后方堆场储煤量150×104t，可扩展到200×104t，设有火车自动装车系统和铁路专用线。现已利用通过能力700×104t，每年尚有剩余卸煤能力约800 ×104t，可满足本工程年耗煤量324×104t的中转需要。

煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂，钦州港至项目厂址铁路运距约为288km。钦州港至南宁的铁路运输利用南防铁路，南防铁路是南宁南站到北部湾的防城港市，全长173km，于1986年底建成临运。北端在南宁同湘桂铁路、南昆铁路相连，南段在钦州与钦北铁路相连，可直达北海港口。南端终点站为出海口岸站防城港，为中国西南地区出海捷径，铁路通过能力3500×104吨/年。湘桂铁路北起中国湖南省衡阳市，南至广西壮族自治区凭祥市友谊关，与越南铁路相接，全长1013km。本项目主要是利用湘桂线南宁段至崇左段的运力，全程112km。湘桂线南宁至凭祥段扩能改造工程项目为国铁Ⅰ级、双线，电力牵引，技术标准120公里/小时，全长约198公里。该项目已纳入国家《中长期铁路网规划》，为省内干线铁路扩能改造项目，争取2021年底实现开工建设。

**2.1.8 建设计划**

根据《电力工程勘测设计工期定额》及《火力发电工程施工组织设计导则》和参照其他同类机组工程并结合本项目的建设条件，本工程建设2×1000MW超超临界机组，建设期轮廓进度如下：

施工准备期为3个月，从浇灌第一砼至1号机组投产的工期为24个月，机组投产间隔期为5个月。电厂计划2021年7月开工、2023年7月1号机组投产，2号机组同年12月投产。

## 2.2 工程分析

**2.2.1主要工艺系统**

**2.2.1.1 热力系统**

（1）主蒸汽、再热蒸汽系统

主蒸汽及高、低温再热蒸汽系统采用单元制系统。汽机设置高低压二级串联液动旁路，容量暂按锅炉B-MCR工况的40%设计。

（2）给水系统

每台机组设置两台50％容量汽动给水泵组、一台30%容量的启动定速电泵，满足机组的启动需要。本工程为新建机组，启动锅炉产汽量不足以驱动汽动给水泵启动，所以每台机组各设一台30%容量的启动定速电泵，每台机组设置三台100％容量的卧式、U型管式高压加热器，#3高加设置外置式蒸汽冷却器。

给水泵汽轮机的正常工作汽源为四级抽汽，低负荷时切换由低温再热蒸汽供给。

（3）回热抽汽系统

机组采用九级非调整抽汽(包括高压缸排汽)。一、二、三级抽汽分别供给3台单列高压加热器；四级抽汽供汽至除氧器、锅炉给水泵汽轮机和辅助蒸汽系统等；五、六、七、八、九级抽汽分别供给五台低压加热器用汽。

（4）凝结水及补水系统

本工程配置2台100%容量的立式调速凝结水泵，配置一拖二变频调速装置。一台运行，一台备用。凝汽器采用双背压、双壳体，单流程，表面式横向布置的凝汽器，换热管材质采用不锈钢TP304。

（5）加热疏水系统

高压加热器疏水采用逐级回流串联疏水方式，即从较高压力的加热器排到较低压力的加热器，直至排到除氧器。高加事故疏水和除氧器溢放水都接至高加危急疏水扩容器。

低压加热器正常疏水也用逐级回流疏水，最后排到凝汽器进入凝结水系统，各低压加热器事故疏水都接至疏水扩容器或凝汽器。

除氧水箱溢、放水管正常运行时排至凝汽器，在水质不合格时排至锅炉启动疏水扩容器。

（6）凝汽器的抽真空系统

凝汽器汽侧抽真空系统设置3×50%容量的水环式真空泵，与凝汽器壳体连接。正常运行时，两台运行，一台备用。在机组启动时，三台真空泵可一起投入运行，这样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。

（7）厂内循环水系统

循环水系统采用带自然通风冷却塔的二次循环冷却的单元制系统。循环水采用淡水为凝汽器提供冷却水。两根来自厂房外的循环水管道经凝汽器后回至厂房外的循环水管。在凝汽器水侧进、出口的循环水管道上设有电动蝶阀，以便隔离凝汽器。同时考虑配置胶球清洗装置,满足凝汽器管子清洁要求。

（8）辅机冷却水系统

本工程辅机冷却水采用开式系统，冷却水水源为淡水，辅机冷却水采用凝汽器循环冷却水及冷却塔补充水作为冷却水源。根据各用水设备要求的水质及供水压力不同，采用的水源不同。

对水质要求不高，用水量较大且供水压力较小的用户，采用开式循环冷却水系统冷却，水源为凝汽器循环水冷却，如主机润滑油冷却器等。

对水质要求较高，用水量较小且供水压力较大的用户，采用冷却塔补充水进行冷却，如各轴承冷却器。

（9）辅助蒸汽系统

辅助蒸汽系统为全厂提供公用汽源。

本项目设置1×50t/h启动燃油锅炉，提供蒸汽作为第一台机组的启动汽源，出口蒸汽参数暂定为350℃，1.37MPa（g）。启动锅炉来汽接入辅助蒸汽系统。辅助蒸汽系统为全厂提供公用汽源。两台机组设有连通的辅助蒸汽母管，压力为0.8~1.35MPa，温度为300~405℃机组投产后，两台机组可相互供给启动用汽。每台机各设一台辅汽联箱，运行时由四段抽汽或高压缸排汽供给。

**2.2.1.2** **煤场及燃煤输送系统**

（1）燃煤厂外运输方式

本工程燃煤以铁路运输方式运送进厂。运煤列车从交接站经电厂铁路专用线整列车牵引进厂，厂内空、重车停车线长约850m。本期工程卸煤设施考虑设置2台双车翻车机，单台翻车机的翻卸能力按2400 t/h ~2800t/h考虑。

翻车机下的煤斗出料设备拟采用振动给煤机。该设备结构简单，安装操作方便；给料均匀、准确、给料量可调，易于实现自动控制；给料进出口大，可有效地解决料口堵煤；密封性好，可实现全封闭给料，可有效防止煤尘的外溢。

燃煤经由翻车机翻卸后可进入贮煤场。

（3）厂内运煤系统

结合总平面布置，本期工程厂内运煤系统设3个转运站和1个碎煤机室、12条带式输送机，其中煤场前带式输送机带宽为B=1600mm，系统额定出力Q=2800t/h，与卸煤出力一致，采用双路布置。煤场后上煤系统带式输送机带宽为B=1400mm，系统额定出力Q=1500t/h。双路布置，一运一备，具有双路同时运行的条件。

（4）贮煤系统

本工程设置1个全封闭式条形形煤场，煤场尺寸为390m×120m，煤堆高度约16m，煤场贮煤量约为32×104t，可满足2×1000MW机组燃煤用20d（设计煤种）。

煤场内安装2台悬臂式斗轮堆取料机，折返式尾车，其中堆料出力2800t/h，与卸煤设施出力一致；取料出力1500t/h，与厂内运煤系统出力相一致。

堆取料机堆料设备为悬臂式堆料机，取料设备为刮板式取料机，采用程序化控制，有机上就近控制和集中控制室远程控制两种方式。中心立柱下部圆锥料斗设活化给料机，与圆形堆取料机的刮板式取料机连锁，出力与刮板式取料机相同。

在煤场内考虑了一个固定煤斗的位置，煤斗下出口安装1台活化给料机，在圆形堆取料机故障或需要取不同煤种混煤时，用该固定煤斗和推煤机可继续向原煤斗供煤，出力为1800t/h。每个煤场还配置有2台TY220型推煤机、1台ZL50型装载机和1台挖掘机进行辅助作业。

（5）筛碎系统

厂内设碎煤机室一座，内设置2台筛煤机，额定出力1500t/h，设置 2台环锤式碎煤机，额定出力：1000t/h，入料粒度：≤300mm，出料粒度：≤30mm。

碎煤机本体设有杂物室。

（6）辅助设施

①输煤系统设置四级除铁器，碎煤机室后带式输送机上设置电子皮带秤，采用动态链码校验装置校验；

②翻车机室前设置火车入厂煤取样装置，碎煤机室后带式输送机上设置有入炉煤取样装置；

③带式输送机地上部分栈桥采用全封闭栈桥。煤仓间带式输送机采用电动双侧卸料器向原煤斗配煤。

④栈桥内设有水冲洗设施，冲洗水回收再利用。为防止煤场粉尘飞扬和煤堆可能自燃，煤场四周设有喷水装置。为了防止各栈桥(道)内的煤尘飞扬，各带式输送机受料出口处设有喷雾除尘装置；

⑤各转运站、碎煤机室、煤仓间及推煤机库等设有起重设施，用于设备的起吊。⑤ 运煤系统中设有照明、通讯、消防、通风、除尘等设施。

**2.2.1.3 燃烧制粉系统**

（1）制粉系统

本工程采用中速磨煤机正压冷一次风机直吹式制粉系统。

原煤通过给煤机输送到中速磨煤机，进行干燥和碾磨后，由干燥剂(一次风)带入磨煤机出口分离器进行分离，细度合格的煤粉进入炉膛燃烧，不合格的煤粉将返回磨煤机继续进行碾磨，不易磨碎的外来杂物进入石子煤收集系统。

1）原煤斗和给煤机

每台炉采用6个原煤斗配6台给煤机和6台中速磨方式，除1台备用磨对应的原煤斗外，5个原煤斗总的有效贮煤量为锅炉燃用设计煤种最大连续蒸发量时8h以上的耗煤量。给煤机采用6台电子称重式皮带给煤机，其出力应能满足锅炉负荷或磨煤机出力连续不断给煤的要求，并应具有承压能力和具有较好的密封性能。

2）磨煤机及密封风机

本工程按ZGM型中速磨煤机设计，每台炉配6台ZGM型磨煤机（5台运行，1 台备用）。磨煤机密封系统采用每台锅炉配2台100%容量的离心式密封风机（1台运行，1台备用）。

3）一次风机

本工程一次风机选用2台50%容量双级动叶可调轴流式风机。

（2）烟气系统

本工程锅炉采用平衡通风方式，烟风系统配置2台动叶可调轴流式送风机、2 台三室五电场静电除尘器和2台动叶可调轴流引风机，两炉共用一座高240m直型筒烟囱（带内筒）。送风机与引风机均不设备用，每台锅炉设2台送风机，2台引风机，在其中1台风机事故跳闸状态下，另1台风机还可以使锅炉在60%以上负荷运行。

1）送风机

本工程送风机推荐采用动叶可调轴流式风机。

2）引风机

本工程引风机推荐采用2台50%容量的动叶可调轴流风机。

3）低温省煤器

在空预器出口除尘器进口烟道设置低温省煤器。低温省煤器可回收锅炉烟气余热；还可降低电除尘入口烟气温度，进而降低粉尘比电阻，发挥低低温除尘作用。

4）低低温电除尘器

除尘器入口设置低温省煤器，随着入口烟气温度降低，除尘器配置低低温除尘器。

为严格贯彻国家煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)，新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值（即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/Nm3、35mg/Nm3、50mg/Nm3）。按要求，烟尘最高允许排放浓度为10mg/Nm3。

本工程采用三室五电场低低温静电除尘器，除尘效率≥99.93%，由于脱硫采用高效脱硫工艺，具有一定的协同除尘能力，除尘效率按50%考虑。整套低低温静电除尘器+石灰石石膏湿法脱硫系统的综合除尘效率确定为99.97%。无论燃用设计煤种还是校核煤种，均可满足环保的排放要求。

5）烟囱

本工程安装一座高240m直型筒烟囱（双筒），单筒出口内径8.5m，同步安装烟气连续监测系统。

6）本工程烟风系统拟选的设备如下：

送风机：动叶可调轴流风机，每炉2台。

引风机：动叶可调轴流风机，每炉2台。

静电除尘器：除尘效率99.93%（低低温电除尘器），三室五电场，设置2台。

烟囱：安装一座高240m直型筒烟囱（带内筒），单筒出口内径8.5m，同步安装烟气连续监测系统。

**2.2.1.4 除灰渣系统**

（1）灰库及除灰系统

干除灰系统采用正压浓相气力输送系统设计出力应满足设计煤种灰量1.5倍和校核煤种灰量1.2倍，及二电场可100％替代一电场输灰的设计要求。本工程每台炉设计出力设计出力为90t/h，按连续运行方式设计，平均输送距离约500m。

本工程2台炉共设3座灰库，其中2座粗灰库、1座细灰库。灰库采用钢筋混凝土结构，灰库直径15m，高27m，灰库下采用双车道，每座灰库有效容积2500m3。3座灰库共可满足锅炉BMCR工况下燃用设计煤种约48h的灰储存时间。灰库顶部均设有布袋除尘器，处理风量240m³/min。

灰库安装一套出力60t/h的飞灰分选系统，用于原灰库中粗灰和细灰的分选。原灰库中的飞灰经分选后，粗灰送入粗灰库，细灰送入细灰库。

灰库顶设布袋除尘器（除尘效率≥99％）、压力真空释放阀、料位计/开关等辅助设备。另外，每座灰库都设置气化风和电加热系统，以防止飞灰积露，热风通过布置在库底的气化板均匀地吹入灰库，对灰库内储存的干灰进行流化，以利于干灰的顺利排出。

灰库下设接口，由散装密闭罐车，直接运往用户综合利用。

正压气力输送系统工艺流程：

（2）除渣系统

本工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案。根据《火力发电厂除灰设计技术规程》DL/T5142-2012，刮板捞渣机设计出力不宜小于锅炉BMCR工况燃用设计煤种时排渣量的400％，本工程每台炉设1套出力6~30t/h的刮板捞渣机。炉膛排渣连续进入刮板捞渣机上槽体，经水冷却和粒化后，由刮板捞出，在倾斜段脱水后直接送入渣仓。湿渣在渣仓可进一步脱水，经脱水后的湿渣采用汽车外运综合利用。

湿渣带走及蒸发水量均由水工回用水补充。通过设一套渣水监控装置，与水位补水阀自动联锁控制，使冷渣和辐射蒸发的水量及湿渣带走的水量达到自平衡，实现无溢流水方式运行。

每台炉下配置1台有效容积30m3的渣井及液压关断门，可以储存设计煤种4h以上的渣量。每台炉渣井下配置1台刮板捞渣机（6~30t/h），采用全液压驱动装置，可无级调速，以适应锅炉排渣量变化的需要和延长刮板捞渣机的使用寿命。每台炉设1套渣仓，渣仓有效容积130m3，直径8m，可以储存锅炉设计煤种在BMCR工况下20h的渣量。

**2.2.1.5 脱硫系统**

本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，并采用复合塔技术，脱硫效率可以达到99.5%，满足相关排放标准要求。

石灰石一石膏湿法烟气脱硫工艺工艺系统主要由吸收剂制备系统、SO2吸收系统、烟气系统、石膏脱水系统、脱硫系统、脱硫废水处理等系统组成。

采用石灰石—石膏湿法烟气脱硫的性能指标如下：

设计脱硫率：≥99.5％；

脱硫装置出口烟气温度：50℃；

石灰石粒径： 小于20mm

石灰石纯度： CaO ≥ 50% ，MgO≤ 2%

石灰石耗量：2×5.65×104t/a（设计煤种）、2×7.54×104t/a（校核煤种1）、2×7.26×104t/a（校核煤种2）；

（1）石灰石浆液制备系统

由于本工程为百万机组，脱硫所需石灰石量较大，就长期运行而言，采用电厂自行制浆方案比购买成品石灰石要经济。本工程石灰石来源考虑由近及远的原则，综合考虑资源质量、交通条件及成本等因素，宜就近取材尽量缩短运距，以降低脱硫成本。本期2×1000MW级机组脱硫系统两套脱硫装置设一套公用的吸收剂制备系统。暂按外购石灰石块，厂内设置湿磨制浆系统的方案。系统主要由石灰石卸料机、皮带输送机、斗式提升机、石灰石储仓、皮带称重给料机、湿式球磨机、磨机在循环箱及泵、石灰石浆液旋流器、石灰石浆液箱、石灰石浆液泵、搅拌器、管道及阀门等设备组成。

本工程配置2台湿式球磨机及浆液分离系统，1用1备。每台磨机磨制石灰石的能力能满足BMCR工况运行时的FGD装置所需的吸收剂总用量（设计工况）的100%。

用汽车将石灰石(粒径≤ 20mm)运至厂内卸料斗后经皮带输送机、一级金属分离器、斗式提升机送至石灰石储仓内贮存（石灰石储仓共设2座，钢制结构，每座储仓容量按2台锅炉在BMCR工况运行不小于3天的石灰石总耗量设计）。然后由称重皮带给料机送到湿式球磨机内同时按一定比例加水并磨制制成一定浓度的浆液，浆液经石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。脱硫装置共设置2个石灰石浆液箱，石灰石浆液箱按贮存脱硫装置4h的用量考虑。为使浆液混合均匀、防止沉淀，每个石灰石浆液箱设置顶进搅拌器1台。每个浆液箱配置4台石灰石浆液泵，2用2备。石灰石浆液箱互为备用。

（2）SO2吸收系统

SO2吸收系统是脱硫工艺系统的核心，主要包括吸收塔本体、浆液循环泵、石膏浆液排出泵、吸收塔喷淋层、高效脱硫装置、氧化空气母管、除雾器及其冲洗水系统、搅拌器、吸收塔吸入口滤网等部件，还包括辅助的放空、排空系统等。在吸收塔内，烟气中的SO2被吸收浆液洗涤并与浆液中的CaCO3发生反应，反应生成的亚硫酸钙在吸收塔底部的循环浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏，再由石膏浆液排出泵送入石膏脱水系统。脱硫后的烟气在吸收塔中经过塔顶的三级除雾器，除去脱硫后烟气带出的细小液滴后排出。反应方程式如下：

2CaCO3＋H2O＋2SO2=2CaSO3·1/2H2O＋2CO2

2CaSO3·1/2H2O＋O2＋3H2O=2CaSO4·2H2O

本工程脱硫装置按设计1个脱硫塔，采用逆流式喷淋吸收塔。吸收塔为圆柱体，底部为循环浆池，安装有氧化空气分布系统；上部为喷淋除雾区，布置有5层喷淋层。烟气在喷淋区自下而上流过，经洗涤脱硫后经吸收塔顶部排出。

（3）石膏脱水系统

石膏脱水系统包括石膏旋流器、真空皮带脱水机和配套的真空泵、滤液分离器、冲洗水箱及冲洗水泵、废水旋流器等。

吸收塔产生的石膏浆液通过石膏浆液排出泵经管桥送入石膏旋流器浓缩，浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机，经脱水处理后的石膏表面含水率不超10%，脱水后的石膏贮存在石膏仓库待运。石膏旋流器分离出来的溢流液一部分进入废水旋流站，一部分则返回吸收塔循环使用。

脱硫石膏处理系统设置 2台真空皮带脱水机，每台真空皮带脱水机的出力按2台1000MW机组燃烧校核煤种1 BMCR工况下石膏产量的75%设计。两套脱硫装置设置1个石膏仓库，脱硫石膏通过装载车外运综合利用。

（4）脱硫废水系统

脱硫废水的水量及水质与脱硫工艺、燃料成分、烟气条件及石灰石等多种因素有关。脱硫装置内的废水在不断循环的过程中会富集重金属元素Ni、Mg、Cl-、F-等，一方面加速脱硫设备的腐蚀，另一方面影响石膏的品质，因此，脱硫装置排放一定量的废水，进入脱硫废水处理系统，经pH调节、反应、絮凝、澄清等处理过程、最终中和达标后回收利用。

吸收塔的石膏浆液通过水力漩流器浓缩，浓缩后的石膏液进入真空皮带脱水机，水力漩流器分离出来的溢流液一部分则返回吸收塔循环使用，另一部分进入废水漩流器，废水漩流器分离出来的溢流液进入废水处理系统。

本工程脱硫废水处理系统拟采用如下的工艺流程：脱硫废水→废水箱→废水输送泵→中和反应箱→反应沉降箱→絮凝箱→澄清池/浓缩池→最终中和箱→出水箱→清水输送泵→回用水用户。

**2.2.1.6 SCR系统**

（1）SCR脱硝工艺

SCR（Selective Catalytic Reduction）即为选择性催化还原技术，是目前最为成熟的烟气脱硝技术之一。

选择性是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下，NH3优先和NOX发生还原脱除反应，生成氮气和水，而不和烟气中的氧进行氧化反应，其主要反应式为：

4NO+4NH3+O2→4N2+6H2O （1）

2NO2+4NH3+O2→ 3N2+6H2O  （2）

在没有催化剂的情况下，上述化学反应只是在很窄的温度范围内（980℃左右）进行，采用催化剂时其反应温度可控制在300-400℃下进行，相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度，上述反应为放热反应，由于NOX在烟气中的浓度较低，故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

本工程选用SCR烟气脱硝工艺，结合本工程的实际情况和煤质条件，推荐选择尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率为90%。工程尿素消耗量为3163.5t/a。

烟气脱硝按下列原则设计：

a、入口NOx浓度按200mg/Nm3(标态，干基，6%O2) 考虑。

b、脱硝装置的设计效率按≥90%考虑。

c、脱硝装置不设置烟气旁路和省煤器高温旁路系统。

d、脱硝反应器布置在锅炉省煤器和空预器之间。

e、脱硝系统采取蒸气吹灰。

f、还原剂采用尿素水解制氨，2台机组公用。

g、脱硝设备年利用小时和投运时间与锅炉一致。

（2）脱硝工艺系统及设备

本工程采用选择性催化还原烟气脱氮法(SCR)系统，设置一套脱硝装置(SCR)，可处理烟气量为锅炉BMCR 工况下100％的烟气量。SCR系统主要由尿素的储存和处理系统及SCR 反应器和辅助系统。

1）SCR反应器

SCR反应器位于锅炉省煤器出口烟气管线的下游，氨气均匀混合后通过分布籍导阀和烟气共同进入反应器入口。脱硝后的烟气经空气预热器热回收后进入静电除尘器和 FGD系统，经烟囱后排入大气。

在SCR反应器里催化剂分层布置，一般为2～3层。当催化剂活性降低后，依次逐层更换催化剂。本工程SCR反应器拟按四层设计，先安装三层，保证脱硝效率至少达到90%以上，另外预留一层未来触媒的空间，使远期脱硝效率可进一步提高。

反应器为自立钢结构型式，带有对机壳外部和内部触媒支撑结构，能承受内部压力、地震负荷、灰尘负荷、触媒负荷和热应力等。

2）氨/空气喷雾系统

氨和空气在混合器和管路内借流体动力原理将两者充分混合，再将此混合物导入氨气分配总管内。氨/空气喷雾系统含供应函箱、喷雾管格子和喷嘴等。每一供应函箱安装一个节流阀及节流孔板，可使氨/混合物在喷雾管格子达到均匀分布。手动节流阀的设定是靠从烟气风管取样所获得的NH3/NOx的摩尔比来调整。氨喷雾管位于触媒上游烟气风管内。氨喷雾管里含有喷雾管和雾化喷嘴。氨/空气混合物喷射NOx浓度分布靠雾化喷嘴来调整。

3）SCR的吹灰和灰输送系统

为了防止飞灰造成催化剂堵塞，必须去除锅炉燃烧而产生的融化、硬而大直径飞灰颗粒。在SCR装置之前设置灰斗，当锅炉低负荷和锅炉检修吹灰时，收集烟道中的飞灰，始终保持烟道中的清洁状态。 在SCR装置之后的出口烟道上也设置灰斗，由于烟气经过SCR装置，流速降低，烟气中的飞灰会在SCR装置内和SCR装置出口处沉积下来，部分自然落入灰斗中，SCR设置有吹灰装置，根据SCR装置的情况，及时进行吹扫，吹扫的积灰落入灰斗中。

由于经过SCR 反应后，烟气中的飞灰变得有粘性，因而设置单独的正压气力输灰系统，将所设置的SCR装置出口灰斗中的灰输送到灰库中。

4）尿素的储存和氨制备系统

本工程采用尿素水解法制备脱硝还原剂，2台锅炉的脱硝装置公用一个干尿素储存（暂按两台机组7天考虑）、卸载及尿素溶液制备、储存及输送系统。尿素水解系统按照母管制设计，设置2台水解器，每台水解反应器的气氨出力为单台机组BMCR工况下的气氨耗量考虑20%余量。

干尿素通过斗提机或电动葫芦进入尿素溶解箱，配置成约50%浓度溶液，溶解后的尿素溶液经过尿素溶解泵送至尿素溶液储存罐，经过尿素溶液输送泵送至水解反应器模块。水解反应器模块中产生出来的含氨气流在氨气空气混合器内被锅炉热一次风稀释。产生浓度小于5%的氨气进入氨气—烟气涡流混合系统，并由氨喷射系统喷入脱硝系统。

尿素水解法制氨系统包括起吊设施、斗提系统、尿素溶解罐、尿素溶液溶解泵、尿素溶液储存罐、尿素溶液输送泵、尿素水解制氨反应器模块、控制系统、冲洗清扫系统、电伴热系统、氨气计量调节系统、废水收集排放系统、蒸汽疏水回收系统等。

**2.2.1.7 化学水处理系统**

（1）水源

锅炉补给水处理系统及循环冷却水补充水的水源由园区水厂提供。

1. 水汽质量标准

按《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T 12145-2016) 中过热蒸汽压力＞18.3MPa的直流炉水汽质量标准执行。

1. 锅炉补给水处理系统工艺流程

根据水源水质和超超临界燃煤机组对水质的要求,锅炉补给水处理系统拟采用如下的工艺流程：循环水排污水→孔隙调节纤维过滤器→生水箱→超滤升压泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤产水箱→一级反渗透供水泵→一级反渗透保安过滤器→一级反渗透高压泵→一级反渗透装置→除炭器→一级反渗透产水池→二级反渗透供水泵→二级反渗透保安过滤器→二级反渗透高压泵→二级反渗透装置→二级反渗透产水箱→EDI供水泵→EDI保安过滤器→EDI装置→除盐水箱→除盐水泵→热力系统。

3）系统出力

本工程采用全膜系统，系统出力按锅炉正常补给水量2×100％考虑，当机组启动或事故用水量大时，可通过除盐水箱（设置2台4000m3除盐水箱）进行调节。机组启动、事故或锅炉酸洗情况下的补给水量，可通过系统出力并配合除盐水箱内贮存除盐水来供应。

4）处理后的出水水质

硬 度 ≈ 0μmo1/L；

电导率(25℃)＜0.15μS／cm；

SiO2 ＜10μg/L；

TOCi＜200μg/L。

（4）凝结水精处理

为了保证机组的水汽品质，本期工程根据机组的参数等级要求，每台机组设置2×50％前置过滤器＋4×33.3％高速混床凝结水精处理装置，两台机组共设一套再生装置。凝结水精处理系统的运行、树脂输送、树脂再生分离等操作采用程序控制。

凝结水精处理系统主要工艺流程如下：凝结水泵来凝结水→管式过滤器→高速混床→轴封冷却器。

（5） 热力系统的水汽取样及监测

为了监测热力系统的水汽品质，保证机组安全、经济运行，每台机组拟设置1套水汽集中取样分析装置，由高温架、仪表盘（包括人工取样盘）组成。水汽取样点及在线仪表按《发电厂化学设计规范》(DL5068-2014)附录K的表K-2的要求配置。

（6）化学加药系统

1）凝结水、给水加氨系统

本工程设有一套给水、凝结水自动加氨装置和一套给水、凝结水自动加氧装置，同时设有一套给水、闭冷水加联氨装置以备机组启动或非正常运行时使用。配置2台电动搅拌溶液箱、3台凝结水加氨计量泵和3台给水加氨计量泵。

凝结水加氨点设在凝结水精处理系统出口母管上（旁路三通之后），根据凝结水流量自动控制加药量；给水加氨点设在除氧器下降管上，根据给水电导率和给水流量自动控制加药量。

2）凝结水、给水加氧系统

氧气可使金属表面形成致密坚固的保护性氧化膜，对金属进行钝化，降低给水的含铁量，防止炉前系统发生流动加速腐蚀，延长锅炉化学清洗周期，拟对凝结水、给水进行加氧处理。设置1套凝结水加氧装置和1套给水加氧装置。

凝结水加氧点设在凝结水精处理系统出口母管上（旁路三通之后），根据凝结水流量和凝结水含氧量自动控制加药量；给水加氧点设在除氧器下降管上，根据给水流量和给水含氧量自动控制加药量。

（7）循环冷却水处理系统

本工程循环冷却水采用带冷却塔的二次循环冷却系统。为了防止循环水系统结垢和微生物繁殖生长，以保证凝汽器和热交换器具有良好的传热性能，循环水采用加二氧化氯杀菌处理。二氧化氯采用电解法制取。

设1套两箱三泵式循环水加稳定剂装置，稳定剂加药装置设2台电动搅拌溶液箱和3台加稳定剂计量泵。设置1套二氧化氯装置，设2台计量泵。

（8） 制氢系统

本工程发电机冷却方式为水-氢-氢，需对发电机氢冷系统补氢，氢气来源拟采用水电解制取。本期工程选用1套出力10Nm3/h的中压(3.2MPa)水电解制氢干燥一体化装置，配备5台13.9 m3氢气储存罐。当制氢设备检修时，氢气储罐内的氢气可以满足10天以上机组正常运行用氢量。

（9）工业废水集中处理

工业废水主要包括锅炉化学清洗排水、机组启动冲洗排水、空预器冲洗排水、锅炉补给水处理系统和凝结水精处理系统再生产生的酸碱废水、实验室排水等。

本工程工业废水处理站设1套100m3/h的废水处理设备，并设置容量为8000m3的废水贮存池。工业废水处理系统拟采用如下的工艺流程：废水贮存池→废水输送泵→pH 值调节池-反应池-絮凝池→斜板澄清池→过滤器→最终中和池→清净水池→清净水泵→回用水用户。

（10）油处理设备

本工程设一套移动式变压器油净化装置，对变压器油等净化处理。

（11）化学试验室

化验楼毗邻锅炉补给水处理车间布置，配置完整的水、煤、油化学分析试验室及仪器。

（12）脱硫废水处理系统

脱硫废水的水量及水质与脱硫工艺、燃料成分、烟气条件及石灰石等多种因素有关。脱硫装置内的废水在不断循环的过程中会富集重金属元素Ni、Mg 和Cl-等，一方面加速脱硫设备的腐蚀，另一方面影响石膏的品质，因此，脱硫装置排放一定量的废水，进入脱硫废水处理系统。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。脱硫废水零排放处理系统按2×1000MW机组容量考虑，单元制设置，设计处理能力为2×10t/h。

**2.2.1.8 电气系统**

根据电力系统规划，本工程拟以双回500kV线路接入500kV崇左变电站。线路长度约2×60km，导线截面拟采用4×630mm2。接入系统对电厂升压站主接线暂无要求，电厂最终接入系统方案以接入系统审查意见为准。

（1）电气主接线

本工程2×1000MW机组拟以500kV电压等级接入系统，新建500kV出线2回。两台机组均以发电机-变压器单元接线形式接入厂内新建500kV配电装置，发电机出口不装设断路器，本工程新建一个500kV配电装置，500kV系统采用一个半断路器接线，2个完整串加1个启备变进线，共有7组断路器。

（2）主变压器

主变压器采用单相双绕组强油风冷无励磁调压变压器，其规范为380MVA/（500/√3）kV， 三相连接组别为 YN，d11，变比为 （525/√3）±2×2.5%/27kV， 阻抗暂定Ud=18%。

（3）厂用高压变压器、备用变压器

厂用电采用10kV一级电压。每台机组设1台容量为55/31.5-31.5MVA的无励磁调压型分裂变压器和1台容量为30MVA的无励磁调压型双绕组变压器作为高压厂用工作变压器。低压厂用电系统采用380/220V电压。每套机组设置一台应急柴油发电机组作为保安电源，为保证重要负荷的连续供电，每套机组设置一套不停电电源。

（4）电气设备布置

500kV设备布置上暂按屋内式GIS考虑。主变压器、高压厂用变压器、启动/备用变压器均布置在主厂房A列柱外，500kV GIS升压站布置在主厂房对侧。

发电机至主变压器低压侧及支接至厂高变高压侧，采用离相封闭母线连接，厂高变和启备变低压侧与高压开关柜之间的连接采用全浇注封母连接。主变压器高压侧引至500kV GIS采用架空线连接。启备变与500kV GIS采用架空线连接。

**2.2.1.9 贮灰场**

本项目采用灰渣分除系统，飞灰经除尘器收集后通过正压浓相气力除灰系统输送至灰库，飞灰在灰库集中后由汽车外运综合利用；除渣系统采用水冷湿式排渣方案，湿渣在渣仓进一步脱水后采用汽车外运综合利用。未能综合利用时的灰渣运至新建咘沙事故贮灰场堆放。咘沙事故贮灰场紧邻厂址东南侧布置，占地面积6.0hm2，设计库容48.36×104m3，可满足2×1000MW机组约6个月使用要求。

（1）灰场灰坝设计

本事故贮灰场利用天然的地势，设置灰坝，形成合围。灰坝采用碾压堆石坝，坝体主要作为干灰碾压灰场的坡趾，保证碾压灰坝坝脚稳定安全。初期坝坝高10.0m，坝顶宽度为4m，坝轴线长度约为780m，坝型为碾压堆石坝，上、下游坡比均为1:2。

（2）灰场排水

事故贮灰场周围山体裂隙发育强烈，多有垂直裂隙分布，属于喀斯特岩溶典型地貌。雨水容易沿裂隙下渗，不易形成明显的地表径流，对灰场的安全运行影响不大。故本阶段暂不考虑场外的排水设计。

事故贮灰场内设3个直径为2.0m的排水竖井及1根断面尺寸为2.0m×2.0m的排水卧管，用来排除灰场内的雨水。

（3）灰场环保措施

灰渣一般用水调湿后，用汽车运至灰场碾压筑灰坝或堆放在贮灰区，从国内已建干灰场的运行效果，一般不会对环境产生影响。本工程灰场采取的环保措施如下：

1) 灰场防渗采用铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)方案，具体如下：将整个灰场区域内的表层填土、杂物等全部仔细清除、整平后，灰场区域表层铺设200mm厚砂石层或粘土层作为土工膜的支持垫层，垫层上铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)，膜上铺厚度为300mm粘土并压实，用以保护土工膜。通过此种方式的防渗处理，使灰场区域内的渗透系数小于等于1.0×10-7cm/s，从而满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。

2) 干灰调湿运输碾压，运到灰场的调湿灰应及时摊铺和碾压，减少对已碾压灰面的扰动、破坏，保证灰面光滑平整，增强抗风能力；灰面定期洒水防止二次扬尘，洒水时应少洒、勤洒，应注意对灰场边角和陡坎处的碾压，并适时洒水防止飞灰；灰场设车辆冲洗场，运灰车辆及作业机具出灰场在此洗去车身及车辆上所附着的煤灰。

3）压实喷洒后的灰面，避免人为扰动。压实的灰面洒水后，在灰体内的氧化钙、氧化铝的水解胶结作用下，于灰渣表面形成一层保护薄壳，增加了压实灰渣表面的抗风能力，减少了飞灰污染。当保护薄壳遭到破坏时，就会飞灰。再洒水，其表面形成的保护薄壳也不明显，抗风能力大大减弱。要求运灰车辆进入灰场后，按规定的路线行驶，转弯、调头时半径要大些，且减速行驶，避免扰动灰面硬壳。

4）暴露时间稍长的临时灰面可采用灰场内砂土进行简单覆盖，防止飞灰，对周围环境造成污染。

5）临时灰面尚可采用粉煤灰固化剂，使灰面形成一层保护薄壳，增加压实灰渣表面的抗风能力，减少飞灰污染。

6) 灰场周边设置绿化隔离带。

7) 灰场边堆灰边采用环保密封膜覆盖，运行应分区、分块使用，使施工作业区面积较小，当每一块堆灰至设计标高则及时覆土还林。

8) 灰场上游、下游和周边设置3口监测井，定期监测地下水情况。

（4）灰场运行措施

干贮灰场的运行是长期、连续的堆灰施工过程，运行中必须事先制定有效可靠的运行措施，保证其正常运行。

1）一般运行措施

a）为减少灰面暴露面积和暴露时间，干贮灰场运行时应分区块进行，每一堆灰区宜分条带，按次序铺灰碾压。条带宽度应根据运灰车辆回转半径、铺灰机具施工效率、喷洒机具的喷洒宽度等因素确定，一般为50m左右。

b）灰渣贮放区的灰渣开始填筑时，应以一定的坡度坡向排水竖井或排水设施，以利于雨、洪水排放，运行过程中灰面高程一般低于排水井溢流口0.1m左右，以免灰渣进入井内。

c）灰场内堆灰时，一般可先在灰场底部铺设一层炉底粗渣，在雨季起到排水固结灰体作用。如果炉底粗渣较少，可在底部铺设粗渣排水盲沟，也可起到排水的效果。

d）灰场排水箱涵附近碾压时，要注意避免直接在管顶碾压。

e）灰场内作业面上运灰及碾压设备道路为临时性建筑， 可以现场规划，并在贮灰过程中用粗灰渣铺筑， 路面宽度不小于6m。在碾压好的灰面上，严格禁止车辆乱开，急刹车，急转弯。

f）对于长期不运行的灰面可铺设20mm厚的土与灰渣一同碾压平整用以抑制飞灰。当灰渣堆筑达到最终堆灰标高后，堆灰顶面覆土500mm 闭库及时覆土还林。

2）雨季运行措施

a）阴雨天，卸到现场的调湿灰应及时铺平、碾压。现场不能施工时，应停止运灰，避免雨天时将松散灰堆在现场

b）中到大雨时，压实灰面可能产生迳流。要求压实后灰表面要平整，避免迳流汇集冲蚀灰面。

c）永久坡面随灰面增高及时砌护，避免坡面被雨水冲蚀。

d）阴雨天气应适当降低调湿灰的含水量，并可适当减少灰面碾压过程的洒水量。

e）雨天运行不得在积水区卸灰，以免造成隐患。雨季碾压工作必须在积水区边缘30m以外进行。灰面上的排水子流和积水应及时疏导。

f）雨季到来之前，坡度较陡的灰面临时边坡应做好防护措施，消缓雨水下冲速度，防止边坡被冲坏，造成灰渣流失。

g）雨天不得在灰渣永久边坡处堆灰作业，以免降低碾压效果，影响边坡的安全。

h）阴雨天气运行时，运灰车辆必须按指定路线进出灰场，不可在灰面上任意行驶，以免灰车陷入灰渣中及人为扰动灰面。

i）雨季来临前，对排洪系统要进行检查巡视，对杂物堵塞之处要及时疏通，破损处要及时修复。当堆灰面离排水竖井顶少于500mm时，应加高排水竖井。

**2.2.2 锅炉选型**

**2.2.2.1 装机方案**

本工程建设2×1000MW等级超超临界燃煤发电机组，三大主机都选用国产设备。

**2.2.2.2 锅炉选型**

锅炉选型首先需要考虑煤质条件，本工程设计煤种为蒙煤混煤，校核煤种1为印尼煤，校核煤种2为山西平朔煤，设计及校核煤种2属于中硫分、中低灰分、中高挥发分的烟煤，校核煤种1印尼煤为次烟煤，设计煤种和校核煤种2属于中等燃烬煤种，校核煤种1印尼煤为易燃烬煤种。目前四角切圆燃烧和前后墙对冲燃烧的煤粉锅炉均能很好的适应这些煤种。结合国内各大锅炉厂的具体情况，确定本工程锅炉为超超临界参数变压运行直流炉、固态排渣、单炉膛、一次中间再热、平衡通风、露天布置、全钢构架、全悬吊结构、Π型锅炉或者塔式炉，每台锅炉采用两层等离子点火。

锅炉主要参数如下：

锅炉主要技术参数如下：

过热蒸汽：最大连续蒸发量(B-MCR) 2938t/h

额定蒸汽压力：29.3 MPa.g

额定蒸汽温度：605 ℃

给水温度(B-MCR/ THA)：305.9℃

锅炉保证热效率：94.8%

NOx排放浓度<200mg/Nm3

## 2.3污染物及污染源分析

**2.3.1 施工期**

**2.3.1.1 废气**

项目建设期主要的大气污染因子为扬尘。

施工期场地平整、建筑材料运输、堆放等均有扬尘产生，随风飞扬后会对附近大气环境有一定的不利影响。

**2.3.1.2 废水**

施工期的废水排放主要来自施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工生产废水主要为冲洗水、少量油污水及混凝土搅拌和养护用水；施工生活用水主要为施工人员食堂、浴室等产生的生活污水。

**2.3.1.3 噪声**

本项目主要建筑噪声是设备噪声和机械噪声。设备噪声多来自推土机、装载机等设备发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是打桩机捶击声、机械挖掘噪声、搅拌机撞击声等。

**2.3.1.4 固体废物**

施工固废主要为多余的土石方、建筑施工中的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

**2.3.2 营运期**

**2.3.2.1 废气**

电厂运行时主要废气污染源为烟囱废气，分为烟尘（颗粒物）、二氧化硫（SO2）、氮氧化物（NOx）和重金属（Hg），这几类污染物主要通过240m烟囱排放。

**2.3.5.2 废水**

本项目废水主要为循环水排水、工业废水和生活污水等。

循环水排水通过管道排入支流—响水河；工业废水和生活污水全部经处理达标后回用，不外排。

**2.3.2.3 噪声**

项目在运行过程中，噪声源主要有锅炉、汽轮发电机组、水泵、引风机、送风机、空压机等。

**2.3.2.4 固体废物**

本项目产生的固体废物主要为炉渣、飞灰、脱硫石膏等，均全部综合利用，暂时无法综合利用的运至场内新建贮灰场暂存。

## 2.4污染物排放情况

**2.4.1 废气**

**2.4.1.1 废气治理措施**

（1）烟尘治理措施

本工程2×1000MW超超临界机组配置双室五电场电除尘器（低低温电除尘器），设计除尘效率不小于99.93%，烟气经脱硫塔后还可以除去烟气中约50%的烟尘，总除尘效率不小于99.97%。

（2）SO2治理措施

本工程安装石灰石-石膏湿法脱硫系统，吸收塔采用圆筒型喷淋塔，采用一炉一塔系统配置，设计脱硫效率不小于99.5%。

（3）NOx治理措施

本工程采用低氮燃烧技术+SCR脱硝系统，低氮燃烧后锅炉NOx排放浓度控制在200mg/Nm3以下，设计SCR脱硝效率不小于90%。

（4）汞及其化合物治理措施

本工程采用SCR脱硝工艺+三室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+石灰石-石膏湿法脱硫系统，汞及其化合物系统脱除效率不小于70%。

（5）烟囱

本工程设置一座240m高、直筒型（双内筒）烟囱，单筒内径8.5m。

**2.4.1.2 正常工况下烟气污染物排放情况**

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）、《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018）和本项目煤质分析资料，对电厂烟气污染物排放情况计算。

**表 电厂排烟状况表**

| 项 目 | | | 符号 | 单位 | 2×1000MW机组 | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设计煤种 | 校核煤种1 | 校核煤种2 |
| 烟囱 | | 型式 |  |  | 直筒型（带内筒）烟囱 | | |
| 几何高度 | Hs | m | 240 | | |
| 出口内径 | D | m | 内筒出口内径8.5m | | |
| 烟气排放状况 | | 干烟气量 | Vg | Nm3/h | 2×3041159.32 | 2×2791100.80 | 2×2791100.80 |
| 湿烟气量 | V0 | Nm3/h | 2×3320261.99 | 2×3066272.33 | 2×3066272.33 |
| 烟气含氧量 | O2 | % | 6.0 | | |
| 空气过剩系数 | ɑ |  | 1.40 | | |
| 烟囱出口参数 | | 烟气温度 | ts | ℃ | 47.8 | 47.8 | 47.8 |
| 排烟速度 | vs | m/s | 19.14 | 17.68 | 17.68 |
| 大气污染物排放状况 | SO2 | 排放浓度 | CSO2 | mg/Nm3 | 9.77 | 10.54 | 10.02 |
| 标准限值 | CSO2 | mg/Nm3 | 35 | 35 | 35 |
| 小时排放量 | MSO2 | t/h | 0.059 | 0.059 | 0.056 |
| 年排放量 | MSO2 | t/a | 267.53 | 264.70 | 251.68 |
| 烟尘 | 排放浓度 | CA | mg/Nm3 | 5.60 | 3.20 | 8.06 |
| 标准限值 | CA | mg/Nm3 | 10 | 10 | 10 |
| 小时排放量 | MA | t/h | 0.0341 | 0.0178 | 0.0450 |
| 年排放量 | MA | t/a | 153.30 | 80.26 | 202.47 |
| NOX | 排放浓度 | CNOX | mg/Nm3 | ≤20 | ≤20 | ≤20 |
| 标准限值 | CNOX | mg/Nm3 | 50 | 50 | 50 |
| 小时排放量 | MNOX | t/h | ≤0.122 | ≤0.112 | ≤0.112 |
| 年排放量 | MNOX | t/a | ≤547.41 | ≤502.40 | ≤502.40 |
| 汞及其化合物 | 排放浓度 | CHg | mg/Nm3 | 0.0065 | 0.0010 | 0.0084 |
| 标准限值 | CHg | mg/Nm3 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 小时排放量 | MHg | t/h | 0.000040 | 0.000005 | 0.000047 |
| 年排放量 | MHg | t/a | 0.18 | 0.02 | 0.21 |

根据表可知，本工程锅炉烟气中烟尘、SO2、NOx、汞及其化合物排放浓度分别满足10mg/m3、35mg/m3、50mg/m3、0.03mg/m3的排放标准限值要求。

本工程采用SCR脱硝系统，脱硝还原剂采用尿素。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），脱硝系统逃逸的氨大部分会在脱硫系统的气液环境中与酸性物质结合从而脱除，基本不会随锅炉烟气进入外环境。因此，本报告参考《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）及《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）的相关要求，不再考虑脱硝系统氨逃逸的排放量。

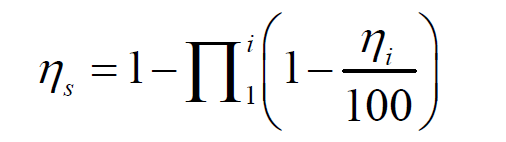
**2.4.1.3 非正常工况下烟气污染物排放情况**

非正常工况大气污染物排放情况如下：

（1）本工程采用低氮燃烧+SCR 脱硝工艺，在锅炉低负荷运行和脱硝系统设备故障情况下，可能存在SCR 脱硝系统不工作情形，非正常工况下脱硝系统脱硝效率按0%考虑。

2）本工程脱硫塔运行喷淋层数为5层，非正常工况下按脱硫塔停运一层喷淋层计算。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），湿法脱硫设备故障造成喷淋层减少，可按下面的公式计算受损脱硫塔的脱硫效率。



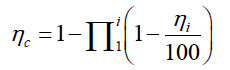
式中：*η*s ——脱硫效率，%；

*i*——脱硫塔运行喷淋层数，本工程为5层；

*η*s ——第i喷淋层脱硫效率，%，本工程取50%。

本工程正常工况脱硫塔脱硫效率为99.5%，停运一层喷淋层受损脱硫塔的效率为50%，则非正常工况脱硫塔脱硫效率为99.0%。

1. 本工程采用用双室五电场静电除尘器（低低温电除尘器），非正常工况下按电除尘器停运一个通道计算。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），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可用于计算烟尘非正常工况排放量。



式中：*η*c ——每通道除尘效率，%；

*i*——每通道电场数量，本工程为5层；

*η*i ——每通道第*i*电场除尘效率，%，本工程取50%。

本工程正常工况除尘效率为99.97%，非正常工况按停运一个通道计算，静电除尘器除尘效率由99.93%降为99.77%，考虑脱硫吸收塔除尘效率，系统整体除尘效率由99.97%降为99.89%。

本项目非正常工况下污染物排放情况见表。

**表 非正常工况下锅炉烟气污染物排放情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **非正常工况** | **污染源** | **污染物** | **煤种** | **排放浓度**  **（mg/m3）** | **排放标准**  **（mg/m3）** | **达标情况** |
| 脱硝系统故障 | 烟囱 | NOx | 设计煤种 | 200 | 50 | 超标 |
| 校核煤种1 | 200 | 50 | 超标 |
| 校核煤种2 | 200 | 50 | 超标 |
| 脱硫系统故障 | SO2 | 设计煤种 | 19.55 | 35 | 达标 |
| 校核煤种1 | 21.07 | 35 | 达标 |
| 校核煤种2 | 20.04 | 35 | 达标 |
| 除尘系统故障 | 烟尘 | 设计煤种 | 20.54 | 10 | 超标 |
| 校核煤种1 | 11.72 | 10 | 超标 |
| 校核煤种2 | 29.55 | 10 | 超标 |

**2.4.1.4 厂内低矮废气源粉尘排放情况**

本工程低矮废气污染源主要来源于转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库等产生的粉尘。

本工程采用全封闭输煤栈桥，输煤系统装设水力冲洗系统，清除散落在地面的粉尘及小煤粒，冲洗范围覆盖转运站、栈桥及煤仓层等区域，冲洗水排入含煤废水处理系统进行处理后回用，煤泥晾干后返回煤场。

转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库等顶部均设置布袋除尘器，除尘效率按不小于99.5%设计。

**2.4.1.5 厂内无组织粉尘排放情况**

本工程新建条形封闭煤场并配套全封闭带式输煤系统。因此，本环评不单独计算煤场无组织排放扬尘情况。

厂内主要无组织扬尘主要为事故灰场起尘，事故灰场扬尘起尘量采用日本川崎重工长崎研究所公式进行计算：



其中：

*Qp*——起尘量，mg/s；

*β*—— 经验系数，8.0×10-3；

*w*——粉煤灰的含水率，%，粉煤灰经调湿后，含水率约20%，考虑到灰表面自然风干情况，在南方海滨气候条件下，本工程保守取含水率8%；

*U*—— 贮存场的计算风速，m/s，本工程计算风速取该区域大于98%频率情况下的风速，为4.9m/s；

*Ap*——灰场起尘的面积，m2，本工程事故灰场占地面积5.6hm2，堆灰设计高度10m，设计库容40×104m3。本工程将实际作业面积作为灰场起尘面积，取长50m，宽10m的作业区域，面积为500 m2。

根据上述参数计算，事故灰场作业区域起尘量为176.55mg/s，面源源强为0.000353g/ s.m2。

**2.4.2 废水**

本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水处理后回用至厂区绿化用水，生产废水处理后回用于生产，循环水排水拟通过管道排入响水河。

**2.4.2.1 排水的种类**

（1）循环水排水

本工程湿冷系统采用带逆流式自然通风冷却塔的单元制循环供水方式，本次2×1000MW机组循环水排水最大排放量为83m3/h。

本工程生产过程中产生的生产废水主要有：含油废水、工业废水、脱硫废水、含煤废水、锅炉酸洗水、空气预热器冲洗水、凝结水精处理再生废水、锅炉补給水处理废水（化学制备处理废水）等。

（3）生活污水

本工程厂区定员300人，涉及产生生活污水。

**2.4.2.2 废水处理系统**

（1）生活污水处理系统

本工程新建处理能力为2×5m3/h的生活污水处理设备，生活污水经处理后的出水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后，通过回用水泵升压后供给厂区绿化用水。

（2）含油废水处理系统

含油废水主要来自油罐区的地面雨水及A排外的变压器事故油池。含油废水经升压泵升压后输送至含油废水处理系统进行处理。本工程拟设置处理能力为2×5m3/h含油废水处理站，处理达标后输送至工业废处理站回用水池作为脱硫工艺用水。

（3）含煤废水

本工程煤场拟采用条形封闭煤场，因此废水主要来自输煤栈桥及转运站冲洗回收的含煤废水，以及煤场区道路周边初期雨水。输煤栈桥及转运站冲洗后的废水通过提升泵输送至煤场区煤水初沉池，煤场区道路周边初期雨水通过自流进入煤水初沉池。初沉池内含煤废水经提升后输送至含煤废水处理系统进行处理。含煤废水处理后回用至煤水回用水池用于水力清扫及气雾抑尘。本工程拟在煤场区域设置处理能力为2×20m3/h含煤废水处理站。

（4）脱硫废水

本工程拟设一套脱硫废水零排放处理系统，处理能力为2×10m3/h。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。脱硫废水零排放处理系统暂按以下工艺流程设置：脱硫废水→废水收集池→浓缩塔→烟道旁路蒸发。

（5）工业废水集中处理系统

本工程工业废水处理站按设置1套50m3/h的废水处理设备，并设置3个2000m3 非经常性废水贮存池和1个2000m3 经常性性废水贮存池，设置1座500m3机组排水槽。工业废水集中处理系统对空气预热器冲洗水、凝结水处理系统废水、锅炉化学清洗废水及含油废水等生产废水进行处理达标后全部回用于脱硫系统。

其中锅炉化学清洗废水产生量约8000m3/次·台，pH =8.5~9.5，约3~4年一次；空气预热器冲洗水5500 m3/台·次，每年清洗2次，pH=2~12，SS>500mg/L。废水产生后排入非经常性废水贮存池， 再经工业废水处理系统处理达标后回用，不外排。

**2.4.2.3 废水排放情况汇总**

本工程废水排放情况见表2.4-5。

**表2.4-5 中能建崇左2×1000MW电厂工程废水排放情况表**

| 序 号 | 种类 | 产生量  (m3/h) | 主要  污染物 | 治理措施 | 排放  方式 | 排放去向 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 循环水排水 | 83 | pH、COD、总磷、全盐量 | / | 连续 | 响水河 |
| 2 | 生活污水 | 5 | COD、BOD等 | 新建处理能力为2×5m3/h的生活污水处理设备 | 连续 | 厂区绿化 |
| 3 | 含煤废水 | 13 | SS | 新建处理能力为2×20m3/h含煤废水处理站 | 连续 | 经处理达标后回用至煤水回用水池，用于水力清扫及气雾抑尘 |
| 4 | 脱硫废水 | 20 | pH、SS、COD、重金属等 | 新建处理能力为2×10m3/h的脱硫废水处理系统 | 连续 | 旁路烟气消耗 |
| 5 | 含油废水 | 少量 | 石油类 | 新建2×5m3/h的含油废水处理系统 | 间断 | 送至工业废处理站回用水池回用，不外排 |
| 6 | 工业废水 | 5 | pH、SS、  盐类等 | 设置处理能力为100m3/h的工业废水集中处理设施 | 间断、连续 | 经处理达标后回用于脱硫系统 |

**2.4.3 噪声**

电厂设备噪声主要包括三类：空气动力学噪声、机械性噪声、电磁性噪声等。根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），设备噪声源采用类比法，类比附录E 中主要噪声源声级水平和可研设计提供设备噪声源声级，确定本工程采取各种降噪措施后主要声源设备噪声水平见表2.4-6。

**表2.4-6 本工程2×1000MW机组主要设备噪声水平**

| 序号 | 设备名称 | 台数 | 设备源强dB(A) | 距源距离R0(m) | 降噪措施及效果 | 治理后源强dB(A) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 锅炉 | 2 | 85 | 3 | — | 85 |
| 2 | 汽轮机 | 2 | 90 | 1 | 安装在厂房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 70 |
| 3 | 发电机及励磁机 | 2 | 90 | 1 | 70 |
| 4 | 汽动给水泵 | 4 | 90 | 1 | 70 |
| 5 | 磨煤机 | 6 | 90 | 1 | 70 |
| 6 | 碎煤机 | 2 | 90 | 1 | 70 |
| 7 | 送风机 | 4 | 95 | 3 | 进风口消声器，管道外壳阻尼，隔声量20 dB(A) | 75 |
| 8 | 引风机 | 2 | 95 | 3 | 隔声罩壳，隔声量20 dB(A)。 | 75 |
| 9 | 一次风机 | 4 | 95 | 3 | 进风口消声器，管道外壳阻尼，隔声量20 dB(A) | 75 |
| 10 | 空压机 | 2 | 95 | 1 | 安装在空压机房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 75 |
| 11 | 主变压器 | 3 | 75 | 1 | — | 75 |
| 12 | 厂用变压器 | 2 | 70 | 1 | — | 70 |
| 13 | 循环水泵 | 4 | 85 | 1 | 安装在循环水泵房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 65 |
| 14 | 脱硫系统  氧化风机 | 2 | 85 | 1 | 安装在氧化风机房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 65 |
| 15 | 脱硫系统  浆液循环泵 | 6 | 90 | 1 | 安装在浆液循环泵房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 70 |
| 16 | 浆液排出泵 | 2 | 90 | 1 | 70 |
| 17 | 浆液输送泵 | 2 | 90 | 1 | 70 |
| 18 | 真空泵 | 3 | 90 | 1 | 安装在厂房内，建筑隔声量20dB(A)。 | 70 |
| 19 | 电除尘器 | 2 | 70 | 1 | — | 70 |
| 20 | 锅炉排汽口 | 2 | 130 | 1 | 排气消声器，消声量30dB(A)。 | 100 |
| 21 | 高位收水自然通风冷却塔 | 2 | 77 | 1 | 导流消声片，消声量10dB(A)。 | 67 |

**2.4.4 固体废物**

**2.4.4.1 固废产生量**

（1）灰渣及脱硫石膏

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ 888-2018），项目飞灰量、炉渣量和脱硫石膏产生量采用物料平衡法计算。

（2）污泥

本工程污泥产生工序主要为原水处理系统、工业废水处理系统及、含煤废水处理系统等处理过程产生的污泥，均属一般工业固体废物，根据可研估算，干泥产生量约为1000t/a，均外运处置。

（3）脱硫废水处理污泥

本项目脱硫废水采用石灰中和、絮凝澄清和脱水工艺处理，运行过程中有污泥产生，本工程2×1000MW机组产生量约5t/a。根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018），脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物。建议企业结合同类火力发电厂（煤质及工艺类似）脱硫废水处理系统污泥鉴别结果及相关研究结论开展必要的鉴别工作，如为危险废物则按危废管理相关要求贮存，并最终交由有危废处理资质的单位处置。

（4）废弃反渗透膜

本工程化学水处理系统使用的反渗透膜主要成分为聚维胺复合膜，一般5～8年完成一次整体更换，废弃的反渗透膜产生总量约为2t/次。废弃反渗透膜属一般固体废物，由厂家回收处置。

（5）废弃离子交换树脂

本工程化水处理系统中使用离子交换工艺，所用的树脂8～10 年完成一次整体更换，产生总量约为5t/次。废弃离子交换树脂为一般固体废物，由厂家回收处置。

（6）废润滑油

电厂所有转动设备经长时间运转后，所使用的润滑油品质变差，机组检修时更换出的油就是废润滑油，平均产生量约为2t/a。另外，汽轮机组油系统发生火灾、爆炸等事故情况时也可能发生润滑油泄漏，进入事故油池，成为废润滑油。废润滑油属危险废物，危废类别为HW08，由有危险废物处理资质的单位处置。

（7）废变压器油

电厂正常运行时不产生废变压器油，只有在变压器发生火灾、爆炸等事故情况下才有可能产生。本项目单台主变压器含最大油量约为80t/次，事故状态下按最不利情况考虑，单台主变压器油完全泄漏，产生废油80t/次。废变压器油属危险废物，危废类别为HW08，由有危险废物处理资质的单位处置。

（8）废脱硝催化剂（钒钛系）

本工程采用SCR脱硝，脱硝催化剂更换周期约为5~6年一次，产生量约250t/次。废催化剂属危险废物，危废类别为HW50，由厂家回收处置。

（9）废旧铅蓄电池

铅蓄电池一般在10～15年左右进行一次更换，更换产生的废旧铅蓄电池量为5t/次。废旧铅蓄电池属危险废物，危废类别为HW49，由有危险废物处理资质的单位处置。

（10）生活垃圾

本工程定员300人，年产生生活垃圾量约为109.5t/a。生活垃圾属一般固体废物，由当地环卫部门定期清运处置。

（11）废布袋

根据设计方案及类比同类工程，工程转运站、煤仓间、石灰石粉仓、灰库、渣仓等顶部均设置布袋除尘器，废布袋产生量约0.1t/a。依据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，废布袋需按照相关规范要求进行危险废物性质鉴别，按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。

**2.4.4.2 危险废物暂存库**

本工程拟在厂区西南侧的生产办公楼南侧设一座占地面积约20m2的危险废物暂存库，用于废弃离子交换树脂、废润滑油、废变压器油、废旧铅蓄电池等自产危险废物的暂存，并定期委托有资质单位处理。

危险废物收集、存放要求：项目在实施过程中，必须根据《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定对危险废物执行联单制度和申报登记制度；对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志。运输危险废物必须采取密闭运输等防止污染环境的措施，遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

## 2.6 清洁生产分析

**2.6.1 清洁生产措施**

中能建崇左2×1000MW电厂工程在设计中充分考虑了清洁生产的要求，采取了节电、节水、节能、节约原材料和污染治理等方面的措施，符合国家有关产业政策和《清洁生产促进法》的要求。

**2.6.1.1 节约原料**

（1）本工程2×1000MW超超临界机组发电煤耗为275.44g/kW·h（纯凝工况）＜282g/kW·h要求。

（2）本工程2×1000MW超超临界机组采用等离子点火装置，可以节省大量燃油。

**2.6.1.2 节约用水**

生活污水经1套2×5m3/h的生活污水处理设备，生活污水经处理达标后回用于厂区绿化。

本工程拟设置处理能力为2×5m3/h含油废水处理站，处理达标后输送至工业废处理站回用水池作为脱硫工艺用水。

本工程拟在煤场区域设置处理能力为2×20m3/h含煤废水处理站，含煤废水经处理后回用至煤水回用水池用于水力清扫及气雾抑尘。

本工程拟设一套脱硫废水零排放处理系统，处理能力为2×10m3/h。脱硫废水经过热法浓缩减量后，后续采用烟道旁路蒸发工艺进行处理，盐分随粉尘被除尘器捕捉，水分随烟气进入脱硫系统，作为脱硫系统的补充水。

本工程工业废水处理站按设置1套50m3/h的废水处理设备，工业废水集中处理系统对空气预热器冲洗水、凝结水处理系统废水、锅炉化学清洗废水及含油废水等生产废水进行处理达标后全部回用于脱硫系统。

**2.6.1.3 节约土地**

（1）根据《电力工程项目建设用地指标（火电厂、核电厂、变电站和换流站）》（2010）的技术规定及本工程及技术条件，并结合本工程2×1000MW燃煤机组、循环供水冷却系统、铁路运煤、翻车机卸煤的技术条件，项目厂区围墙内用地限额指标44.18hm2，项目用地为44.00hm2，满足用地限额指标要求。

（2）各建筑物、构筑物之间的距离在条件允许的情况下均按《火力发电厂设计技术规程》规定的最小距离控制。

**2.6.1.4 烟气净化措施**

（1）本工程采用石灰石-石膏湿法脱硫（采用复合塔技术），脱硫设计效率达99.7％以上，能有效控制SO2的排放。

（2）本工程采用低氮燃烧技术，同时采用SCR催化还原法脱硝装置，脱硝效率90%，有效控制氮氧化物的排放量。

（3）采用三室五电场除尘器+石灰石+石膏湿法脱硫工艺协同，设计除尘效率为99.97%，能有效减少烟尘的排放。

采取上述烟气治理措施后，本工程烟气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）的要求，即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/m3)。

**2.6.1.5 固体废弃物治理措施**

粉煤灰是可再生资源，属于烧结粘土质的人工灰质材料，粉煤灰综合利用途径包括

建筑道路、制造粉煤灰硅酸盐水泥和生产轻质建筑材料。

电厂脱硫石膏综合利用途径主要包括生产石膏板、粉刷石膏、石膏砌块等石膏制品和作水泥缓凝剂。

建设单位已与多家单位签订了脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议，本项目的灰渣、脱硫石膏综合利用有保障。

**2.6.2 清洁生产指标**

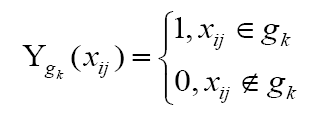
**2.6.2.1 指标体系**

根据国家发改委、原国家环保部、国家工业和信息化部《关于发布电力(燃煤发电企业)等三项清洁生产评价指标体系的公告》（公告 2015年第9号）中《电力（燃煤发电企业）行业清洁生产评价指标体系》。

**2.6.2.2 评价方法**

（1）指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。



式中：Xij表示第i个一级指标下的第j个二级指标；

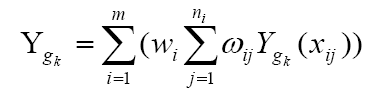
Gk表示二级指标基准值，其中g1为Ⅰ级水平，g2为Ⅱ级水平，g3为Ⅲ级水平；

Ygk(Xij)为二级指标Xij对于级别gk的函数。

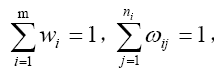
如公式所示，若指标Xij属于级别gk，则函数的值为1，否则为0。

（2）燃煤发电企业清洁生产综合评价指标计算

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



式中：Wi为第 i 个一级指标的权重，ωij为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 m为一级指标的个数；



nj为第 i 个一级指标下二级指标的个数。

另外，

Yg1等同于YⅠ，Yg2等同于YⅡ，Yg3等同于YⅢ。

清洁生产评价指标针对全厂清洁生产水平进行评定。包括不同类型发电机组时，分别确定指标，按全年发电量加权平均。

（3）燃煤发电企业清洁生产的评定

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

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

根据目前我国燃煤发电行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表2.6-2。

**表2.6-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指标**

|  |  |
| --- | --- |
| 企业清洁生产水平 | 评定条件 |
| Ⅰ级（国际清洁生产领先水平） | 同时满足：YⅠ≥85；限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求 |
| Ⅱ级（国内清洁生产领先水平） | 同时满足：YⅡ≥85；限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求 |
| Ⅲ级（国内清洁生产一般水平） | 同时满足：YⅢ=100；限定性指标全部满足Ⅲ级基准值要求 |

**2.6.2.3 本工程清洁生产指数评价结果**

根据表2.6-1和表2.6-2，工程清洁生产评价指数YⅠ≥85；限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求，因此，本工程投产后，属于国际清洁生产领先水平。

**2.7 温室气体排放管理**

**2.7.1 管理规定与技术指南、规范**

（1）《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2016]61号）；

（2） 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气[2016]57）；

（3）《温室气体排放核算与报告要求 第1部分：发电企业》（GB/T 32151.1-2015）；

（4）《省级温室气体清单编制指南（试行）》；

（5）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西“十三五”控制温室气体排放工作实施方案的通知》（桂政办发[2017] 102号）；

（6）《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发[广西](http://daqi.bjx.com.cn/zt.asp?topic=%b9%e3%ce%f7" \t "_blank" \o "广西新闻专题)[节能减排](http://daqi.bjx.com.cn/zt.asp?topic=%bd%da%c4%dc%bc%f5%c5%c5" \t "_blank" \o "节能减排新闻专题)降碳和能源消费总量控制“十三五”规划》（桂政办发〔2017〕79号）；

（7）《碳排放权交易管理办法（试行）》（部令第19号）；

（8）《2019-2020年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》（国环规气候[2020]3号）；

（9）《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》。

**2.7.2 排放核算**

**2.7.2.1 核算边界**

以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。

生产系统包括直接生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位(如职工食堂、车间浴室、保健站等)。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

**2.7.2.2 排放源**

（1）化石燃料燃烧排放

发电企业涉及的燃煤与氧气充分燃烧产生的二氧化碳排放。

（2）购入的电力产生的排放

发电企业消费的购入电力对应的二氧化碳排放。

本工程不涉及购入电力二氧化碳排放。

**2.7.2.4 碳排放量汇总**

E=E燃烧+E电

式中：E-报告主体的二氧化碳排放总量，tCO2；

E燃烧-报告主体的化石燃料燃烧排放量，tCO2；

E电-企业购入的电力消费的排放量，tCO2；

本工程不涉及购入电力二氧化碳排放。

**2.7.3 减排潜力分析**

本工程拟建设1×660MW超超临界燃煤机组，并配套建设SCR脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统，通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节能耗，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目符合产业政策要求，能较好地节约能源及改善产业发展。

本项目的碳排放源主要包括燃煤燃烧排放、脱硫过程排放。在项目运营过程中主要注重节能、加强循环利用；在使用燃煤燃烧过程中，提高燃煤利用率、降低燃煤消耗量，以达到二氧化碳的减排效果。根据设计方案，本工程碳排放核算结果为7.29×108tCO2。

**2.7.4 排放控制管理**

**2.7.4.1 组织管理**

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容:明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：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:企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到: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。

**2.7.4.2 排放管理**

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求 第1部分：发电企业》（GB/T 32151.1-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保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，关键特性至少应包括但不限于：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。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：1）规范碳排放数据的整理和分析；2）对数据来源进行分类整理；3）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；4）对数据进行处理并进行统计分析；5）形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告,并按要求提交给主管部门1份，本企业存档1份。

企业碳排放报告存档时间宜不低于5年。

**2.7.4.3 信息公开**

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

**2.7.5 节能减排措施**

**2.7.5.1 工艺及设备节能**

本工程工艺生产的主要环节采用了国内外先进的工艺流程，并制定了合理的工艺技术条件，降低了能耗。其中，设备及管道保温材料采用了环保节能型复合硅酸盐保温材料，采用了节能型鼓风机/引风机、空气压缩机，输送泵采用了变频调速等。

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节能耗，节约投资和运行成本。系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

本项目主要工艺生产设备选型在保证技术先进、性能可靠的前提下，大多数采用节能型设备。主要用能设备选择具备技术先进性、高效性和可靠性、在国内外广泛使用的产品，采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。从节能、环保角度出发,设计优先选用效率高、能耗低、噪声低的设备。

**2.7.5.2 给排水节能**

本工程设各废水处理系统，对全厂生活生产废水进行处理达标后回用。

本工程淡水采用市政自来水，应充分利用市政水压，合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。

在生产过程中，加强和完善管理及设备维护，在工艺上采用新工艺、新技术，对水质要求较高的排风机、空压机、磨机、真空泵等设备冷却水，采用循环水以代替新水。

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生活具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

**2.7.5.3 热力节能**

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

**2.7.5.4 通风节能措施**

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用COP大于3.3的高效产品，且能力调节自动化程度高。

通风系统在设计中，具备自然通风条件场合均采用自然通风，以节约电能。系统风机采用高效节能新型风机，正确选用风机的高效区。大型风机均采用直联或联轴器式联接，以提高传动效率，达到节约能源目的。

除尘系统设计中，合理布置风管道，减少管道压力损失，与工艺专业密切配合，对产尘量大设备实行大密闭处理，减小除尘排风量，采用除尘器对含尘气体进行净化处理。

**2.7.6 碳排放分析结论**

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为燃煤燃烧排放、脱硫过程排放。其中燃煤燃烧排放量为4.11×108t CO2,脱硫过程碳排放量为3.68×106t CO2,碳排放总量为4.15×108t CO2。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以生产中各个环节的节能降耗。

**3 环境现状调查与评价**

**3.1 自然环境现状调查与评价**

**3.1.1 地理位置**

建设场地地处广西壮族自治区崇左市。崇左市位于广西壮族自治区西南部，北回归线以南，地理坐标在北纬21°36`~23°22`，东经106°33`~108°6`之间。厂址距扶绥县城约40km、距渠旧乡约2.5km，东距咘沙村1.5km。场址东南距X25县道约0.3km，西北面100m为现有的湘桂铁路线路，东北距湘桂铁路渠旧站约3km；厂址西北侧约1km处为左江，场址标高111.2m，厂区地势较高、无内涝。

本工程灰渣和脱硫石膏全部综合利用，考虑在厂址东北侧约3.0km建设事故贮灰场，满足2×1000WM机组堆灰六个月要求，贮灰场占地面积4.6hm2，堆灰设计高度10.0m，设计库容48.36×104m3。干灰用自卸载重汽车运到灰场，需修一条宽7m的运灰专用道路，按二级路面进行设计，道路长度约为3.0km。厂址地理位置见附图1。

**3.1.2 地形地貌**

厂址区地貌为左江右岸之开阔平缓的峰林谷地，厂址场地主要位于谷地中的岩溶残积土丘，场地周边为岩溶洼地。场地起伏不大，丘顶高程约120m～133m，自然坡度一般8°～12°。周边为岩溶洼地高程约97m～100m。场地高差约20m～35m。坡上种植以桉树及剑麻为主，周边洼地种植甘庶等农作物。厂区用地东西宽约500m；南北向长约800m，用地性质为农林用地。

调查区主要地层有：第四系坡残积层（Qs1+e1）红黏土、下伏基岩为二叠系下统栖霞组（P1q）灰岩。地层岩性特征如下：红黏土①1：棕红色、棕黄色，中上部含少量铁锰结核，土质均一，粘腻，硬塑状态，场地内分布稳定，厚度一般为10m~15m，局部厚度大于20m。红黏土①2：棕黄色，褐黄色，土质均一，粘腻，可塑状态，场地内大部分地段有分布，厚度一般为3m~4m，局部厚达16m。红黏土①3：褐黄色，土质均一，粘腻，软塑状态，局部呈流塑状，该层仅分布于岩溶沟槽内，厚度一般为2m~3m。

根据国家地震局《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），境内地震基本烈度为Ⅵ度，基本地震加速度值为0.05g，属区域稳定地块。

综上所述，厂址区历史上未发生过大于5级的破坏性地震，但弱震较为频繁。根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）中“附录A 我国主要城镇抗震设防烈度”的有关划分，本项目厂址抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第一组。

**3.1.3水文**

**3.1.3.1 地表水**

崇左市内河流较多，主要有左江河、黑水河、明江河、水口河、公安河、平而河等，均属于珠江流域西江水系。河流流向与地形构造一致，水量丰沛，季节性变化大；熔岩地区底下伏流发育，地下水资源丰富，地表河流与岩溶水相互转化。

江州区境内有大小河流14条，河流总长约475.8km，河网密度约0.16km/km2，流域面积约4028km2。最大河流是左江，流经和平、太平、濑湍、驮卢、雷州等5个乡（镇），年均流量约544m3。其次是黑水河，境内流长约31km，年平均流量约135 m3。

本项目评价区域内主要地表水为左江和响水河，其中左江位于项目西北面，直线距离约1.8km；响水河位于项目西面，直线距离约2km。

左江是珠江流域西江水系郁江的支流，发源于宁明县与越南交界的枯隆山，上源称奇穷河，流入国内称平而河，在龙州县城与水口河汇合称丽江，与最大支流明江汇合后称左江，全长591km，集雨面积30942 km2，其中崇左市区以上河段长195 km，崇左市境内河段长147 km，江洲区（从水口至归龙）河段长10.9 km。径流模数19.9m3/s.km2。多年平均径流量168.4亿m3。

响水河是左江右岸1级支流，发源于扶绥县柳桥镇布诺山（690m）以北600m处，向西北流，经柳桥镇，至岜留村，岜留河从左岸汇入后，转向北流，过灶瓦村那利屯后，为江州区与扶绥县的界河，出客兰水库后又折向西北流，至河口上游5km处，响水河从左岸汇入后，继续向西北流，汇入左江，干流长59km。

**3.1.3.2 地下水**

**3.1.3.2.1区域水文地质条件**

**1、区域地层岩性**

根据调查及收集到的区域地质资料，调查区域出露地层由新到老有第四系（Q），三叠系下统马脚岭组（T1m）、二叠系上统（P2）及下统茅口阶（P1m）和栖霞阶（P1q）和石炭系上统（C3），各地层分布详见图3.1-5及“附图1-1 区域水文地质图”。

（1）第四系（Q）

上覆第四系主要由分布于岩溶谷地洼地一带溶余堆积成因（Qp）的黏土、红黏土以及河流阶地冲洪积成因（Qh）的砂砾石土组成，分布层厚10-29m不等。

（2）三叠系下统马脚岭组（T1m）

上下部为中薄层灰岩，中部为厚层块状灰岩夹薄层灰岩，局部夹泥岩、粉砂质泥岩、泥灰岩。分布层厚179-778m不等。

（3）二叠系上统（P2）

据区域地质资料该层下部的合山组的底部一般有铁铝岩、铝土矿，其上为灰黑-灰色薄层硅质岩、灰黑色厚层灰岩、泥质页岩、硅质岩、褐红色铝土质泥岩及煤层组成。上部的长兴组，岩性主要为浅灰色微粒厚层状灰岩或深灰色薄层状含燧石结核灰岩，其次为硅质岩、泥岩、钙质白云岩、铝土质泥页岩。本次调查区域内，该层呈条带状分布于调查区的南部，岩性为砂岩、泥岩夹铁铝层，分层厚度26-160m不等。

（4）二叠系下统茅口阶（P1m）和栖霞阶（P1q）

分布于调查区的大部分地段，为调查评价区内主要地层。其中，茅口阶（P1m）地层岩性主要由灰-灰白色中厚层块状灰岩夹团块状白云岩组成，分层厚约187m；栖霞阶（P1q）地层岩性主要由深灰色-灰黑色，薄-中厚层块状灰岩为主，夹燧石结核灰岩组成，分层厚度约282m。

（5）石炭系上统（C3）

分布于调查区的西部的北府-革新村及东北渠旧镇一带，岩性为浅灰~灰色，中~厚层状细晶灰岩组成，层厚304-370m。

**2、含水岩组的划分**

参考区域水文地质普查报告1/20万崇左幅综合水文地质图，结合实际调查，根据调查区地层岩性及其组合，含水介质特征，将调查区划分为松散岩类含水岩组、碳酸盐岩含水岩组及碎屑岩含水岩组三种类型。

（1）松散岩类含水岩组

根据调查及水文地质勘查资料，上覆第四系主要由分布于谷地、洼地一带溶余堆积成因的黏土、红黏土以及左江沿岸河流阶地冲洪积成因的砂砾石土组成。其中溶余堆积成因的黏土、红黏土，土体结构致密，为弱透水而不含水岩组；河流阶地冲洪积成因的砂砾石土，具二元结构，透水性强，地下水主要赋存于土体孔隙中。

（2）碳酸盐岩含水岩组

分布于调查区的大部分地段，岩性主要由三叠系下统马脚岭组（T1m）、二叠系下统茅口阶（P1m）和栖霞阶（P1q）以及石炭系上统（C3）的灰岩、白云质灰岩、白云岩组成，岩溶个体形态以溶洞和溶蚀裂隙占主导地位，其规模大小、空间分布具有不均匀性，地下水主要赋存于溶洞、溶蚀裂隙以及地下河管道中。

（3）碎屑岩含水岩组

该含水岩组主要小面积呈条带状出露于调查区南部，由二叠系上统（P2）的砂岩、泥岩组成，地下水赋存于岩石的风化及构造裂隙中。

**3、地下水类型及富水性**

根据调查区水文地质调查及水文地质勘探成果资料，结合区域水文地质资料综合分析，调查区内的地下水按其赋存条件、水理性质、水动力等特点，将调查区内的地下水划分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水及碎屑岩基岩裂隙水三种类型，其中以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主。

（1）松散岩类孔隙水

赋存于第四系松散堆积层孔隙中，其中岩溶谷地、洼地溶余堆积成因的黏土、红黏土，结构致密，为基本不透水或弱透水不含水的非含水层；左江、响水河流阶地冲洪积成因的松散堆积层，主要由粉质黏土、砂砾石土组成的二元结构，结构较为松散，具透水和贮水的条件，含孔隙水。根据区域水文地质统计计算资料，单井涌水量可达100-500m3/d，富水性中等。

（2）碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水主要赋存运移于碳酸盐岩含水岩组的灰岩、白云质灰岩或白云岩溶蚀裂隙、溶洞中。其广泛分布于调查区，地貌上为峰林谷地、峰丛洼地，是地下溶蚀裂隙、溶洞强烈发育的地段，出露有消水洞及充水溶洞等岩溶形态，主要接受大气降雨补给。根据区域水文地质统计计算资料并结合本次水文地质钻探抽水资料成果，该类型地下水富水性以丰富等级的分布面积最大，分布于调查区的大部分地段，枯季泉水流量10-50 L/s，钻孔单位涌水量0.34-1.10L/s·m，枯季径流模数大于6.0L/s·km2；中等富水区主要分布于调查区的东南部，地下水的枯季径流模数介于3-6L/s·km2之间。

（3）碎屑基岩裂隙水

出露于调查区东南角，由二叠系上统（P2）的砂岩、泥岩组成，地下水主要赋存于层间风化及构造裂隙中，调查区内该含水层出露面积小，且呈条带状分布，地下水赋存空间有限，据区域水文地质资料，泉水流量一般小于1L/s，地下水枯季径流模数1-3L/s·km2，富水性弱。

**4、地下水补、径、排特征**

（1）地下水补给

调查区主要为碳酸盐岩地层，其次为第四系松散岩及碎屑岩地层，地下水类型以碳酸盐岩裂隙溶洞水为主，其次为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水。地下水的补给循环受地形地貌、地质构造、地层岩性和水文网分布的特点所控制。

①大气降水是松散岩类孔隙水的主要补给来源，其次为地表河流的侧向入渗补给。松散岩类含水岩组主要分布于河流阶地一带，地形平缓，地层岩性为透水性较好的粉质黏土及砂砾土组成，有利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较大。

②大气降水是基岩裂隙水主要补给来源。调查区碎屑岩含水岩组呈现带状分布，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量小。

③大气降雨是岩溶区地下水的主要补给来源，大气降水主要通过岩溶洞穴、溶蚀裂隙缓慢的渗透补给地下水。在峰林谷地、峰丛洼地基岩裸露区，消水洞、塌陷以及岩溶裂隙等岩溶微地貌形态发育，有利于大气降雨入渗补给地下水，补给量较大；而在覆盖型谷底一带，覆盖层厚度较大，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量相对较小，据区域水文地质资料，调查区大气降雨入渗为0.30-0.45。除大气降雨补给岩溶区地下水之外，岩溶区地下水还接受地表水的补给，主要为地表河流的侧向补给以及地表山塘、水库等地表水体垂向入渗补给，这是受人类工程活动影响明显的一种补给方式。

（2）地下水的径流和排泄

岩溶地下水接受大气降水及地表水补给后，沿裂隙或溶蚀管道向下游径流，其排泄方式主要为裂隙流分散排泄，其次为岩溶泉水、地下河集中式排泄，出露于地表。

**5、地下水动态及水质特征**

（1）地下水动态

调查区天然条件下的地下水动态与大气降雨等气象因素关系密切，具有明显的季节性。每年5~8月处于高水位期，10月以后随着降雨减少而缓慢下降，常在2～3月出现水位低谷，但不同地域、不同地下水类型的动态尚有所差别。

调查区内地下水动态以气象型为主：地下水受降雨补给控制，地下水位降雨则升，无雨则降，且年变幅较大；流量与降雨有较大的关系，大雨后流量剧增，其它时段流量又逐渐减少。地下水位变化对降雨反应较灵敏，水位上升与降雨量成正相关。在峰林谷地山峰林立的上游地区地下水水位埋深相对较大，埋深一般大于20m，年内地下水位变化幅度也较大；赋存于平坦谷地一带的地下水水位埋深较小，一般10-20m，年内地下水水位变幅也相对较小。

（2）地下水水质特征

地下水的化学特征，取决于含水层的岩性和地下水循环交替的速度。建设项目及附近碳酸盐岩分布广泛，岩溶水一般为重碳酸钙型水为主，碳酸钙（CaO）成份含量约占75%，地下水水质类型主要以HCO3-—Ca2+型为主，根据本次调查水质监测成果可知，除局部监测点位水质中的氨氮、亚硝酸盐、挥发酚等非持续污染因子、锰离子持续因子以及大肠菌群和细菌总数等微生物指标超标外，其余各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，区域地下水水质总体较好。

**3.1.3.2.2****项目场地水文地质条件**

本项目厂区水文地质概况主要引用《中能建崇左2×1000MW电厂工程地下水环境影响评价水文地质勘查报告》（2021年6月）中的调查结论。

**1、场区地层岩性**

评价区地层较为简单，根据评价区出露的地层及其岩性组合关系，可划分为松散岩类和碳酸盐岩类两类含水岩组。

**2、含水岩组的划分**

按地下水在含水岩组中的赋存条件、含水介质特征，评价区内地下水可划分为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类岩溶水两种类型。

a) 第四系松散岩类孔隙水

评价区内松散层主要为第四系残坡积层以及少量的洪坡积层。坡残积层岩芯主要为黏土，厚度一般为5m～15m，厚度较大，透水性弱；洪坡积层岩性主要为黏土，厚度一般0.5m～5m，厚度较大，透水性弱。评价区地势较高处松散层基本不含孔隙水，但地势低洼处，松散层含有少量孔隙水。据厂址区的可研勘察资料显示，钻孔揭露残坡积层厚度2m～26m，揭露的稳定地下水位绝大部分位于基岩面以下，仅个别钻孔地下水位在基岩面附近的软可塑黏土层中，另据现场调查，评价区内施工完成的机井（10个）地下水位均位于基岩面以下，表明评价区松散岩类孔隙水富水性等级为水量贫乏，根据现场渗水试验及相关工程经验，其透水性较差，一般小于1×10-5cm/s，属于微～弱透水。

总之，评价区内松散土层，总体上属微透水～弱透水层。

b) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

该类型地下水分布于整个评价区，岩性为二叠系下统茅口阶（P1m）、二叠系下统栖霞组（P1q）和石炭系上统（C3）灰岩夹白云岩。该含水岩组中的地下水主要赋存于基岩强溶蚀带和中等溶蚀带的溶蚀裂隙、溶洞内，含水层厚度一般大于50m。根据区域水文地质资料及评价区内民进的调查走访，单井涌水量在90m3/d～338m3/d，富水性为中等。主要受大气降水补给，向左江排泄，排泄基准面受左江河水位控制，水位、水量随季节变化较大，入渗补给系数0.2～0.7，主要沿溶蚀裂隙和岩溶通道径流排入左江。

**3、地下水类型及富水性**

参考区域水文地质普查报告1/20万崇左幅水文地质图，结合实际调查及水文地质试验成果资料，根据场区地层岩性及其组合特征及地下水的赋存条件，水动力特征，可将场区地下水类型划分为碳酸盐岩裂隙溶洞水一种类型，富水性等级为中等～丰富，范围建议值为3.76×10-4 cm/s～5.0×10-3cm/s。

**4、地下水补、径、排特征**

（1）地下水补给条件

根据区域水文地质资料和现场调查，评价区无地下河分布，评价区内地下水排泄基准面为左江，评价区地势总体较高，故大气降雨是本区地下水的主要补给来源，降雨多以面状入渗形式补给地下水，地下水的补给量的大小与降雨量、降雨入渗补给系数大小密切相关，而入渗补给系数则取决于地形地貌、接受层岩性特性及其渗透性。评价区地面植被中等发育，局部基岩出露，根据区域地质资料评价区丘陵地段入渗补给系数0.10～0.25，盆地及洼地地段补给系数0.30～0.35。

（2）地下水的径流与排泄特征

接受降雨补给形成的地下水赋存于各类含水岩组的介质系统中，并在其中径流、排泄。受岩性、构造及其组合差异性的影响，含水岩组富水性及渗透性变化较大，评价区为碳酸盐岩裂隙溶洞水，以分散的渗流为主，逐渐向就近的岩溶发育带汇流，以相对集中的汇流形式向南侧的左江径流、排泄。

**5、地下水动态及水质特征**

项目场区地下水主要赋存于碳酸盐岩含水层中，地下水水质类型主要以HCO3-—Ca2+型为主，监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，场区地下水水质总体较好。

### 3.1.4土壤

崇左市土壤成土母质为石灰岩母质、第四纪红土母质、冲积土母质、砂岩及砂页岩母质系。共有7个土类，18个亚类，54个土属，123个土种。其中大部分为赤红壤，约占总面积74.5%，水稻土面积次之，约占8.9%，石灰岩占6.8%，山地红壤占6.3%，其他土类占3.3%。土壤水热条件好，但石山地区耕层浅薄，保水性肥性能差；红壤酸、粘、瘦，在高温条件下脱硅富铝化强烈，盐基离子含量低。

**3.1.5 气象**

**3.1.5.1 地面气象资料**

（1）资料来源

本评价地面气象观测资料采用大新气象站资料。大新气象站编号59421，坐标为东经107.1664，北纬22.8594，距场址57.13km。大新站为国家气象站，建于1957年代，气象站观测项目有气温、降雨、蒸发、湿度、气压、风等，建站至今已累计有50年以上的气象观测资料。观测按照规范要求进行，资料精度较好。

（2）气候特征

崇左市位于广西西南部，该区属亚热带季风气候区，常年气温高，日照长，蒸发量大。季节性天气特点是：年内季节分明，春季低温阴雨，雨日较多；夏季高温湿热，暴雨频繁集中；秋季降雨渐少，气温适宜；冬季无严寒，气温较高，雨量稀少，常年不见霜雪。

**3.1.5.2 常规高空气象探测资料**

本环评高空气象探测资料采用中尺度气象模式模拟的50km内的网格点气象资料，由环境保护部环境工程评估中心提供。网格点经纬度为107.50000°E，22.59630°N，海拔210m。资料年限为2020年。

### 3.1.6植被、动物和矿产资源

**1、植被资源**

崇左市江州区地带性植被属于热带季风常绿阔叶林。由于土壤瘦瘠和漫长的历史原因，生态环境已受到严重的破坏，原生的常绿阔叶林已不存在，全境已找不到一块原始状态的森林，只在局部地方，如石山和一些村庄的后山保存有一些次生的阔叶林。

针叶林群丛。主要分布在南部四方岭余脉，北部西大明山支脉等处。疏密不均，高矮不一，大小不等。其中混杂少量的枫香、木棉树、牛尾木、红荷木、海南蒲桃、酸枣、总序山矾等针、阔叶林杂生。如野生的灌木层有阳性的盐肤木、桃金娘、岗松、山芝麻、余甘子；阴性的如桧木、水东哥、毛三桠等。

阔叶林群系。市境的中部自左州乡林村至和平乡念金一带的石山岩溶地区，尚残存一片较完整的次生天然阔叶杂木林，多分布于海拔300至500米之间。主要种类有翻白叶林、羽叶秋、苹婆、粗糖柴、茶条木、山乌梅、海红木、黄连木、枧木、金丝李、栲树、黄毛榕、小叶榕、山苦楝，底层植被构成复杂，除有凤忏尾蕨、新月蕨、贤蕨、石带等蕨外，还有艳山姜、天门冬、菝契、罗生莠竹、类芦等。

草丛植被。草丛覆盖率约73%，主要草丛有班芒、禾杂竹、野古草、白茅、东云乌、毛蕨、铁芒箕、海金沙等。

石山灌木群落则以黄荆、红背山麻杆和一些带刺的植物如火棘、云实、黄桑、鸡嘴簕、金樱子等组成的石山植被。

农作物植被主要有水稻、玉米、木薯、甘蔗、花生、豆类、蔬菜类、麻类、烟等。

**2、动物资源**

崇左市境内有野生动物22目57科139种。其中：国家一级保护动物有白头叶猴、黑叶猴、熊猴、林麝、云豹、蟒等6种；国家二级保护动物有：猕猴、穿山甲、冠斑犀鸟、斑林狸、大灵猫、小灵猫、苏门羚、蛤蚧、白鸡、原鸡、黑熊、巨松鼠、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、蛇雕、领角鸮、红面鹰、虎纹蛙、老鹰等21种。广西重点保护动物有：红耳鹎、花姬蛙、斑腿树蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍、白花锦蛇、三线锦蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、变色树蜥、赤鹿、扫尾豪猪、貉、中华竹鼠、赤腹松鼠、鼯鼠、豹猫、食蟹蠓、红颊蠓、椰子猫、鼬獾等26种。

本项目区域内由于人类长期活动，未发现有大型野生动物活动，仅存一些鸟类、两栖类、爬行类、小型哺乳类等，评价区北部为崇左白头叶猴保护区最近距离约1.25km。

**3、矿产资源**

崇左境内有煤、锰、铁、钨、铋、铜、铅、锌、金、银、锑、汞、铝、镍、钴、锗、镓、镉、稀土、铀、磷、重晶石、水晶、黄铁矿、独居石、石灰岩、砂岩、黏土、硅石、白云岩、花岗岩、大理石、方解石、膨润土、高岭土等35个矿种、182处矿产地，已查明资源储量的矿产地有54处，正在开展矿产勘查的矿产地105处。其中锰矿累计查明资源储量1.38亿吨，居全国之首，占全国保有储量约四分之一；膨润土累计查明资源储量6.4亿t；铁矿累计查明资源储量9000多万t；铝土矿资源潜力1亿t。

根据《崇左市矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，崇左工业区新区规划区范围内存在两个未利用矿区，分别为江州区六京-岜陇铁矿及江州区濑湍镇盛隆石灰岩矿。

**3.2 环境空气质量现状**

**3.2.1 环境空气污染源调查**

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，本评价需详细调查评价范围内的在建和拟建污染源的污染源情况。评价范围内涉及排放SO2、NOX、烟尘和汞及其化合物的在建和拟建企业情况见表。

**表 拟建和在建项目主要空气污染物排放情况表**

| **序号** | **企业名称** | **项目所在地** | **空气污染物源强（t/a）** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SO2** | **NOX** | **烟尘** | **Hg** | **TSP** |
| 1 | 崇左华劲纸业有限公司无元素氯漂白及产业转型升级技改工程 | 城市工业区 |  |  |  |  |  |
| 2 | 崇左南方水泥窑协同处置10万吨/年工业废物项目 | 江州区太平镇公益村 |  |  |  |  |  |
| 3 | 广西崇左得力新能源有限公司生物质热电联产项目 | 中泰产业园 |  |  |  |  |  |
| 4 | 新型汽车内饰材料的生产项目 | 中泰产业园 |  |  |  |  |  |
| 5 | 年产4万立方米胶合（地板基材）生产加工项目 | 中泰产业园 |  |  |  |  |  |
| 6 | 崇左南方水泥有限公司废弃石灰石资源综合利用年产400万吨骨料项目 | 江州区太平街道公益村 |  |  |  |  |  |
| 7 | 广西国华稀土新材料有限公司年产1000吨氟化稀土、500吨氟化锂和纳米稀土功能材料项目（一期） | 崇左市城市工业区 |  |  |  |  |  |
| 8 | 年产4万吨胶水项目 | 崇左市工业区 |  |  |  |  |  |
| 9 | 崇左市长隆投资管理有限公司年产 20 万吨预拌砂浆、年产60万立方预拌商品混凝土生产项目 | 崇左市城市工业新区 |  |  |  |  |  |
| 10 | 崇左市多润沥有限公司年产40万吨沥青搅拌站项目 | 崇左市城市工业新区 |  |  |  |  |  |
| 11 | 崇左市林丰复合肥料厂年产10万吨复混肥料项目 | 崇左市城市工业新区 |  |  |  |  |  |
| 12 | 广西崇左利而安化工有限公司年产35万吨化工产品建设项目 | 崇左市工业区 |  |  |  |  |  |
| 13 | 普瑞斯36吨燃煤锅炉及4吨燃油锅炉项目 | 崇左城市工业区 |  |  |  |  |  |
| 14 | 安琪酵母（崇左）有限公司固体废物循环化改造工程项目 | 江州区太平街道办公益村 |  |  |  |  |  |
| 15 | 崇左市江州区公益村渠珠屯建筑石料用灰岩矿开采项目 | 江州区濑湍镇 |  |  |  |  |  |
| 16 | 广西新隆资源综合利用有限公司年处理30000吨进口重晶石、萤石伴生碳酸盐矿项目 | 崇左工业区新区 |  |  |  |  |  |
| 17 | 年产6万立方米空心刨花板生产加工项目 |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 年产500万套木制品包装盒项目 | 中泰产业园 |  |  |  |  |  |
| 19 | 年产6000吨高性能玻纤过滤材料项目 | 崇左工业区新区 |  |  |  |  |  |
| 20 | 中铝广西崇左稀钪新材料科技有限公司年产10000吨稀土铝/镁合金材料项目 | 中泰产业园 |  |  |  |  |  |
| 总计 | | |  |  |  |  |  |

注：以上数据主要来源各项目环评报告书及其批复预测排放量。

**3.2.2项目所在区域达标判断**

本项目厂址位于广西崇左市中国-泰国崇左产业园内，大气环境影响的范围以项目厂址为中心区域，边长50km的矩形区域，所属行政区属崇左市市区、扶绥县和大新县。

根据《自治区生态环境厅关于通报2020年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》可知，2020年，崇左市市区、扶绥县和大新县二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）年平均质量浓度、一氧化碳年评价浓度（第95百分位数）、臭氧年评价浓度（第90百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

**3.2.3各污染物环境质量现状评价**

**3.2.3.1基本污染物环境质量现状评价**

本评价选用距离项目较近的城南新区和市环保局江州分局监测站2020年数据进行统计分析。

由监测结果可知，SO2、NO2年平均及24小时平均第98百分位数浓度；PM2.5年平均及24小时平均第95百分位数浓度、PM10年平均及24小时平均第95百分位数浓度；CO24小时平均第95百分位数、O3日最大8小时平均第90百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

**3.2.3.2补充监测数据现状评价**

①位于二类功能区的敏感点枯旧村，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的濑滤村、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO2、NO2、CO、O3小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP 24小时平均浓度和O38小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

**3.2.3.3小结**

（1）达标区判断

根据《自治区生态环境厅关于通报2020年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，2020年，项目大气评价范围所在区域崇左市市区、扶绥县和大新县均为环境空气质量达标区。

（2）长期监测数据现状评价

根据城南新区、市环保局江州分局监测站的监测数据，2020年度SO2、NO2年平均及24小时平均第98百分位数浓度；PM2.5年平均及24小时平均第95百分位数浓度、PM10年平均及24小时平均第95百分位数浓度；CO24小时平均第95百分位数、O3日最大8小时平均第90百分位数浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（3）补充监测数据现状评价

①位于二类功能区的敏感点，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的濑滤村、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO2、NO2、CO、O3小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP24小时平均浓度和O38小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

**3.3地下水环境现状**

为了解区域地下水水质现状，本次评价地下水环境质量现状数据引用《中能建崇左2×1000MW电厂工程地下水环境影响评价水文地质勘查报告》（2021年6月）监测数据进行区域地下水水质现状评价，本次调查主要在项目区上游、下游、左右两侧以及场区共布设水质监测点5个、水位监测点10个，主要监测碳酸盐岩裂隙溶洞水。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610－2016）相关要求，对水位和水质同时进行监测，水质监测项目主要有： pH值、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、硫酸盐、Na+、K+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、氟化物、Cl-、石油类、汞、镉、砷、六价铬、铅、总大肠菌群、挥发酚、氰化物、铁、锰、溶解性总固体，共27项指标。

项目厂区和周边5处监测点各监测因子浓度均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

**3.4 地表水环境质量现状**

**3.4.1 常规监测与评价**

本项目所处崇左市区和扶绥县段左江设渠立、棉江和潭龙三个监测断面。渠立、棉江2个断面为国考断面，由中国环境监测总站委托第三方监测单位监测；潭龙断面为市控断面，由崇左市环境保护监测站进行水质监测。

根据《2019年崇左市环境质量状况公报》，2019年崇左市地表水监测的10个断面中，渠立、新立、德天断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）Ⅰ类水质标准；那弄断面（考核防城港市）、棉江、上金、八角、平而关和潭龙水质达到Ⅱ类水质标准；弄欣断面（考核百色市）为Ⅲ类水质。

左江的3个地表水监测断面中，棉江、潭龙2个断面达到Ⅱ类水质，渠立断面达到Ⅰ类水质。左江渠立、棉江和潭龙三个监测断面均达标，地表水环境为达标区。

**3.4.2历史监测结果及评价**

由监测结果可知，2018年、2019年和2020年左江各监测断面中各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，悬浮物均能满足《地表水资源质量标准》（SL63-94）中三级标准值，由此可知，近三年左江的水质情况良好。

**3.4.3补充监测与评价**

**3.4.3.1监测断面布设与监测因子**

本次评价地表水环境质量现状监测委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司进行监测，采样时间分别为2021年3月27日~2021年3月29日。

根据项目污染物排放后可能的达标范围和项目排污在受纳水域的实际功能、评价河流的规模、流量、水深以及评价河流下游的现状，依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）的评价要求，本次评价共设置8个监测断面。

**3.4.3.2监测时间及频率**

监测时间：2021年3月27日~2021年3月29日。

监测频率：连续三天进行采样监测，每天采样一次。

**3.4.3.3监测结果**

根据监测结果及分析表明，W1-W6监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准（其中悬浮物达到SL63-94《地表水资源质量标准》Ⅲ类标准）。W7和W8监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准（其中悬浮物达到SL63-94《地表水资源质量标准》Ⅱ类标准）。

总体而言，项目区域地表水环境质量良好。

**3.5 声环境质量现状**

**3.5.1 噪声环境现状监测**

**3.5.1.1厂区噪声现状**

为了了解厂址区域的声环境现状，评价单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2021年1月19日至20日对区域声环境质量进行现状监测。本次评价拟布设4个监测点。

**3.5.1.2铁路专用线沿线噪声现状**

为了了解厂址区域的声环境现状，评价单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2021年5月26日至27日对区域声环境质量进行现状监测。本次评价铁路专用线沿线拟布设3个监测点。

**3.5.2 噪声环境现状评价**

由监测结果可见，电厂厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准要求；铁路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求。

**3.6 土壤环境质量现状**

**3.6.1土壤资源**

崇左市土壤有石灰土、红壤、赤红壤、水稻土、紫色土、冲积土、沼泽土等类型，主要地表盖层为第四季酸性赤红壤土层。

根据场地工程地质测绘，评价区域内，场地上部的覆盖层主要为第四系坡残积层（Qsl+el）的红黏土，呈棕黄色、褐黄色，土质均一、粘腻、厚度变化较大；下伏基岩为二迭系下统栖霞组（P1q）的灰岩，呈中厚层～厚层状，夹硅质条带或团块，属硬质岩，厚度一般约5m～15m，构造影响地段厚度较大。场地内基岩面起伏大，基岩面埋深约2m～26m，高程约77m～120m。

**3.6.2影响源调查**

根据现场调查，调查范围内无其他排放同类污染物的影响源。

**3.6.4土壤质量现状监测**

为了解项目所在区域土壤环境质量状况，我公司委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2021年1月和5月按国家有关技术规范要求，对项目所在区域的土壤环境质量进行了现状监测。

**3.6.4.1监测点布设及监测因子**

通过现场调查，根据土壤类型、利用形式及距拟建厂址距离等条件，确定在本项目评价范围内布设8个土壤环境质量采样点。

**3.6.4.2监测时间及频率**

土壤现状监测采样时间为2021年1月19日和5月24日，每个监测点采样1次。

**3.6.4.3 监测分析统计结果及评价**

根据监测结果，建设项目厂区范围内土壤环境质量现状监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。电厂西侧旱地及咘沙村土壤环境质量现状监测值中汞分别超标1.82/1.75倍，其余监测项目达《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

**3.7 电磁环境质量现状**

为了了解厂址区域的声环境现状，评价单位委托广西特立资源综合利用检测服务有限公司于2021年3月对区域电磁环境质量进行现状监测。电厂场址升压站点位工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m和100μT的标准限值要求。

**3.8 生态环境质量现状**

**3.8.1土地利用现状**

项目厂区所在区域周边主要为林地、农用地、其他用地等。

**3.8.2植被情况**

咘沙厂址所在地主要为缓坡地带，周边地势较平坦开阔，大部分为农田。区域所在地属于南亚热带季风常绿阔叶林区，规划内范围内已无原生植被，植被主要类型主要以人工桉树林及农作物为主。场址所在的中国-泰国崇左产业园区区域的生态环境由于人类活动频繁，已开发区域的植被主要为人工植被，包括厂区绿化、道路绿化带等。未开发区域主要为耕地，以旱地为主，有少量水田，经济作物主要为甘蔗、玉米、桑树、柑桔等。区域植被主要为耐旱树种和耐旱经济作物，原生植被较少，现存植被主要为次生植被及人工种植植被，次生植被主要有桃金娘、茅草、铁芒萁、雷公根等一些灌草丛，场址所在区域生态环境现状一般。

据调查，评价范围内的植物群落中的乔木多为人工种植的用材树种或经济树种，灌木和草本植物则多为当地常见的野生物种。

按照《中华人民共和国野生植物保护条例》、《国家重点保护植物名录（第一批）》、《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》及地方有关规定，通过实地调查，评价范围内未发现有国家级和广西区级重点保护野生植物分布。

**3.8.3动物情况**

项目厂址及灰场区域处于人类活动频繁地区，陆生野生动物较少，野生动物主要为与人类活动密切的各种常见爬行类、蛙类、啮齿类等野生动物。哺乳类主要有松鼠；鸟类主要有麻雀、八哥、喜鹊、画眉等；爬行类主要有蜥蜴、蛇、壁虎等；两栖类主要有青蛙、蛤蟆等。

通过实地调查，评价范围内无登记在册的古树名木及珍稀濒危保护物种的分布，也没有国家或自治区级保护动物物种存在。

**3.9特殊和重要生态敏感区域**

**3.9.1广西崇左白头叶猴国家级自然保护区**

广西崇左白头叶猴国家级自然保护区驮逐片位于崇左电厂厂界西北，距驮逐片约3.35km；大陵片位于厂界东北，距厂界约9.12km；岜盆片位于厂界东侧，距厂界25.5km；板利片位于厂界西南，距厂界22.4km。

**3.9.2广西西大明山自治区级自然保护区**

项目厂区最近距广西西大明山自治区级自然保护区扶绥-江州石山片区边界19.40km。

**3.9.3左江花山岩画文化景观保护区**

项目厂区最近距左江花山岩画文化景观保护区缓冲区边界约600m，距遗产区边界约850m。

**3.9.4广西花山风景名胜区**

花山风景名胜区位于本工程西北面，西北厂界距花山风景名胜区最近处约40m，距核心景区约720m。

**3.9.5广西龙峡山国家森林公园**

项目厂区最近距广西龙峡山国家森林公园银山片区边界约16.35km，距龙峡山片区边界约21.73km，距宜山片区边界约25.01km。

**4 环境影响预测及评价**

**4.1环境空气影响预测与评价**

崇左市为环境空气质量达标区。

（1）新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%。

（2）新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%（一类区＜10%））。

（3）项目环境影响符合环境功能区划。

（4）在非正常工况下，SO2、NO2、PM10 1小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

（5）考虑本项目所有污染源的影响，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度达到环境质量浓度限值的要求，无需设置大气环境防护距离。

（6）项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

**4.2水环境影响分析**

根据预测结果可知，本项目排污后，排污口下游响水河河段CODCr、氨氮、总磷、氯化物、悬浮物和全盐量浓度增量均很小，左江下游河段CODCr、氨氮、总磷、氯化物浓度，由于响水河现状优于左江，浓度还略有下降，总磷、悬浮物和全盐量增加量均较小，响水河和左江河段各项水质因子均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准要求，项目循环冷却水排放对响水河和左江影响很小。

本工程在上述情况下产生的最大废物水量为43m3/h，事故检修排水时间按24小时，排水量为1032m3。为避免对环境造成影响，本工程新建工业废水池，容积按照8000m3设计，在非正常工况下，电厂将事故排水排入工业废水池暂存，待系统恢复正常运行后污水经处理站处理达标后在厂区内回用，不会对外环境排放废污水。

**4.3声环境影响预测与评价**

**4.3.1电厂声环境影响**

从预测结果可见，本工程除东侧厂界外，西侧、南侧、北侧厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。建设单位应加强各生产设备的减振、消声等降噪措施，对生产设备进行定期的维护和保养，同时在项目各边界增设吸声绿化植物，使声环境影响减少到最低程度。

锅炉排汽口安装消声器后噪声按照100dB（A）计，本工程排汽口距厂界最近围墙水平投影距离约85m，竖直高差约85m，排汽口噪声衰减到厂界围墙时昼、夜间的噪声最大贡献值为61.7dB（A），出现在东侧厂界；此外其他方向厂界围墙处昼、夜间的噪声最大贡献值分别为：北侧41.2dB（A）、南侧44.4dB（A）、西侧44.1dB（A），较锅炉正常运行情况下有所上升。根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求，夜间偶发噪声不准超过标准值15dB（A）。本工程各厂界夜间标准值为55dB（A），其产生的排汽噪声在厂界处小于70dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）关于“夜间偶发噪声不超过标准值15dB（A）”要求。

**4.3.2 铁路专用线影响预测**

经计算，距铁路专用线中心线25m处等效噪声为：昼间48.4dB(A)，夜间47.4dB(A)。铁路专用线边界（外轨中心线30m处）等效噪声预测结果为昼间48.7dB(A)，夜间47.7dB(A)。

**4.4 地下水环境影响预测及评价**

本项目厂区所在区域内无地下水饮用水源保护地和工业用水要求，地下水不作为饮用功能和工业用水，地下水评价范围内村屯均采用自来水供水，现有民井仅作为灌溉或生活杂用补充水源。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据，灰场为II类项目，其余为III类项目，厂区地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此本项目厂区地下水环境影响评价为三级评价。

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，本项目产生的生产及生活废水经污水处理达标后厂内消纳，不外排。加之本项目厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。

项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏以及灰场底部防渗膜破裂，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至左江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产下一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。居于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测分析过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低、影响范围更小、影响时间更短。

预测分析可知，各项污染物下渗运移一定时间后，石油类在泄漏2650 天后下游已满足标准要求；其余各项污染物在泄漏1000天后均可满足标准要求；地下迁移均不会对距离较远的敏感目标左江产生影响。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响。因此，为了避免或降低油罐区柴油泄漏以及灰场底部防渗膜破裂等产生的环境影响，必须要做好区域防渗措施，建设单位需加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。并在厂区下游设置地下水跟踪监测井，确保相关设施的防渗系统完好无损。

综上所述，在考虑防渗的情况下，防渗层能有效的阻隔污染物下渗污染地下水环境，在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生泄漏，污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响，但影响范围有限，不会对厂外敏感目标有影响，对周边地下水水质的影响在可接受范围内。

## 4.5 固体废弃物环境影响分析

**4.5.1 贮存场所分析**

本工程产生的固体废物主要包括三部分：第一部分为一般工业固体废弃物，主要为灰渣和脱硫石膏、废弃反渗透膜和污泥；第二部分为危险废物，主要有脱硫废水处理污泥、废弃离子交换树脂、废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂和废旧铅蓄电池；第三部分为生活垃圾。

**4.5.1.1 一般工业固体废物**

本工程2台炉共设3座灰库，其中2座粗灰库、1座细灰库。灰库采用钢筋混凝土结构，灰库直径15m，高27m，灰库下采用双车道，每座灰库有效容积2500m3。3座灰库共可满足锅炉BMCR工况下燃用设计煤种约48h的灰储存时间。灰库顶部均设有1台布袋除尘器，处理风量240m³/min。

本工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案，渣仓有效容积130m3，直径8m，可以储存1台锅炉设计煤种在BMCR工况下20h的渣量。

当地灰渣综合利用前景良好，本工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利用。当暂不能综合利用时，拟将灰渣存放于事故贮灰场中，事故贮灰场紧邻厂址东南侧，选用地势较低洼处作为贮灰场，占地面积6.0hm2，当堆灰高度为10m时，设计库容48.36×104m3，可满足2×1000MW机组约六个月使用要求。

本工程两套脱硫装置设置1个石膏仓库，脱硫石膏通过装载车外运综合利用。

**4.5.1.2 危险废物**

本工程产生的废弃离子交换树脂、废脱硝催化剂、废旧铅蓄电池、废润滑油产生周期长，一旦产生后即由危废资质单位外运处置；汽轮机和变压器发生事故概率很低，一旦发生后废油进入事故油池（厂内设有1个占地约39.6m2事故油池），然后由危废资质单位及时外运处理。

**4.5.1.3 生活垃圾**

生活垃圾经厂内垃圾桶收集后由环卫部门及时清运。

## 4.6输煤系统环境影响分析

### 4.6.1 输煤系统扬尘环境影响分析

厂内输煤系统采用全封闭设计，输煤过程不会产生逸尘影响。经预测，厂界TSP浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外浓度限值1mg/m3的要求。基本不会对周边环境造成影响。

### 4.6.2 含煤废水环境影响分析

本工程新建煤场四周设置有截水沟，以收集煤场地面冲洗水和含煤雨水，最后排入煤水沉淀池进行沉淀处理。含煤废水经统一处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗，不外排，不对周边水环境造成影响。

综上分析，本工程煤场及厂内输煤系统对环境的影响很小。

## 4.7 电厂配电装置电磁场环境影响分析

根据广西区内已建成投产的500kV 沙塘变电站电磁环境监测结果，500kV 沙塘变电站站界周围的工频电场强度测量值在 0.043kV/m～0.957kV/m，工频磁感应强度在 0.393µT～1.814µT；，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100μT的控制限值。

根据类比监测结果，本工程500kV 升压站建成运行后，升压站工频电、磁场强度值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、100μT的控制限值要求，对周围电磁环境影响较小。

## 4.8 土壤环境影响分析

（1）大气沉降影响分析

通过大气影响预测可知，新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低。由土壤环境预测结果可以看出：项目投产后的50年内，本项目排放的废气污染物汞及其化合物累在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

（2）垂直入渗影响分析

本工程盐酸储罐事故状态下发生液体蒸发，蒸发产生的有毒物质进入大气，间而进入土壤环境。根据浙江大学毛芳博士的研究成果（《基于数值模型研究污染源类型、土壌质地和毛细管作用对石油烃蒸气入侵风险评估的影响》），不同类型土壤对污染物的吸附能力存在差异，但总体在 0～30cm深度范围内，其中对蒸气污染物的吸附截留可达 90%以上。总体来看，主要影响土壤表层环境，不会对土壤造成污染。本工程盐酸储存于罐区内，罐区设有单独围堰并进行防渗处理，在正常情况下盐酸在盐酸罐内对土壤环境不会造成影响；当发生盐酸泄漏时，泄漏的盐酸截留在围堰内，对土壤环境影响较小；次氯酸钠和氢氧化钠溶液、氨水和柴油也均存储于专用罐中，四周设有围堰，泄漏的液体截留在围堰内，对土壤环境影响也较小；此外，脱硫废水池、工业废水池、含煤废水收集池等大部分位于地面以上，一旦发生物料、废水泄漏，均可及时发现并进行处理。厂区全面进行硬化防渗处理，可有效隔绝土壤污染的途径，总体来看，垂直入渗对土壤环境的影响不大。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

**4.9 环境风险评价**

本项目在落实生产车间及贮存车间的防漏防渗措施，可有效防止事故发生及减轻其危害，项目的风险影响处于可接受范围内。

（1）本项目使用的风险物质等贮存数量不大、物质的毒性不高，不属于重大危险源。

（2）在不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的风险的情况下，本项目的风险来自于废物及产品运输、暂存、处理处置、废水、废气处理和回用等生产设施和生产过程发生泄漏、火灾爆炸引起环境污染的风险。

（3）本项目运行过程中存在着泄漏、火灾和爆炸、废水事故排放、废气事故排放等风险，必须严格按照有关规范标准的要求进行监控和管理，并提出风险防范措施及应急预案。

（4）虽然本项目不可避免对周围环境产生一定的风险，但通过采取事故防范、应急措施以及落实安全管理对策，落实生产车间及库区的防漏防渗措施，可有效防止事故发生及减轻其危害，本项目的风险影响处于可接受范围内。本项目在风险防范方面所采取的的措施既考虑了项目自身的原料性质、工艺过程，也遵循了国家的相应强制标准，是国内同类型企业所常用的措施，具备有效性和合理性。

**4.10生态环境影响分析**

本工程用地均在厂区建设用地红线内，项目运营期生态环境影响主要表现在间接影响方面，影响对象为项目周边植被、土壤和动物，本项目外排废气各污染物可以做到达标排放，生产废水全部回用，固废均得到有效处理处置，因此，本项目营运期对周围的生态环境影响较小。

**4.11施工期影响分析**

**4.11.1 施工期空气环境影响分析**

本项目施工期间所产生的扬尘主要来自土方的开挖、回填、清运和建设材料（如水泥、白灰、砂子等）装卸、堆放产生的扬尘，以及搅拌机和交通运输引起的扬尘。

项目在施工过程中应始终贯彻文明施工的原则，采取控制车速、土石方遮盖及围挡等有效的扬尘污染防治措施，使施工扬尘对环境空气及周边居民区的影响降至最低。

**4.11.2 施工期声环境影响**

根据预测结果，昼间施工机械距场界大于260m时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，夜间施工机械距场界大于300m时，所有施工机械均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。项目厂址300m范围内无敏感点分布，项目对周边敏感点基本无影响。

**4.11.3 施工期水环境影响分析**

施工期产生的废水主要为施工生产废水和施工队伍的生活污水。

施工生产废水主要为施工期混凝土搅拌、建筑材料冲洗等产生，废水中主要污染物为悬浮物，施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

施工生产区内设化粪池等生活污水处理系统，定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下本工程的施工废水和生活污水不外排，对区域的海水水质及地表水水质没有影响。

**4.11.4 施工期固体废弃物影响分析**

表土剥离后集中堆放，施工结束后用于绿化覆土，不产生永久弃渣。

施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

采取上述措施后，施工固体废弃物对环境影响小。

**4.11.5厂外管带区环境影响分析**

根据工程总平面布置图，项目由园区水厂供水，园区供水水管接管至电厂围墙外1m处，项目不单独建设取水管道；本项目达标废水排放口设在南宁至凭祥铁路跨左江支流客兰河上游约100m处，厂外拟修建3.8km的排水管道，排水管道采用DN300钢管埋深1.2m，同时考虑修建排水口设施。本项目管线对环境的影响主要发生在施工期，其主要影响如包括施工扬尘影响、施工噪声影响、施工废水影响、景观影响等。通过洒水、集中施工、采取密闭的装载车辆，可大大减少扬尘对周围环境的影响；通过避免夜间施工、采取相应的噪声控制措施，可减少施工短期噪声影响；通过对施工机械、车辆清洗污水进行隔油、沉淀处理后排放，废水排放对环境的影响很小；而随着施工期的结束，沿线景观将会得到逐步的恢复，植被的破坏可采取覆土绿化等措施来补偿植被的损失。

**5 环境保护措施及其可行性论证**

**5.1电厂运行期污染防治措施**

**5.1.1 空气环境污染防治措施**

**5.1.1.1 基本原则**

本工程空气环境污染防治的基本原则是采用先进、成熟、可靠的措施，使电厂向外环境排放的大气污染物满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）和《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164号）的要求，即全国有条件的新建燃煤发电机组达到超低排放水平(即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m3、35mg/m3、50mg/m3)。在经济合理的条件下，采用效果最佳的预防和治理措施。

**5.1.1.2 燃料供应及煤质的可靠性**

（1）煤炭来源可靠

本工程2×1000MW级超超临界燃煤机组年需燃煤约356.8×104t/a（设计煤种）/381×104t（校核煤种1）/327.6×104t（校核煤种2），其中设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼烟煤，校核煤种2为山西平朔煤。

本工程涉及煤种中，含硫量设计煤种为0.82%、校核煤种1为0.76%、校核煤种2为0.84%；灰份设计煤种15.4%、校核煤种1为7.46%、校核煤种2为22.22%。

神华神东煤炭集团、印度尼西亚煤矿，山西平朔煤无论煤炭资源储量还是煤炭产能都具备向本工程供应煤炭的能力，因此以神华蒙煤混煤、印度尼西亚煤、山西平朔煤作为本工程的煤炭来源是可行的。建议业主尽快与供煤单位签订煤炭供应意向协议。

**5.1.1.3 烟尘治理措施**

本工程每台炉配两台三室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）+低温省煤器，除尘效率按99.93％设计；脱硫塔采取复合塔技术，考虑50%的协同处置除尘效率，本工程综合除尘效率可达99.97%。

**5.1.1.4 SO2治理措施**

1）脱硫方案选择

根据《火电厂污染防治技术政策》：超低排放脱硫技术宜选用增效石灰石- 石膏法、氨法、海水法及烟气循环流化床法，并注重湿法脱硫技术对颗粒物的协同脱除作用；石灰石-石膏法应在传统空塔喷淋技术的基础上，根据煤种硫含量等参数，选择能够改善气液分布和提高传质效率的复合塔技术或可形成物理分区和自然分区的pH分区技术。

2）烟囱出口浓度达标保证性分析

本工程采用增效石灰石-石膏湿法脱硫工艺（复合塔脱硫技术），设计脱硫效率不小于99.5%。

本工程燃煤含硫量设计煤种为0.82%、校核煤种1为0.76%、校核煤种2为0.84%，在采取增效石灰石-石膏湿法脱硫工艺（复合塔技术）后，经计算烟气中SO2的排放浓度设计煤种为9.77mg/Nm3、校核煤种1为9.87mg/Nm3、校核煤种2为9.87mg/Nm3，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表1 规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）的要求（即在基准氧含量6%条件下二氧化硫排放浓度分别不高于35mg/m3）。

综上所述，本工程设计脱硫效率为不低于99.5%是有保证的。

**5.1.1.5 氮氧化物控制**

本工程氮氧化物控制措施采用炉内低氮燃烧技术和安装SCR脱硝装置相结合的方式，采用尿素为还原剂，设计脱硝效率90%。

1）脱硝方案选择

本工程燃烧器采用前后墙布置对冲燃烧或四角布置切圆燃烧方式，脱硝方案选择低氮燃烧技术+SCR脱硝工艺组合。

2）NOx 排放达标保证性分析

根据本工程设备采购协议，供方保证在设计煤种及校核煤种、锅炉最大工况(BMCR)、处理100%烟气量情形下，炉膛出口NOx浓度不超过200mg/Nm3，设计脱硝效率不低于90%。

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），低氮燃烧器与空气分级燃烧组合技术可使NOx减排率为40%~60%；SCR脱硝效率为50%~90%。

综上所述，本工程采用低氮燃烧+SCR脱硝工艺，设计脱硝效率为90%，排放浓度小于50mg/m3是有保证的。

**5.1.1.6 汞及其化合物排放控制措施**

根据计算，本工程汞及其化合物排放浓度约0.0084mg/Nm3（含汞量最大煤种：校核煤种2），仅占排放标准的28%，且脱汞效率按照保守取值，因此即使将来本工程燃煤汞含量发生一定波动，也能确保汞及其化合物达标排放。

**5.1.1.7 烟气系统**

本工程两炉合用一座新建的直筒型双钢内筒烟囱排放烟气，烟囱高度240m，单筒出口内径为8.5m，安装烟气排放连续监测系统（CEMS）。

本工程设置高效脱硫、脱硝和除尘措施后，不设置烟气换热器（GGH）。

**5.1.1.8 在线监测**

因此，本工程必须按照《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求，配套安装烟气排放连续监测系统，以监测烟尘、SO2、NOx和流量等，掌握SO2、NOx和烟尘等其它烟气参数情况，为调节生产和控制污染物的排放提供依据。烟气排放连续监测系统与当地环保管理部门管理系统联网，以便管理部门及时掌握电厂的排污情况。

**5.1.1.9 厂区粉尘污染防治措施**

（1）对粉尘较严重的转运站、煤仓间的转运点处装设高效除尘器，转运站落煤处设置无动力除尘装置，转运站在每条皮带的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统；

（2）栈桥、转运站、煤仓间设置地面水冲洗系统；

（3）对于落差大的落煤管加装缓冲锁气器，各落煤管连接处均加衬垫密封，并在导料槽出口和尾部设置喷水雾装置，以减少粉尘飞扬；

（4）运煤系统带式输送机采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；

（5）碎煤机室采用密闭车间，并设置水力清扫装置，对地面积尘及时进行冲洗；

（6）石灰石粉采用密封罐车运输，车到厂后通过气力卸料方式将粉卸入石灰石粉贮仓，石灰石粉仓顶部设布袋除尘器；

（7）每个灰库顶部均配有布袋除尘器，以防止放灰入车时的飞灰飞扬；

（8）装运干灰采用罐式密闭汽车或密闭船只，调湿灰湿度保持在20～25％，以防止运灰期间产生扬尘；

（9）对洒落于地面的灰及时用水冲洗，在装灰处设沉灰沟，冲灰水进沉灰沟中并排入工业废水集中处理系统；

（10）本工程拟在厂内配备1座封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染。

**5.1.1.10 铁路站场带粉尘污染防治措施**

本工程采用燃煤铁路运输进厂，厂内铁路站场配置2条重车线、2条空车线和1条机车走行线，配备2套双车翻车机卸煤装置。

在装卸车装置点、转运站等处均设有除尘装置，同时在输煤系统、转运站等易扬尘处设置水力清扫设施以减少煤尘，防止煤尘的二次污染。

**5.1.2 废水污染防治措施**

本工程废污水处理的原则是清污分流，按水质分类处理后，并考虑一水多用，节约用水。

本工程运营过程中产生的废水种类主要为循环水排水、生产废水和生活污水。循环水排水拟通过管道排入客兰河，最终汇入左江；产废水处理后回用于生产；生活污水处理后回用至厂区绿化用水。

**5.1.2.1 循环水排水**

根据电力行业规范《火力发电厂水工设计规范》（DL/T 5339-2018），为了确保循环水系统的安全运行，在设计浓缩倍率下，循环水系统需排出一定量的高含盐浓缩水。机组循环水排水最大排放量为83m3/h，主要污染物有全盐量，还有少量的COD和总磷。

根据前面工程分析可知，循环水排水中，COD、氨氮和总磷的浓度分别为20~24mg/L、0.668~0.756mg/L、0.16~0.20mg/L，全盐量816~884mg/L，可以达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准（总氮和全盐量无指标要求）。因此，本工程循环水排水考虑收集后按规定排入厂区西边的响水河并设置专用排水口及监测设施。

**5.1.2.2 工业废水**

工业废水分为经常性废水和非经常性废水。经常性废水包括含油废水、脱硫废水、煤场及输煤系统冲洗水、锅炉补给水处理系统废水、凝结水处理系统废水、锅炉酸洗废水、空气预热器冲洗排水等。非经常性废水主要为锅炉启动用水、锅炉化学清洗水和设备冲洗水。

在水处理系统设计上，含油废水、脱硫废水和煤场及输煤系统冲洗水分开单独处理，其他经常性废水和非经常性废水集中在工业废水集中处理系统处理达标后综合利用。

**5.1.2.3 生活污水**

生活污水拟采用生物接触氧化法的二级生化处理工艺，处理后用于厂区绿化。拟设置处理能力为2×5m3/h生活污水处理装置，生活污水经生物接触氧化法处理满足《污水综合排放标准》(GB9878-1996)一级标准后用于厂区绿化。

**5.1.2.4 废水排放**

除循环水排水外，本工程废水在采取了各项治理措施后，正常情况下循环重复使用，不外排。

本工程建成后，实现清污分流，全厂厂区共有两个排放口，即厂区雨水排放口及循环水排放口。雨水采用重力自流排水，通过雨水管道收集后排入厂址附近低洼处区域，最终排入的左江；循环水排放口设置水质、水量等在线监测装置，并设规范化排污口标识。

**5.1.2.5 废污水治理措施的技术经济可行性分析**

本工程采用的污水处理工艺都是国内较为成熟、技术上可行、经济上合理、处理效果明显的废污水治理措施，只要在运行中认真管理，工程涉及各废水处理后达到《污水综合排放标准》(GB9878-1996)相关规定的要求是可行的。

**5.1.3 地下水污染防治措施**

本工程正常工况下，除循坏水排水外，项目所产生的工业废水、生活污水、含油废水、脱硫废水及含煤废水等各类废水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响；但在各类废水的储存、输送和污染处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如废水池泄漏、事故灰场发生破裂等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

**5.1.4 噪声污染防治措施**

**5.1.4.1 噪声源分析及防治原则**

电厂噪声主要来源于碎煤机、风机、汽轮机、发电机、循环水泵、空压机、变压器、泵类等。从电厂的噪声源强和分布来看，噪声防治的重点区域为锅炉房、汽机房、空压机房、水泵房、碎煤机房等。

**5.1.4.2 锅炉房噪声防治措施**

房内的噪声源为磨煤机、送风机和引风机。送风机和引风机加阻尼消声器。碎煤机、送风机和引风机在安装时采取防振和减振措施。

**5.1.4.3汽机房噪声防治措施**

汽机房的噪声源为汽轮机、发电机和一些排汽孔。噪声防治主要通过防振和减振措施，在通风顺畅的情况下，尽可能密闭门窗，阻隔噪声的传播。

对汽轮机组，可要求厂家配置隔热隔声罩，内衬吸声板，降低噪声。

**5.1.4.4 冷却塔噪声防治措施**

本工程冷却塔选择高位收水自然通风冷却塔，并设置导流消声片。

**5.1.4.5 空压机站噪声防治措施**

空压站内的噪声源强一般较大，控制措施主要采取消声、吸声、隔声和防振综合措施。空压机在安装时加强防振和减振措施；在空压机进气口和排汽口安装消声器；空压站采用隔声门窗、吊顶和墙壁使用吸声材料。

**5.1.4.6 泵房噪声防治措施**

各种泵类应分别安装在各自的机房内，室内采用吸声材料。安装时要保证设备平衡并采取减振措施。

**5.1.4.7 其它措施噪声防治措施**

（1）在向厂家订货时，应要求设备噪声符合国家规定的标准。

（2）各值班控制室、集控室设置隔声门窗，室内噪声控制在65dB(A)以下。

（3）在办公区和厂前区加强植树绿化，厂区围墙附近种树绿化，降低噪声传播。

**5.1.4.8 实施方案及措施效果**

经预测，本工程在采取了上述治理措施后，火电厂各侧噪声排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准限值要求，周边环境保护目标可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准限值要求。

本工程采取的噪声治理措施均为国内成熟可靠的治理措施，本工程拟采取的噪声治理措施与《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）的有关要求是相符的，因此，本工程的噪声治理措施是可行的。

**5.1.5 固体废弃物污染防治措施**

**5.1.5.1灰渣、脱硫石膏等综合利用**

（1）综合利用条件

本工程设计中为灰渣、脱硫石膏的综合利用考虑了技术措施。除灰系统采用干除灰、设有干灰分选系统，分选处的粗、细灰分别进入粗灰库和细灰库，灰库下均设干灰装车机；工程除渣系统采用自平衡湿除渣刮板捞渣机直接上渣仓方案；脱硫石膏全部进行脱水处理。灰、渣和脱硫石膏可通过密闭罐车送至综合利用用户。

（2）综合利用途径

1) 灰渣

灰渣的物理化学特性决定了其有广泛的用途。灰渣综合利用途径一般包括：公路路堤填料、公路路面基层材料、沥青路面填料、粉煤灰建筑砌块、混凝土的掺合料、生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用等。在混凝土中掺入一定比例的干灰，可降低成本并改善混凝土的性能。研磨细的粉煤灰，可用作生产水泥的骨料或直接掺入水泥使用。粉煤灰建筑砌块，具有保温、隔热和吸音的特点。

2) 脱硫石膏

脱硫石膏是一种品位较高的宝贵资源，它可适合于不同用途的石膏建材制品的生产。综合利用途径主要包括：生产水泥、制作高强石膏、制备石膏砂浆、制备粉刷石膏、生产石膏砌块和石膏条板、制备纸面石膏板、制备内墙腻子、用作矿山填充等，目前主要应用于水泥和石膏板行业

（3）综合利用方案

目前，广西灰渣综合利用情况良好，随着新型建材业的发展和粉煤灰综合利用领域、途径的拓展以及国家鼓励、扶持资源综合利用政策力度的加大，粉煤灰、渣及脱硫石膏综合利用量也将不断增多。

广西钦州电厂、防城港电厂、北海电厂等几大电厂灰渣和脱硫石膏也全部综合利用。因此，电厂本工程灰渣和脱硫石膏是有广泛的综合利用市场的。

本工程煤灰含水量、游离氧化钙等各项指标均符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596-2017）标准要求，粉煤灰品质良好，既可用于搅拌混凝土及砂浆中的掺合料，也用于水泥生产中的活性混合材料。现处于工程进展前期，业主单位尚未与相关单位签订《脱硫副产品、灰渣等综合利用意向协议》，业主单位应尽快取得灰渣及脱硫副产品等的综合利用协议，以确保证本工程粉煤灰（渣）、石膏全部综合利用。对于暂时回用不完的石膏与灰渣，可以考虑运至贮灰场临时储存。

**5.1.5.2危险废物**

（1）危险废物的处置

本工程产生的危险废物主要为废弃离子交换树脂、废润滑油、废变压器油、废脱硝催化剂、废旧铅蓄电池等，均由危废资质单位及时外运处理。

废润滑油、废变压器油、废旧铅蓄电池等均暂存于厂区西北角的特种材料库（危废暂存库）暂存并定期委托有危废资质单位及时外运处理。

废弃离子交换树脂、SCR脱硝过程中产生的失效催化剂等为危险废物，由产家回收处理。

（2）危险废物贮存、运输污染防治措施

本工程产生的危险废物均暂存于厂区西北角的特种材料库（危废暂存库），并定期委托有危废资质单位及时外运处理。暂存间的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

危险废物运输过程中应严格执行《危险废物转移联单管理》、《道路危险废物运输管理规定》、《危险品运输管理规范》、《道路运输危险货物车辆标志》以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规定和要求。根据国家有关危险废物贮运法规要求，采取运输、储存全过程的安全和环保措施。

**5.1.5.3脱硫废水处理污泥**

根据《污染源源强核算技术指南火电》（HJ 888-2018），脱硫废水处理系统污泥需要进行鉴别确定是否为危险废物。按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。

**5.1.5.4 废布袋**

依据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888-2018)，废布袋需按照相关规范要求进行危险废物性质鉴别。按性质鉴别结果，依据相关法律法规要求落实处置去向。

**5.1.5.5其他固体废弃物的处置**

化学水处理系统产生的废弃反渗透膜属一般固废，由厂家回收处置。

原水处理系统污泥委托专业单位外运处置。

生活垃圾委托环卫部门清运。

**5.1.5.6日常管理措施**

在固体废弃物日常管理中应履行申报登记制度、建立台账管理制度，属自行利用处置的，应符合有关污染防治技术政策和标准，需定期监测污染物排放情况；属委托利用处置的，应执行报批和转移联单等制度。

**5.1.6 土壤污染防范措施**

本工程土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控和跟踪监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗和扩散等方面进行控制，具体控制措施如下：

**5.1.6.1 源头控制措施**

（1）本工程对产生的废水进行合理的治理和综合利用，使用先进工艺，良好的管道、设备和污水储存设施，尽可能从源头上减少污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降到最低；管线铺设尽量采用“可视为”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于地埋管道泄漏而可能造成的土壤污染。

（2）对于大气沉降造成的污染，主要通过合理设计停留时间等工艺参数，从源头减少重金属物质的产生，从而减少由于大气沉降造成的土壤污染。

**5.1.6.2 过程防控措施**

过程防控措施主要是减少大气中重金属的排放量。

通过限制重金属的投加量和投加速率控制排放烟气中的重金属浓度满足相关标准限值要求。

**5.1.6.3 土壤跟踪监测计划**

（1）土壤跟踪监测计划

结合本工程的平面布置情况及周边环境概况，确定本工程土壤跟踪监测点，具体监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准见“7.2 环境监测计划”小节。

（2）跟踪监测制度

监测数据资料应及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。对于常规监测数据应该进行公开，如发现异常或者发生事故，应加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。

**5.1.7 风险防范措施**

**5.1.7.1 储油罐区环境风险防范措施**

(1)罐区设计中考虑在油罐储区设置水消防系统、泡沫消防设施和火灾防护系统；

(2)储罐区严禁明火，用火必须办理用火证，设备操作、维护、检修作业必须使用不发火材料，工具并采取严密的安全防护措施；

(3)油罐应设计液位计和高液位报警装置，防止超装泄漏；

(4)储油罐与管道都必须作防静电、防雷接地设计；不允许贮罐、管道内部有与地绝缘金属体，防止静电积聚；严禁携带火种、严禁穿着带铁钉鞋、严禁无阻火装置机动车进入储油区；

(5)油泵房进行防爆设计和采用防爆电器，并设置通风装置；

(6)四周设置的截油沟。

**5.1.7.2 制氢站环境风险防范措施**

(1)贮氢罐、输送管道、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验；对管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检修；

(2)必须严格按法规、标准、行业规定把好氢气储存、使用、管理关；

(3)储氢区必须安装可燃气体监测报警装置；

(4)严格执行动火证制度，并加强防范措施，严禁吸烟、携带火种；使用不产生火花工具，严禁钢质工具敲击、抛掷；

(5)严格执行防静电措施，严禁穿带钉皮革和化纤服装。

**5.1.7.3 事故废水环境风险防范措施**

公司应有明确的“单元-厂区”环境风险防控体系要求，其中“单元”指生产装置区、储罐区、库区、装卸区等等相对独立区域，均应设置截流措施，并且设置雨、污水分流及雨污水切换阀门并与事故应急池联通，防止事故水进入外环境。

项目建成后，项目区域实施清污分流和雨污分流。雨水系统收集雨水，污水系统收集生产废水。

正常生产情况下，本工程对工业废水和生活污水分别设置处理设施，将生产过程中产生的工业废水和生活污水进行处理后回收利用，无外排水；冷却塔循环水定期收集并按规定排放。

事故状态下，消防废水进入废水贮存池中，经企业工业废水处理设施处理后回收利用，不外排。

采取以上措施后，由于消防废水、事故废水排放而发生周围地表水污染事故的可能性极小。

一旦电厂附近水体出现水质严重超标或水域内发生突发性污染事故，立即开展水质污染及污染事故发生原因的调查，及时封堵污染源，禁止事故废水外泄，并及时上报水质污染和污染事故的信息，积极采取防止污染扩散和降低污染的应急措施，尽快恢复水域水质。

**5.1.7.4储罐泄漏防范措施**

储罐中所存储的盐酸、硫酸和氢氧化钠溶液均具有强腐蚀性，一旦发生腐蚀性物料泄漏，应充分利用储罐区周围设置的防腐蚀围堰收集泄漏物料，并使用耐腐蚀设备对泄漏物料进行堵截收集。同时立即检查，确保罐区排污沟进口及雨排口已封堵，避免危险物料排出厂外。

应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。及时将废液收集输送至厂内中和池中，进行中和处理后送工业废水系统。

**5.1.7.5 灰场溃坝防范措施**

本工程电厂运行后所产生的灰渣考虑全部综合利用，当暂不能综合利用时，拟将灰渣存放于事故灰场中，事故灰场容量按能容纳六个月的灰渣量考虑。

本工程拟在电厂东侧地块上设置的事故灰场。事故灰场的灰坝采用碾压堆石坝，坝体主要作为干灰碾压灰场的坡趾，保证碾压灰坝坝脚稳定安全。灰场为干灰场，在非下雨季节，只有防尘喷洒少量水，不会造成溃坝事故。灰场场内设排水盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水回收池。因此，在多雨季节，灰场内也不会大量积水，可有效防治灰场溃坝。

**5.1.7.6 地下水污染应急措施**

应采取如下污染治理措施：

（1）一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

（2）查明并切断污染源。

（3）探明地下水污染深度、范围和污染程度。

（4）依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

（5）依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

（6）将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

（7）当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

**5.1.7.7 应急预案**

企业应编制泄漏、火灾、爆炸等事故应急预案和地下水污染应急预案等应急预案，做好应急救援人员和急救器材的一体化管理，根据实际情况定期开展应急救援演练，充分发挥应急预案的事故预防和事故控制作用。

**5.1.8 灰场污染防治措施**

（1）灰场的防尘措施：

1）厂区灰渣经加水调湿后，用密闭车辆运至事故灰场碾压堆放。灰场灰体由于蒸发造成水份散失过多，含水量未达设计要求时，为防止干灰飞扬，设计考虑采用洒水车定期作业，洒水润湿灰体表面，防止灰面起尘。当堆灰达到终期堆灰高程后，即覆土造地，种草或植树绿化。运灰道路采用定期洒水防尘。

2）事故灰场按分块的原则贮存灰和脱硫石膏，灰渣和石膏分开堆放，将事故灰场的一部分划为烟气脱硫石膏堆放场。分块堆灰时从事故灰场外侧向中心逐步堆灰，以形成天然屏障，避免事故灰场造成扬尘污染。

3）灰场周边设置绿化隔离带，坝顶设防风抑尘网进一步防止飞灰

（2）事故灰场场内设排水盲沟及集水池，通过集水池溢流口排至场内灰水回收池，灰水经处理澄清后用作灰场喷淋。

（3）灰场防渗措施：灰场防渗采用铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)方案，具体如下：将整个灰场区域内的表层填土、杂物等全部仔细清除、整平后，灰场区域表层铺设200mm厚砂石层或粘土层作为土工膜的支持垫层，垫层上铺设聚乙烯复合土工膜(两布一膜)，膜上铺厚度为300mm粘土并压实，用以保护土工膜。通过此种方式的防渗处理，使灰场区域内的渗透系数小于等于1.0×10-7cm/s，从而满足《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其修改单的要求。

**5.1.9 煤场防尘措施**

（1）本工程拟在厂内配备1座365m×138m封闭条形斗轮机煤场，煤场设置喷水抑尘系统和煤水收集池，定期将煤场周围煤粉冲入煤水收集池，以防止大风天气煤尘的二次污染。。

（3）厂外输煤廊道采用全封闭栈桥，防雨防尘，保证厂区清洁；输煤廊道的头部和尾部设置自动气雾抑尘系统。

**5.1.10 绿化**

（1）绿化布置原则

绿化不仅可以美化环境，净化空气，还可以起到防尘、去毒、减轻噪声、改良局部气候等作用。绿化布置以不影响生产、不妨碍交通运输和采光通风为原则，综合考虑生产工艺，建筑物布置，有害气体的扩散和地下管线布置，以及当地气候特点、土壤条件等多种因素，力争做到四季常青，三季花开。

（2）重点区域绿化设计

①主厂房周围地下管线密集，以种植草坪为主，道路两旁种植绿篱和行道树；

②煤场与厂区之间种植绿化带，选择抗污染、吸尘性较强的乔木和灌木相结合，形成天然屏障，减少煤尘的污染；

③厂前区是全厂绿化的重点，道路两旁花圃以观赏性植物和花卉为主，办公楼周围以乔木、灌木相结合，广植草皮，为职工提供一个舒适的环境。

本工程厂区的绿化面积为88000m2，绿地率20%。

**5.2 电厂建设期污染防治措施**

**5.2.1 环境空气污染防治**

（1）在干旱季节，应定期在施工工地、运输路段洒水，抑制地面扬尘的发生，减轻施工扬尘对周边空气环境的污染。

（2）开挖时对作业面和土堆喷水，保持一定湿度，减少扬尘量。开挖的泥土和建筑垃圾及时运走，防止长期堆放表面干燥起尘或被雨水冲刷。

（3）汽车运输的材料和弃土表面应加盖蓬布保护，防止扬尘和掉落。

（4）施工现场应使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆时采取封闭、降尘措施；混凝土搅拌站远离居民聚居区，布局在当地主导风向的下风向。

（5）对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染路面。

（6）施工现场全封闭设置挡墙；

（7）施工现场道路、作业区、生活区进行地面硬化；

（8）现场裸露场地采取绿化，网、膜覆盖等措施。

**5.2.2 水污染防治**

施工期产生的废水主要是生产废水和生活污水。

施工生产废水经过简易沉淀池澄清处理后回用于场地和道路喷洒降尘，不外排。

对施工队伍的生活污水，经生活区的化粪池及旱厕处理，化粪池和旱厕定期清运，施工结束后就地掩埋。

因此，正常情况下本工程的施工废水和生活污水不外排，对周边地表水水质没有影响。

**5.2.3 施工噪声防治**

（1）选择噪声较小的设备或安装消音器。

（2）采用先进、噪声较低的施工设备。将有固定工作地点的施工机械设备设置在距居民区较远的位置，另外，本工程在施工时施工现场实行围挡封闭，效减少施工期噪声对周围环境的影响。

（3）合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）严禁强噪声机械进行施工，以减少施工噪声对附近居民的影响。

（4）进入施工区域的运输车辆应保持低、匀速行驶。

（5）在噪声大的作业现场，施工人员应配带耳塞、耳罩，实行轮岗轮休制度。

（6）施工现场噪声控制按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行。

**5.2.4 固体废弃物治理措施**

（1）本工程场地渣土相互调配利用，经平整无弃方，不设置弃渣场，因此不产生废弃土石方影响。

（2）施工期生活垃圾在施工生活区设置垃圾桶及垃圾中转站，垃圾经收集后由市政环卫系统集中清运。

（3）施工废弃建材分类回收，集中收集，及时清运。

**5.2.5管线的施工措施**

（1）排排水管线采取分段施工法，按照“开挖管沟—铺设管道—回填土”进行施工，施工完毕后及时整治绿化恢复植被。

（2）管线施工时加强管理措施，做好弃土防护和排水工作。在管线两侧开挖临时截、排水沟，弃土的坡脚堆放装土编织袋进行拦护，以防止水土流失。

**5.2.6 生态保护及恢复措施**

（1）保护植物：建设过程应合理规划并尽量减少施工占地，严格按照有关的规范和规定施工，不得越界施工，减少土石方的二次倒运。减少对植被数量的破坏和践踏。

（2）做好水土保持及植被恢复措施：工程建设过程中应做好施工组织工作，尽量减少开挖扰动面积，做好临时堆土的处置，临时堆土场要按水土保持方案要求设置临时挡护措施，厂区在施工后期就应开始布设植物措施，进行生态恢复工作。

（3）保护资源和合理利用土地：施工结束后应进行土地整治，并对可绿化区域做好植被恢复工作。

**6 环境管理与监测计划**

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。项目的建设及投产，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现建设及运营过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。

6.1 环境管理

建设项目的环境管理包括建设单位环境管理和施工单位环境管理。建设单位环境管理在实行必要的管理体制和设置有效的职能机构的同时，还应建立健全环境管理规章制度；施工单位负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

**6.1.1建设单位环境管理**

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。

建设项目应当依法重新申领排污许可证，严格按照排污许可证规定的污染物排放种类、浓度、总量等排污。

建设单位应当主动向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息。

根据本工程的建设规模和环境管理的任务，项目建设期应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后应在公司设专职环境监督人员2~3名，负责环境监督管理及各项环保设施的运行管理工作。环境保护管理机构人员的主要职责如下：

（1）负责整个企业的环境保护管理工作。即贯彻执行国家和地方的环保政策、法规，对内宣传国家的环保法规和政策，并对有关操作人员进行技术培训和考核，以提高职工的环保意识和专业素质。有组织、有计划地对全厂干部和职工进行环保技术及清洁生产培训，对环境保护的先进经验、先进技术进行推广和应用，将清洁生产纳入生产规范化管理，不断完善节水、节能、降耗的具体措施。

（2）建立和健全企业各种环境管理规章制度、环境管理台账制度，制定生产安全与监控运行体系、标准操作程序、安全操作规程和岗位责任制等有关规章制度，实施有效的目标责任管理，把原材料消耗、能耗、污染物排放和污染事故等作为考核指标。

（3）制定各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划，监控和分析原材料和能源的消耗、环保设施的运行，污染物的排放与控制，指派专人对原料、产品的进出和废物的产生、处理和处置进行登记和监控。

（4）与政府环保部门密切配合，接受各级政府环境保护管理部门的检查和指导，协同当地环境保护管理部门解答和处理公众提出的意见和问题。

（5）监督全厂的环保设施运行情况，严格做到污染物达标排放；组织环保设施改造、环保科研等计划的编制和实施工作。

（6）对各种可能发生的污染事故，制订应急措施，并储备各种应急措施所需物资，如备用发电机、水泵、风机、抽水泵等。负责组织突发性环境事故的应急处理及善后事宜，及时报告上级环保管理部门。

（7）领导和协调环境监测计划的落实，确保监测工作正常运行。制定污染源和区域空气环境、水环境、声环境的监测计划及自行检查方案，并负责组织实施，并建立相关档案和环保管理台帐，定期报地方环保主管部门备案、审核。

（8）排放口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排放口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化，定量化手段。按照生态环境部、广西壮族自治区生态环境厅关于对排放口规范化整治的统一要求，规范废气采样平台，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

**6.1.2施工单位环境管理**

设置由主要负责人及专业技术人员组成的环境管理机构，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行以及各项环保措施的落实。拟定施工期的环境保护计划，对施工期间设备安装产生的噪声采取有效的措施，并应对环境保护及管理资料进行收集、整理、存档。

在施工期间，项目工程建设单位应组织人员进行施工期的环境管理与监控工作，主要工作内容包括：

（1）根据国家有关的施工管理条例和操作规程，按照施工期环境保护要求，制定本工程的施工环境保护管理方案；

（2）监督施工单位执行施工环境保护管理方案的情况，对不符合该管理方案的施工行为及时予以制止。

**6.1.****3环境管理计划**

项目的环境管理计划分三个阶段制订和实施，规划、设计阶段由承担规划、设计和环境影响环评的单位负责制订环境管理计划；建设期由建设单位负责实施环境管理计划，环境监理单位负责监督环保设施的建设和环保制度的执行；运行期由运行单位执行环境管理计划。

**6.1.4日常环境管理要求**

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，根据建设单位环境管理体系和管理计划落实环境保护工作，需建立健全环境管理组织机构，明确环境管理职责和权限，按照属地管理的原则进行岗位责任区域划分，做到责任到人；进一步完善环境管理制度及环保设备操作、管理、维护规程；完善环境管理台账，将各工序环保设施纳入生产主线设备一并进行管理维护和保养，确保环保设施正常稳定运行。

**6.2 环境监测计划**

**6.2.1 环境监测机构**

环境监测工作总责任人为项目业主，建设期和营运期的环境监测工作由具备相应资质的环境保护监测机构承担。

**6.2.2 施工期环境监测计划**

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

（1）扬尘污染监控计划：

施工期间的废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP。

监测位置：在施工场区四周的上风向布设1 个点，下风向布设2 个点。

监测频率：施工期间每季度监测1 次，每次连续监测2 天，每天4 次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范执行。

（2）水污染监控计划：

施工期的废水主要为生活污水和施工废水。

监测项目：pH、SS、COD、BOD5、氨氮、石油类等。

监测位置：生活污水处理设施出口、施工废水处理设施出口。

监测频次：施工期每季度监测1 天，每天采样监测1 次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

（3）噪声监控计划：

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续A 声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周设置噪声监测点。

监测频率：施工期每季度监测1 次，每次连续监测2 天（每天昼夜各1 次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

**6.2.3 运营期环境监测计划**

火电厂烟气治理设施应按照《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令第28 号）、《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）和《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）等要求，安装大气污染物排放连续检测设备，其运行和管理应满足《污染源自动监控设施现场监督检查办法》（环境保护部令第19号）等相关环保要求。同时，还应根据《火电厂环境监测技术规范》（DL/T 414-2012）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189号）等相关要求，全面开展废气、废水、噪声等监测工作。

**6.3 排污口的管理**

排污口是污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、定量化的手段。

**6.3.1 排污口设置要求**

（1）废水排放口设置流量计。

（2）根据《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223－2011)的规定，在烟囱或烟道上安装符合《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）和《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ76-2017）要求的烟气连续监测装置，并设置符合“污染源监测技术规范”的采样口。

**6.3.2 排污口立标管理**

污染物排放口和固体废弃物堆放场地，按国家《环境保护图形标志》(GB15562.1-95)与GB15562.2-95 的规定，设置国家环境保护局统一制作的环境保护图形标志。

**6.3.3 排污口建档管理**

（1）电厂建成后应按要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

（2）根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物的种类、数量浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

**6.4 信息公开**

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号），建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。本工程如被列为重点排污单位后，应当通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，并至少保存一年。公开信息应包括：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）环境自行监测方案，自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；如本期未开展自行监测，应说明原因；

（7）污染源监测年度报告；

（8）其他应当公开的环境信息。

**6.5 环境管理台账记录**

企业应按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体[2016]189 号）、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ 944-2018）规定如实记录环境管理台账。

环境管理台账内容主要包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息。

**6.6 总量控制**

根据“十三五”主要污染物总量控制规划等文件要求，本工程大气污染物总量控制因子是SO2、NOx和烟尘，水污染物总量控制因子COD和氨氮。

除循环水排水外，本工程在采取了各项废水治理措施后，其他各废水均全部回收利用，正常状况下废水不外排。

因此，确定本工程总量控制因子为：大气污染物：SO2、NOx和烟尘；冷却塔循环水排水：COD和氨氮。

**6.7 排污许可证制度衔接要求**

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。环保部也大力推进排污许可证制度，并作为“十三五”国家固定源环境管理的核心，《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》（国办发[2016]81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本工程应严格按照国家排污许可证改革的要求，推进刷卡排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境保护部门基于企事业单位守法承诺，依法发放排污许可证，依证强化事中事后监管，对违法排污行为实施严厉打击。

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），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015年1月1日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。为此，下阶段应将项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境风险防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查。

**7 环境影响评价结论**

## 7.1 项目概况

中能建崇左2×1000MW电厂工程位于广西崇左市中泰产业园区。

工程拟建设2×1000MW超超临界燃煤机组，并配套建设SCR脱硝系统、静电除尘器及石灰石-石膏湿法脱硫系统。

本项目设计煤种为神华蒙煤混煤，校核煤种1为印尼煤，校核煤种2为山西平朔煤，不新建专用煤码头，卸煤方案考虑利用已建的钦州天盛煤码头，煤炭在钦州天盛煤码头装火车后，经钦州港至南宁、南宁至崇左的铁路运输进厂。本工程采用自然通风冷却塔循环供水系统，水源由园区水厂供应。

锅炉配置三室五电场静电除尘器，同步建设烟气脱硫、脱硝，脱硫采用石灰石－石膏湿法烟气脱硫工艺、SCR 脱硝工艺；采用湿式排渣、正压浓相气力除灰系统；灰渣考虑综合利用，当突发利用不畅时输送至本工程厂址内新建事故灰场储存。

本工程由中能建崇左开发投资有限公司投资建设，其总投资为721679万元，环保投资总额为57481万元，约占本工程总投资的7.96%。

## 7.2 项目与规划相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展改革委2019年第29号令发布），本项目属于单机60万千瓦及以上超超临界机组电站建设，属于国家产业政策鼓励类项目。

本项目厂址位于广西崇左市中泰产业园区，用地属于三类工业用地，符合《中国-泰国崇左产业园总体规划（2017-2030）》产业布局规划；项目外排烟气满足超低排放标准要求（SO2≤35mg/m3、烟尘≤10mg/m3、NOx≤50mg/m3），符合国家规定的环保要求；符合《中国—泰国崇左产业园总体规划（2017-2030）环境影响报告书》及审查意见（崇环函〔2019〕14号）的相关环保要求。

本项目满足国家《“十三五”生态环境保护规划》、《广西壮族自治区生态功能区划》、《广西环境保护和生态建设“十三五”规划》、《崇左市环境保护和生态建设“十三五”规划》、《中国-泰国崇左产业园总体规划（2017-2030）》等规划要求。

## 7.3 工程分析结论

（1）本工程主体工程包括2×1000MW级高效超超临界抽凝式汽轮机、超超临界锅炉及发电设备等，配套建设一座高240m直型筒烟囱（双内筒），单筒出口内径8.5m，同步安装烟气连续监测系统；采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置（3+1层）、石灰石-石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+三室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）。本工程脱硝效率不低于90％、脱硫效率不低于99.5％，总除尘效率不低于99.97％。

（2）本工程设计煤种采用神华能源股份有限公司蒙煤混煤（耗煤量为356.8×104t/a），校核煤种为印尼烟煤（耗煤量为381×104t/a），校核煤种2为山西平朔煤（耗煤量为327.6×104t/a），项目纯凝工况发电标煤耗为275.44g/kW.h。本工程以淡水作为冷却水水源，循环冷却水采用带自然通风冷却塔的循环供水方式，耗水指标为0.55m3/（s·GW）。

（3）本工程将产生SO2、NOx、烟尘、汞及其化合物、废水、灰渣及脱硫石膏等污染物，按年运行小时4500小时计算，主要污染物的最大排放量为：SO2 267.53t/a、NOx 547.41t/a、烟尘202.47t/a、汞及其化合物0.21t/a、灰渣量67.45×104t/a 、脱硫石膏量17.66×104t/a。灰渣和脱硫石膏能够全部综合利用。电厂生活废水和生产废水经过处理达标后全部重复利用，不外排，循环水排水通过管道引至厂区西南的响水河达标排放。

## 7.4 环境质量现状评价结论

### 7.4.1大气环境现状评价

（1）项目所在区域达标判断

根据《自治区生态环境厅关于通报2020年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》可知，2020年，崇左市市区、扶绥县和大新县二氧化硫、二氧化氮和可吸入颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）年平均质量浓度、一氧化碳年评价浓度（第95百分位数）、臭氧年评价浓度（第90百分位数）均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。2020年，项目大气评价范围所在区域崇左市市区、扶绥县和大新县均为环境空气质量达标区。

（2）补充监测结果：

①位于二类功能区的敏感点，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 24小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

②位于一类功能区的濑滤村、广西崇左白头叶猴国家级自然保护区，氨的小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值要求；SO2、NO2、CO、O3小时浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP24小时平均浓度和O38小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单一级标准限值要求；Hg日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单附录A中年均浓度换算成小时浓度标准限值要求。

### 7.4.2地表水水质现状评价

根据监测结果及分析表明，W1-W6监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准（其中悬浮物达到SL63-94《地表水资源质量标准》Ⅲ类标准）。W7和W8监测断面各监测因子的监测值全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准（其中悬浮物达到SL63-94《地表水资源质量标准》Ⅱ类标准）。

### 7.4.3地下水环境现状评价

项目厂区和周边5处监测点各监测因子浓度均满足（GB14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

### 7.4.4声环境现状评价

根据噪声现状监测结果，电厂厂界昼间和夜间噪声现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准要求；铁路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求。

### 7.4.5土壤环境现状评价

根据土壤环境现状监测结果，建设项目所在场地及周边环境土壤环境质量现状监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

### 7.4.6电磁环境质量现状

监测结果表明：电厂场址升压站点位工频电场和工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m和100μT的标准限值要求。

## 7.5 环境影响主要预测评价结论

### 7.5.1 环境空气影响预测评价结论

崇左市为环境空气质量达标区。

（1）新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率＜100%。

（2）新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率＜30%（一类区＜10%））。

（3）项目环境影响符合环境功能区划。

（4）在非正常工况下，SO2、NO2、PM10 1小时最大落地浓度值在各敏感点、最大网格点均达到《环境空气质量标准》（GB3096-2012）相应标准要求。

（5）考虑本项目所有污染源的影响，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度达到环境质量浓度限值的要求，无需设置大气环境防护距离。

（6）项目环境影响可接受，总量指标能满足环境管理要求。

### 7.5.2 水环境影响分析结论

（1）一般废水

在正常情况下，本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水及实验室废水处理后回用至厂区绿化用水，含油污水、含煤废水、脱硫废水、工业废水、锅炉酸洗水等生产废水处理后回用于生产，除循环水排水外全部重复利用不外排，对附近地表水体水质无影响。

（2）循环水系统排水

本工程外排废水主要为循环系统排水83m3/h。

本工程循环系统排水经设置的专用排水管排至厂区西南平塘屯附近的响水河排放。根据预测分析，本项目循环系统排水污染物排放基本不会对周边海域水质造成影响。

### 7.5.3 地下水环境影响预测分析

项目正常运营条件下，除含污染物较少的循环冷却水排水，本项目产生的生产及生活废水经污水处理达标后厂内消纳，不外排。加之本项目厂区各场地设置了防渗措施及事故应急措施，正常工况条件下不会对地下水环境造成明显不利影响。

项目非正常工况下，油罐区柴油泄漏以及灰场底部防渗膜破裂，地下水污染的范围主要是沿项目厂区至左江一带地下水水质。由于泄漏的污染物初始浓度较大，对地下水产下一定的影响，随着时间的推移，污染物浓度不断降低。居于保守性考虑本次地下水水质污染影响预测分析过程未考虑污染物质在含水层中的吸附、挥发、沉淀、生物和化学降解反应，而这些降解过程实际是会发生的，实际情况下各类泄漏污染物的浓度贡献值将比预测值更低、影响范围更小、影响时间更短。

预测分析可知，各项污染物下渗运移一定时间后，石油类在泄漏2650 天后下游已满足标准要求；其余各项污染物在泄漏1000 天后均可满足标准要求；地下迁移均不会对距离较远的敏感目标左江产生影响。考虑到污染物虽然较长时间才迁移到下游地表水体，但仍对周围及下游地下水环境有一定的影响。因此，为了避免或降低油罐区柴油泄漏以及灰场底部防渗膜破裂等产生的环境影响，必须要做好区域防渗措施，建设单位需加强日常管理及检查，并制定针对性的应急预案，一旦发生事故泄漏时，应及时启动应急预案，采取必要措施切断设施泄漏，污染物向地下水渗透的途径，预防地下水污染事件的发生，消除安全和环境隐患。并在厂区下游设置地下水跟踪监测井，确保相关设施的防渗系统完好无损。

综上所述，在考虑防渗的情况下，防渗层能有效的阻隔污染物下渗污染地下水环境，在严格执行可研设计的工程防渗以及各类环保措施的前提下，建设项目对区域地下水环境影响有限。在非正常工况下工程若发生泄漏，污染物迁移会对项目厂址区域有一定影响，但影响范围有限，不会对厂外敏感目标有影响，对周边地下水水质的影响在可接受范围内。

### 7.5.4 声环境影响预测分析

根据预测：电厂运行期西侧、南侧、北侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，东侧厂界夜间超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，东侧厂界外为电厂二期扩建用地，厂区周边无声敏感目标分布（大于1km），电厂运行噪声对声敏感目标声环境无影响。锅炉排汽时，电厂厂界噪声最大贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）关于“夜间偶发噪声不超过标准值15dB（A）”要求。

根据预测：项目铁路专用线边界处噪声值满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）标准限值要求（昼间70dB(A)，夜间60dB(A)）；沿线敏感点处噪声满足《声环境质量标注》2类标准（昼间60dB(A)，夜间50dB(A)）。

建设单位应加强各生产设备的减振、消声等降噪措施，对生产设备进行定期的维护和保养，同时在项目各边界增设吸声绿化植物，使声环境影响减少到最低程度。

### 7.5.5 固体废弃物环境影响预测结果

本工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废脱硝催化剂等由厂家回收处置，脱硫废水处理污泥、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。

本工程运营期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周边环境产生明显的影响。

### 7.5.6土壤环境影响分析

由土壤环境预测结果可以看出：项目投产后的50年内，本项目排放的废气污染物汞及其化合物累在总沉降最大值网格内土壤中的累积贡献值基本维持土壤污染物浓度本底值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。

因此，建设项目土壤环境的影响是可接受的。

### 7.5.7环境风险评价结论

本项目主要环境风险为油罐区火灾爆炸、盐酸储罐泄漏等，针对以上事故，评价提出了影响的风险防范措施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。”基于风险的不确定性特征，实际发生的环境事件与预测后果会存在差异，通过本评价设定的风险防范措施可起到有效预防或减缓环境事件后果影响的作用，项目环境风险可以得到防控。

### 7.5.8 输煤系统环境影响分析

项目新建1座封闭条形斗轮机煤场，总贮煤量约为32×104t，，同时配套抑尘喷洒设施。燃煤采用输煤栈桥输送，经碎煤机室破碎后从主厂房西北面进入煤仓间。

本工程拟建设封闭煤场，煤场同时配套抑尘喷洒设施，新建输煤栈桥全封闭式布置，碎煤机室采取密闭措施。厂外输煤过程采取封闭架空设计，并在皮带输送机头部，尾部落料点设置微动力全自动除尘器，可以有效抑制煤尘影响。经预测，厂界TSP浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外浓度限值1mg/m3的要求。

含煤废水经统一处理达标后回用于运煤系统、煤场喷淋等，不外排，不对周边水环境造成影响。

### 7.5.9 电磁环境影响分析

根据类比监测结果，本工程升压站产生的电磁环境影响可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m 和工频磁感应强度100μT）。

## 7.6 本工程采取的主要污染防治措施

### 7.6.1 环境空气污染防治措施

(1)烟气污染物防治措施

工程采取低氮燃烧技术+SCR脱硝装置（2+1层）、石灰石-石膏湿法脱硫装置（采用复合塔技术）、低温省煤器+三室五电场静电除尘器（低低温电除尘器）设计脱硝效率不低于90％、脱硫效率不低于99.7％，总除尘效率不低于99.97％。

经计算烟气中SO2的排放浓度设计煤种为9.77mg/Nm3、校核煤种1为9.87mg/Nm3、校核煤种2为9.87mg/Nm3，NOx 排放浓度低于50mg/m3、烟尘排放浓度设计煤种为5.60mg/Nm3、校核煤种1为2.99mg/Nm3、校核煤种2为7.94mg/Nm3，均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223－2011）表1 规定的限值，也满足《关于印发《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》的通知》（环发[2015]164 号）的要求（即在基准氧含量6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10mg/m3、35mg/m3、50mg/m3）。

本工程通过烟气脱硝、除尘和脱硫治理时的协同控制技术减少汞及其化合物的排放，协同脱除效率取70%，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表1 中新建燃煤机组的要求。

(2) 烟囱

本工程新建一座240m高的直筒型（双内筒）烟囱，单筒出口内径8.5m，烟气排放对评价区SO2、NO2、PM10及PM2.5地面浓度的影响满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中相应标准要求。

(3) 烟气监控计划

本工程装设烟气连续监测装置，并符合《固定污染源烟气（SO2、NOx、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ75-2017）的要求。

### 7.6.2 废水污染防治措施

本工程排水系统采用分流制，对各类废水进行分类处理，生活污水及实验室废水处理后回用至厂区绿化用水，含油污水、含煤废水、脱硫废水、工业废水、锅炉酸洗水等生产废水处理后回用于生产，循环水排水拟通过管道引至响水河达标排放。

生活污水经新建2×5m3/h的生活污水处理设备处理出水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后回用于厂区绿化及道路冲洗水。

含油废水经新建2×5m3/h含油废水处理装置处理达标后，送至工业废水处理站中和池水池。废油由有资质单位回收。

含煤废水经新建2×20m3/h含煤废水处理设备处理达标后回用于输煤系统煤场喷淋水、转运站及输煤栈桥冲洗。

脱硫废水经新建2×10m3/h脱硫废水处理系统处理达标后回用于灰场喷洒、捞渣机补水、灰库加湿水及渣仓、灰库、除尘器地面冲洗等。

工业废水设置1套50m3/h的废水处理设备，炉化学清洗排水、机组启动冲洗排水、空预器冲洗排水等工业废水送至工业废水处理系统处理达标后，全部回用于渣仓、灰库、除尘器地面冲洗、捞渣机补水、灰库加湿水、灰场喷洒用水等。

本工程锅炉酸洗废水产生量约5000m3/次·台，约3~4年一次，经中和、絮凝、沉淀等处理达标后回用于煤场喷洒等用水，不外排。

循环水排水通过管道引至厂区西南平塘屯附近的响水河排放。

因此，在正常情况下，除循环水排水外，电厂产生的其他废水全部重复利用，不外排，对附近地表水体及海洋水质影响较小。

### 7.6.3 地下水污染防治措施

本项目正常工况下，项目所产生的工业废水、生活污水（含实验室废水）、含油污水、脱硫废水及含煤废水等各类废污水均经过相应处理后重复利用，不会对地下水造成影响；但在各类废水的储存、输送和污染处理过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如废水池泄漏、贮灰场发生破裂等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

### 7.6.4 噪声污染防治措施

本工程在定购设备时对制造商提出设备噪声限值和要求；采用隔声罩、消声器、厂房隔声等降噪措施；发电机等主要设备做好减振措施；各种管道及阀门注意检查，防止漏气噪声；厂区合理布置，充分进行绿化，利用树木及建筑物吸声及阻挡噪声的传播。

### 7.6.5 固体废弃物污染防治措施

本工程灰渣、脱硫石膏外售进行综合利用，废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂、废脱硝催化剂等由厂家回收处置，脱硫废水处理污泥、废润滑油、废变压器油和废旧铅蓄电池交由有危废资质单位外运处理。

### 7.6.6 贮煤场及输煤系统污染防治措施

本工程拟建设封闭煤场，煤场同时配套抑尘喷洒设施，新建输煤栈桥全封闭式布置，碎煤机室采取密闭措施。厂外输煤过程采取封闭架空设计，并在皮带输送机头部，尾部落料点设置微动力全自动除尘器，基本不会产生逸尘影响。

### 7.6.7 灰渣的处置与综合利用

灰渣优先考虑综合利用，目前中能建崇左开发投资有限公司已与相关企业签定了灰渣及脱硫石膏应用意向书，工程灰渣及脱硫石膏意向利用率为100％。

### 7.6.8 环境风险防治措施及应急预案

本工程涉及的危险物质为：柴油、盐酸、氨水、次氯酸钠，危险单元主要为柴油罐区、氨水罐区、盐酸罐区、次氯酸钠溶液罐区，根据风险预测结果，柴油罐区火灾事故及盐酸罐区泄漏事故时，不会对周边居民造成大的不利影响。企业应确保泄漏监测系统以及应急喷淋水系统的正常高效运行。本工程通过采取严格的环境风险防治措施后，本项目环境风险在可接受范围之内。

## 7.9 7综合结论

中能建崇左2×1000MW电厂工程的建设符合国家产业政策和环保政策，其建设符合地方城市总体规划的要求，符合环境保护规划和生态功能区划要求。

本项目污染治理措施能够满足环保管理的要求，废气、噪声对周围环境影响在可接受水平，生产废水和生活污水（含实验室废水）厂内处理后全部回用，固废可全部综合利用，项目投运后周围大气环境、声环境、地下水环境质量均能维持现状水平；从环境保护的角度评价，也不存在制约本工程建设的环境因素；项目采取了严格的风险防范措施，环境风险水平可以接受；项目建设具有一定的社会经济效益。在严格落实“三同时”制度和各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度考虑，本项目的对周围环境影响满足环保要求。

在对电厂烟气、废水、废渣进行治理后，各项污染物排放均满足相应的排放标准要求，对环境敏感点的影响很小，项目建设对环境的影响在可接受范围之内。

因此，本项目从环保角度可行。