

第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：新疆北屯电力工业有限公司

编制单位：新疆中新荣耀环境工程有限公司

二〇二六年一月

目 录

1.总则	1
1.1 规划背景	1
1.2 评价依据	2
1.3 评价目的、原则与基本任务	13
1.4 评价重点	14
1.5 环境功能区划和环境标准	15
1.6 评价范围	23
1.8 环境敏感目标	26
1.9 评价流程、评价技术方法	26
2.规划分析	29
2.1 规划概述	29
2.2 规划协调性分析	80
3 现状调查与评价	81
3.1 自然环境概况	81
3.2 环境质量现状评价	90
3.3 规划区生态环境现状及评价	96
3.4 重要生态敏感区概况	98
4 环境影响识别与评价指标体系构建	99
4.1 环境影响识别	99
4.2 环境保护目标环境敏感制约因素分析	101
4.3 典型生产工艺及产排污节点	101
4.4 环境评价指标体系	103
4.5 环境评价指标体系可达性分析	110
5.环境影响预测与评价	113
5.1 规划实施生态环境压力分析	113
5.2 大气环境影响分析与评价	114

5.3 水环境影响分析与评价	125
5.4 声环境影响预测与分析	133
5.5 固体废物环境影响分析	138
5.6 生态环境影响分析	146
5.7 土壤环境影响分析	148
5.8 环境风险评价	151
5.9 电磁环境影响评价	160
5.10 碳排放影响分析	160
5.11 资源与环境承载状态评估	161
6.规划方案的综合论证与优化调整建议	164
6.1 规划方案环境合理性论证	164
6.2 规划方案环境效益论证	168
6.3 优化调整建议	169
6.4 规划环评与规划编制的互动情况	173
7.不良环境影响减缓对策措施与协同降碳建议	174
7.1 环境保护目标和指标体系	174
7.2 环境影响减缓措施	175
7.3 环境风险防范对策	193
7.3 碳减排措施及建议	198
7.4 生态建设保护方案	202
7.5 清洁生产与循环经济分析	206
7.6 规划管控要求	212
8.环境影响跟踪评价与规划所含建设项目环境影响评价要求	215
8.1 环境跟踪评价体系	215
8.2 环境管理	216
8.3 环境监测计划	218
8.4 规划所包含建设项目环评要求	223
9.公众参与和会商意见处理	227

9.1 目的及意义	227
9.2 方法与原则	227
9.3 公众参与调查对象	228
9.4 公众参与程序	228
9.5 首次环境影响评价信息公开情况	229
11.评价结论	231
10.1 规划概述	231
11.2 与相关规划协调性分析	231
11.3 区域资源承载力分析结论	231
11.4 区域环境承载力分析结论	232
11.5 规划实施的主要环境影响结论	232
11.6 规划调整建议	233
11.7 公众参与	233
11.8 跟踪评价要求	234
11.9 总体结论	234

1.总则

1.1 规划背景

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36号）提出“在北方城镇加快推进热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化发展，积极稳妥推进核电余热供暖，因地制宜推进热泵、燃气、生物质能、地热能等清洁低碳供暖”。

国务院 2023 年 11 月 30 日发布《空气质量持续改善行动计划》国发〔2023〕24 号，要求积极开展燃煤锅炉关停整合工作，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，对其供热半径 30km 范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组进行关停或整合。

国务院《关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》国发〔2021〕23 号中有“到 2025 年，非化石能源消费比重达到 20%左右，单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%，为实现碳达峰奠定坚实基础……到 2030 年，非化石能源消费比重达到 25%左右，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上，顺利实现 2030 年前碳达峰目标。新建机组煤耗标准达到国际先进水平，有序淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级和灵活性改造，积极推进供热改造”的指示要求。因此，减少化石能源消耗，淘汰煤电落后产能，加快现役机组节能升级是当前及今后能源领域工作的重中之重。

根据热电联产规划预测，2025 年、2030 年中心城区及北屯经济技术开发区供暖面积分别为 675 万 m^2 和 1238.32 万 m^2 ，经调查 2024 年中心城区供暖面积已达 550.71 万 m^2 ，平均工业热负荷为 70t/h，接近 2021 年版热电联产规划的预测，另外旧版热电联产规划未将北屯镇、屯南经济技术开发区等区域集中供热范围，没有对该边缘区域进行供热方面的指导，为避免这些区域发生无序建设状态，不利于环境治理，旧版热电联产规划已经不能满足城市建设的发展速度及环境需求。

此外，由于中心城区人口规模及建设用地规模以及供热能源结构均有变化，

结合北屯市国土空间总体规划、北屯经济技术开发区总体规划、屯南经济技术开发区总体规划、十师北屯市集中供热专项规划等相关规划，新疆北屯电力工业有限公司委托中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司编制了《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）》，为区域热电联产发展提供科学的指导。为了保护所在区域的生态环境，达到开发与保护并重的目标，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》的相关规定和当地生态环境保护部门的要求，应当对规划进行环境影响评价，编制环境影响报告书。2024 年 9 月，新疆北屯电力工业有限公司委托我单位承担《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）环境影响评价报告书》编制工作。

接受委托后，我公司组织专业技术人员成立项目组，对规划进行了深入分析，并组织现场踏勘，对区域现状进行了现场调查，收集相关基础资料，分析了规划的开发性质及环境现状，对区域开发的合理性进行分析，预测其建设对环境所造成的影响。同时，结合有关规范、环境影响评价技术导则要求以及区域环境特点等，编制完成了《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）环境影响报告书》。

1.2 评价依据

1.2.1 国家环境保护法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修正，2015 年 1 月 1 日实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日修订并施行）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 修正，2022 年 6 月 5 日实施）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订，2020

年 9 月 1 日实施）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日公布，2019 年 1 月 1 日起实施）；

（8）《中华人民共和国水法》（修订版，2016 年 7 月 2 日施行）；

（9）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日起实施）；

（10）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；

（11）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；

（12）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订，2011 年 3 月 1 日修订）；

（13）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年修正，2012 年 7 月 1 日起实施）；

（14）《中华人民共和国安全生产法》（2021 修正，2021 年 6 月 10 日起实施）；

（15）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令 第六十九号，2007 年 11 月 1 日起施行）；

（16）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正，2019 年 4 月 23 日施行）；

（17）《中华人民共和国防洪法》（2016 年修正，2016 年 7 月 2 日实施）；

（18）《中华人民共和国电力法》（2018 年修订，2018 年 12 月 29 日施行）；

（19）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修订，2009 年 8 月 27 日施行）；

（20）《规划环境影响评价条例》（2009 年 10 月 1 日施行）；

（21）《排污许可管理条例》（国务院令 第 736 号，2021 年 3 月 1 日实施）；

（22）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2017 年 7 月 16 日国务院颁布）；

（23）《电力设施保护条例》（2011 年修订，2011 年 1 月 8 日实施）；

（24）《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 645 号，2013 年 12 月 7

日颁布）；

（25）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；

（26）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；

（27）《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作意见》（中发〔2021〕36 号，2021.9.22）；

（28）《国务院关于印发加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号，2021.2.2）；

（29）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令第 24 号，2022.2.8）；

（30）《国家发展改革委等部门关于发布〈高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）〉的通知》（发改产业〔2021〕1609 号，2021.11.15）。

1.2.2 国家行政法规、规范性文件和相关规划

（1）《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）；

（2）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；

（3）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（4）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；

（5）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；

（6）《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号，2018 年 6 月 24 日起实施）；

（7）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；

（8）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部 2015 年第 34 号令）；

（10）《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕150 号）；

- (11) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (13) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- (14) 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年 2 月 7 日，厅字〔2017〕2 号）；
- (15) 生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》；
- (16) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知（环发〔2015〕162 号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部 2018 年第 48 号令）；
- (19) 关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知（环办〔2014〕34 号）；
- (20) 《国家能源局关于进一步调控煤电规划建设的通知》（国能电力〔2016〕275 号）；
- (21) 《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号，2021 年 11 月 19 日）；
- (22) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (23) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（部令第 36 号，2024 年 11 月 26 日）；
- (24) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (25) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日）；
- (26) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

- （27）《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号，2021 年 12 月 30 日）；
- （28）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号，2020 年 12 月 31 日）；
- （29）《关于加强高耗能，高污染建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 31 日）；
- （30）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资，〔2021〕381 号）；
- （31）《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，2017 年 11 月 15 日发布）；
- （32）《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号，2021 年 1 月 11 日发布）；
- （33）《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（2022 年 3 月 15 日发布）；
- （34）《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号，2016 年 11 月 10 日发布）；
- （35）《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）》（发改能源〔2014〕2093 号，2014 年 9 月 12 日发布）；
- （36）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 5 月 3 日发布，2018 年 8 月 1 日起施行）；
- （37）《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号，2021 年 9 月 18 日通过，自 2022 年 1 月 1 日起施行）；
- （38）《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部令 第 19 号，2020 年 12 月 25 日通过，自 2021 年 2 月 1 日起施行）；
- （39）《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施（2022 年修订版）》；
- （40）《企业温室气体排放核查技术指南 发电设施》的通知（环办气候函〔2022〕485 号）；
- （41）《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》（环办环评函〔2024〕200 号）；
- （42）《工业企业污染治理设施污染物去除协同控制温室气体核算技术指南

- （试行）》（环办科技〔2017〕73 号）；
- （43）《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》；
- （44）《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）；
- （45）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日；
- （46）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》；
- （47）《环境保护综合名录（2021 年版）》；
- （48）《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》；
- （49）《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（中共中央办公厅 国务院 办公厅印发 厅字〔2017〕25 号）；
- （50）《关于建立资源环境承载能力监测预警长效机制的若干意见》（中共中央办公厅 国务院 办公厅印发 厅字〔2017〕25 号）；
- （51）《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；
- （52）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号）；
- （53）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；
- （54）《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见（试行）》（环发〔2015〕179 号）；
- （55）《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》（环办〔2006〕109 号）；
- （56）《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》（环办〔2011〕99 号）；
- （57）《关于加强规划环评质量监管工作的通知》（环评函〔2020〕88 号，2020.10.15）；
- （58）《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号，2020.12.14）；
- （59）《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13 号）；
- （60）《西部地区鼓励类产业目录（2025 年本）》（中华人民共和国国家

发展和改革委员会令 第 28 号，2024 年 11 月 27 日）；

（61）关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环保部 环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日）；

（62）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日）；

（63）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日）；

（64）《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 2015 年第 61 号公告）；

（65）《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99 号）；

（66）《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》（国环规生态〔2022〕2 号，2022 年 12 月 27 日）；

（67）《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464 号）；

（68）《关于发布〈高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）〉的通知》（发改产业〔2022〕200 号，2022 年 2 月 3 日）；

（69）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号，2021 年 12 月 28 日）；

（70）《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发〔2021〕36 号）；

（71）《区域再生水循环利用试点实施方案》（2021 年 12 月 28 日）；

（72）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）；

（73）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（国办函〔2021〕47 号，2021.5.11）；

（74）《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环境保护部公告 2016 年第 74 号，2016.12.12）；

（75）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号，2014.4.3）；

（76）《“十四五”循环经济发展规划》。

1.2.3 国家电力环保政策及电力产业政策

（1）《关于发展热电联产的规定》（国家计委、国家经贸委、建设部、国家环境保护总局发布 计基础〔2000〕1268 号）；

（2）《对〈关于发展热电联产的规定〉作了部分修改》（2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会第 10 号）；

（3）《关于加强燃煤电厂二氧化硫污染防治工作的通知》（原国家环境保护总局 环发〔2003〕159 号）；

（4）《关于燃煤电站项目规划和建设有关要求的通知》（国家发展和改革委员会 发改能源〔2004〕864 号）；

（5）《关于火电企业脱硫设施旁路烟道挡板实施铅封的通知》（环办〔2010〕91 号）；

（6）《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》发改委等三部委 2015 年第 9 号令（2015 年 4 月 15 日）；

（7）《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部 部令第 19 号，2021 年 2 月 1 日）；

（8）《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，2014 年 3 月 24 日）；

（9）《粉煤灰综合利用管理办法》发改委等 10 部门第 19 号令（2013 年 3 月 1 日施行）；

（10）《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号，2014 年 9 月 9 日发布）；

（11）《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）；

（12）《关于印发〈热电联产管理办法〉的通知》（发改能源〔2016〕617 号）；

（13）《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行〔2021〕1519 号）；

（14）《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》（发改体改〔2022〕118 号）；

（15）《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》（环水体〔2016〕189 号）；

（16）《关于促进我国煤电有序发展的通知》（国家发展改革委 国家能源局发改能源〔2016〕565 号，2016 年 3 月 17 日）；

（17）国家发展和改革委员会、建设部文件关于印发《热电联产和煤矸石综合利用发电项目建设管理暂行规定的通知》（发改能源〔2007〕141 号）；

（18）《关于发布〈火电厂氮氧化物防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕10 号）；

（19）《关于印发燃煤火电企业环境守法导则的通知》（环办〔2013〕288 号，2013 年 3 月 20 日实施）；

（20）《关于印发燃煤电厂除尘技术路线指导意见的通知》（中电联研究〔2013〕473 号，2013 年 12 月 26 日发布）；

（21）《国家发展改革委 国家能源局〈关于开展全国煤电机组改造升级〉的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）；

（22）《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》（环办函〔2014〕990 号，2014 年 8 月 5 日发布）；

（23）《关于做好 2018 年度燃煤机组超低排放和全工况脱硝改造工作的通知》（新环发〔2018〕35 号）；

（24）《关于推进北方采暖地区城镇清洁供暖的指导意见》（建城〔2017〕196 号）；

（25）《加快新疆新型电力系统高质量发展实施方案》。

1.2.4 地方有关规范、规划

（1）《新疆生产建设兵团生态功能区划》（2003 年 12 月）；

（2）《新疆生产建设兵团主体功能区规划》（新疆生产建设兵团发展和改革委员会，2013 年 2 月）；

（3）《新疆生产建设兵团生态环境保护“十四五”规划》（新兵发〔2021〕36 号，2021 年 12 月）；

（4）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日实施）；

（5）《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分

成果的通知》（新水水保〔2019〕4 号）；

（6）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《关于印发〈新疆生产建设兵团水污染防治工作方案〉的通知》，（新兵发〔2016〕39 号）；

（8）《关于印发〈新疆生产建设兵团土壤污染防治工作方案〉的通知》（新兵发〔2017〕9 号）；

（9）《关于加强兵团重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（兵环函〔2021〕19 号，2021.2.4）；

（10）《关于印发〈新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（新水水保〔2019〕4 号，2019.1.21）；

（11）《关于印发兵团生态环境局规划及建设项目环境影响评价工作管理规定的通知》兵环发〔2020〕14 号（2020 年 4 月 16 日）；

（12）《新疆生产建设兵团关于进一步加强大气污染防治工作的实施意见》（新兵发〔2017〕8 号，2017 年 2 月 27 日）；

（13）《关于印发新疆生产建设兵团水污染防治工作方案的通知》兵政发〔2016〕39 号，2016 年 8 月 3 日；

（14）《关于印发新疆生产建设兵团地下水污染防治实施方案的通知》兵环发〔2020〕51 号，2020 年 11 月 26 日；

（15）《关于印发〈新疆生产建设兵团土壤污染防治工作方案〉的通知》（新兵发〔2017〕9 号，2017 年 2 月 27 日）；

（16）《新疆生产建设兵团生态环境局审批环境影响评价文件建设项目目录（2025 年本）》（兵环发〔2025〕2 号，2025 年 1 月 2 日）；

（17）《关于印发〈新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案〉的通知》（新兵发〔2021〕16 号，2021 年 4 月 14 日）及 2023 年动态更新成果（2024 年 12 月 16 日）；

（18）《第十师北屯市生态环境分区管控更新成果（2023 年版）》（师环委办发〔2024〕2 号）；

（19）《十师北屯市集中供热专项规划（2024-2035）》（中国市政工程西北设计研究院有限公司，2024 年 11 月）；

（20）《第十师北屯市“十四五”生态环境保护发展规划》（新疆生产建设

兵团第十师生态环境局，2022 年 7 月 26 日）。

1.2.5 评价技术规范

- (1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (10) 《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）；
- (11) 《火电厂烟气治理设施运行管理技术规范》（HJ2040-2014）；
- (12) 《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2022）；
- (13) 《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）；
- (14) 《火电厂污染防治技术政策》（原环境保护部公告 2017 年第 1 号）；
- (15) 《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）；
- (16) 《火电厂除尘工程技术规范》（HJ2039-2014）；
- (17) 《排污许可证申请与核发技术规范 火电》（HJ1165-2021）；
- (18) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；
- (19) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (21) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）；
- (22) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (23) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (24) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
- (25) 《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72 号）；
- (26) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号，

2017.10.01）；

- （27）《化学物质环境与健康危害评估技术导则（试行）》，2020.12.23；
- （28）《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）；
- （29）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （30）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- （31）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）；
- （32）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- （33）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- （34）《用水定额编制技术导则》（GB/T32716-2016）；
- （35）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- （36）《工业废水处理与回用技术评价导则》（GB/T32327-2015）；
- （37）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）；
- （38）《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》；
- （39）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- （40）《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ178-2018）；
- （41）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）。

1.2.6 与本规划相关的资料

- （1）《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）》；
- （2）关于本规划的环评委托书；
- （3）建设单位提供的其他资料。

1.3 评价目的、原则与基本任务

1.3.1 评价目的

本次评价目的为满足北屯市城区近、远期新增采暖热负荷和工业热负荷，以改善北屯市环境质量为目标，以北屯市循环经济和节能降碳为宗旨，通过对规划实施可能造成的环境影响进行识别、分析、预测和评价，对本规划与相关产业政策、上位规划、同层位规划等的协调性进行分析，提出环境影响减缓对策和措施，

向规划实施单位和生态环境主管部门提出综合论证和优化调整建议,以达到优化规划方案的目的,在规划层面最大程度减缓其实施可能带来的环境影响。

1.3.2 评价原则

突出规划环境影响评价源头预防作用,优化完善产业园区规划方案,强化产业园区污染防治,改善区域生态环境质量。

（1）早期介入、过程互动

评价应在规划编制的早期阶段介入,在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动,不断优化规划方案,提高环境合理性。

（2）统筹衔接、分类指导

评价工作应突出不同类型、不同层级规划及其环境影响特点,充分衔接“三线一单”成果,分类指导规划所包含建设项目的布局和生态环境准入。

（3）客观评价、结论科学

依据现有知识水平和技术条件对规划实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析,评价方法应成熟可靠,数据资料应完整可信,结论建议应具体明确且具有可操作性。

1.4 评价重点

本次评价的工作重点主要包括:区域环境质量现状分析、规划协调性分析、资源环境承载力及生态环境分区管控要求、规划优化调整建议 and 环境影响减缓措施。

（1）对规划区现状进行回顾性评价,梳理环境问题及制约因素

本次评价以规划区范围为基础,对现状开发情况进行回顾性评价,从基础设施配套情况、资源能源消耗、污染物排放、清洁生产与循环经济、最新环境管理要求等方面展开分析,摸清区域资源环境现状,梳理规划实施的环境问题及制约因素。

（2）开展区域环境质量现状分析

结合区域各类环境功能区划及其目标质量要求,评价区域大气、地表水、地下水、土壤、声、生态等环境要素的质量现状,明确主要影响因素、污染因子及其来源;分析区域环境质量达标情况、主要环境敏感区保护等方面存在的问题及

成因，明确需解决的主要环境问题。结合区域生态系统的结构与功能状况，评价生态系统的重要性和敏感脆弱性，分析生态状况的变化趋势及成因。

（3）规划协调性分析

全面分析本规划与相关环境保护法律法规、环境管理与技术政策、资源利用和产业政策符合性；分析规划规模、布局等规划要素与上位规划及区域生态分区管控要求的符合性，识别并明确在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护、污染防治要求等方面的冲突和矛盾；分析规划实施在关键资源和环境利用等方面的协调性。

（4）开展区域资源环境承载力分析

根据规划实施的资源、能源禀赋和资源利用上线，分析区域水资源、土地资源的现状水平和变化趋势。从生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线角度，分析规划环境资源消耗及污染物排放特征，评价规划资源环境综合承载力和空间格局特征。以改善环境质量为核心，结合“三线”综合评估，提出规划实施的清单式管控要求及总量控制要求，为规划实施环境管理提供决策依据。

（5）提出规划优化调整建议和环境影晌减缓措施

以改善环境质量和保障生态安全为核心，综合环境影响预测与评价结果，论证规划目标、规模、布局、结构等规划要素的环境合理性以及环境目标的可达性，分析判定规划实施的重大资源、生态、环境制约的范围和程度，提出规划方案的优化调整建议并推荐环境可行的规划方案。

1.5 环境功能区划和环境标准

1.5.1 环境功能区划

（1）环境空气功能区分类

根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类方法，规划范围环境空气质量功能区划属二类功能区。

（2）水环境功能区分类

规划所在区域未划分地下水环境功能区划，区域地下水主要用于周边居民分散式生活饮用水水源及工农业用水，地下水质量参照Ⅲ类水质进行管控，执行《地

下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

（3）声环境功能区分类

规划区内热电联产项目厂址、灰场和供热管线位于北屯市内，城市主城区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类声环境标准功能区，屯南开发区及工业用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境标准功能区，城市干线道路两侧一定距离内划为 4a 类区，铁路干线道路两侧一定距离内划为 4b 类区。

（4）生态功能区划

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，规划所在区域属于I 兵团阿尔泰山—准噶尔盆地西部山地半干旱草原、针叶林生态区——I 2 十师额尔齐斯河—乌伦古河灌溉农业、盐渍化敏感生态亚区，3.十师额尔齐斯河—乌伦古河绿洲盐渍化敏感生态功能区，主要生态服务功能为农牧产品生产、土壤保持。

1.5.2 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

环境空气质量评价中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，汞执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 参考浓度限值，氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求，标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量评价标准

序号	污染物	浓度限值（μg/m ³ ）		标准来源
1	二氧化硫（SO ₂ ）	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（二级）
		24 小时平均	150	
		年平均	60	
2	PM ₁₀	24 小时平均	150	
		年平均	70	
3	二氧化氮（NO ₂ ）	1 小时平均	200	
		24 小时平均	80	
		年平均	40	
4	氮氧化物（NO _x ）	1 小时平均	250	
		24 小时平均	100	
		年平均	20	
5	PM _{2.5}	24 小时平均	75	
		年平均	35	
6	一氧化碳（CO）	1 小时平均	10000	

序号	污染物	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）		标准来源
7	臭氧（ O_3 ）	24 小时平均	4000	
		1 小时平均	200	
		日最大 8 小时平均	160	
8	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		24 小时平均	300	
9	汞（Hg）	年平均	0.05	
10	氨	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

（2）地下水质量标准

规划区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 1.5-2 地下水质量标准（III类） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	单位	III 类标准
pH 值	无量纲	6.5~8.5
总硬度	mg/L	450
溶解性总固体	mg/L	1000
氯化物	mg/L	250
硝酸盐	mg/L	20
亚硝酸盐	mg/L	1
氨氮	mg/L	0.5
挥发酚	mg/L	0.002
氟化物	mg/L	1
硫酸盐	mg/L	250
硫化物	mg/L	0.02
砷	mg/L	10
汞	mg/L	1
铅	mg/L	10
铜	mg/L	1
锌	mg/L	1
镉	mg/L	5
铁	mg/L	0.3
锰	mg/L	0.1
氰化物	mg/L	0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
耗氧量	mg/L	3
六价铬	mg/L	0.05
总大肠菌群	MPN/L	3
钠离子	mg/L	200

（3）声环境质量标准

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《声环境质量标准》（GB3096-2008），城市主城区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类标准，以工业生产为主要功能的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，城市主干线道路两侧一定距离执行 4a 类标准，

铁路干线两侧一定距离执行 4b 类标准，标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段		功能区
	昼间	夜间	
2 类	60	50	城市主城区
3 类	65	55	工业区
4a 类	70	55	城市主干道两侧一定距离之内
4b 类	70	60	铁路干线两侧一定距离之内

（5）土壤环境质量标准

规划区域及周边涉及建设用地中的第二类用地以及农用地，土壤环境质量采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），具体标准限值见表 1.5-4 及表 1.5-5。

表 1.5-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	27639	94	616	300	2000

17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	27398	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	蔡	91-20-3	25	70	255	700

表 1.5-5 农用地土壤环境质量标准单位: mg/kg

序号	项目	风险筛选值	序号	项目	风险筛选值
1	镉	0.3	5	铬	200
2	汞	2.4	6	铜	100

序号	项目	风险筛选值	序号	项目	风险筛选值
3	砷	30	7	镍	100
4	铅	120	8	锌	250

1.5.3 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

①规划热电联产项目

规划热电联产项目锅炉烟气执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），根据《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014—2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）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，本次规划热电联产项目排放的大气污染物烟尘、SO₂、NO_x 执行环发〔2015〕164 号中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求，汞及其化合物执行《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）表 1 新建燃煤电厂标准限值要求（0.02mg/m³），具体见表 1.5-6。

表 1.5-6 规划热电联产项目有组织大气污染物排放标准

项目	SO ₂	NO _x	烟尘	汞及其化合物
	允许排放浓度	允许排放浓度	允许排放浓度	允许排放浓度
环发〔2015〕164 号文排放限值	35mg/m ³	50mg/m ³	10mg/m ³	/
DB65/T3909-2016 限值	/	/	/	0.02mg/m ³

此外，根据《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）中大气污染防治设备中 SCR 技术性能参数，SCR 脱硝装置的出口氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/m³ 以下。

低矮源颗粒物排放：转运站、碎煤机室、煤仓间、石灰石仓、灰库、渣仓等低矮排放气筒执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准。

②无组织排放

对于规划热电联产项目煤场及灰场扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放污染物新污染源大气污染物排放限值要求，即周界外颗粒物浓度最高点 1.0mg/m³ 限值。

规划热电联产项目卫生防护距离执行《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）。

（2）水污染物排放标准

规划热电联产项目（热源点、换热站）在正常生产工况下，其各类废水经工业废水处理系统处理后，回用于厂区各系统，废水可以实现零排放。工业废水回用标准执行《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923-2024）》中相关限值的要求，见表 1.5-7。

表 1.5-7 城市污水再生利用工业用水水质标准 单位：mg/L（pH 值及标注除外）

序号	控制项目	冷却水	
		间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH	6.0~9.0	
2	色度（度）≤	20	
3	浊度（NTU）≤	5	--
4	生化需氧量（BOD ₅ ）≤	10	
5	化学需氧量（COD）≤	50	
6	氨氮≤	5	
7	总氮（以 N 计）≤	15	
8	总磷（以 P 计）≤	0.5	
9	阴离子表面活性剂≤	0.5	
10	石油类≤	1.0	
11	总碱度（以 CaCO ₃ 计）≤	350	
12	总硬度（以 CaCO ₃ 计）≤	450	
13	溶解性总固体≤	1000	1500
14	氯化物	250	400
15	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）≤	250	600
16	铁≤	0.3	0.5
17	锰≤	0.1	0.2
18	二氧化硅≤	30	50
19	粪大肠菌群（个/L）≤	1000	
20	总余氯≤	0.1~0.2	
21	氟化物（以 F ⁻ 计）	2.0	
22	硫化物（以 S ₂ ⁻ 计）	1.0	

生活污水处理后回用于厂区绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化用水水质要求，见表 1.5-8。

表 1.5-8 城市杂用水水质标准

项目	单位	标准值
pH 值	/	6.0~9.0
色度	/	≤30
嗅	/	无不快感

浊度	NTU	≤10
BOD ₅	mg/L	≤10
氨氮	mg/L	8
阴离子表面活性剂	mg/L	0.5
铁	mg/L	--
锰	mg/L	--
溶解性总固体	mg/L	1000(2000) ^a
溶解氧	mg/L	2.0
总氯	mg/L	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
大肠埃希氏菌	CFU/100mL	无

注：a.括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。
b.用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523—2025），见表 1.5-9；规划热电联产项目（热源点、灰场）厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，见表 1.5-10。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

实施阶段	噪声限值dB(A)	
	昼间	夜间
建筑施工	70	55

表 1.5-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

功能区类别	昼间	夜间	适用区域
3	65	55	工业区

（4）固体废物污染控制标准

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）中有关收集、转运的要求。

危险废物的收集、临时贮存、运输执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移联单管理办法》（部令第 23 号）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范标准。

（5）电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众曝露控制限值”的要求：为控制规划热电工程工频（50Hz）电场、磁场所致公众暴露，环境中电场强度控制限值为 4000V/m，磁感应强度控制限值为 100 μ

T。

（6）其他相关标准

《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）；

《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单；

《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

《取水定额 第1部分：火力发电》（GB/T18916.1-2021）中第一部分：火力发电。

1.6 评价范围

1.6.1 时间维度

第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）年限为 2025—2035 年，其中近期 2025 至 2030 年，远期 2031 至 2035 年，本次规划环评评价时段与规划期限一致。

评价基准年：2024 年。

1.6.2 空间维度

本规划环评评价范围与《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035年）》中规划范围一致。规划范围为北屯市、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区。

（1）环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用导则推荐的AERSCREEN模型，在考虑地形高程的影响下，确定规划热电工程大气环境影响评价范围为NO₂ D_{10%}最远的范围，为5500m。

根据评价等级判断标准，确定规划热电工程的评价等级为一级。

本次评价确定规划热电厂范围为以锅炉烟囱（DA001）为中心，从厂界外延5.5km的矩形区域；灰场范围为边长2.5km的范围，NO₂确定的范围已完全包括了灰场的预测范围，最终确定本次规划的评价范围以锅炉烟囱（DA001）为中心，从厂界外延5.5km的矩形区域，即形成11km×11km的矩形区域。

（2）地下水环境评价范围

区域地下水流向为东向西流动，规划热电联产项目地下水环境评价范围主要为规划热电厂厂界上游1km、下游2km、侧向1km区域；规划灰场厂界上游1km、下游2km、侧向1km区域。

（3）声环境评价范围

声环境评价范围包括规划范围，重点评价规划热电项目、规划灰场厂界外延200m、热网管线两侧及换热站周围200m的区域。

（4）生态环境评价范围

生态评价范围包括规划范围，重点评价规划热电项目、规划灰场厂界外延1000m范围，规划热网两侧及换热站周围200m范围。

（5）土壤环境评价范围

规划热电联产项目土壤调查评价范围为规划热电项目、规划灰场厂界外延200m的范围。

（6）环境风险评价范围

规划热电联产项目拟采用尿素作为脱硝剂，尿素运输及使用均比较安全，基本没有环境风险。规划热电联产项目采用等离子点火，涉及的风险物质为变压器油。环境风险物质总量与其临界量比值（ $Q=0.04$ ， $Q<1$ ），风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本规划环境风险评价为简单分析。因此，本次规划环评不设环境风险评价范围。

（7）电磁环境评价范围

规划热电项目主要涉及750kV升压站，因此电磁环境影响评价范围以规划热电项目厂内升压站为中心，站界外50m的区域作为工频电场、磁场评价范围。

本规划各环境要素评价范围，详见表1.6-1及图1.6-1。

表 1.6-1 规划热电联产项目各要素环境影响评价范围

评价要素	评价范围	确定原则
环境空气	本次规划的评价范围以锅炉烟囱（DA001）为中心，从厂界外延5.5km，即形成11km×11km的矩形区域。	规划热电联产项目主要污染源，环境敏感目标及区域气象条件和地形
地下水	规划热电厂厂界上游1km、下游2km、侧向1km；规划灰场厂界上游1km、下游2km、侧向1km区域。	规划区地下水补给关系、地下水开采利用状况等
声环境	规划热电项目、规划灰场厂界外延200m，热网管线两侧及换热站周围	规划热电联产项目及供热管线施工期及运行期噪声对周围环境的影响

	200m 的区域	
生态环境	规划热电项目、规划灰场厂界外延 1000m 范围，规划热网两侧及换热站周围 200m 范围	周边区域生态环境及规划区对其产生的影响
土壤环境	规划热电项目、规划灰场厂界外扩 200m 的范围	规划区土壤环境质量变化趋势及北屯市城区对其产生的影响
环境风险	无须设置评价范围	环境风险评价等级为简单分析
电磁环境	以规划热电项目厂内升压站为中心，站界外 50m 的区域作为工频电场、磁场评价范围	根据电磁的分类、电压等级、涉及工程类别和条件。

1.8 环境敏感目标

根据规划内容及环境影响识别结果，结合现场实地踏勘调查，园区及周边的环境敏感目标具体见表 1.8-1、图 1.7-1。

表 1.8-1 环境敏感目标一览表

序号	环境要素	环境保护目标	人数	相对方位	距离 (km)	环境保护要求
1	环境空气	跃进村	约 70 人	SE	1.6	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		海川镇政府	约 100 人	SE	0.5	
		同心家园	约 308 人	S	/	
		忠东村	约 80 人	S	0.35	
3	地下水环境	园区规划范围及评价范围内地下水环境				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
4	生态环境	规划范围内植被	热电联产项目厂址及周边区域			不受园区建设显著影响
		一般农用地	热电联产项目厂址范围及评价范围内			保证农业生产不受影响
5	声环境	热电联产项目厂址	/	/	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类

1.9 评价流程、评价技术方法

1.9.1 工作流程

规划环境影响评价应在规划编制的早期阶段介入，并与规划编制、论证及审定等关键环节和过程充分互动，互动内容一般包括：

（1）在规划前期阶段，同步开展规划环评工作。通过对规划内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集上层位规划和规划所在区域战略环评及“三线一单”成果，对规划区域及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查环境敏感区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的资源、生态、环境制约因素，反馈给规划编制机关。

（2）在规划方案编制阶段，完成现状调查与评价，提出环境影响评价指标体系，分析、预测和评价拟定规划方案实施的资源、生态、环境影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制机关，作为方案比选和优化的参考和依据。

（3）在规划的审定阶段

进一步论证拟推荐的规划方案的环境合理性，形成必要的优化调整建议，反馈给规划编制机关。针对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书。

如果拟选定的规划方案在资源、生态、环境方面难以承载，或者可能造成重大不良生态环境影响且无法提出切实可行的预防或减缓对策和措施，或者根据现有的数据资料和专家知识对可能产生的不良生态环境影响的程度、范围等无法做出科学判断，应向规划编制机关提出对规划方案作出修改的建议并说明理由。

（4）规划环境影响报告书审查会后，应根据审查小组提出的修改意见和审查意见对报告书进行修改完善。

（5）在规划报送审批前，应将环境影响评价文件及其审查意见正式提交给规划编制机关。

1.9.2 技术流程

规划环境影响评价工作流程如图 1.9-1 所示。评价过程中将采用专家咨询法、核查表法、矩阵法、类比评价等方法。

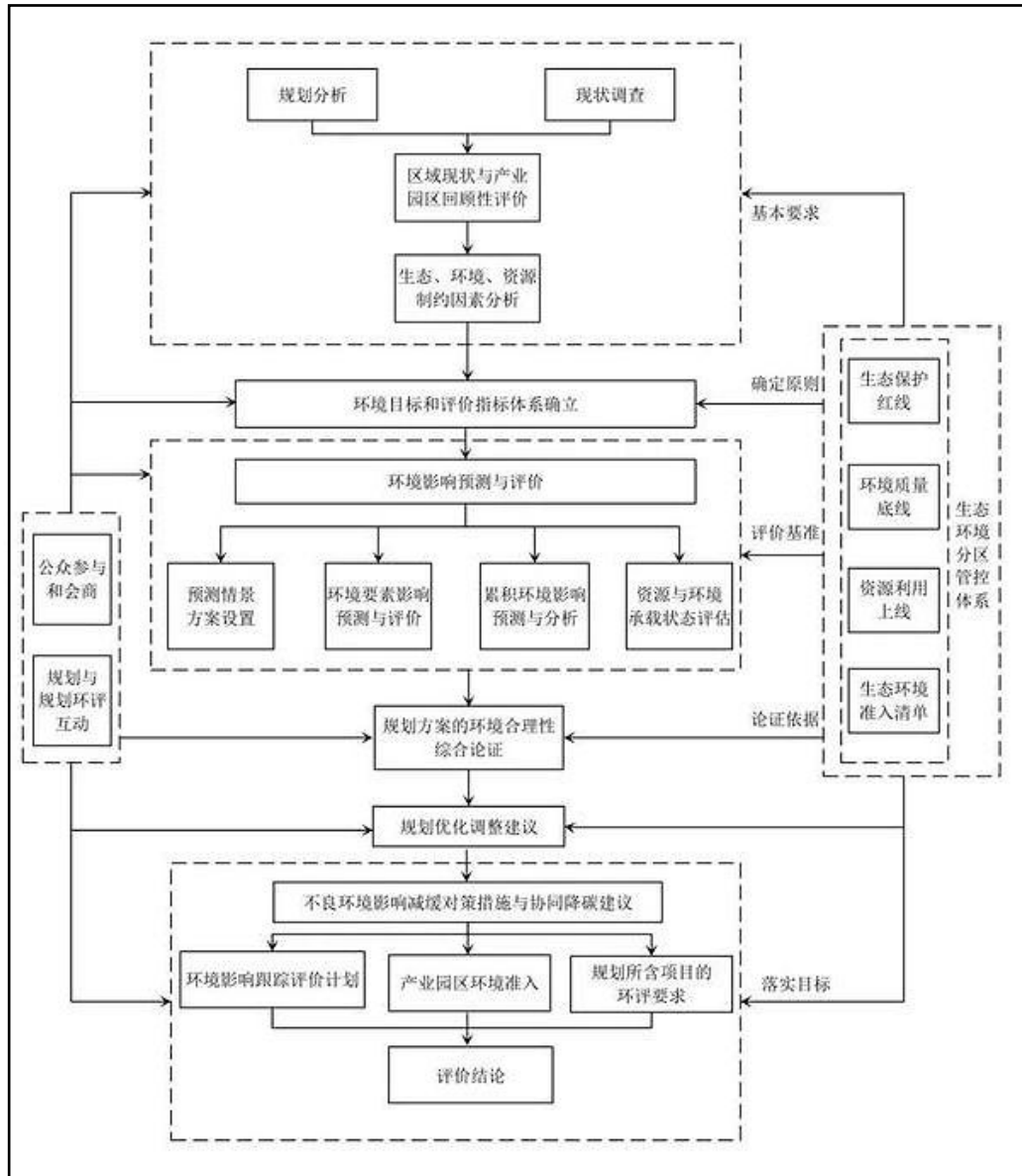


图1.9-1 规划环境影响评价的工作程序

2.规划分析

2.1 规划概述

2.1.1 规划基本情况

（1）规划名称

第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）

（2）规划范围

本次规划的范围包括规划期限内《北屯市国土空间总体规划》《北屯经济技术开发区总体规划》及《屯南经济技术开发区总体规划》所确定的范围，供热区域为北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区。

（3）规划期限

本次规划的时间范围为 2025 年—2035 年。

规划基准年：2024 年；

规划近期：2025 至 2030 年；

规划远期：2031 至 2035 年。

2.1.2 规划目标

在规划近期，促进全市供暖用能结构明显优化，供暖清洁化水平大幅提高，热源保障能力显著增强，污染排放大幅下降，保证空气质量改善和民生水平提高。

（1）在近期达到规划热负荷时，集中供热普及率 60%~100%，其他能源所占比例为 0~40%；在远期达到规划热负荷时，集中供热普及率 70%~100%，其他能源所占比例为 0~30%。

（2）在热源方面，城市未来的发展以热电联产供热为主，集中供热区域锅炉房为辅的热源方式。供热范围内不再新建、扩建各类燃煤锅炉房，同时应积极使用清洁能源，如：天然气、电力、太阳能、地热、燃油等。

（3）对供热热源和热网科学合理地进行规划，不但要满足近远期民用采暖负荷的需要，还要满足近远期各用热单位的用热需求，使热源的供热能力与用热负荷达到平衡。

（4）严格控制热源的环保技术，使污染物排放总量和浓度达到国家和当地的环保标准。

表 2.1-1 近期规划指标表

序号	项目	单位	指标
1	新增供热量	万 GJ/a	111.02
2	供汽量	万吨/a	869.88
3	年发电量	亿 kW·h/a	22.118
4	年供电量	亿 kW·h/a	18.98
5	本次新增热电厂匡算投资额	亿元	31.1444
6	本次新增热电厂区域热网匡算投资额	亿元	0.65

规划到 2030 年，拟建设 2 台 160MW 背压机，满足屯南经开区集中供热和工业用蒸汽需求；规划到 2030 年，满足北屯市中心城区集中供热和工业用蒸汽需求，拟建设 2 台 160MW 背压机。规划至 2035 年，满足屯南经开区北区集中供热和工业用蒸汽需求，拟建设 2 台 160MW 背压机。

2.1.3 供热及电源现状

2.1.3.1 城市热负荷现状

本规划采暖热负荷主要考虑住宅、公共建筑采暖，工业用汽负荷主要考虑北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区各个工业用汽单位的工业用汽负荷。

第十师北屯市 2024 年年末总人口 110615 人，其中北屯市中心城区 80458 人。北屯经济技术开发区就业人口主要依托北屯市中心城区级及 188 团部。屯南经济技术开发区南区尚无就业人口，该片区属于新建工业园区，尚处三通一平阶段。

截至 2024 年北屯市中心城区以热电联产为主的城市供热体系。现状采暖热负荷分布在北屯市中心城区，集中供热面积约为 478 万 m²，集中供热负荷 286.8MW。

2024 年北屯镇并入第十师北屯市的行政辖区，北屯镇的供暖方式将发生变化，原燃煤锅炉房将按照国家政策，调整为“热电联产方式”供热方式的改变，需将现有供热管网及热力站重新进行规划调整，以备在后期供热工程建设提供建设依据。北屯镇现状集中供热面积约为 72.71 万 m²，集中供热负荷 43.63MW。

截至 2024 年北屯经济技术开发区现已入驻企业 80 家，其中用汽企业 8 家，

大多数企业用汽量都偏小，工业厂房建筑依托工业蒸汽一并解决冬季采暖问题，蒸汽压力为 0.3~1.0MPa，温度为 168°C~213°C，平均工业用汽负荷为 70t/h。

屯南经济技术开发区南区属于新建工业园区，尚处于三通一平阶段，屯南经济技术开发区南区内暂时无企业入驻，待园区基础设施建设完毕，将有众多工业企业届时入驻。根据北屯经济技术开发区管理委员会提供《屯南经开区供热负荷回函》可知，近期屯南经济技术开发区南区需要 1200t/h 工业用汽负荷需求。

目前，城市居民生活用热水基本为家用燃气热水器、电热水器或太阳能热水器自供。由于其日负荷变化幅度较大，因此采用居民自供的方式更为灵活且具有一定的经济优势。集中生活热水供应在居民区建设比较集中、具有一定规模，并且有一定的福利补助，有常年工作热源的情况下可以采用，但是其存在投资比较大、增加运行管理工作、计量收费有一定难度等缺点，因此生活热水负荷难以实现集中供应，故热水采暖主要考虑住宅、公共建筑、工业建筑及仓储建筑的冬季供暖需求。

2.1.3.2 采暖热负荷现状

（1）集中采暖热负荷现状

根据北屯市的供热状况，将北屯市中心城区分为五个集中供热区域：东区供热区域、西区供热区域、南区供热区域（包含老城区南区供热片区、玉带河北供热片区、玉带河南供热片区、新城南供热片区）、北屯经开区供热片区以及北屯镇供热片区。各区域所辖换热站及各个换热站现状各热源供热区域图如下：

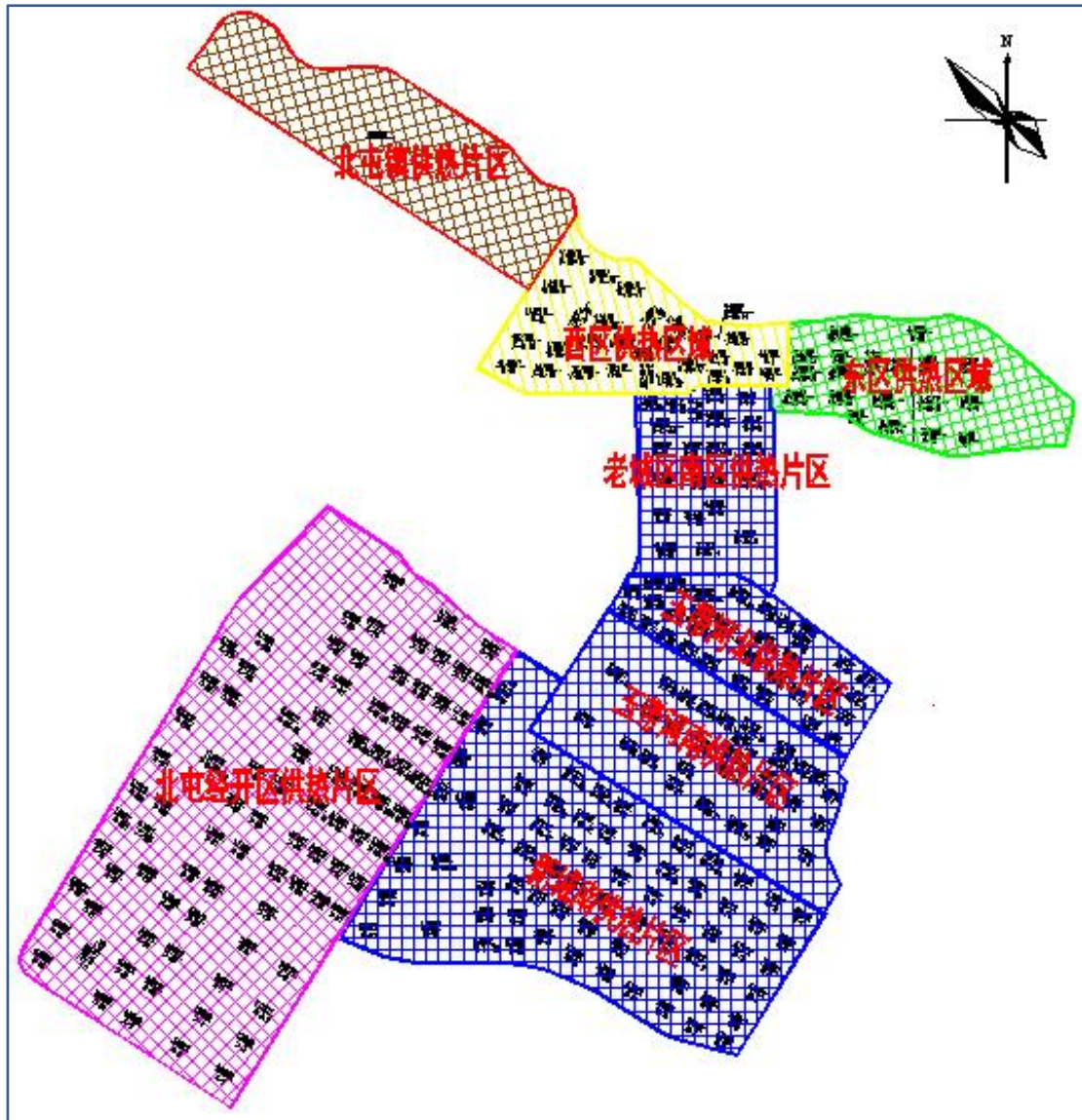


图 2.1-1 换热站现状各热源供热区域图

现状采暖面积统计见表 2.1-1。

表 2.1-2 现状采暖面积统计表（1）

序号	热负荷分区	建筑面积 m ²	备注	
1	机关站	56667.93	挂暖、地暖	南区供热区域
2	三馆站	19367.15	挂暖、地暖	
3	得仁山大酒店站	24462.83	地暖	
4	党校站	11779.43	挂暖、地暖	
5	南湖湾站	12383.44	地暖	
6	南湖尚品	9797.43	地暖	
7	北国春城	24461.87	地暖	
8	园丁小区	30222.85	挂暖	
9	额河水乡 1#站	21010.13	地暖	
10	额河水乡 2#站	23031.42	地暖	
11	额河水乡 3#站	31006.33	地暖	
12	南湖安居	88809.36	地暖	

13	馨苑站	102483.26	地暖	
14	额河名苑	35602.55	地暖	
15	紫玉苑	79879.04	地暖	
16	三所一队	19759.32	挂暖、地暖	
17	二医院	24472.5	挂暖、地暖	
18	融城站	167061.99	地暖	
19	得仁花园站	26652.88	挂暖、地暖	
20	新区锅炉房站	4139.26	挂暖、地暖	
21	188 团部	85908.57	挂暖	
22	明润花园	201090	挂暖、地暖	
23	惠明小区	36000	挂暖、地暖	
24	广电	30000	地暖	
25	玉带书院	80000	地暖	
26	江山丽景	80000	地暖	
27	翰林院	60000	地暖	
28	瑞景小区	50000	地暖	
29	110 指挥中心	20000	挂暖	
30	教育园区站	78822.04	挂暖、地暖	北屯经开区供热片区
31	工业园南站	49000	挂暖	
32	工业园北站	37000	挂暖	
33	火车站南站	49000	挂暖	
34	火车站北站	41000	挂暖	
35	维管段	12000	挂暖	
36	油库	5000	挂暖	
37	机务段	32000	挂暖	
38	园区廉租房	60000	地暖	
39	和谐二期	74188.54	地暖	东区供热区域
40	康乐西站	116207.6	挂暖、地暖	
41	电力大厦	7467.77	挂暖	
42	仁和酒店	17617.74	地暖	
43	康乐东站	143706.292	挂暖、地暖	
44	福瑞花园	257482	挂暖、地暖	
45	中央大街	73141.71	挂暖、地暖	
46	医院新站	43000	挂暖、地暖	
47	医院老站	87000	挂暖、地暖	
48	东阳购物	133803.6	地暖	
49	职校泵站	54734	挂暖	
50	兆和苑站	88890.43	挂暖、地暖	
51	祥博大厦	15000	地暖	
52	卧龙小区	104423.6	挂暖、地暖	
53	俊发金街	18860	地暖	
54	广场民居（人行圣华）	139072	挂暖、地暖	
55	步行街	82346.5	挂暖、地暖	
56	学雅名苑	80000	地暖	
57	广场民居二期	80000	地暖	西区供热区域
58	公安处站	49454.636	挂暖、地暖	
59	设计院站	150237.197	挂暖、地暖	
60	绿洲家园	132392	挂暖、地暖	
61	电信局	61937	挂暖	

62	304	133864.8	挂暖、地暖	
63	老工行站	65223	挂暖	
64	粮食局	122851	挂暖、地暖	
65	塞外江南	24681.39	地暖	
66	金百方	36274	地暖	
67	建行站	105402	挂暖	
68	屯川 1#	97261.03	挂暖、地暖	
69	中转库	16267.514	挂暖	
70	信用社	23402.5	地暖	
71	广美建材	122842.84	地暖	
72	迅豪	47443.46	地暖	
73	屯川 2#	162089.51	挂暖、地暖	
74	湘益海川	17837	地暖	
75	锦绣花园	30000	挂暖	
76	西区锅炉房站	74000	挂暖	
	汇总	478 万		

表 2.1-2 北屯镇现状采暖面积统计表（2）

序号	热负荷分区	建筑面积 m ²	备注	
1	滨河雅居	33761.31		北屯镇供热片区
2	楚天大厦	13044.76		
3	东方时代	41958.24		
4	额河草原	10656.39		
5	北屯镇寄宿学校	35912.45		
6	奇石城	15069.44		
7	北屯镇交换站	5993.53		
8	泰瑞交换站	29464		
9	腾云交换站	15321.9		
10	天赐良缘交换站	129467.15		
11	养路段交换站	68703.27		
12	玉华府交换站	56253.87		
13	造纸厂老交换站	135829		
14	政府交换站	110884.44		
15	北屯镇医院	24757		
	汇总	72.71 万		

屯南经济技术开发区现已入驻 22 家企业集中在北区，现状供热面积约为 9 万 m²，屯南经济技术开发区内现状无供热设施，冬季采暖依托于 184 团燃煤锅炉房，装机规模为 1×46+2×14MW 燃煤热水锅炉。

（2）分散采暖热负荷现状

北屯市中心城区经过多年的集中供热发展，已历经两轮热电联产集中供热建设，北屯市中心城区已没有分散供热。

2015 年新疆城乡规划设计研究院有限公司编制的《十师北屯市集中供热专项规划（2015-2030）》，规划目标如下：

①将工业园区的近期热用户纳入热电联产供热范围内。

②在保证供暖的前提下，尽量拆除减少分散热源数量，以达到节约能源的目的。

③近期老城区热负荷尽量由热电联产供应，以满足热电厂额定功率运行需要。

④热电联产供热系统，采用分布式变频系统，同时 188 团新团部供热系统换热站、工业产业园区供热系统换热站及老城区规划新建换热站，均需要配合热电联产进行分布式变频改造。

⑤提出近期 1—2 年、3—5 年供热系统正常运行方案。

新疆屯富热电厂 2×135MW 超高压双抽湿冷凝汽式汽轮发电机组，#1 机组于 2016 年 3 月，#2 机组于 2016 年 9 月投产以来，热电联产集中供热管网覆盖的区域已全部实现集中供热。已关停的集中供热锅炉房如下：东区锅炉房已于 2017 年关停，南区锅炉房设施已于 2017 年关停，西区锅炉房装机及 188 团锅炉房已拆除，原东区及南区锅炉房，由于环保不达标，现已关停。整个北屯市供热区域供热由新疆屯富热电厂 2×135MW 机组提供。

2021 年中国市政工程西北设计研究院有限公司编制的《十师北屯市热电联产规划（2021-2030）》，规划热源为十师北屯市热电联产（背压式）集中供热项目，规划热负荷主要是近期（2025 年）新增采暖热负荷，无分散供热面积。

（3）工业热负荷现状

经过调查，北屯市工业生产主要集中在北屯经济技术开发区，现有园区内生产产品有石材、奶制品、大枣系列饮品，酒类、棉花加工、仓储、建材、钢构及电力设施等，蒸汽负荷分散且用蒸汽量不大。工业园区已于 2019 年建设完成 DN250 架空蒸汽管道。由新疆屯富热电厂敷设至工业园园区各工业用户厂区内。由于电厂负荷为保证供暖前提下，无多余蒸汽提供工业生产，因此此管道处于闲置状态。

根据调查统计，北屯经济技术开发区现已入驻企业 80 家，其中用汽企业 8 家，均未进行集中供蒸汽，根据相关资料，现状工业负荷如下：

表 2.1-3 北屯经济技术开发区现状工业用汽负荷调查表

序号	用汽单位	用汽温度(°C)	用汽压力(MPa)	用汽量 (t/h)			用汽时间
				最大值	平均值	最小值	
1	北屯市蒙可乳业有限公司	134	0.3-0.5	2	1.5	1	三天一个生产周期：第一天早晨 6—10 时，下午 2—5 时；第二天全天 21 小时用汽；第三天不用汽。
2	北屯市亚通科技发展有限公司	168	0.75	4	3	2	(3 月 20 日—11 月 20 日) 24 小时
3	北屯市恒扬纸业有限公司	180	>1	10	8	6	每年 3 月至次年 1 月
4	新疆雪白仁农业科技有限公司	180	1	10	9	8	全年，24 小时
5	新疆金屯有机农业发展有限公司	169	1	5	5	5	每年 9 月至次年 3 月，24 小时
6	新疆大罗素马铃薯制品有限公司	182	1.25	25	22.5	20	2019 年 8 月中旬至次年 2 月初，24 小时
7	好丽友（北屯）农业科技发展有限公司	213±3	2	20	15	10	2019 年 8 月至次年 6 月，24 小时(生产天数 27 天)
8	北屯市顺通建材厂	168	0.75	4	3	2	(3 月 20 日—11 月 20 日)，24 小时

将上表内容按全年时间分段统计结果如下：

表 2.1-4 工业蒸汽热负荷时段统计表

用汽时段内用户数及蒸汽量	8 月中旬至 11 月 20 日	11 月 20 日至次年 2 月初	2 月中至 3 月 20 日	3 月 20 日至 6 月	7 月至 8 月初
1	22.5	22.5	9	8.3	8.3
2	3	8.3	5	19	9
3	3	9	8.3	9	3
4	8.3	5	19	3	3
5	9	19		3	
6	5				
7	19				
时段内合计蒸汽量 (t/h)	69.8	63.8	41.3	42.3	23.3

①每年 2 月至 6 月，工业热负荷平均值约为 42t/h

②每年 7 月至 8 月初，工业热负荷平均值约为 23t/h

③每年 8 月中至 2 月初，工业热负荷平均值约为 70t/h。

按照目前所收到的工业蒸汽资料，工业蒸汽的参数不高于 1.3MPa，温度不超过 220℃。考虑到供汽距离最末端距厂区距离 6558 米，按照通常工业蒸汽管道蒸汽压降每公里不超过 0.1MPa，温降约 15℃计算，推算至厂区接口处工业蒸汽始端压力约为 2.0MPa，温度不低于 330℃。目前，新疆屯富热电 2×135MW 机组通过再热或主汽通过压力匹配器调压至 2.5MPa 来实现工业蒸汽供热需求，从供热经济性，不如采用机组抽汽供热经济。从供热安全稳定性方面来讲，由于目前屯富热电 2×135MW 机组冬季承担了大量的采暖负荷，再提供约 60t/h 的工业负荷，则由于热力系统没有备用容量，如果任何一台锅炉出现故障，则供热安全无法保证，因此迫切需要新增供热机组能在冬季承担此工业负荷，保障供热安全，现状工业用汽负荷规划由 2024 年投运的十师北屯市热电联产（背压式）集中供热项目提供，该项目#1 机组于 2024 年 10 月，#2 机组于 2024 年 12 月投产。

（4）热源现状

①新疆屯富热电厂

目前十师北屯市主城区供热负荷主要由新疆屯富热电厂承担。新疆屯富热电厂位于北屯市南部开发区内，电厂装机 2×135MW 超高压双抽湿冷凝汽式汽轮发电机组。锅炉型号为：HG-440/13.7-H，主蒸汽流量 440t/h，再热蒸汽流量 356.97t/h，单台机组供热额定抽汽量为 170t/h，单台机组最大抽汽量为 235t/h。两台机组最大供热能力 288.5MW，两台机组最大供热面积约为 475 万 m²。

新疆屯富热电厂首站设置 4 台热网加热器，每台热网加热器换热面积为 1700 m²，壳程蒸汽进口温度为 300℃蒸汽温度。管程热水供回水温度为 130/70℃。设置有 3 台循环水泵，两用一备，循环水泵型号为 Q=2800m³/h、H=160m、P=1800kW。距离热电厂最远换热站距离约 16 公里。

②十师北屯市热电联产（背压式）集中供热项目

该项目位于新疆屯富热电厂扩建端，建设 2×140t/h 高温高压 CFB 锅炉+2×20MW 抽背机组。项目于 2022 年 7 月开工建设，于 2024 年投产发电。额定工业抽汽压力为 2.6MPa(a)，额定工业抽汽温度为 368.1℃，单台机组额定工业抽汽量为 30t/h，采暖额定排汽压力为 0.4MPa(a)，采暖额定排汽温度为 175.1℃，单台机组采暖额定排汽量为 90.71t/h，单台机组额定采暖供热能力为 52.3MW。

十师北屯市热电联产(背压式)集中供热项目电厂首站设置 3 台热网加热器, 每台热网加热器换热面积为 700m², 壳程蒸汽进口设计温度为 200℃蒸汽温度。管程热水供回水温度为 130/70℃。设置有 3 台循环水泵, 两用一备, 循环水泵型号为 Q=400m³/h、H=160m、P=900kW。

表 2.1-5 各热电厂装机容量及供热能力

序号	单 位	装机容量 (MW)	设计供热能力 (MW)	设计供热面 积 (万 m ²)	设计 供汽量 (t/h)
1	屯富热电厂	2×135MW 抽凝机组	2×144.25	475	2×30
2	十师背压机 电厂	2×20MW 背压机组	2×52.3	175	2×30
	合 计		393.1MW	650	120

③北屯镇锅炉房

北屯镇热源主要有北屯镇锅炉房提供, 北屯镇锅炉房设有 2×29MW 链条式燃煤锅炉, 设计最大供热面积约 80 万 m², 锅炉建设于 2013 年左右已完成环保改造。2024 年北屯镇并入第十师北屯市的行政辖区, 北屯镇的供暖方式将发生变化, 原燃煤锅炉房将按照国家政策, 调整为“热电联产方式”供热方式的改变, 待北屯镇热网与热电联产管网联网后, 北屯镇锅炉房计划关停。

④屯南经济技术开发区热源

屯南经济技术开发区范围内现状无供热设施, 冬季采暖依托于 184 团锅炉房, 184 团锅炉房设有 1×46+2×14MW 链条式燃煤锅炉, 设计最大供热面积约 80 万 m²。

2.1.3.3 热网现状

(1) 北屯市中心城区热水管网

北屯市现状一级供热管网总长度约 42.6km, 管径为 DN200~DN900, 在中兴北路与朝阳路交界处建有一中继泵站。供热管网的敷设方式均为有补偿直埋敷设。一供热管网的保温材料均采用聚氨酯硬质泡沫塑料, 外护管为高密度聚乙烯外护管。设计压力为 1.6Mpa, 供回水设计温度为 130/70℃。

北屯市中心城区供热管网最早建于 2000 年左右, 管径为 DN200-DN600。主

要位于老城区东西区。2015-2017 年间，东西区锅炉房关停，老城区供热区域纳入“热电联产”供热范围，将原老城区文苑路、西北路、林荫街的老旧供热管网 DN400-DN600 主管线进行更换。

电厂至新区南区锅炉房管线管径为 DN600-DN900，建设年代为 2015 年，设计压力为 1.6Mpa，供回水设计温度为 130/70℃。

2017 年为保障北屯市主城供热安全可靠，规划建设一供热副线与原供热管线成环。其中 DN600 管线已于 2017—2018 年建设完毕。DN700-DN900 管线 2020 年开工建设，2021 年完工。

表 2.1-6 现状供热管线情况表

序号	管径	长度（m）单程	建设年代	备注
1	DN900	8215	2015	已建
		8555	2020	在建
2	DN800	1037	2015	已建
		3378	2020	在建
3	DN700	1075	2015	已建
4	DN600	12504	2015-2018	已建
C	DN500	1106	2015	已建
6	DN400	1993	2015	已建
7	DN350	1448	2015	已建
8	DN300	3278	2015	已建

（2）北屯镇热水管网

现状一级供热管网总长度约 6.95km，管径为 DN200~DN450，供热管网的敷设方式均为有补偿直埋敷设。管道建设年代为 2010 年左右。

（3）北屯经济技术开发区蒸汽

DN350/DN250 蒸汽管道自新疆屯富电厂接至厂区围墙外 1 米接口处，沿高温热水供热管道向东敷设，再向北敷设一小段接着再向东敷设一小段，顶管通过 S318 省道后沿现状排水管和绿化带向北敷设，在龙兴西大街南侧向东，顶管跨过龙兴西大街后再沿顺通路的西侧绿化带向北敷设。在广源路向西接出 DN250/DN200 支干管，供顺通路以西好丽友公司。主管道 DN350/DN250 蒸汽管道过广源路后，管径变为 DN300/DN200，继续向北敷设，在华胜路向西接出 DN350/DN250 支干管供大罗素和蒙可乳业。在华胜路向东接出的 DN200/DN150 支干管上接出 DN200/DN150 分支供额河牧业和金屯油脂。DN200/DN150 支干管接至现有企业蒸汽锅炉房。当电厂无法供汽时，有企业蒸汽锅炉房向各企业供汽。DN300/DN200 主管线过华胜路后，管径变为 DN100/DN70，继续向北敷设，过

明珠路后向顺通建材供汽。蒸汽管道主要采用低支方式，过马路采用顶管方式，热补偿主要采用旋转补偿器补偿，局部用自然补偿方式。保温材料采用高温玻璃棉保温材料。蒸汽管网设计供汽量为 60t/h，管线耐压等级为 2.5MPa。蒸汽管网采用双管制，当供汽量小于 24t/h 时，可利用双管中较小的蒸汽管道供汽，凝结水不回收；当供汽量大于 24t/h 时，采用双管中较大的蒸汽管道供汽，较小管道作为凝结水管。

2.1.3.4 电源现状

（1）十师电网概况

兵团十师电力公司成立于 1959 年，供电区域为十师所辖范围。兵团十师电网最早由小型水电站和 10kV 线路构成简单的送电网络，随着电源容量和用电水平的增长，逐步建设了 35kV 送电线路。十师的农牧团场点片相间，其中仅 184 团位于塔城地区，其余均位于阿勒泰地区。因此，十师电网也主要分为北屯垦区电网（北屯市及 181 团、183 团、187 团、188 团）和屯南垦区电网（184 团、沙吉海矿区及师煤矿电厂），另外还零星分布一些由阿勒泰电力公司供电的团场电网（182 团由福海县电网供电、185 团由哈巴河县电网供电、186 团由吉木乃县电网供电），这些电网也由十师电力公司统一管理。

第十师辖区面积 0.3887 万平方公里，第十师电网供电面积 0.3402 万平方公里，约占辖区面积 87.52%，供电人口 10.44 万，约占第十师总人口的 94.01%。国网新疆电力有限公司直供直管面积 0.0485 万平方公里，约占辖区面积 12.48%，供电人口 0.6646 万，约占第十师总人口的 5.99%。

截至 2023 年底，第十师辖区内电源总装机 6.65 万千瓦，其中火电装机 0 万千瓦，占比 0%；水电装机 0.65 万千瓦，占比 9.77%；风电装机 0 万千瓦，占比 0%；光伏装机 6 万千瓦，占比 90.23%（其中十师屯热电厂装机 2×135MW，由于电力上送国网，故不计入考虑）。

表 2.1-7 第十师辖区 2023 年电源规模 单位：MW

单位	所属地州	电源总装机容量 (MW)	其中：水电装机容量 (MW)	其中：火电装机容量 (MW)	其中：风电装机容量 (MW)	其中：光伏装机容量 (MW)	其中：其他装机容量 (MW)
第十师	阿勒泰	6.65	0.65	0	0	6	0

新能源运行情况：新能源运行情况：2023 年完成发电量：0.5552 亿千瓦时，同比增长 7.25%。其中：水电 0.2261 亿千瓦时，同比增长 12.8%；光伏 0.33 亿千瓦时，同比增长 1.6%。

110 千伏变电站 2 座，变压器 3 台，容量 189 兆伏安，输电线路 4 条，长度 36.46 公里，其中电缆长度 0 公里。35 千伏变电站 24 座，变压器 44 台，容量 208.85 兆伏安，输电线路 41 条，长度 791.96 公里，其中电缆长度 0 公里。10 千伏及以下配变 51.3 兆伏安，输电线路长度 1986.8 公里，其中电缆长度 0 公里。

表 2.1-8 第十师辖区 2023 年电网规模统计表 单位：MVA,km

单位	所属地州	220 千伏变电站数量	220 千伏变电容量 (MVA)	220 千伏线路 (km)	110 千伏变电站数量	110 千伏变电容量 (MVA)	110 千伏线路 (km)	35 千伏变电站数量	35 千伏变电容量 (MVA)	35 千伏线路 (km)
第十师	阿勒泰	0	0	0	2	189	36.46	24	208.85	791.96

发电量：0.55 亿千瓦时，同比增长 5.3%；其中：水电 0.22 亿千瓦时，同比增长 2.85%，光伏 0.33 亿千瓦时，同比增长 2.9%。

地区用电量：5.65 亿千瓦时，同比增长 43.64%。从国网购电量 5.1 亿千瓦时，自发自用电量 0.55 亿千瓦时。

其中第一产业用电量 1.2 亿千瓦时，同比增长 9.5%；第二产业用电量 1.6 亿千瓦时，同比增长 7.6%；第三产业用电量 1.7 亿千瓦时，同比增长 9.5%；居民用电量 1.15 亿千瓦时，同比增长 7.2%。

①北屯垦区电网

北屯垦区电网以北屯市为中心，覆盖北屯市及 181 团、183 团、187 团、188 团等农牧团场，是十师北屯垦区工农业生产和居民生活所需能源供给的动脉。由于北屯垦区电网电源装机均为径流式小水电站，供电能力有限，电力不足部分需经阿勒泰电网下网补充。

北屯垦区电网目前最高运行电压 110kV，网内电源主要由五座小水电站组成，总装机容量 6.51MW；已建成 110kV 变电站 2 座，分别是得仁变（ $2\times 63\text{MVA}$ ）、达沃斯变（ $2\times 63\text{MVA}$ ），总变电容量 189MW；已建成 35kV 变电站 13 座，总变电容量 101.55MVA。

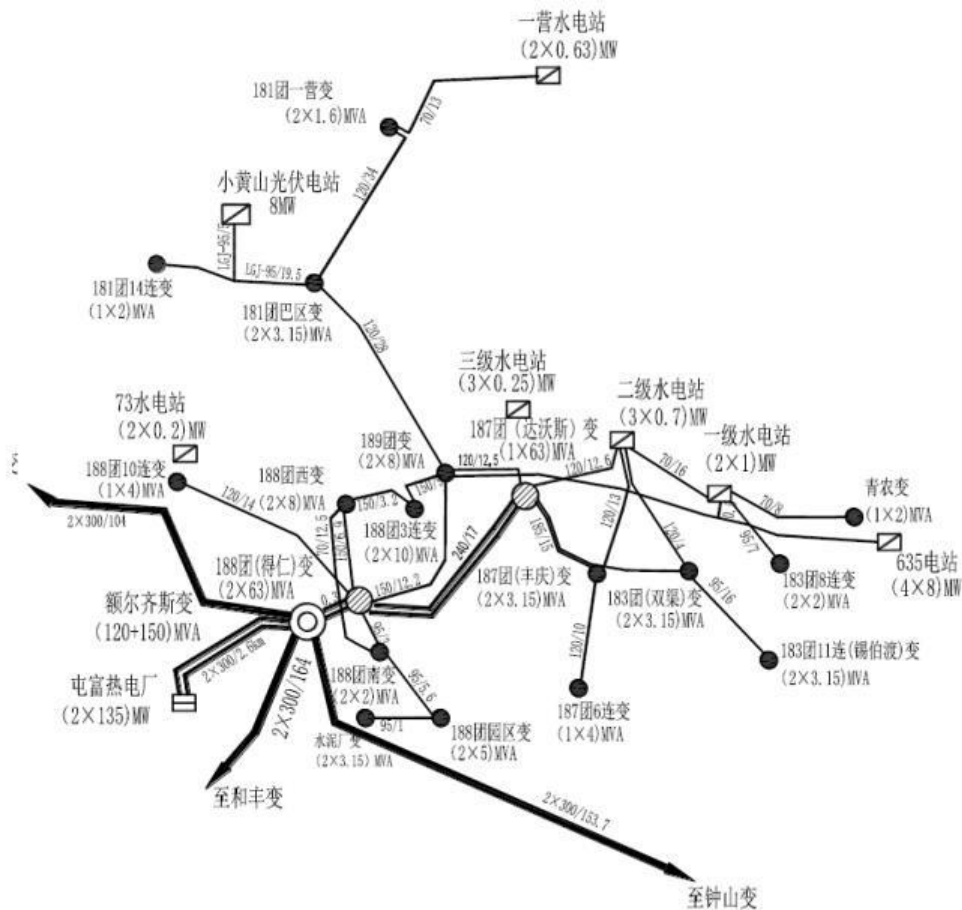


图 2.1-3 2023 年北屯垦区 35kV 及以上电网示意图

②屯南垦区电网

屯南垦区电网供电区域覆盖十师煤矿、沙吉海矿区、184 团、南部农业开发区局部、和什托洛盖镇局部（和丰县供电公司营业区除外）。网内有十师煤矿火电厂 1 座，目前已关停。屯南垦区电网目前最高运行电压 35kV，网内建成 35kV 变电站 6 座，变电总容量 53.5MVA，分别是 184 团部变 $2\times 8\text{MVA}$ 、184 团 8

连南开变(2×4)MVA、煤矿变(2×5)MVA、184团9连变(2×5)MVA、沙吉海变(2×3.15)MVA、嘎顺乌散变(2×1.6)MVA。十师2020年农网已将35kV煤矿变移址新建列入其中,新建的煤矿变主变容量(10+5)MVA,建成后屯南垦区变电总容量将达到58.5MVA。

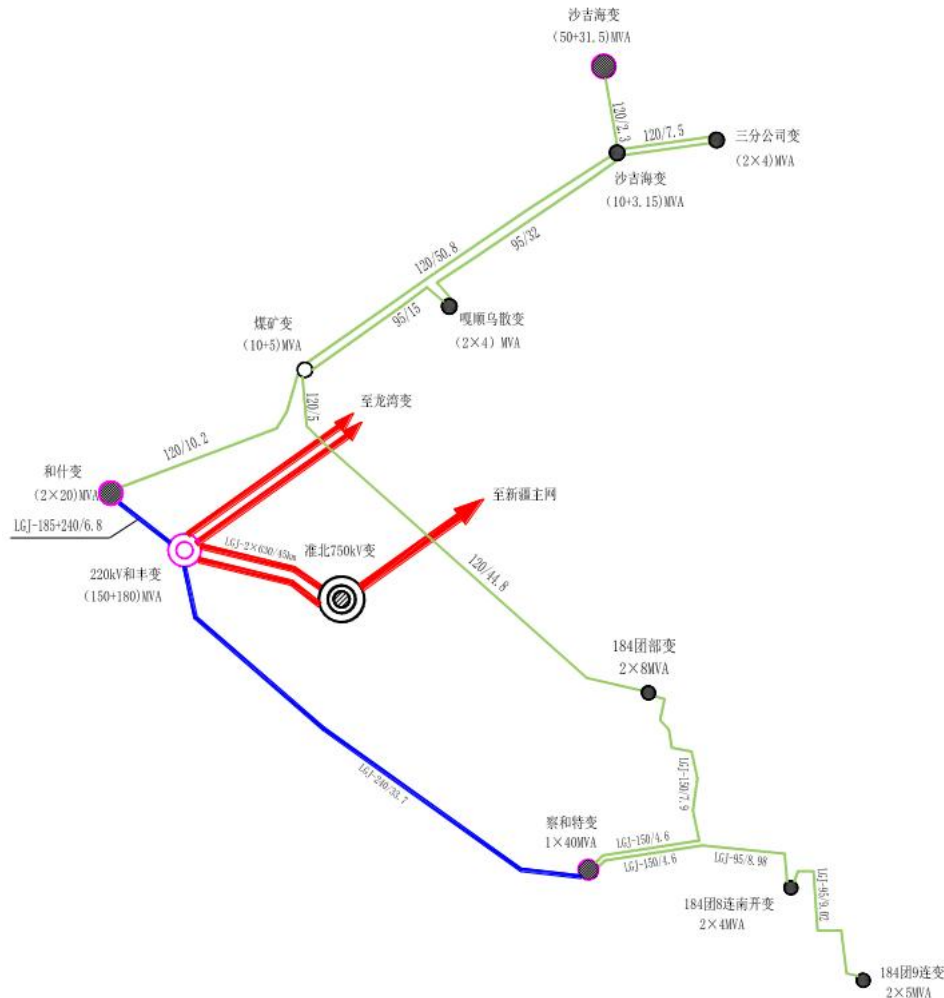


图 2.1-4 2023 年屯南垦区 35kV 及以上电网示意图

③182 团电网

182 团受地理位置条件的限制，目前由福海供电公司通过 35kV 电压等级供电，网内建成 35kV 变电站 2 座，即顶山变（2×4）MVA 和靖林变（2×4）MVA，两座变电站通过单回 35kV 线路串接的形式接入喀拉玛盖 110kV 变。

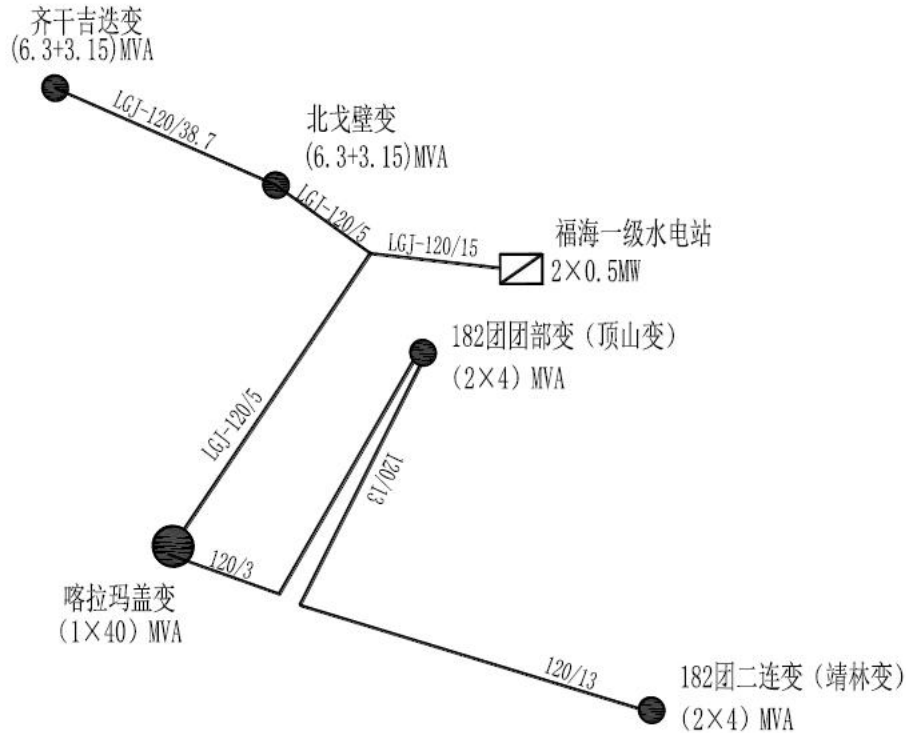


图 2.1-5 2023 年 182 团 35kV 电网示意图

2.1.3.4 存在问题

（1）供热设施存在的问题

从全市的角度看，随着城市建设步伐的不断加快，现状城市热网热源的装机容量已不能满足供热范围内的负荷增长的要求，北屯市现状热源建设规模为新疆屯富热电厂 2×135 兆瓦超高压双抽湿冷凝气式汽轮机发电机，单台机组最大采暖抽气量约 235t/h ，单台机组最大采暖供热负荷约 144.25MW ，加上已投产的十师北屯市热电联产（背压式）集中供热项目，单台机组最大采暖排气量约 90.71t/h ，单台机组最大采暖供热负荷约 52.3MW ，两座热电厂总供热能力 393.1MW ，加上近期两座调峰锅炉房，南区锅炉房（ $2 \times 46\text{MW}$ ）及东区锅炉房（ $1 \times 46 + 1 \times 56\text{MW}$ ），采暖供热能力为 193MW ；依据规划测算近期（2030 年）北屯市中心城区及北屯经济技术开发区集中供热面积将达到 1026.9 万 m^2 ，集中供热负荷为 552.63MW ，平均工业用汽负荷为 120t/h ，近期（2030 年）北屯市中心城区及北屯经济技术开发区热负荷可以满足需求。现状屯南经济技术开发区尚无热源点，近期屯南经济技术开发区南区集中供热面积将达到 68.71 万 m^2 ，集中供热负荷为 67.90MW ，平均工业用汽负荷为 1200t/h ，存在热源装机缺口，供热保障能力不足。另外随着屯南经济技术开发区的发展，用热企业用户逐步增多，供热负荷增大，致使屯

南经济技术开发区热源，不能满足开发区发展需求。为了加快屯南经济技术开发区的发展、尽快完善城市基础设施配套建设、保证该地区居民正常的生活工作，解决该片区的供热问题。“热电联产集中供热、集中供汽”是挖掘现有设施能力，推进供热节能改造，提高能源利用效率的合理方式，北屯市应当积极发展新的热电联产热源，提高北屯市的供热安全保障能力。

新能源和可再生能源供热尚需进一步挖潜，“十五五”期间，北屯市现状无新能源和可再生能源供热项目。北屯市新能源和可再生能源供热低，有待进一步推进新能源和可再生能源供热发展。

建筑用户端能耗大主要体现在两个方面：第一，对建筑节能重视不足。国家颁布的《民用建筑节能条例》明确要求新建、扩建和改建的居住建筑以及类似建筑按节能要求进行建造，北屯市在这方面缺乏有效管理，特别是对不满足节能标准的建筑的改造投入太少。第二，供热体制改革，即热计量工作推进不足。目前北屯市的供热收费体制改革尚未全面推进。大部分建筑没有按要求建设，设置调控平衡手段及安装计量仪表。而现行的热费与热量消耗无关的计费方式，使供热单位、热用户及建设开发商缺乏节能的内在动力，使供热计量改革和供热节能改造工作推进缓慢。新时期如何全面推进供热体制改革，是全市供热事业以及供热行业的健康发展的关键。而目前北屯市供热体制改革推进严重不足。

严格控制电厂和各类燃煤设施的二氧化硫污染。城区范围内新、扩、改建燃煤项目和各工厂的废气的排放必须满足区域大气容量总量控制及环境质量目标要求，同时配备高效除尘和脱硫设施，确保废气稳定达标排放，近期规划 2 台 1050t/h 超临界煤粉锅炉+2×160MW 背压汽轮发电机组，脱硫、除尘效率应分别达到 97.2%和 99.7%以上。

（2）热网存在的问题

①管网不平衡现象严重

在供热系统中，部分地段的用户管网（二次管网）的水力失调很严重，影响了供热质量，同时也浪费了能源。目前，部分地段的用户管网管理非常混乱，有的没有设计图纸，只凭经验施工；有的在运行中没有经过水力平衡计算，造成二次管网水力失调严重，影响了供热质量，造成小区供暖冷热不均。这些都必须给予重视，采取有效调控措施进行改造，确保管网平衡。

②供热系统的控制及调节水平落后

部分区域集中供热站供热系统没有根据室外气温变化实时调节供热量，造成采暖初期、末期供热量过大，产生浪费，更无条件进行质、量综合调节。因此，供热新技术、新产品的利用，能源利用率是供热行业亟待解决的主要问题之一。

③管网存在的问题

a.部分管网未进行过系统设计，多年来管网随着热用户的发展逐步建设，造成供热系统点多线长，纵横交错，系统凌乱，难以通过调节实现水力平衡。

b.多处管网互相连通，导致“短路”现象加剧，供热不平衡情况比较严重。（热网高温度小温差运行）。

目前规划区供热热源以热电联产供热为主。

2.1.4 热负荷与电负荷发展预测

2.1.4.1 供热区域划分

本次规划的范围包括规划期限内《北屯市国土空间总体规划》《北屯经济技术开发区总体规划》及《屯南经济技术开发区总体规划》所确定的范围，供热区域为北屯市中心城区（北屯经济技术开发区）及屯南经济技术开发区南区。

供热区域的划分既要考虑目前的供热范围现状，又要考虑便于统一管理，使各供热区域都能处于经济运行的状态，且供热管网的供热半径都在较合理的范围内，结合规划区的实际情况，供热范围可划分为两个供热区域，各子片区划分如下：

表 2.1-9 供热片区划分表

序号	热负荷分区		分区介绍
1	东区供热片区		东临迎宾路、西抵柳林路、南至多尔布尔津街、北接额尔齐斯东大街
2	西区供热片区		东临柳林路、西抵玉龙路、南至博望西街、北接额尔齐斯西大街
3	南区 供热 区域	老城区南区供热片区	东临中瀚路、西抵中兴路、南至军垦街、北接博望西街
4		玉带河北供热片区	东至迎宾路，西抵中兴路，南至玉带河北路，北接军垦街
5		新城南供热片区	东临晨光路、西抵宏源路、南至龙兴东街、北接康达路
6		玉带河南供热片区	东至迎宾路，西抵中兴路，南至康达路，北接玉带河北路
7	北屯经开区供热片区		东临宏源路、西抵鸿达南路、南至泰和路、北接绿洲西街
8	北屯镇供热片区		东临玉龙路、西抵北屯镇西、南至西北路以南、北接额尔齐斯西大街
9	屯南经济技术开发区南区供热片区		东临宏起路、西抵中兴路、南至发展路、北接奋斗路

其中北屯市中心城区供热区域包括东区供热区域、西区供热区域、南区供热

区域（包含老城区南区供热片区、玉带河北供热片区、玉带河南供热片区、新城南供热片区）、北屯经开区供热片区以及北屯镇供热片区，主热源为新疆屯富热电厂。

屯南经济技术开发区南区供热区域即屯南经开区热电厂供热区域，包括屯南经济技术开发区南区供热片区，主热源为屯南经开区热电厂（近期新建）。

2.1.4.2 采暖负荷发展预测

根据《十师北屯市集中供热专项规划（2024—2035）》，以下简称《供热规划》，《供热规划》的计算方法是利用容积率测算法来估算规划建筑面积。将总规图中测量得到的地块面积或总规提供的片区建设用地面积乘以容积率即可得到规划建筑面积。根据供热需求，规划仅对居住用地（R）、商业用地（B）和工业（M）等建筑进行统计。

（1）采暖热指标的确定

根据北屯市自然条件，采暖设计室外温度为 -26.4°C ，采暖期平均室外温度为 -9.9°C ，属于严寒 B 区，实际采暖天数为 188 天（每年的 10 月 15 日至次年的 4 月 20 日）。供暖热指标根据其所在地区的气象条件、建筑物用途、建筑物护围结构保温性能、建筑物高度及供热系统型式等条件结合相关规定确定。

根据多年来北屯供热实践经验，对民用各类建筑进行热负荷的调查、归类整理算出 2006 年以前未节能各类建筑的现状综合热指标为 $70\text{w}/\text{m}^2$ 。据统计，2024 年底总集中供热面积为 478万m^2 。

据调查，现状 478万m^2 民用建筑供热面积中的 70% 为近年来新增的节能建筑，其余 30% 为非节能的既有建筑。按照国家及自治区有关节能要求并结合北屯市的实际情况，节能建筑的综合采暖热指标为 $55\text{w}/\text{m}^2$ 。因此，现状供热建筑综合采暖热指标为： $478\text{万m}^2 \times 30\% \times 70\text{w}/\text{m}^2 + 478\text{万m}^2 \times 70\% \times 55\text{w}/\text{m}^2 / 478\text{万m}^2 = 60\text{w}/\text{m}^2$ 。

在《城市供热规划规范》（GB/T51074-2015）中，提出采取节能措施前后两组采暖热指标值。

表 2.1-10 建筑采暖热指标（W/m²）

建筑物类型	低层住宅	多高层住宅	办公	医院托幼	旅馆	商场	学校	影剧院展览馆	大礼堂体育馆
未采取节能措施	63~75	58~64	60~80	65~80	60~70	65~80	60~80	95~115	115~165
采取节能措施	40~55	35~45	40~70	55~70	50~60	55~70	50~70	80~105	100~150

注：1.表中数值适用于我国东北、华北、西北地区；2.热指标中已包括约5%的管网热损失。

根据北屯市气象条件，结合供热单位实际运行数据和采暖用热的调查统计，参照本地区 and 国内类似工程的经验以及《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》（DB65/T 8022-2024）、《公共建筑节能设计标准》（XJJ034-2022）对各类建筑的采暖耗热量采用面积热指标估算的方法进行计算，本项目规划建筑设计热指标详见下表：

表 2.1-11 规划热指标取值表

序号	指标用地类型	规划热指标（W/m ² ）
1	居住用地（R）	45
2	商业用地（B）	55
3	公共设施用地（A）	55
4	工业用地（M）	110
5	仓储用地（W）	50
6	对外交通用地（S）	60
7	市政设施用地（U）	60

（2）供热面积的计算

现状热负荷建筑类别、建筑年代进行调查核实存在难度，第一，存在调查范围大，取证困难，需要消耗大量人力资源调查核实工作；第二，规划编制热负荷调查是根据当地热力公司的面积调查为基础数据为依据，目前新疆地区各个地方热力公司大部分建筑类别、建筑年代是缺失的，特别是建筑年代尤其不在热力公司统计范畴；第三，供热规划编制单位及当地的热力公司都没有提供过此项数据。规划预测的方法很多，除了人均指标法，也有用地容积率法，以及年均增长率法，只要规划适宜，采用哪种方法预测都是可行的。

根据《北屯市国土空间总体规划》《北屯经济技术开发区总体规划》及《屯南经济技术开发区总体规划》确定的各类占地面积以及容积率，初步预测各热负荷分区规划建筑面积表。

表 2.1-12 远期（2035 年）各热负荷分区规划建筑面积统计表

热负荷分区	用地性质	用地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
东区 供热片区	居住用地 (R)	939894	1409841
	商业用地 (B)	100458	110503.8
	公共服务设施用地 (A)	321813	225269.1
	对外交通用地 (S)	5550	2775
	公用设施用地 (U)	12482	6241
	小计	1380197	1754630
西区 供热片区	居住用地 (R)	1269220	1142298
	商业用地 (B)	702773	491941.1
	公共服务设施用地 (A)	233835	163684.5
	对外交通用地 (S)	37885	18942.5
	公用设施用地 (U)	2305	1152.5
	小计	2246018	1818019
南区供热片区	居住用地 (R)	4700346	4096282.4
	商业用地 (B)	2484772	1521770.5
	公共服务设施用地 (A)	1830788	1012066.5
	对外交通用地 (S)	10819	5409.5
	公用设施用地 (U)	98176	35696
	小计	9124901	6671225
经开区工业园区	居住用地 (R)	429268	214634
	商业用地 (B)	1842267	552680.1
	公共服务设施用地 (A)	301738	90521.4
	工业用地 (M)	3787736	757547.2
	对外交通用地 (S)	82014	24604.2
	公用设施用地 (U)	89244	26773.2
	物流仓储用地 (W)	987541	98754.1
	小计	7519808	1765514
经开区南区工业园区	商业用地 (B)	348866	209319.6
	工业用地 (M)	3067801	1533900.5
	小计	3416667	1743220
北屯镇供热片区	居住用地 (R)	2049006	2049006
北屯市中心城区	合计	25736597	15801614
屯南经济技术开发区南区	居住用地 (R)	204162	204162
	物流仓储用地 (W)	166912	83456
	工业用地 (M)	2696688	1348344
	合计	3067762	1635962

(3) 采暖热负荷发展预测

《供热规划》将规划期限分为两期，分别为近期（2025—2030 年）和远期（2031—2035 年），根据计算得到的远期（2035 年）规划建筑面积和新老城区发展程度不一样预测供热建筑面积。其中东区供热片区、西区供热片区、北屯镇供热片区发展成熟，其负荷发展比例近期按 0.9 考虑，远期按 1.0 考虑；其中南区供热片区、经开区工业园区、经开区南区工业园区、屯南经济技术开发区南区发展相对成熟，其负荷发展比例近期按 0.7 考虑，远期按 1.0 考虑。

对各分区数据进行汇总、整理计算得到各个供热片区各时期的建筑面积。根据规划目标，东区供热片区、西区供热片区、北屯镇供热片区发展成熟，其集中供热普及率近期按 1.0 考虑，远期按 1.0 考虑，南区供热片区，其集中供热普及率近期按 0.8 考虑，远期按 0.9 考虑；经开区工业园区、经开区南区工业园区、屯南经济技术开发区南区发展相对成熟，其集中供热普及率近期按 0.6 考虑，远期按 0.7 考虑。统计结果如下表所示。

表 2.1-13 各个供热片区分期采暖负荷统计表

热负荷分区	用地性质	用地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	近期集中供热普及率	近期采暖面积 (m ²)	热指标 (W/m ²)	近期采暖负荷 (MW)	远期集中供热普及率	远期采暖面积 (m ²)	热指标 (W/m ²)	远期采暖负荷 (MW)
东区供热片区	居住用地 (R)	939894	1409841	1	1268857	45	57.10	1	1409841	45	63.44
	商业用地 (B)	100458	110503.8	1	99453	55	5.47	1	110504	55	6.08
	公共服务设施用地 (A)	321813	225269.1	1	202742	55	11.15	1	225269	55	12.39
	对外交通用地 (S)	5550	2775	1	2498	60	0.15	1	2775	60	0.17
	公用设施用地 (U)	12482	6241	1	5617	60	0.34	1	6241	60	0.37
	小计	1380197	1754630		1579167		74.21		1754630		82.45
西区供热片区	居住用地 (R)	1269220	1142298	1	1028068	45	46.26	1	1142298	45	51.40
	商业用地 (B)	702773	491941.1	1	442747	55	24.35	1	491941	55	27.06
	公共服务设施用地 (A)	233835	163684.5	1	147316	55	8.10	1	163685	55	9.00
	对外交通用地 (S)	37885	18942.5	1	17048	60	1.02	1	18943	60	1.14
	公用设施用地 (U)	2305	1152.5	1	1037	60	0.06	1	1153	60	0.07
	小计	2246018	1818019		1636217		79.80		1818019		88.67
南区供热片区	居住用地 (R)	4700346	4096282.4	0.8	2293918	45	103.23	0.9	3686654	45	165.90
	商业用地 (B)	2484772	1521770.5	0.8	852191	55	46.87	0.9	1369593	55	75.33
	公共服务设施用地 (A)	1830788	1012066.5	0.8	566757	55	31.17	0.9	910860	55	50.10
	对外交通用地 (S)	10819	5409.5	0.8	3029	60	0.18	0.9	4869	60	0.29
	公用设施用地 (U)	98176	35696	0.8	19990	60	1.20	0.9	32126	60	1.93
	小计	9124901	6671225		3735886		182.65		6004102		293.54
经开区	居住用地 (R)	429268	214634	0.6	90146	45	4.06	0.7	150244	45	6.76

工业园区	商业用地（B）	1842267	552680.1	0.6	232126	55	12.77	0.7	386876	55	21.28
	公共服务设施用地（A）	301738	90521.4	0.6	38019	55	2.09	0.7	63365	55	3.49
	工业用地（M）	3787736	757547.2	0.6	318170	110	35.00	0.7	530283	110	58.33
	对外交通用地（S）	82014	24604.2	0.6	10334	60	0.62	0.7	17223	60	1.03
	公用设施用地（U）	89244	26773.2	0.6	11245	60	0.67	0.7	18741	60	1.12
	物流仓储用地（W）	987541	98754.1	0.6	41477	50	2.07	0.7	69128	50	3.46
	小计	7519808	1765514		741516		57.28		1235860		95.47
经开区 南区工业园区	商业用地（B）	348866	209319.6	0.6	87914	55	4.84	0.7	146524	55	8.06
	工业用地（M）	3067801	1533900.5	0.6	644238	110	70.87	0.7	1073730	110	118.11
	小计	3416667	1743220		732152		75.70		1220254		126.17
北屯镇 供热片区	居住用地（R）	2049006	2049006	1	1844105	45	82.98	1	2049006	45	92.21
北屯市 中心城区	合计	25736597	15801614		10269043		552.63		14081871		778.51
屯南 南区	居住用地（R）	204162	204162	0.6	85748	45	3.86	0.7	142913	45	6.43
	物流仓储用地（W）	166912	83456	0.6	35052	50	1.75	0.7	58419	50	2.92
	工业用地（M）	2696688	1348344	0.6	566304	110	62.29	0.7	943841	110	103.82
	合计	3067762	1635962		687104		67.90		1145173		113.17

由上表可知，近期（2030 年）北屯市中心城区集中供热面积将达到 1026.90 万 m²，集中供热负荷为 552.63MW；屯南经济技术开发区南区集中供热面积将达到 68.71 万 m²，集中供热负荷为 67.90MW。

远期（2035 年）北屯市中心城区集中供热面积将达到 1408.19 万 m²，集中供热负荷为 778.51MW；屯南经济技术开发区南区集中供热面积将达到 114.52 万 m²，集中供热负荷为 113.17MW。

表 2.1-14 各个供热片区分期采暖负荷汇总表

区域	现状		近期（2030年）		远期（2035年）	
	集中供热面积（万m ² ）	集中供热负荷（MW）	集中供热面积（万m ² ）	集中供热负荷（MW）	集中供热面积（万m ² ）	集中供热负荷（MW）
北屯市中心城区	550.71	330.43	1026.90	552.63	1408.19	778.51
屯南南区	0	0	68.71	67.90	114.52	113.17
总计	550.71	330.43	1095.61	620.53	1522.71	891.68

2.1.4.3 工业热负荷预测

（1）工业热负荷指标

由于工业热负荷的不确定性因素很多，在行业规范《城镇供热管网设计标准》中，当工业区没有工业建筑热负荷以及生产工艺热负荷设计资料时，由于工业建筑和生产工艺的千差万别，难以给出类似民用建筑热指标性质的统计数据，推荐采用工业领域行业项目估算指标中典型生产工艺及规模进行估算或采用相似企业的设计（实际）耗热定额估算热负荷的方法；得到区域总工艺热负荷后，选取适当的同时使用系数（可取 0.6~0.9），即可测算出蒸汽管网最大的生产工艺热负荷。

本规划中工艺热负荷主要集中在屯南经济技术开发区。工艺蒸汽热负荷热指标优先参考当地工业用户实际用汽量数据，若没有现状及规划工业用户资料，参考相关行业估算指标。在《城市供热规划规范》（GB/T51074-2015）中，工业热负荷指标如下。

表 2.1-15 工业热负荷指标

工业类型	耗汽指标 $t/(h \cdot Km^2)$	行业名称	耗汽指标 $t/(h \cdot Km^2)$
生物医药产业	55	精密机械及装备制造产业	25
轻工	125	电子信息产业	25
化工	65	现代纺织及新材料产业	35

（2）北屯经济技术开发区工业热负荷预测

北屯经济技术开发区以现有资源和产业为基础，以绿色科技为先导，以农产品加工为带动，打造循环经济创新型现代化园区，逐步发展成为兵地融合示范区、出口加工产品制造中心、四国六方商贸物流中心、现代化、生态型循环经济示范区、阿勒泰地区新型工业化与新型城镇化示范区。

发展方向为构建经开区新型的产业体系以农产品加工产业、现代服务、装备制造为主导产业群，以新型材料、支农为主的配套产业群，以新能源和大数据为主的新兴产业群。

根据《北屯经济技术开发区》的内容，工业园区主要以农产品加工、商贸物流、文化旅游、机械装备制造、新型材料、新能源、大数据为主，因此常年需参数为 1.3MPa，220℃的生产用汽。近期（2030 年）工业园区平均用汽量为 120t/h，远期（2035 年）工业园区平均用汽量为 600t/h。

（3）屯南经济技术开发区工业热负荷预测

屯南经济技术开发区分为南北两区，总规划面积 10.25 平方公里。以现有资源和产业为基础，以循环、生态为先导，以盐化工、农产品加工、石油和煤炭精细化工为带动，打造生态型经开区。整合建材、支农等产业，积极引入新型建材、装备制造等产业，形成基础设施配套，服务功能齐备，生态环境宜人的产业新区，构筑城市经济和空间的增长极。

产业发展主要为石油、煤炭精细化工产业，盐化工产业，农产品加工产业。规划经开区产业分类包括农产品加工区、现代商贸物流区、配套产业区、化工产业区。

根据北屯经济技术开发区管理委员会提供的《屯南经开区供热负荷回函》可知，近期（2030 年）屯南经济技术开发区南区将分别入驻大型化工企业，届时屯南经济技术开发区南区工业用汽负荷为 1200t/h，远期（2035 年）屯南经济技术开发区南区平均用汽量为 2000t/h。

2.1.4.4 十师电网负荷预测

（1）十师历史负荷分析

根据《第十师北屯市“十四五”能源电力发展规划》，2015—2019 年十师电网历史负荷发展情况见下表：

表 2.1-16 2015—2019 年十师电网历史电量负荷表

类别 年份	全社会用电量（亿 kWh）	最大用电负荷 （MW）
2015年	2.96	76.1
2016年	2.93	71.8
2017年	3.38	85.8
2018年	3.57	92.6
2019年	5.71	134.3
2022年	8.31	197.7
2015~2017年均递增率	6.86%	6.17%
2017~2022年均递增率	29.97%	25.16%
2015~2022年均增长率	17.85%	15.27%

从上表可以看出，2015—2022 年十师电网用电量、最大负荷年均递增率分别为 17.85%、15.27%，尤其是“十三五”中后期，全师用电量、最大用电负荷增速都超过了 25%。由此可见，“十三五”末期十师用电水平并未受全国经济下行的影响，而是逆势而上，主要原因是师市引进了以大数据和云计算为基础的恒基泰

富项目，用电量和用电负荷飞速增长。

进入“十四五”后，十师将进一步发挥自身优势，围绕建设“一个工业园”“八个产业区”“四大产业”，加大改革开放，扩大对外合作，注重新兴产业培育与传统产业改造，突出国有与民营经济并重，大力推进制造业发展，促进产业结构转型升级，努力推动师市工业实现高质量发展，可以预见，“十四五”期间十师社会经济将会持续保持较高的增长态势，整体用电量和用电负荷也将呈现快速增长的趋势。

（2）十师负荷、电量预测

根据兵团第十师北屯市“十四五”能源电力发展规划，十师电网高、中、低三种供电量预测。

表 2.1-17 十师用电量分年度预测结果表 单位：亿 kWh

年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
高方案人均电量法	6.62	7.92	9.47	11.33	13.55	16.22	42.43
年均增长率	19.63%						
中方案平均增长率法	6.28	7.22	8.31	9.55	10.99	12.63	25.41
年均增长率	15.00%						
低方案弹性系数法	6.73	7.24	8.37	9.00	9.68	10.41	14.97
年均增长率	9.11%						

根据十师供电量预测结果，结合最大负荷利用小时数，对十师供电总负荷分年度预测结果见下表：

表 2.1-18 十师供电总负荷分年度预测结果表 单位：MW

年份类别	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030 (展望)
中方案平均增长率法	134.33	149.55	171.98	197.78	227.44	261.56	300.79	605
年均增长率	/	15%						

综合分析，预计 2025 年第十师年供电量将达到 12.63 亿 kWh，最大供电负荷约 300.79MW，“十四五”期间十师用电量年均增长约为 15%，预计到 2030 年第十师年供电量将达 25.41 亿 kWh，最大负荷 605MW。

（3）分区域负荷、电量预测

为进一步细化分区负荷预测，为本项目涉及的各源网荷储子系统进行负荷分析，下面首先对区域内北屯垦区、屯南垦区、182 团、185 团、186 团用电负荷和电量预测如下：

北屯垦区：主要包括北屯市、181 团、183 团、187 团、188 团以及北屯镇，

其中：北屯市是准噶尔盆地北缘的交通枢纽和区域中心城市，兵团十师的政治、经济文化中心，以物流商贸、农牧产品加工、休闲旅游为特色的军垦名城。181 团是十师的种植农业和畜牧业大团，应突出粮食种植和畜牧业优势，大力发展农牧产品和矿产品加工；181 团位于北屯与阿勒泰市之间，且临近 216 国道，可依托交通和资源优势发展农产品及矿产品物流商贸。183 是北屯市域的最东端，与 635 水利枢纽相邻。全面发展农业种植，大力发展水产养殖和额河酒业，依托 635 水利枢纽发展旅游和服务业。187 团利用地域优势，围绕城市“菜篮子”和城市居民休闲需求等，合理调整农业生产布局，大力发展城郊型、精品型、生态型农业；利用团场农畜产品资源，发展农畜产品物流贸易及加工业；依托成吉思汗西征东大门景区及丰庆湖发展旅游业和服务业。188 团与北屯一体考虑城镇化，发展城郊休闲、生态防护、农副产品生产加工。北屯镇是北屯中心城市的功能有机组成部分，其发展应遵从北屯市总体规划，依托北屯发展旅游、服务、居住等功能。

屯南垦区：与和什托洛盖一起建设为兵团十师重要的工业基地，以矿产加工和煤炭工业为主；继续发挥棉花、瓜果种植优势，发展特色农产品加工；184 团非常缺水，出于区域生态平衡的考虑，不宜继续新垦土地；周边旅游资源较多，可发展旅游组织和服务功能。

182 团：182 团位于古尔班通古特沙漠北缘，水资源相对丰富。重点发展特色农产品种植及水产养殖，强化食葵种植优势。未来依托沙漠公路发展农产品物流贸易。关注农业生产与区域生态环境的协调发展。

185 团：185 团最重要的职能是守卫国土，维持边疆稳定；同时，发展边境旅游、口岸经济和红色旅游。

186 团：186 团的首要任务是守卫国土，维持边疆稳定；同时，依托吉木乃口岸发展口岸经济和边境旅游商贸。

总体分析，北屯垦区以北屯市为中心，周边团场继续发展农业和畜牧业，大力发展物流商贸、农牧产品加工业；屯南垦区以矿产加工和煤炭工业为主；182 团主要发展农产品种植及水产养殖；185 团和 186 团主要发展口岸经济和旅游。

综上所述，根据十师总体用电水平和各区域功能分区定位，对各区域进行分区用电量预测，详见下表：

表 2.1-19 十师分区域用电量预测结果表 单位：亿 kWh

分区名称	2019年	2020年	2021年	2022年	2025年	年均增长率 (%)
北屯垦区	4.31	4.25	4.93	5.61	8.65	12.31
屯南垦区	1.06	1.53	1.81	2.10	3.03	19.13
182团片区	0.18	0.30	0.33	0.37	0.57	21.18
185团片区	0.11	0.12	0.09	0.13	0.23	13.08
186团片区	0.06	0.08	0.07	0.10	0.15	16.50
合计（中方案）	5.71	6.28	7.22	8.31	12.63	14.15

按照十师供电区域划分、总负荷预测方案，再结合各分区的历史数据，十师电网分区域负荷预测结果见下表：

表 2.1-20 十师分区域用负荷预测结果表 单位：MW

分区名称	2019年	2020年	2021年	2022年	2025年	年均增长率 (%)
北屯垦区	89.40	101.24	117.29	133.50	206.04	14.93
屯南垦区	33.53	36.34	43.17	50.04	72.19	13.63
182团片区	5.91	7.18	7.74	8.70	13.54	14.82
185团片区	3.50	2.84	2.06	3.16	5.41	7.53
186团片区	1.98	1.94	1.72	2.37	3.61	10.53
合计（中方案）	134.33	149.55	171.98	197.78	300.79	14.38

（5）十师电力电量平衡分析

根据兵团第十师北屯市“十四五”能源电力发展规划，兵团第十师电网电力电量平衡分析结果如下：

表 2.1-21 十师电网夏季午谷电力平衡表 单位：MW

序号	项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
序号	项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
一	最大负荷	133	138	158	182	209	241	277
二	备用容量	27	28	32	36	42	48	55
三	需要装机容量	160	165	190	219	251	289	332
四	可能装机容量	26	26	26	226	531	881	1181
1	水电	6	6	6	6	6	6	6
2	火电	0	0	0	0	0	0	0
3	风电	0	0	0	0	0	50	150
4	光伏	20	20	20	220	520	820	1020
5	其他	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5
五	空闲及受阻容量	21	21	21	221	522	872	1172
1	水电	1	1	1	1	1	1	1
2	火电	0	0	0	0	0	0	0
3	风电	0	0	0	0	0	50	150
4	光伏	20	20	20	220	520	820	1020
5	其他	0	0	0	0	1	1	1
六	实际可利用量	5	5	5	5	9	9	9
七	电力盈亏							
	电力盈亏（风电							

	10%、光伏50%出力)	-144	-150	-175	-103	18	135	202
	电力盈亏（风电30%、光伏50%出力)	-144	-150	-175	-103	18	145	232
	电力盈亏（风电50%、光伏50%出力)	-144	-150	-175	-103	18	155	262

表 2.1-22 十师电网冬大电力平衡表单位：MW

序号	项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
一	最大负荷	124	150	172	198	227	262	301
二	备用容量	25	30	34	40	45	52	60
三	需要装机容量	149	179	206	237	273	314	361
四	可能装机容量	26	26	26	226	531	881	1181
1	水电	6	6	6	6	6	6	6
2	火电	0	0	0	0	0	0	0
3	风电	0	0	0	0	0	50	150
4	光伏	20	20	20	220	520	820	1020
5	其他	0	0	0	0	4.5	4.5	4.5
序号	项目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
五	空闲及受阻容量	24	24	24	224	525	875	1175
1	水电	4	4	4	4	4	4	4
2	火电	0	0	0	0	0	0	0
3	风电	0	0	0	0	0	50	150
4	光伏	20	20	20	220	520	820	1020
5	其他	0	0	0	0	1	1	1
六	实际可利用量	2	2	2	2	5	5	5
七	电力盈亏							
	电力盈亏（风电30%出力)	-147	-178	-205	-236	-268	-293	-311
	电力盈亏（风电50%出力)	-147	-178	-205	-236	-268	-283	-281
	电力盈亏（风电70%出力)	-147	-178	-205	-236	-268	-273	-251

表 2.1-23 十师电网电量平衡表 单位：亿 kWh

序号	年份	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
一	电网需电量	5.71	6.28	7.22	8.31	9.55	10.99	12.63
二	可能发电量	0.4	0.4	0.4	2.8	6.6	11.1	15.3
1	水电	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2	火电	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	风电	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.7
4	光伏	0.2	0.2	0.2	2.6	6.2	9.8	12.2
5	其他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2
三	电量盈亏	-5.3	-5.9	-6.8	-5.5	-3.0	0.1	2.7

从十师电网电力电量平衡结果来看，“十四五”期间随着负荷快速增长，十师电网电力缺额逐年增大，需从新疆主网下网电力。2025 年夏季午谷方式风电分别按照 10%、30%、50%出力，光伏按 50%出力参与平衡，地区电力缺口分别为

202MW、232MW、262MW；2025 年冬大方式风电分别按照 30%、50%、70%出力参与平衡，地区电力缺口分别为 311MW、281MW、251MW。

根据电量平衡可知，“十四五”期间随着十师电网规划新能源的投产，电量缺额逐年减小，“十四五”末期电量略有盈余。其中，北屯市“十四五”期间一直呈现电力缺额，最大缺口达 227MW；屯南电网“十四五”期间规划新增部分风电和光伏装机相对较多，夏季午谷最大电力盈余达 320MW，冬大方式有少量电力缺额，最大缺口达 57MW，需从新疆主网塔城电网下网电力；十师 182 团、185 团、186 团均分散位于阿勒泰电网末端，负荷较轻，无电源支撑，均从国网阿勒泰电网下网电力供电。

根据阿勒泰电力平衡结果，由于北屯 $2 \times 160\text{MW}$ 背压供热项目装机容量较小，对阿勒泰电网是有益的电源补充。考虑本期电厂位于北屯第十师范围内，电厂周边为屯南经济技术开发区，因此本期背压供热项目所发电力可以就近在第十师电网内就地消纳。

（6）电厂接入系统方案设想

本期第十师屯南经开区 $2 \times 160\text{MW}$ 热电联产（背压式）项目暂初步考虑通过新建双回 220kV 线路接入十师规划待建设的 220kV 站，新建线路采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 导线。项目最终接入系统方案和导线截面选型以批复的接入系统方案为准。

2.1.5 热源及热网规划

2.1.5.1 热源规划

根据《十师北屯市供热专项规划（2024—2035）》中确定的供热分区及供热方式，在北屯市中心城区及北屯经济技术开发区的供热方式确定为热电联产供民用采暖，热电联产供工业用汽。在屯南经济技术开发区南区的供热方式确定为热电联产供民用采暖，热电联产供工业用汽。北屯市热源规划主要针对北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区全部集中供热负荷以及工业用汽负荷。

北屯市中心城区形成以集中供热锅炉房供热为主的城市供热体系。随着北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区的不断开发建设，区域内的供热面积及工业用汽负荷不断增加，而现有锅炉房供热能力将无法满足供热需求。并且随着内地对北屯市投资力度加大，各个工业企业纷纷有项目落地北屯

市，但是由于现状工业用汽单位仅仅为本单位本部门提供生产用汽，一旦厂房建设结束，这些落户的工业企业将面临无工业蒸汽可用的处境。若维持现有供热形式，只能采用新建、扩锅炉的方法，增加锅炉房供热能力，故会占用大量城市建设用地，并且增加城区污染点。电力方面，随着北屯市工业生产及经济快速发展，对电力的需求也将越来越大。因此综合考虑在此区域实施热电联产供民用采暖，热电联产供工业用汽的供热方式。

根据北屯市的现状供热实际情况，《十师北屯市供热专项规划（2024-2035）》中对北屯市较集中建成区供热划分了三大供热区域。

北屯市中心城区热电厂供热范围包含东区供热区域、西区供热区域、南区供热区域（包含老城区南区供热片区、玉带河北供热片区、玉带河南供热片区、新城南供热片区）、北屯经开区供热片区以及北屯镇供热片区。

屯南经开区南区热电厂供热范围屯南经济技术开发区南区。

按照上述供热区域的划分原则，各个热源供热区域内供热面积及工业热负荷划分如下：

表 2.1-24 各供热区域的规划热负荷一览表

期限	热负荷类型	北屯市中心城区供热区域	屯南南区供热区域	合计
现状	集中供热面积（万m ² ）	550.71	0	550.71
	集中供热负荷（MW）	330.43	0	330.43
	平均工业用汽负荷（t/h）	60	0	60
近期	集中供热面积（万m ² ）	1026.90	68.71	1095.61
	集中供热负荷（MW）	552.63	67.90	620.53
	平均工业用汽负荷（t/h）	120	1200	1320
远期	集中供热面积（万m ² ）	1408.19	114.52	1522.71
	集中供热负荷（MW）	778.51	113.17	891.68
	平均工业用汽负荷（t/h）	600	2000	2600

根据前文供热负荷预测，近期（2030 年）北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区内集中供热面积总计为 1095.61 万m²，集中供热负荷总计为 620.53MW；近期平均工业用汽负荷总计为 1320t/h。远期（2035 年）北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区内集中供热面积总计为 1522.71 万m²，集中供热负荷总计为 891.68MW；远期平均工业用汽负荷总计为 2600t/h。

2.1.5.2 北屯市中心城区供热区域

北屯市中心城区供热区域目前已有热电联产项目为屯富热电厂，一期

2×135MW 工程已于 2017 年建成投产发电，并已向外供热。二期 2×20MW 背压机组已于 2024 年建成投产发电，并已向外供热。该区域内热负荷主要由屯富热电厂承担。

由上文可知，近期（2030 年）该区域内集中供热面积为 1026.90 万 m²，集中供热负荷为 552.63MW，平均工业用汽负荷 120t/h；远期（2035 年）该区域内集中供热面积为 1408.19 万 m²，集中供热负荷为 778.51MW，平均工业用汽负荷 1200t/h。详见下表：

表 2.1-25 北屯市中心城区供热区域集中供热面积及集中供热负荷表

期限	集中供热面积（万 m ² ）	集中供热负荷（MW）	平均工业用汽负荷（t/h）	备注
近期	1026.90	552.63	120	
远期	1408.19	778.51	600	

根据《十师北屯市供热专项规划（2024-2035）》中确定的供热分区及供热方式，在北屯市中心城区供热区域的供热方式确定为热电联产供民用采暖，热电联产供工业用汽。

目前该区域内规模较大，设备运行完善的锅炉房已有两座，分别为南区锅炉房（2×46MW）、东区锅炉房（1×46+1×56MW）。南区锅炉房及东区锅炉房近期经过环保提升改造后可以作为近期该供热区域调峰锅炉房，远期可作为该供热区域备用锅炉房。

表 2.1-26 近、远期调峰备用锅炉一览表

序号	单 位	热水锅炉 (MW)	备 注
1	南区锅炉房	2×46	近期调峰远期备用
2	东区锅炉房	1×46+1×56	近期调峰远期备用
	合计	194MW	

屯富热电厂 2×135MW 抽凝机组，单台机组最大抽汽量为 235t/h。单台机组最大供热能力 144.25MW，屯富热电厂 2×20MW 背压机组，单台机组采暖额定排汽量为 90.71t/h，单台机组额定采暖供热能力为 52.3MW。

表 2.1-27 近期北屯市中心城区供热区域热平衡表

供热区域	热源名称	集中供热负荷 (MW)	工业热负荷 (t/h)	备注
北屯市中心城区 供热区域		552.63MW	120	
	2×135MW抽凝机组	2×144.25	2×30	现状已有
	2×20MW背压机组	2×52.3	2×30	现状已有
	南区锅炉房	2×46MW		现状已有
	东区锅炉房	1×46+1×56MW		现状已有

热电厂供热范围热力平衡结果	+34.47MW	0t/h	
---------------	----------	------	--

近期事故工况供热能力校核：根据相关规定“在确定热电厂内的机组容量和台数时，应考虑当一台机组停用时，其余热源（含调峰和备用锅炉）应承担工业热用户连续生产所需的用汽量和冬季采暖、通风和生活热水用热量的 60%~75%（严寒地区取上限）”。当电厂一台 135MW 抽凝机组采暖期事故停机时，剩余一台 135MW 抽凝机组最大抽汽工况运行时，工业抽汽 30t/h，采暖抽汽 235t/h，采暖供热能力为 144.25MW，发生事故时，屯富热电厂 2×20MW 背压机组调整运行工况，单台机组最大排汽工况运行，工业抽汽 45t/h，采暖排汽 80t/h，采暖供热能力为 46.13MW。同时启动南区锅炉房（2×46MW）及东区锅炉房（1×46+1×56MW），采暖供热能力为 193MW。上述所有热源总采暖供热能力为 429.51MW，占总集中供热负荷 552.63MW 的 77.72%，满足北屯市（严寒 B 区）事故时供热要求。发生事故时，屯富热电厂总供汽能力为 120t/h，约占平均用汽负荷 120t/h 的 100%。

近期（2030 年）该区域内集中供热面积为 1408.19 万 m²，集中供热负荷为 778.51MW，平均工业用汽负荷 1200t/h。

近期拟建热电联产项目机组配置方式为 2×160MW 背压机组，配套 2×1050t/h 超临界煤粉炉。单台 160MW 超临界背压式汽轮机组，蒸汽排汽参数为 1.2MPa.a，397.9℃，额定排汽量为 600t/h，其中 300t/h 作为工业蒸汽，300t/h 作为采暖用蒸汽，采暖供热能力为 198.00MW。

表 2.1-28 近期北屯市中心城区供热区域热平衡表

供热区域	热源名称	集中供热负荷 (MW)	工业热负荷 (t/h)	备注
北屯市中心城区 供热区域		778.51MW	600	
	2×135MW抽凝机组	2×144.25	0	现状已有
	2×20MW背压机组	2×52.3	0	现状已有
	2×160MW背压机组	2×198.00MW	2×300	近期新建
热电厂供热范围热力平衡结果		+10.59MW	0t/h	

近期事故工况供热能力校核：当电厂一台 160MW 背压机组采暖期事故停机时，剩余一台 160MW 抽凝机组最大排汽工况运行时，最大排汽量为 750t/h，其中 480t/h 作为工业蒸汽，270t/h 作为采暖用蒸汽，采暖供热能力为 178.20MW，发生事故时，屯富热电厂 2×135MW 抽凝机组及 2×20MW 背压机组按原工况运行，采暖供热能力为 393.1MW，工业供汽能力为 120t/h。同时启动南区锅炉房

（ $2 \times 46\text{MW}$ ）及东区锅炉房（ $1 \times 46 + 1 \times 56\text{MW}$ ），采暖供热能力为 193MW 。上述所有热源总采暖供热能力为 764.3MW ，占总集中供热负荷 778.51MW 的 98.2% ，满足北屯市（严寒 B 区）事故时供热要求。发生事故时，总供汽能力为 600t/h ，约占平均用汽负荷 600t/h 的 100% 。

2.1.5.3 屯南经济技术开发区南区供热区域

屯南经济技术开发区南区供热区域目前无热电联产项目，屯南经济技术开发区南区属于新建工业园区，尚处于三通一平阶段，屯南经济技术开发区南区内暂时无企业入驻，待园区基础设施建设完毕，将有众多工业企业届时入驻。

由上文可知，近期（2030 年）该区域内集中供热面积为 68.71万m^2 ，集中供热负荷为 67.90MW ，平均工业用汽负荷 1200t/h ；远期（2035 年）该区域内集中供热面积为 114.52万m^2 ，集中供热负荷为 113.17MW ，平均工业用汽负荷 2000t/h 。详见下表。

表 2.1-29 屯南经济技术开发区南区供热区域集中供热面积及集中供热负荷表

期限	集中供热面积（ 万m^2 ）	集中供热负荷（ MW ）	平均工业用汽负荷（ t/h ）	备注
近期	68.71	67.90	1200	
远期	114.52	113.17	2000	

根据《十师北屯市集中供热专项规划（2024—2035）》中确定的供热分区及供热方式，在屯南经济技术开发区北区供热区域的供热方式确定为热电联产供民用采暖，热电联产供工业用汽。

近期拟建热电联产项目机组配置方式为 $2 \times 160\text{MW}$ 背压机组，配套 $2 \times 1050\text{t/h}$ 超临界煤粉炉。单台 160MW 超临界背压式汽轮机组，蒸汽排汽参数为 1.2MPa ， 397.9°C ，额定排汽量为 660t/h ，其中 600t/h 作为工业蒸汽， 60t/h 作为采暖用蒸汽，采暖供热能力为 39.61MW 。近期两台机组额定采暖供热能力为 79.22MW ，占总采暖热负荷 67.90MW 的 100% 。

表 2.1-30 近期屯南经济技术开发区南区供热区域热平衡表

供热区域	热源名称	集中供热负荷（ MW ）	工业热负荷（ t/h ）	备注
屯南经济技术开发区南区		67.90MW	1200	
	$2 \times 160\text{MW}$ 背压机组	2×39.61	2×1200	近期新建
热电厂供热范围热力平衡结果		$+11.32\text{MW}$	0t/h	

近期事故工况供热能力校核：根据相关规定“在确定热电厂内的机组容量和台数时，应考虑当一台机组停用时，其余热源（含调峰和备用锅炉）应承担工业

热用户连续生产所需的用汽量和冬季采暖、通风和生活热水用热量的 60%~75%（严寒地区取上限）”。当电厂一台 160MW 背压机组采暖期事故停机时，剩余一台 160MW 抽凝机组最大排汽工况运行时，最大排汽量为 750t/h，其中 650t/h 作为工业蒸汽，100t/h 作为采暖用蒸汽，采暖供热能力为 66.01MW，占总集中供热负荷 67.90MW 的 97.2%，满足北屯市（严寒 B 区）事故时供热要求。发生事故时，剩余一台 160MW 背压机组总供汽能力为 650t/h，约占平均用汽负荷 1200t/h 的 54%。

远期（2035 年）通过需扩建两台 160MW 背压机组。

表 2.1-32 远期屯南经济技术开发区南区供热区域热平衡表

供热区域	热源名称	集中供热负荷 (MW)	工业热负荷 (t/h)	备注
屯南经济技术开发区南区		113.17MW	2000	
	4×160MW 背压机组	4×39.61	4×500	远期扩建2台
热电厂供热范围热力平衡结果		+18.85MW	0t/h	

远期事故工况供热能力校核：当电厂一台 160MW 背压机组采暖期事故停机时，剩余三台 160MW 抽凝机组最大排汽工况运行时，最大排汽量为 2250t/h，其中 2000t/h 作为工业蒸汽，250t/h 作为采暖用蒸汽，采暖供热能力为 165MW，占总集中供热负荷 113.17MW 的 100%，满足北屯市（严寒 B 区）事故时供热要求。发生事故时，剩余三台 160MW 背压机组总供汽能力为 2000t/h，约占平均用汽负荷 2000t/h 的 100%。

2.1.5.4 小锅炉拆除

近期在规划区域实施热电联产供热后，可以拆除区域内的集中供热锅炉房 2 座，锅炉设备 4 台，总装机规模为 112MW，以提高城市空气质量。

表 2.1-33 近期工业用汽锅炉房拆除计划表

序号	名称	规模	备注
1	西区锅炉房	2台28MW热水锅炉	环保设施不达标已于2016年关停。
2	北屯镇	2台28MW热水锅炉	环保设施不达标

2.1.5.5 调峰、备用热源确定

根据负荷发展需要，规划近期（2030）将形成 2 座热电厂和 2 座调峰锅炉房。2 座热电厂分别为屯富热电厂和屯南经济技术开发区南区热电厂；2 座调峰锅炉房分别为南区锅炉房（2×46MW）和东区锅炉房（1×46+1×56MW）。本次规划

北屯市各个热电厂供热区域内调峰锅炉房如下：

表 2.1-34 近期各供热区域的调峰备用锅炉汇总表

供热区域	热源名称	装机规模（MW）	备注
北屯市中心城区供热区域	南区锅炉房	2×46MW	现状已有，近期调峰
	东区锅炉房	1×46+1×56MW	现状已有，近期调峰
	合计	193MW	

表 2.1-35 远期各供热区域的调峰备用锅炉汇总表

供热区域	热源名称	装机规模（MW）	备注
北屯市中心城区供热区域	南区锅炉房	2×46MW	现状已有，远期备用
	东区锅炉房	1×46+1×56MW	现状已有，远期备用
	合计	193MW	

2.1.5.6 新增热电联产项目

根据热负荷需求近期在规划区实施热电联产供民用采暖、热电联产供工业用汽，需新建 1 座 2×160MW 背压机组，配 2×1050t/h 超临界煤粉锅炉热电厂，承担规划区域的集中供热负荷及工业用汽负荷。

屯南经济技术开发区南区热电联产项目工程位于新疆生产建设兵团第十师屯南经济技术开发区南区的西南部，厂址西南紧邻和丰光伏站，东、西、北三侧均为空地；东北距国道 G576 约 5.0km，西侧紧邻 184 团规划道路。本工程本期用地范围线内面积约 20.68h m²，东西长约 660.0m，南北宽约 310.0m，呈规则矩形，满足厂区建设用地要求，场地范围内无拆迁。

厂址地处准噶尔盆地西北缘、和布克河三角洲中上部，属于和布克河细土砾质冲积扇。厂内地面高程约 313.0—332.0m，场地地形较为平坦、开阔，局部略有起伏。场地较为平整，适宜工程建设。

厂址占地无压矿，无文物，不属于保护区，厂址无军事设施。

2.1.6 热网规划

2.1.6.1 管网方案

由于各电厂具体的热负荷区域距离电厂均较远，所以热网首站的位置选择有两个方案。一是在电厂内建热网首站，以高温热水送出，分别向各自的供热区域内供热；二是在热力用户附近设置热网首站，即热电厂将蒸汽送至首站，以缩小热水管网的高差。方案比选：

方案一：热网首站的位置选择建在电厂内，可以降低蒸汽的抽气压力，有利

于锅炉产生的高压蒸汽更多地参与发电，利用低发电能力的低压蒸汽抽出供热，热值利用率高，有利于电厂的运行。产生的凝结水设疏水泵加压输送回电厂的热力系统。并且由于热网首站设在厂内由电厂统一管理，便于供热调节，管理方便。

缺点是一次水管道长度增加，管径加大，需要大流量、高扬程大功率的一次网循环水泵。增加初投资和运行费用。

方案二：热网首站设置在电厂外靠近热用户集中处。这样一次管网的管径和长度都比方案一要小，管网的水力平衡较好。热网首站产生的凝结水设疏水泵加压输送回电厂的热力系统。

缺点是由于各电厂供热区域距离电厂均较远，结果势必造成蒸汽管网管线较长，蒸汽管道压损加大，电厂蒸汽的抽出压力相应要提高，不利于较高参数蒸汽更多地参与发电，机组的热经济性较差。而且蒸汽管网敷设较困难，由于温度高，必须采用架空或管沟敷设，工程造价相对较高。由于输送距离较远，热损失较大，易产生凝结水，如果凝结水排除不及时，会发生水击现象，造成管道破坏。特别是在采暖初、末期时，因热负荷较小，蒸汽流速慢，暖管升温的时间加长，更易产生凝结水，发生水击现象。而且从控制方面考虑，由于抽汽量随着热负荷的变化进行调整，在电厂内调节抽汽阀的开度时，由于首站距离较远，响应会非常滞后，不利于电厂的统一管理控制。另外凝结水疏水泵的扬程需加大。

综上所述，热网首站的位置建议采用方案一，即首站设于电厂内。

热水管网：热网首站的位置选择建在电厂内，设置在一期电厂固定端，可以降低蒸汽的抽气压力，有利于锅炉产生的高压蒸汽更多地参与发电，利用低发电能力的低压蒸汽抽出供热，热值利用率高，有利于电厂的运行。产生的凝结水设疏水泵加压输送回电厂的热力系统。并且由于热网首站设在厂内由电厂统一管理，便于供热调节，管理方便。二期扩建时设置在二期电厂扩建端或者两期同时规划并在一期首站预留二期位置。

蒸汽管网：考虑到本规划屯南经济技术开发区南区供热范围主要用汽企业生产蒸汽大部分为直接加热系统，再加之各企业凝结水回收需采用分散加压方式，实施难度较大且经储存和管道输送至热电厂水质不达标，还需再处理等因素，本规划蒸汽管道不考虑设置凝结水管道。厂区凝结水可用于采暖系统补水和生活热水热源使用。

由于园区用汽企业用汽比较均衡，园区内蒸汽管道根据热负荷分布和片区采

用分区单管蒸汽供热系统。

2.1.6.2 供热介质及供热参数的确定

民用采暖供热介质的确定：

根据国家相关政策，对民用建筑采暖供热的城市热网宜采用热水作为其供热介质。

本规划确定供热介质为热水。

结合目前已投入运行的集中供热锅炉房供热热媒参数的具体情况，同时考虑热源、热网、热用户系统等因数，规划供热管网系统采用二级间接供热方式。供热方式采用高温水间接供热，热电厂生产的高温水经一级管网输送至各小区热力站，经热交换成低温水后，再由二级管网输送至各热用户（用户一般不宜采用高温水直接采暖）。一级供热管网均为闭式循环系统。并且根据《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T34-2022）中相关规定，一级管网回水温度不应高于 60℃，《火力发电厂热电联产供热技术导则》DL/T2087-2020 中相关规定，采用常规换热或混水供热的供热系统，一级管网回水温度不宜高于 55℃，采用板式换热器的换热站换热器一级网回水与二级网回水温度设计端差不应大于 5℃，确定热电厂至热力站一级供热管网供回水温度确定为 120~55℃；另外《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736—2012 中第 5.3.1 条规定，散热器供热热媒宜采用 75~50℃，供水温度不宜超过 85℃，故确定热力站至热用户二级管网供回水温度确定为 75~50℃。当建筑物采用地板辐射方式采暖时，地板辐射采暖系统供、回水温度，确定为 45℃~35℃。

热源供回水温度可以按二级梯次考虑：

热电厂汽—水供热首站至热力站供回水温度 120~55℃高温水；

热力站至热用户端供回水温度 75~50℃低温水（散热器供热）或 45℃~35℃（地板辐射方式采暖）。

工业用汽参数确定：

根据热用户与电厂间的距离，考虑热负荷焓值折减系数及管网损失，确定供汽参数暂定为压力 1.2MPa（a），温度 397.9℃。

2.1.6.3 管网布置

（1）技术上可靠，管网敷设应尽量避开土质松软地区，地震断裂带等不利

地段，管网布置分析地形、水文地质和已有管网等条件；

（2）管网的布置考虑主热源的位置、热负荷分布、热负荷密度等，管网主干线力求短、直，并尽量靠近热负荷集中区，做到经济合理；

（3）管网布置充分注意与地上、地下管道及构筑物、园林绿地的关系；

（4）供热管网尽量避免交叉布置。

根据本次北屯市中心城区及屯南经济技术开发区建成区供热规划的范围、热负荷情况、热源种类、布点、热源的位置及已有管网条件等，各热源热力网支干线形成枝状布置型式。

2.1.6.4 管网敷设方式

管网敷设方式结合规划区的实际情况及路网规划，本规划选择的热力管网敷设的方式为：电厂首站至北屯市中心城区主干线为无补偿冷安装直埋敷设为主，有补偿方式为辅，工业园区内及中心城区分支管线结合有补偿直埋敷设方式，穿越公路、铁路、河流等特殊路段考虑采用架空、顶管技术或城市综合管沟等敷设方式。

工业蒸汽管网敷设采用低支为主，过路穿越公路、铁路等特殊路段考虑采用架空或直埋蒸汽管道方式，全线以旋转补偿器补偿为主，局部可采用自补偿方式。

2.1.6.5 管网敷设要求

直埋敷设的供热管道采用直埋冷安装敷设方式。

敷设要求：直埋敷设热力管道的保温外表面与各构筑物及各种管线的最小水平和垂直净距，符合《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）的相关规定，并注意与周围环境的关系。

热力管道敷设相对位置和敷设横断面宽度参见《城镇供热管网设计标准》《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81-2013《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》。对于东西向道路热力管道敷设于道路的东侧，南北向道路热力管道敷设在道路的北侧。

2.1.6.6 管道防腐及保温

（1）采用直埋敷设方式时管道的防腐及保温

高温热水管网直埋敷设时采用预制直埋保温管，保温层采用聚异氰脲酸酯硬

质泡沫塑料，外层用高密度聚氯乙烯外壳做保护层。

蒸汽管道局部采用直埋敷设时采用“钢套钢”抽真空预制直埋管，保温层采用耐高温玻璃棉，保护层为焊接钢管，防腐层为三层 PE。

（2）采用架空敷设方式时管道的防腐及保温

高温热水管网采用预制直埋保温管，保温层采用聚异氰脲酸酯硬质泡沫塑料，外层用玻璃钢外壳做保护层，再在保护层外缠绕镀锌铁皮。

蒸汽管道架空敷设时采用低支为主，保温层采用耐高温玻璃棉，保护层为镀锌钢板。

（3）采用地沟敷设方式时管道的防腐及保温

供热管道采用预制直埋保温管，保温层采用聚异氰脲酸酯硬质泡沫塑料，外层用高密度聚氯乙烯外壳做保护层。

2.1.6.7 热网主材的选用

（1）管网管材的选用

高温热水管网：DN \geq 250mm 管道，选用双面埋弧螺旋缝钢管。钢材为 Q235-B；DN \leq 200 管道采用无缝钢管，材质为#20 钢。

蒸汽管网：蒸汽管网管道全部采用无缝钢管，材质为#20 钢，工作压力 2.5MPa。

（2）弯头、大小头、三通和封头

高温热水管网：

弯头：热网管道一般采用热压弯头，弯管采用煨弯，半径根据设计计算确定，工作压力 2.5MPa，弯头材质、壁厚应与管材一致。

蒸汽管网：

大小头：采用钢板焊制大小头。大小头的材质、壁厚与管材一致。

三通：采用钢管焊制三通，在安装时应在三通干管进行轴向补强，三通的材质、壁厚与管材一致。

封头：管道可采用平焊封头，带加强筋焊接封头。

蒸汽管网：

弯头：蒸汽管道一般采用无缝热压弯头，半径根据设计计算确定，工作压力 2.5MPa，弯头材质、壁厚应与管材一致，材质为#20 钢。

大小头：采用钢板焊制大小头。大小头的材质、壁厚与管材一致，工作压力 2.5MPa，材质为#20 钢。

三通：采用热压三通，三通的材质、壁厚与管材一致，工作压力 2.5MPa，材质为#20 钢。

（3）补偿器选型

高温热水管网：补偿器选用波纹管补偿器，波纹管补偿器局部阻力小、体积小、重量轻、占地面积小，易于布置，运行期间无泄漏。根据不同的使用条件，选用轴向波纹管补偿器。

蒸汽管网：补偿器选用旋转补偿器，适用于架空管线布置，安装不需要冷拉伸、预紧缩等复杂工艺，具有大补偿量的特点。

（4）管材壁厚的选择

热水管网的承压能力等级为 1.6MPa，最大管径为 DN1200，暂定电厂首站至北屯市中心城区主干线为无补偿冷安装直埋敷设为主，有补偿方式为辅，穿越公路、铁路、河流等特殊路段考虑采用架空或城市综合管沟敷设方式。其计算结果如下表：

表 2.1-36 热水管网壁厚选用表

序号	公称直径	工作压力	外径	壁厚	备注
1	DN1200	1.6MPa	1220	14mm	
2	DN1000	1.6MPa	1020	12mm	
3	DN900	1.6MPa	920	11mm	
4	DN800	1.6MPa	820	10mm	
5	DN700	1.6MPa	720	9mm	
6	DN600	1.6MPa	630	8mm	
7	DN500	1.6MPa	529	7mm	
8	DN450	1.6MPa	478	7mm	
9	DN400	1.6MPa	426	7mm	
10	DN350	1.6MPa	377	7mm	
11	DN300	1.6MPa	325	7mm	
12	DN250	1.6MPa	273	6mm	
13	DN200	1.6MPa	219	6mm	

蒸汽管网的承压能力等级为 2.5MPa，最大管径为 DN1000，以旋转补偿器为主要辐射方式，局部可采用无补充方式。

表 2.1-36 蒸汽管网壁厚选用表

序号	公称直径	工作压力	外径	壁厚	备注
1	DN1000	2.5MPa	1020	20mm	

2	DN800	2.5MPa	820	18mm	
3	DN600	2.5MPa	630	15mm	
4	DN500	2.5MPa	530	13mm	
5	DN450	2.5MPa	480	12mm	
6	DN400	2.5MPa	426	10mm	
7	DN350	2.5MPa	377	9mm	
8	DN300	2.5MPa	325	7.5mm	
9	DN250	2.5MPa	273	6.5mm	
10	DN200	2.5MPa	219	6mm	
11	DN150	2.5MPa	159	4mm	
12	DN125	2.5MPa	133	4mm	
13	DN100	2.5MPa	108	4mm	
14	DN80	2.5MPa	89	4mm	
15	DN65	2.5MPa	76	3.5mm	

2.1.6.8 供热管网规划

（1）按远期管网所承担的热负荷计算管网流量来选取经济比摩阻确定管径，并接近期流量进行校核计算，既有利于平衡远期热负荷发展的不平衡因素，又提高了热网的水力稳定性，减小了热网水力失调的隐患。

（2）供热区域供热管网的基本情况：

至屯南南区热水管网：热水管网最远距离 2510m，规划热电联产热源出线 $\phi 630 \times 8$ 主干线（含局部）比摩阻为 44.04Pa/m 至屯南南区，符合《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）主干线比摩阻 30Pa/m-70Pa/m 要求。

至屯南南区蒸汽管网：蒸汽管网最远距离 2745m，规划热电联产热源的工业用汽负荷为 1200t/h，单台背压机供汽量为 600t/h，分两根主干线接出，（主干线比摩阻为 80.10Pa/m，流速 54.33m/s），符合《城镇供热管网设计标准》（CJJ/T 34-2022）过热蒸汽流速不超过 80m/s。远期蒸汽管网根据远期工业用汽负荷情况，适时新增敷设远期蒸汽管道满足远期工业用汽负荷需求。

（3）供热管网敷设情况详见附图。

（4）供热管径及长度。

表 2.1-37 屯南南区供热区域规划新增热水管网管材统计表

序号	公称直径	至屯南南区热水管网管长 (m)	备注
1	DN600	660	单程
2	DN500	1910	单程
3	DN300	420	单程
4	DN250	1330	单程
合计		4320	

（5）蒸汽管网及长度

由于园区用汽单位用汽量尚未准确确定，只是预测各单位用汽量，故管网只对主管计算管径，用汽单位可以根据自己的需要从主蒸汽管到各个单位分支由用汽单位自行解决。

表 2.1-38 屯南南区供热区域规划蒸汽管网管材统计表

序号	公称直径	保温材料耐 高温 玻璃棉厚度（mm）	至屯南南区蒸汽管 网管长（m）	备注
1	DN1000	260	1980	单程
2	DN800	260	1440	单程
3	DN600	250	1805	单程
4	DN500	240	800	单程
5	DN350	220	360	单程
合计			6385	

2.1.6.9 热网自控系统

（1）一级管网的自控系统

一级管网的自控系统，用于实现从热源至用户热力站之间一级供热管网的自动控制，主要功能是控制热网的供水流量和供水温度，其目的是保证热源厂提供的热量被有效地利用。

一级管网自控系统设在热源和各热力站，通过热网最不利点用户的压差测定值，控制热网的循环水量，其流量变化可通过变速泵和多台定速泵并联运行的方式实现，差压控制器保证热网最不利点用户有足够的压差满足正常运行，同时也使所有用户有足够的工作压差。控制器的特点是控制变化快，具有全自动控制运行和手动调节两种选择。一级管网需要有压力控制、温度控制、流量控制和补水控制，补水常采用简单独立的定压补水自控系统。局部调节靠用户热力站的差压控制器和电动调节阀等自控装置完成。

作为热源厂，应有与热网自控系统相匹配的自控系统，系统的通讯可采用有线（包括光缆、宽带等）、无线等多种形式。

（2）二级管网自控系统

二级管网即用户管网（热力站至各热用户的管网）自控系统，是指对用户热力站至热用户之间管网运行的自动控制，以保证用户的用热量，实现用户的经济运行。用户管网的自控系统一般设在用户热力站和用户入口处，主要由控制阀、室外温度传感器等组成。用户管网需要压力控制和补水控制，补水定压系统通常设在热力站并采用简单独立的定压补水自控系统。

2.1.6.10 供热管网穿越特殊地段方案

当热力管网必须穿越特殊地段时，应采用如下的敷设方式：

（1）穿越地裂缝处，局部采用地沟敷设，地裂缝两旁的管道上分别安装补偿器。

（2）供热管道同河流、公路交叉时，应尽量垂直相交，特殊情况下与河流、公路交叉不得小于 45 度角。

（3）当热力管道跨越河道时，可在公路桥上架设；穿越铁路时，采用顶管法，将热力管设在套管或方形涵洞内；当穿越公路时，采用顶管或开挖的方式敷设。

2.1.6.11 热力站规划

热力站的作用：

- （1）完成一级管网和二级管网的热量交换；
- （2）集中对二级管网进行补水、定压，并对补充水进行软化处理；
- （3）检测和计量一、二级管网的水流量、压力、温度及热量等值，并将上述值传送到供热管网调度控制中心；
- （4）根据室外空气温度对二级管网进行流量分配和供热调节。

热力站设置原则：

（1）热力站全部采用间接连接的方式，尽量靠近负荷中心，以减少二级管网投资，热力站供热半径一般在 500m~800m 左右；2. 热力站的规模近、中、远期相结合，以近期为主，留有适当发展余量；

（2）根据各街区情况，合理设置热力站数量。尽量以自然街区划分供热区域，使二级管网不穿或少穿街区道路；现有的居住小区，应尽量利用原有小区的室外管网和原有的采暖系统，以减少热力站的数量；

（3）当利用原有锅炉房改造为热力站技术经济合理时，应加以利用，并尽量利用原有锅炉房内可利用的设备，以节省建设投资；

（5）热力站可为独立建筑，也可附设在锅炉房或其他建筑内，以降低造价。

热力站规模确定：

热力站规模的确定不仅考虑其系统经济性，而且还从节能、环境保护、供热可靠性和安全性等方面考虑。为此，根据供热范围内供热小区供暖建筑面积的大

小，并考虑供热小区内规划建筑面积，结合供热小区现有供热管网敷设的实际情况，确定热力站供热面积一般为 5 万~18 万 m² 左右，单座热力站供热能力 3MW-12MW，热力站的供热半径在 500m~800m 左右。热力站可按供建筑物采暖面积的规模划分为 3 种类型。热力站占地面积为 150~250 m²。对于既有高层建筑，又有多层建筑的供热小区，在只设有一个热力站时，站内根据系统工作压力和二级网系统分布的实际情况设置两套或多套换热机组。

表 2.1-39 热力站可供建筑物采暖面积和占地面积表

热力站规模（MW）	3~5	6~8	9~12
占地面积（m ² ）	150	200	250

热力站数量及规模：

根据规划区域供热面积的分布，规划区近期新建 6 座热力站，近期热力站建设数量及规模具体见下表。

表 2.1-40 本次规划新增热电厂供热区域新建热力站供热规模及数量一览表

期限	供热区域	3~5MW	6~8MW	9~12MW	备注
近期	屯南南区供热区域	0	0	6	共6座

热力站的设置：

根据上述设置原则，本项目近期新建热力站 6 座，平均每座热力站的供热能力为 9~12MW。

新建热力站（无人值守）即为根据供热规模，完全新建一座热力站，包括土建设备和监控设备。

热力站设备选用造价经济和占地省的板式换热器，配套关断及控制阀门、控制器、循环泵及变频定压补水泵、流量计等设备。同时增加监控系统。为保证安全供热，每个换热站至少配 2 台换热器，当有一台换热器出现故障时，其余换热器的供热能力应能保证热负荷的 70%。循环泵选用单级单吸式离心泵，并应不少于 2 台，其中有 1 台为备用泵；所配补水泵应不少于 2 台，其中有 1 台为备用泵，补水泵根据定压压力确定单级或多级立式水泵，补水量按总循环水量的 2% 选择。选用全自动软化水装置，该装置具有占地面积小、耗电量少、不需设再生泵、设备简单、运行可靠和自动化水平高等特点。

表 2.1-41 新建水热力站设备选型一览表

序号	设计规模 (MW)	设备名称	规格型号	单位	数量
1	9~12	板式换热器	换热量11MW, F=160m ²	台	2
		循环水泵	KQW200/315-45/4	台	3
			G=210m ³ /h H=36m N=45kW		
		补水泵	KQW50/160-3/2	台	2
			G=8.8m ³ /h H=33m N=3kW		
		自控式软水器	FN-4-BS G=4m ³ /h PN=0.4MPa	套	1
		软水箱	V=4m ³	个	1
		除污器	DN350PN1.0	个	1

压机组。

（1）锅炉选型

型式：超临界参数变压运行直流炉，紧身封闭， π 型、螺旋管水冷壁、一次再热、平衡通风、固态排渣、全钢结构、等离子点火。

2.1-42 锅炉技术参数表

序号	名 称	单 位	数 值
1	过热蒸汽流量	t/h	1050
2	过热器出口蒸汽压力	MPa(a)	25.4
3	过热器出口蒸汽温度	°C	571
4	再热蒸汽流量	t/h	997.083
5	再热器进口蒸汽压力	MPa(a)	15.721
6	再热器出口蒸汽压力	MPa(a)	14.463
7	再热器进口蒸汽温度	°C	496.7
8	再热器出口蒸汽温度	°C	569
9	省煤器进口给水温度	°C	266.9
10	预热器出口一次风	°C	369
11	预热器出口二次风	°C	361
12	空气预热器出口（未修正）	°C	124
13	空气预热器出口（修正后）	°C	120
14	计算热效率（设计煤质，按低位发热量）	%	94.5

（2）汽轮机选型

本期工程主要热负荷主要有两类：工业热负荷和采暖热负荷。根据本项目热负荷特点，装机方案拟采用 2×160MW 背压式供热机组。考虑热负荷主要是工业用汽负荷，为提高热电联产机组的经济性，最大限度地实现节能减排的目标，根据理论测算及实际经验，热电联产机组确定采用背压机排汽，排汽压力暂定为 1.2MPa.a，抽汽温度为 397.9°C

型式：超临界、一次中间再热、单轴、单缸（高中压合缸）、单排汽、背压式汽轮机。

2.1-43 汽轮机技术参数表

序号	项 目	参 数
1	额定功率:	160MW
2	主蒸汽额定流量:	897t/h
3	主汽门前额定蒸汽压力:	24.20MPa(a)
4	主汽门前额定蒸汽温度:	566℃
5	额定排汽参数:	1.2MPa/397.9℃, 660t/h
6	额定转速:	3000r/min
7	运行方式:	定压运行
8	回热抽汽级数:	3级
9	调节系统型式:	电调（高压抗燃油）
10	给水泵驱动形式	电动

(3) 发电机选型

发电机和汽轮机的容量设计条件应相互协调。按照发电机的额定容量应与汽轮机的额定出力相匹配,发电机的最大连续输出容量应与汽轮机的最大进汽量工况下的出力相匹配的原则,结合以上机炉选型情况,2×160MW 背压供热机组汽轮发电机采用空冷型式。

2.1-44 发电机主要参数表

序号	项 目	参 数
1	额定功率:	160MW
2	额定电压:	15.75kV
3	额定功率因素:	0.85（迟相）
4	额定频率:	50Hz
5	额定转速:	3000r/min
6	型式:	三相两极同步发电机, 自并励静止励磁系统。

2.1.7 汽量平衡

北屯市（严寒 B 区）属于中温带大陆干旱气候区。气候特点是温差大,寒暑变化剧烈;冬季寒冷漫长,四季分配不均,年采暖期为 188 天。

屯南经济技术开发区南区:

近期（2030 年）最大集中供热负荷为: 67.90MW

供热平均热负荷: $67.90\text{MW} \times (18+9.9/18+26.4) = 42.67\text{MW}$

供热最小热负荷: $67.90\text{MW} \times (18-5/18+26.4) = 19.88\text{MW}$

采暖期持续小时为: $188 \times 24 = 4512\text{h}$

表 2.1-45 近期（2030 年）规划热电厂供热区域汽水平衡表

类别	项 目	单位	数 值
			采暖期
1	锅炉蒸发量	t/h	2×1050
	汽机进汽量（额定）	t/h	2×897
	汽机vwo进汽量	t/h	2×1050
	汽水平衡结果	t/h	正常+2×153
	结 论		锅炉蒸发量满足机组正常进汽量的要求，且汽机进汽量与锅炉最大连续工况蒸发量一致。
2	汽轮机最大排汽量	t/h	2×700
	厂用汽量	t/h	2×40
	采暖供汽量	t/h	2×60
	工业用汽量	t/h	2×600
	汽量平衡比较	t/h	正常+2×200
	结 论		汽机的排汽能力满足2030年热负荷的需求。

2.1.8 建厂条件

2.1.8.1 燃料

沙吉海煤田和准东煤。本工程燃煤拟由沙吉海矿业和准东煤供给，年耗煤量约为 189.08 万 t/a；沙吉海矿业的燃煤拟全部采用汽车运输，准东煤拟采用铁路+汽车联合运输；拟全部采用汽车运输进厂，采用社会运力。

待该项目达产后，将能够满足热电联产工程 189.09 万吨/年的燃煤需求。因此综上所述北屯市热电联产工程用煤是有保证的。

2.1.8.2 交通运输

（1）铁路

新疆奎北铁路南起天山北麓的奎屯市，沿准噶尔盆地西缘向北，经新疆石油城市克拉玛依、渔业大县福海县至新疆兵团农十师师部所在地北屯，是新疆北疆地区重要的交通大通道。铁路规划运输能力为每日开行客车 12 对，年货运能力 3×107t，现已建成通车。

奎北铁路在新疆塔城地区和布克赛尔蒙古自治县境内设玛纳斯湖站，该站隶属中国铁路乌鲁木齐局集团有限公司管辖，现为四等站。客运：办理旅客乘降，行李、包裹托运。货运：办理整车货物发到。

规划厂址西南距玛纳斯湖站约 33.0km。

（2）公路

屯南经济技术开发区周边现有主要道路为国道 G576 和查风公路，其余道路

为团连道路，多为沥青路面；与外围的联系道路有 G217、G576 和奎阿高速。

国道 G576：从石河子到北屯，途经莫索湾、克拉玛依艾里克湖盐场，经过 184 团后，向北经过福海县，通往北屯市。

查风公路：向北途经 184 团的一连，可通往和什托洛盖镇与 G217、奎阿高速相接；向南通往克拉玛依市乌尔禾区。

本工程厂址西侧紧邻 184 团规划道路，经该规划道路向东北约 5.0km 可至 184 团团场公路。

本工程大件运输采用铁路、公路联运方式，大件可通过兰一新铁路、北疆铁路、奎北铁路运至玛纳斯湖站后卸车，再由平板车经团连公路、厂区货运道路运至厂区，沿途道路的路况基本满足运输大件设备的条件。

2.1.8.3 电厂水源

本期工程 2×160MW 背压机生产水源由园区工业原水管供给，园区工业水取自什盖水库；考虑采用园区污水厂中水作为备用水源。本期工程 2×160MW 背压机组夏季工况耗水量约 1056m³/h，冬季工况耗水量约 1116.5m³/h，设置两条 DN500 补给水管道，接口位置位于围墙外 1 米。

厂区生活水源接自园区市政生活水管，接口管径 DN150，接口压力≤0.5MPa。

2.1.8.4 贮灰厂

根据国家计委、经贸委、建设部 2001 年发布的《热电联产项目可行性研究技术规定》中 4.5 条规定“热电厂的灰渣应综合利用。城市热电厂不能解决灰渣综合利用或提不出合理的处理方案时，不宜建设燃煤热电厂。热电厂应按综合利用可能中断的最长持续时间内所排出的灰渣量选定周转或事故用备用灰渣堆场，其存量不宜超过 6 个月的热电厂最大排灰渣量。”

因此，热电联产工程仅建设能够贮存 6 个月～1 年灰渣量的临时周转灰渣场。故此项热电联产工程按 1 年的灰渣量来选择贮灰场库容的要求。

据除灰及脱硫专业提供资料按设计煤种计算，灰渣量：8.79×10⁴t/a；石子煤量：0.945×10⁴t/a；脱硫石膏量：4.89×10⁴t/a；灰渣 1t/m³、石子煤 2t/m³、脱硫石膏 1.235t/m³；年产灰渣、石子煤及脱硫石膏合计约 13.22×10⁴m³。因此，电厂所需贮灰场库容约 13.22 万 m³。灰渣可用于生产水泥或其他建材。

周转或事故贮灰渣场的位置宜靠近厂区，宜利用厂区附近的山谷、洼地、海涂、滩地、塌陷区等地段建造，应不占农田，不占用江河、湖泊的蓄洪、行洪区，并满足环境保护的要求，不应设在当地水源地或规划水源保护区范围内。

考虑利用经开区北区规划的固体废物填埋场作为本工程的事事故灰场，该灰场位于厂区北侧约 24.0km 处。

2.1.8.5 热电厂总体规划

厂区用地：本工程围墙内用地面积约 20.10h m²。

出线及系统接入：本工程暂按 220kV 一级电压接入系统考虑，以两回 220kV 线路向北出线；最终方案以接入系统审查意见为准。

电厂供水：本工程水源由经开区工业原水管供给，经开区工业水取自什盖水库；考虑采用经开区污水厂中水作为备用水源。厂区生活水源接自经开区市政生活水管。

电厂排水：本工程排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业污水排水系统，化水废水处理系统及输煤冲洗水排水系统。

灰场：本工程厂内规划有三座直径为 15.0m 的灰库，总有效容积为 9200.0m³；考虑利用经开区北区规划的固体废物填埋场作为本工程的事事故灰场，该灰场位于厂区北侧约 24.0km 处。

燃煤：本工程燃煤拟由沙吉海矿业和准东煤供给，年耗煤量约为 189.09×104t/a；沙吉海矿业的燃煤拟全部采用汽车运输，准东煤拟采用铁路+汽车联合运输；拟全部采用汽车运输进厂，采用社会运力。

脱硫脱硝：本工程采用石灰石/石膏湿法脱硫，同步建设脱硝装置，脱硝工艺采用选择性催化还原（SCR）烟气脱硝技术，还原剂为尿素。

防排洪规划：本工程暂未收到项目所在地的水文气象资料和地形资料，待后续再行确定洪水位及防排洪规划。

生活福利设施：本工程厂区位于屯南经济技术开发区南区西南部，北距 184 团团部约 30.0km，其生活福利设施可依托 184 团，以方便职工生活和工作为原则统筹考虑。

施工场地：本工程施工总用地包括施工生产区用地、施工生活区用地和施工区围墙外边坡或边角用地，总用地面积约 6.58h m²，其中施工生产区用地约 5.37h

m²、施工生活区用地约 1.06hm²，施工区围墙外边坡或边角用地面积约 0.15hm²。

2.2 规划协调性分析

2.2.1 与国家层面相关规划协调性分析

本规划环评与国家层面相关规划《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）《全国生态功能区划（修编版）》（公告2015年第61号）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24号）《工业和信息化部关于印发〈“十四五”工业绿色发展规划〉的通知》（工信部规〔2021〕178号）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》等的符合性分析详见表2.2-1。

2.2.2 与兵团层面相关规划协调性分析

本规划环评与兵团层面相关规划《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《新疆生产建设兵团主体功能区规划》《新疆生产建设兵团生态功能区划》《兵团关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》《兵团减污降碳协同增效实施方案》等的符合性分析详见表2.2-2。

3 现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

兵团第十师位于新疆最北部，地跨阿勒泰和塔城两地区，辖区东西长 430km，南北宽 300km，总面积 4137.3km²，点片相间，所辖单位全部在边境区域内，西与哈萨克斯坦相邻，东与蒙古国接壤，固守着 250km 多的边境线。

北屯市为兵团第十师师部所在地，位于新疆维吾尔自治区北部，阿尔泰山南麓，准噶尔盆地北面。东、南部与福海县相接，西、北部与阿勒泰市相连，地处 E87° 47'40"~87° 53'21"，N47°05'00"~47° 26'44"之间。南距福海县 40km，北距阿勒泰市 60km，西距布尔津县 82km，东距富蕴县 170km，距自治区首府乌鲁木齐市 600km、克拉玛依市 300km。

北屯市是阿勒泰地区的交通枢纽，是外联哈萨克斯坦、蒙古国，内联乌鲁木齐市、克拉玛依市和阿勒泰地区六县一市的交通枢纽，国道 216、217 和省道 319、318 线在此处交汇，地理和战略位置十分重要。已建成通车奎北铁路和在建的奎北高速公路使北屯的区位优势更加明显。

规划区地理位置见图 3.1-1。

3.1.2 地形地貌

北屯地貌单元属额尔齐斯河和乌伦古河之间的古冲积平原，坡降 1/200~1/600，地势东南高西北低。海拔高程 500~875m 之间，地形比较平坦。区域属侵蚀堆积的额尔齐斯河二级阶地，成因类型以构造—侵蚀作用为主，以堆积为辅。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）划分，动峰值加速度为 0.15g，厂址所在区域地震基本烈度 VI 度。

3.1.3 水文及水文地质

3.1.3.1 水文

（1）主要水系情况

①河川径流

评价区域位于额尔齐斯河南岸二级阶地中游，位于额尔齐斯河南岸以南约 7km。额尔齐斯河是流经北屯的唯一河流。

额尔齐斯河自源头至河口干流总长 2969km，流域面积为 10.7 万 km²，是一条国际河流，也是我国唯一属于北冰洋水系的外流河。额尔齐斯河在我国境内的河道总长 2105km，干流长 593km，主要支流自东往西依次是喀依尔特河、喀拉额尔齐斯河、克兰河、布尔津河、哈巴河、别列孜克河。这些支流由北向南汇入额尔齐斯河干流形成了典型的“梳状”水系，流域面积约为 6 万 km²，年平均径流量为 119 亿 m³，占阿勒泰地区地表径流总量的 91.5%，是新疆河川径流总量的七分之一。仅次于伊犁河，是新疆维吾尔自治区的第二大河。额尔齐斯河流经的山区河段多峡谷，落差大，水流急，含沙量小。两岸皆为花岗岩，具有开发水能资源的优越条件。流域内植被良好，水土流失少，通过北屯灌区段长度约 55km，该段河谷内，次生林生长茂密，下游布尔津河和哈巴河河谷中，沼泽密布，有大量水草生长。

额尔齐斯河北屯段多年平均径流量 33.8 亿 m³，占额尔齐斯河年径流量的 30%，多年月均流量 104.87m³/s。径流量年内分配不平均，5~7 月水量占全年水量的 65%—75%。1996 年实施的新疆“引额济克”枢纽工程位于额尔齐斯河上游，年调水量 8.4 亿 m³。兴利库容 580 万 m³。

②水库

阿克达拉水库：阿克达拉水库为引水注入式平原水库，始建于 1967 年，设计总库容 4000 万 m³，死库容 1000 万 m³，是以灌溉为主的中型水库，控制调节北屯灌区一八七团、一八八团和一八三团部分灌溉面积。2007 年经水利部大坝安全管理中心核查，评定为三类坝，2010 年 7 月实施除险加固工程，总投资 6928 万元，工程计划 2009 年底完工。

六号坑水库：六号坑水库位于北屯灌区一八三团，是一座引水注入式平原水库，设计总库容 2235 万 m³，兴利库容 2100 万 m³，主要为一八三团提供农业灌溉用水和水产养殖服务，控制下游一八三团灌溉面积 4 万亩，该水库已列入第三批中央补助病险除险加固工程项目，2010 年已实施水库除险加固，总投资 3384 万元，工程计划 2009 年底完工。

南关水库：南关水库为引水注入式小型平原水库，设计总库容 720 万 m³，

死库容 140 万 m^3 ，控制一八八团（原 190 团）灌溉面积 4 万余亩，水库不承担防洪任务。2004 年 11 月水库进行了大坝安全鉴定，评定为三类坝，当年被列入第二批中央补助病险除险加固工程项目，2007 年水库实施除险加固，总投资 1507 万元。

南湖水库：北屯灌区另有南湖水库工程，根据《新疆生产建设兵团第十师一八八团南湖水库除险加固工程初步设计报告》，南湖水库隶属第十师一八八团管辖，是一座通过三千渠渠首，引蓄额尔齐斯河水的小型注入式平原水库，地处新疆阿勒泰地区福海县境内的额尔齐斯河南岸、什巴堤二级阶地上，水库位于一八八团团部东北 13km、一八八团 1 连北 500m、北屯以南 2.5km 的洼地内。南湖水库设计库容 600 万 m^3 ，死库容 183 万 m^3 ，承担着水库下游一八八团 0.94 万亩耕地及平顶山 0.85 万亩绿化林草地的灌溉调节任务，该水库目前已完成除险加固技施设计工作。

（2）地下水状况

北屯市域内无原生地下水，垦殖后地表渗透水受第三纪泥岩顶托而形成。地下水埋深一般 1—6m，矿化度 1—3g/l，该区土层厚度为 20—30cm，从东向西由厚变薄。由于第三纪泥岩的隔水作用，并且第四纪砂卵石层厚度较薄，所以地下潜水储量不大，其补给来源均为渠道渗漏水和田间灌溉渗漏水。

额尔齐斯河现状河谷发育较弱，河床下切于第三纪泥岩，无地下水补给。开垦后由于大量灌溉水渗入地下，受其下层第三纪泥岩顶托，形成浅层地下水。一八八团、187 团地下水埋深在 1.1~1.5m 以内，矿化度 1~3g/L。由于第四纪透水层薄，地下潜水储量不大。

3.1.3.2 水文地质

北屯市位于阿勒泰褶皱带与准噶尔褶皱带之间，额尔齐斯河深大断裂的南侧，对额尔齐斯河迁移改道及项目区地下水的储存与分布有明显的制约作用。除平顶山之外区内第四系松散层相对较薄为 8~26m，地下水主要由地表水（农田灌溉、降水）入渗而成，属于第四系孔隙潜水。含水层岩性为冲积砂砾石层，渗透系数为 21.1~35.3m/d。经开区北侧的额尔齐斯河河床位置低下，且河床为不透水的泥岩及砂岩构成，河流起着排泄项目区浅层地下水的作用。

规划区内地下水的补给、径流与排泄主要受气象、水文、地貌及水资源开发

利用等因素的影响。

（1）地下水的补给条件

北屯灌区地下水补给主要为地表水的垂直入渗补给，即渠系水入渗补给和田灌水入渗补给，降水入渗补给对本区意义不大，基本不存在地下水的侧向径流补给。

（2）地下水的径流条件

根据区域潜水埋深及水位等值线，本区地下水大致沿地形坡降方向，总体自东向西径流，地下水水力坡度稍缓于地面坡度，为 4~6‰；而在灌区中部，受地形地貌的影响，地下水转而向西北径流，水力坡度为 2~3‰。潜水含水层岩性为含土砂砾石，通过在本区进行的大口井抽水试验，其渗透系数为 10~40m/d 不等。由于本区下伏基岩面的起伏不平，使得地下水径流连续性较差，部分地区地下水就储蓄在本地，在水平方向上的径流联系多通过排渠的连接来进行。

（3）地下水的排泄条件

本区地下水的排泄项主要有潜水蒸发蒸腾排泄与排渠排泄，侧向流出排泄甚微或不存在。

虽然本区包气带岩性以含土砂砾石为主，潜水蒸发系数较小，但作为灌区，植被蒸腾系数较大，且水位埋深普遍较浅，故潜水蒸发蒸腾量在本区仍是主要的排泄项。同时由于水位埋深普遍较小，灌区排渠分布较多，排渠排泄也成了区内地下水的主要排泄方式。根据调查，由于节水灌溉方式的推广，近年来排水渠本身排水较少，部分渔业用水，是将地表水汇入排渠后，与排渠水混合后，再注入鱼塘进行补水。排渠水主要是在排渠内的蒸发消耗，以及汇入坑塘后用于水面蒸发消耗的排泄。此外在个别切割较深的坑塘，地下水还直接向坑塘进行排泄。

综上所述，规划区地下水补给、径流、排泄的基本特征可归纳为以下几点：

①区内地下水主要由地表水的垂直入渗补给，其次为上游区地下水的侧向流入补给，区内大气降水对本区地下水无补给意义。

②地下水总体流向与和布克河古河道走向一致，由上游到下游，地下水径流强度渐减弱。

③地下水的排泄以人工开采为主，其次为地下水的侧向流出以及潜水蒸发蒸腾。

3.1.4 区域地质

北屯位于阿勒泰褶皱带与准噶尔褶皱带之间，额尔齐斯深断裂带南侧出露地层中有泥盆统布尔津组的中性喷出岩、凝灰岩、砂岩、粉岩等。其上部为断层接触的下石炭统那林卡拉组上亚组的粗砂岩，凝灰岩、粉砂岩、泥岩及细粒砾岩。

在小海子北见第三系含砂泥岩粉砂岩层，从东向西逆掩在下石炭统那林卡拉组上亚组岩层之上。额河陡坎和平顶山及一级阶地为第三系泥岩、粉砂岩和老第四系下更新统砂砾岩沉积及中上更新统冲洪积层，其上大面积覆盖上更新统全新统的冲洪积层。

北屯地处阿勒泰地区，阿勒泰地区位于天山—兴安地槽系的北缘，二级构造单元属阿勒泰地槽褶皱带和准噶尔界山褶皱带，均为华力西褶皱带。从构造形迹判断，在新构造运动南北应力的挤压作用下，测区南北端均形成了走向近东西方向的背斜构造，其与区域构造线方向一致，东西向延伸较长，岩性为第三系砂岩、泥岩，形成本区南北两侧阻水屏障，现将与项目区有关的额尔齐斯褶皱拗陷构造简述如下：

额尔齐斯河拗陷：位于额河两岸，北邻阿尔泰镇褶皱带，属于额尔齐斯褶皱带。由于喜马拉雅山构造运动，造成了此拗陷，沉积了第三系和第四系地层，第三系沉积厚度以布尔津县城为脊，向东西两侧厚度分别递增。但地表仍有花岗岩体出露，充分反映了本区构造控制的特征。

该区在此构造背景下，广泛地以脉动式差异升降运动为主，使本区第四系很不发育，亦不连续。基底隆起和断裂活动把平原区切割成凌乱的断陷拗地、各种形态的冲洪积扇。花岗岩侵入体、古生界和第三系岩层的露头形成了垅岗、残丘和高台地。

同时，构造运动也使工作区河流形成河流阶地和河流改道，特别是在北屯以东的额河河岸阶地较为发育，见图 3.1-1。

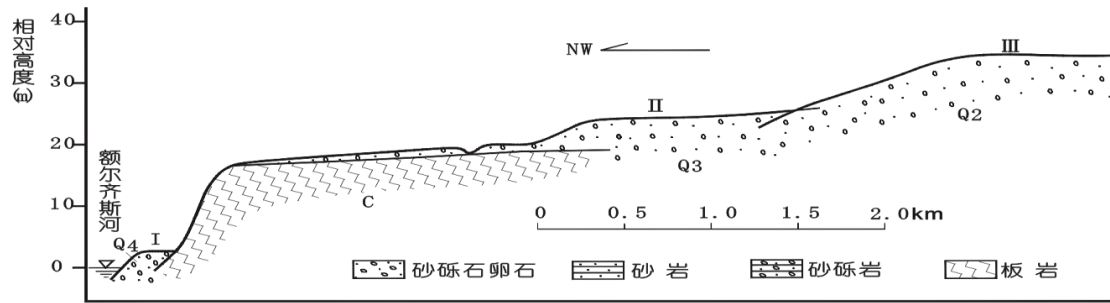


图 3.1-1 额尔齐斯河南岸阶地剖面示意图

①I级阶地多为内叠式堆积阶地，比高一般 5~15m，阶面宽约 100~1000m，阶地组成物质多为 Q_3^{apl} 砂砾石，表面常有薄层耕植土，含砾亚砂土（ Q_4^{apl+al} ），局部沼泽化、盐渍化。

②II级阶地多为基座阶地，下覆基岩为棕红、棕黄、灰黄色泥岩、砂质泥岩、砂砾岩。II级阶地高于一级阶地约 10~30m，阶面宽 250~1700m，组成阶地的物质多为 Q_2^{apl} 砂砾石及 Q_2^{fel} 砂砾石与漂砾混杂堆积，上覆薄层风成沙、亚沙土等。阶面一般平坦干燥，植被稀疏。

③III级阶地都为基座阶地，下覆基岩有第三系泥岩、砂砾岩，奥陶系片麻岩，泥盆系片岩、花岗岩等。高于II级阶地 15~50m，阶面宽约 750~2400m，阶地组成物质多为 $Q_4^{apl+all}$ 和 Q_4^{apl+al} 泥岩、砂岩、漂砾混杂堆积。阶面较平坦，局部基岩出露地表。

3.1.4 气候特点

北屯地处中温带，为典型大陆干旱气候。受全球环流西风带影响，冬季北冰洋气团控制时间长，夏季暖湿气团活跃期短。北屯市周边山峦叠嶂，河川纵横，西、北、南有 3 条气流通道，西风气流，北风气流，南风气流呈“T”状进入北屯，直接影响区域气候。日照时间长，太阳辐射量丰富，无霜期短；春秋不分明，冬季长而严寒，夏季短而炎热；气候年较差、日较差大，蒸发量大，多风暴。

北屯无霜期平均在 120 天左右，最短时只有 74 天，全年平均气温 3.5°C ~ 4.3°C ，最冷月（1 月）平均气温 -18.8°C ，最热月（7 月）平均气温 23.4°C 。极端最高气温 40.1°C ，极端最低气温 -46.78°C 。

降水：北屯自然降水极少，多年平均降水量为 96.2mm，年内各月平均降水量春末至秋末较多，约占年降水量的 65%~70%。年平均降雪量一般 50~70mm，占年降水量的 30%~40%。

蒸发：北屯平均蒸发量 2034mm。夏季炎热，蒸发十分强烈，5~8 月蒸发量约占年蒸发量的 66%~70%，冬季严寒，蒸发微弱，仅占全年蒸发量的 0.8%~2.3%。

湿度：北屯年平均相对湿度 49%~65%，相对湿度冬大夏小，冬季 70%~80%，夏季 40%~50%。

风：区域主导风以西北风为主，年平均风速 4m/s，定时最大风速为西北风。风速日变化趋势为夜间—清晨最小、中午加大、下午顶盛、傍晚减弱。

冻期：气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初次日于 10 月上旬出现，解冻日在 3 月下旬，冻期 170—190 天。

日照：市域全年晴多阴（雨雪）少，是长日照地区之一。市域 2900 小时上下，4-9 月作物生长阶段可达 1733—1907h，占全年日照时数的 59.8%—62.5%。5—8 月各月日照时数一般在 300 小时以上。日照百分率一般 60%—72%，春、夏、秋季高，其中 4-9 月为 68%—72%，冬季最低。

光能：市域纬度偏高，太阳光射角小，单位时间获得辐射能量少，但晴天多，阴雨天少，大气透明好，太阳总辐射量仍较丰富，一般多在 130 千卡/cm² 以上，4-9 月总辐射量达 93.2 千—99.6 千卡/cm²，占全年总辐射量的 70%—71%。

3.1.5 区域资源利用现状水平

3.2.2 水资源

（1）水资源量

区域内地面水主要来自额尔齐斯河水系，额尔齐斯河北屯段多年平均径流量 33.8 亿 m³，占额河年径流量的 30%，多年月均流量 104.87m³/s。径流量年内分配不平均，5~7 月水量占全年水量的 65%~75%。1996 年实施的新疆“引额济克”枢纽工程位于额河上游，年调水量 8.4 亿 m³。《根据额尔齐斯河流域规划要点》报告，2020 年以前保证率为 75%时，分配给十师北屯市域的水资源总量为 6.03 亿 m³，可供利用的水量 2.84 亿 m³。区域内额尔齐斯河现代河谷发育较弱，河床下切于第三纪泥岩，无地下水补给。

北屯经开区西邻的乌伦古湖是我国十大淡水湖之一，水资源和水产品均相当丰富。水资源分为地表水和地下水，年水资源总量 41.67 亿 m³。其中乌伦古河

入乌伦古湖年径流量为 5.65 亿 m^3 ；额尔齐斯河年径流量为 15.5 亿 m^3 ，上游喀拉额尔齐斯河年径流量 19.37 亿 m^3 。

188 团以北可见部分第三纪泥岩裸露地表，东南高、西北低，矿化度逐渐升高，达 3g/l 左右。该区地下水年补给总量 26322.9 万 m^3 ，其中引水渠系及灌溉入渗量为 25461 万 m^3 ，占 96.7%；降水入渗量 861.88 万 m^3 。地下水排泄方式主要是：潜水蒸发，地下水回归河道，排水沟排出，向洼地溢出。

由此，充足的地表水及地下水为大力发展第一产业提供了保障。

（2）水资源开发利用现状

由于北屯灌区无独立过境河流，地表径流仅为降雨径流，无河川径流直接补给。北屯灌区 2010 年地表水资源量为 347 万 m^3 ，地下水的降水入渗补给量为 588 万 m^3 ，河川基流量为 0，水资源总量为 935 万 m^3 。

北屯灌区现状用水完全依赖总干、三千渠首从额尔齐斯河引水，一八三团的用水由一千渠首引水，从三个渠首引水保证北屯灌区的生活用水、农、林、草、工业三产、渔业以及其他用水，地下水现状未利用。2010 年，北屯灌区通过水利工程引用额尔齐斯河地表水 3.5797 亿 m^3 ，第十师绿环供排水公司额尔齐斯河引水口引水量 331 万 m^3 ，总供水量 36128 万 m^3 。

3.2.3 矿产资源

第十师北屯市处于阿勒泰地区中心位置，阿勒泰地区是世界级铁、有色金属储藏丰富地区，该地区已发现矿种 94 种，发现矿产地千余处，矿床 227 处，其中大、中型矿床 114 个，已探明储量的 41 种矿产品潜在价值 2000 亿元。其中铍、钾长石、白云母的资源储量居全国第一位，居全国前 10 位的矿种有 12 种，居自治区前列的矿种有 8 种。丰富的矿产资源为区域产业发展提供支持，也为北屯经开区的发展提供了原料支撑。

3.2.4 能源利用现状评价

（1）能源消费量

据统计调查，2023 年各类能源中，北屯经开区煤炭消费量 20045t（不含屯富热电），电力 6895.91 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ （不含屯富热电）、天然气 46.88 万 m^3 。

对于新疆屯富热电有限公司，该热电厂位于经开区内，但不属于经开区企业，由第十师北屯市直接管辖，根据调查，屯富热电 2022 年煤炭消费总量 1.54 万 t

标煤，预计近期煤炭消费量与现状年持平，已制定完成煤炭消费减量替代方案，按照第十师北屯市“三线一单”管控要求严格控制其煤炭消费总量。

（2）能源利用情况

①供热现状及清洁能源利用情况

北屯经开区金达路和华胜路交叉口南有现状锅炉房一座，占地 1hm²，是现状北屯经开区建成区供热主热源。

另外北屯经开区内有热电厂 1 座，为屯富热电厂，是现状北屯市中心城区热源，位于现城区西南 10km 处国道 576 西侧，部分已投入使用，现有装机规模为 2×135MW 超高压、一次中间再热、两缸两排汽、湿冷、抽凝式汽轮机，配 2×440t/h 超高压、一次中间再热、煤粉锅炉。该热电厂于 2013 年 7 月开工建设，两台机分别于 2016 年 4 月 26 日和 9 月 28 日通过 96 小时试运行。处理后达标的烟气通过 180m，内径 5.5m 的烟囱排放。现状烟尘、SO₂、NO_x 排放浓度满足《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求。

据统计，2022 年屯富热电煤炭消费量 4554t，电力 3706 万 kW·h。

经开区相关现状企业使用的工业炉窑原料以煤炭为主。

本次规划调整能源结构，优化煤炭使用方式，推广煤炭清洁高效利用；同时大力推广清洁能源，推广风能、太阳能、生物质能等新能源。

②供电现状

经开区内部现有 220kV 额尔齐斯变 1 座，作为阿勒泰电网的核心，其东侧为 110kV 得不变，总变电容量 63MVA；其西侧为 2×135MW 热电联产机组，近期规划容量 2×135MW+2×20MW，并留有扩建余地；其南侧为 35kV 变电所，总变电容量 2MVA。满足经开区现状企业用电需求。

③供气现状

北屯市自 2012 年开始进行天然气工程的建设，相较疆内其它城市起步较晚。目前在老城区管道天然气正在逐步取代瓶装液化石油气。截至 2019 年底完成北屯市天然气中压管线 15km，4500 户居民天然气入户，商服用户一户，并建设了 2 座加气站（复兴南大道加气站、汇源路供气站），两站设计加气能力均为 1.5 万 m³/d。

现状 CNG 供气站位于迎宾大道与 G216 国道西南角，占地面积为 3600m²。具有减压站供民用及供汽车加气的功能，设计规模为门站设计流量：1000m³/h，加气站规模 1.5 万 m³/d。

3.1.5 社会经济概况

第十师北屯市市域面积 910.5km²，北屯是阿勒泰地区商贸金融和文教科研中心之一，也是兵团第十师师部所在地，是遍布阿勒泰地区十几个军垦团场的政治、经济、文化、教育中心。第十师的 182、183、188、187 团场、渔场和地区二牧场等都在城市周围，农区依托范围大，农副产品基础稳固，居民生活供应充足，现有工业已具有一定规模。目前全市拥有工业、交通、建筑、手工业、商业等国有企业 43 家，集体企业 15 家，个体经营商户 94 个。北屯市自来水厂日供水能力为 1.5 万 m³，基本上解决了居民生活用水和部分工业用水。北屯市现有二级、三级水力发电站各 1 座，总装机容量 1980kW，年发电量 900 万度，除供给本市各机关、厂矿、居民、生产、生活、照明用电外，还解决了邻近团场、地方乡镇、牧场的生产、生活用电。

北屯市农业和牧业生产基础较好，种植业以小麦、油料、玉米、豆类、棉花和水果为主，现已形成了一批粮食、油料、水果、畜牧和水产品生产基地。

北屯市工业发展起步较晚，依托地区资源相继建成了造纸厂、毛纺厂、油脂化工厂等一批工业企业，目前已形成了以电力、农畜产品、加工、造纸、建材、纺织等为主的工业生产能力。

近年来北屯的城市基础设施发展较快，特别是自来水厂、城市广场、道路、居住区建设等得到了较大发展，极大改善了投资环境，为城市未来发展打下了坚实的基础。但部分市政基础设施，特别是排水、环保、环卫、供热等还不完备。城区生活垃圾没有实现集中处理，直接拉出城区乱倒、乱堆，不仅影响了北屯城区的景观，而且还造成了生活垃圾的二次污染。北屯市交通便利，216 国道和 319 省道从市区通过，是阿勒泰地区重要的公路交通枢纽。

3.2 环境质量现状评价

3.2.1 大气环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）对环境质量现状数据的要求，评价采用第十师北屯2024年环境质量报告中公布的环境空气质量数据，基本污染物环境空气质量现状表见表3.2-1。

表 3.2-1 区域空气质量现状评价结果一览表

评价因子	年评价指标	标准限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均	60	6	10	达标
NO ₂	年平均	40	16	40	达标
CO	日均值第 95 百分位数	4000	600	15	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位数	160	108	67.5	达标
PM ₁₀	年平均	70	21	30	达标
PM _{2.5}	年平均	35	9	25.71	达标

规划所在区域环境空气质量 NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均值，CO 日均值第 95 百分位数、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，规划所在区域为达标区域。

3.2.2 地下水环境质量现状评价

（1）监测点位布置

根据区域地下水流向（由东至西）及敏感点分布情况，评价在地块共布置 5 个地下水监测点位布置情况见表 3.2-6，监测布点见图 3.2-1。

表 3.2-6 地下水现状监测点布置

序号	监测点名称	点位坐标	井深（m）	监测对象	所处功能区
1	1#北屯市中心城区热电联产项目	/	20	潜水含水层	III类
2	2#北屯市中心城区热电联产项目	/	20		
3	3#北屯市中心城区热电联产项目	/	20		
4	4#屯南经开区南区热电联产项目	/	20		
5	5#红屯南经开区南区热电联产项目	/	20		

（3）监测时间与频率

本次地下水采样时间为 2025 年 12 月 26 日，进行一次监测。

（4）采样及监测分析方法

采样按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）执行，监测分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中有关标准和规范执行。

（5）监测因子

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、COD、氨氮、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅共计 26 项常规指标以及 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{3-} 、 HCO_3^{3-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

（6）评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$pH_i \leq 7.0 \text{ 时； } P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$pH_i > 7.0 \text{ 时； } P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$$

式中： P_{pH} —— i 监测点的 pH 评价指数；

pH_i —— i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{sd} ——评价标准值的下限值；

pH_{su} ——评价标准值的上限值。

（7）评价标准

评价区地下水环境功能区划为Ⅲ类，水质现状评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

（8）监测结果

监测结果见表 3.2-7。

（9）评价结果

地下水评价统计结果见表 3.2-8。

由上表评价区地下水水质评价结果可知，区域地下水指标中各项监测因子现状浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类标准。

3.2.3 声环境质量现状评价

（1）监测布点

规划区东、南、西、北边界外 1m 处各设置一个点，共 4 个点位。

（2）监测方法和时间

监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（3）评价标准

规划区居住配套片区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，其余区域执行 3 类标准。

（4）监测及评价结果

噪声现状监测及评价结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 厂界噪声现状监测及评价结果

监测点	昼间			夜间		
	监测值 dB(A)	标准 限值	达标 情况	监测值 dB(A)	标准 限值	达标 情况
规划电厂北侧	42	60	达标	38	50	达标
规划电厂西侧	41		达标	38		达标
规划电厂东侧	42		达标	39		达标
规划电厂南侧	41		达标	39		达标

监测数据显示，规划电厂昼间及夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，表明评价区域的声环境质量较好。

3.2.4 土壤环境质量现状评价

3.2.4.1 土壤类型分布

规划区土壤类型主要为黄潮土和沼泽土。

（1）黄潮土

黄潮土是在泛滥沉积物上经旱耕熟化而成的一种土壤，因有夜潮性而得名。在中国，广泛分布于黄淮海平原、长江中下游平原、辽河下游平原以及汾渭河谷平原。潮土的形成熟化，除受沉积物性质和人为作用影响外，还深受地下水影响，造成土壤中下部氧化还原的交互作用与碳酸钙的水成聚积；有的地区还伴随有盐渍化和沼泽化。潮土细土层深厚，有利于深耕和作物根系伸展，但有机质、氮素

和磷的含量较低。

（2）棕钙土

棕钙土的形成是以草原土壤腐殖质积累作用和钙积作用为主，并有荒漠成土过程的一些特点。棕钙土发育于温带荒漠草原植被下的土壤。地表多砂砾石，剖面上部呈褐棕色，下部为粉末层状或斑块状灰白色钙积层。棕钙土主要分布于欧亚大陆温带荒漠草原地区，位于栗钙土与漠土之间，从西、北、东三面环绕于漠土外围。中国内蒙古高原和鄂尔多斯高原的中西部、准噶尔盆地的北部、塔城盆地外缘以及中部天山北麓山前洪积扇的上部等地都有分布。

详见图 3.2-2 土壤类型分布图。

3.2.4.2 土壤理化特性调查

根据调查范围土壤类型分布情况，选取1#监测点位进行理化特性调查，土壤理化特性调查结果见表3.2-13。

表3.2-13 土壤理化特性调查表

点号		2#	时间	2023年4月14日
经度		/	纬度	/
深度（cm）		30	140	270
现场记录	颜色	灰色	黄色	黄色
	结构	粒状	粒状	块状
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量（%）	40	30	20
	其他异物	/	/	/
	氧化还原电位（mv）	495	480	472
实验室测定	pH值（无量纲）	7.92	8.07	7.97
	阳离子交换量（ cmol^+/kg ）	7.5	7.9	7.3
	渗滤率（mm/min）	0.605	0.606	0.617
	土壤容重（ g/cm^3 ）	2.78	2.96	2.70
	孔隙度（%）	29.7	34.1	33.9

3.2.4.2 土壤环境质量现状调查

（1）监测布点

本次土壤现状调查共设置 5 个土壤监测点，其中 3 个柱状样、2 个表层样。详见表 3.2-14 及图 3.2-1 监测点位图。

表 3.2-14 土壤监测点位布置情况表

点位	名称	点位类型	点位坐标
1#	北屯市中心城区热电联产项目厂区中部	表层样点	/
2#	北屯市中心城区热电联产项目厂区内西北	柱状样点	/
3#	北屯市中心城区热电联产项目厂区内东南	柱状样点	/
4#	北屯市中心城区热电联产项目厂区内东南	柱状样点	/
5#	北屯市中心城区热电联产项目西北侧农田	表层样点	/

注：表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m，0.5~1.5m，1.5~3m 分别取样。

（3）监测时间

2025 年 12 月 26 日进行采样。

（4）监测因子

各点位监测因子见表 3.2-15。

表 3.2-15 各点位监测因子

序号	监测点位	基本因子
1	3#	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯丙[a]蒎、苯并[a]蒎、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 基本项目共计 45 项；
2	1#、2#、4#	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；
4	5#	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；

（5）监测分析方法

监测方法参照相应国标或《环境监测分析方法》《水和废水监测分析方法》（第四版）、《土壤元素的近代分析方法》的有关章节的要求进行采样及分析。

（6）监测结果

土壤环境质量现状监测结果，见表 3.2-16~3.2-17。

根据监测结果可知，规划区土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值要求。规划范围外一般农田土壤环境质量满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他类要求。

3.3 规划区生态环境现状及评价

3.3.1 区域生态功能区划

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，规划所在区域属于I 兵团阿尔泰山—准噶尔盆地西部山地半干旱草原、针叶林生态区——I 2 十师额尔齐斯河—乌伦古河灌溉农业、盐渍化敏感生态亚区，3.十师额尔齐斯河—乌伦古河绿洲盐渍化敏感生态功能区，主要生态服务功能为农牧产品生产、土壤保持。

项目所在区域生态功能区划见表 3.3-1 及图 3.3-1 生态功能区划图。

表 3.3-1 项目区域生态功能区划简表

生态功能分区单元	生态区	I 兵团阿尔泰山—准噶尔盆地西部山地半干旱草原、针叶林生态区
	生态亚区	I 2 十师额尔齐斯河—乌伦古河灌溉农业、盐渍化敏感生态亚区
	生态功能区	3.十师额尔齐斯河—乌伦古河绿洲盐渍化敏感生态功能区
隶属行政区		农十师（除 184 团）各团场
主要生态服务功能		农牧产品生产、土壤保持
主要生态环境问题		大气污染严重、水质污染、城市绿化面积不足、供水紧缺、湿地萎缩、土壤质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度		绿洲土壤盐渍化、沼泽化
主要保护目标		防止土壤盐渍化、沼泽化
主要保护措施		节水灌溉、健全排水措施、加强防护林建设
适宜发展方向		种植业发展优质小麦、油料等；建立人工饲草料基地，发展农区畜牧业。

3.3.2 植被分布现状

由于受人为活动的影响，野生动植物极少，项目区周边自然植被很少，主要为人工树种。项目区周边主要种植人工树种为榆树、杨树、沙枣树等。野生植物多为荒漠草原植被，常见的有铃铛刺、骆驼刺、芨芨草、狗尾草、蒲公英等，分布零散。本项目位于人类活动边缘区，项目区内无自治区级及国家级重点保护树种，无古树名木。

园区植被类型见图 3.3-2，主要植物名录见表 3.3-2。

表 3.3-2 区域主要植物名录

序号	中文名称	拉丁名	科	属
1	新疆杨	<i>Populus alba</i>	杨柳科	杨属
2	树	<i>U (属全名) .pumila var. pendula</i>	榆科	榆属
3	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia Linn</i>	胡颓子科	胡颓子属
4	铃铛刺	<i>Halimodendron halodendron</i>	豆科	铃铛刺属
5	骆驼刺	<i>Alhagi sparsifolia</i>	豆科	骆驼刺属
6	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	禾本科	芨芨草属
7	荠菜	<i>Capsella bursa-pasoris</i>	十字花科	荠菜属
8	怪柳	<i>Tamarix rmosissima</i>	怪柳科	怪柳属
9	苦豆子	<i>Sophora alpecuroides</i>	豆科	苦豆子属
10	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科	蒲公英属
11	花花柴	<i>Karelinia caspia</i>	菊科	花花柴属
12	狗尾草	<i>Setaira viridis</i>	禾本科	狗尾草属

3.3.3 野生动物现状调查及评价

经调查访问和沿途观察，规划区附近的野生动物主要有鼠类、蟾蜍、麻雀、布谷鸟等，已无大型动物的踪迹，也无自治区及国家级保护动物。项目区可能出没的野生爬行动物为小家鼠、褐家鼠、昆虫等，均为当地适应性强，数量大的动物种类，本项目占地面积小且分散。主要野生动物名录见表 3.3-3。

表 3.3-3 区域内主要野生动物名录

中文名称		学名
哺乳类	野兔	<i>Lepus capensis</i>
	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
爬行类	蜥蜴	<i>Eremias mutiocellata</i>
鸟类	麻雀	<i>Passer amodendri</i>

	乌鸦	<i>Corvus sp</i>
--	----	------------------

3.4 重要生态敏感区概况

园区规划范围不涉及文物保护单位、自然保护区和风景名胜区等环境敏感目标。

4 环境影响识别与评价指标体系构建

4.1 环境影响识别

4.1.1 环境影响识别任务

根据热电联产规划的主要内容和特点，结合区域生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求，识别规划实施后对自然环境、生态环境和资源承载力的影响，初步判断影响的性质、范围和程度。

4.1.2 自然环境影响因素识别

（1）大气环境：本热电联产规划热源点建设机组为2×160MW背压机组，配2×1050t/h超临界煤粉锅炉。电厂烟气中主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x等，虽然热源点的建设会增加区域污染物排放，但集中热源点供热相较燃煤分散小锅炉更符合国家产业政策和环保政策，具备一定的环境正效益。

（2）水环境：规划热源点在运行过程中产生的废水主要为循环水排水、锅炉补给水处理系统浓水、脱硫废水、输煤系统废水、锅炉酸洗水、生活污水等。正常生产情况下废污水不外排，产生的生活和生产废水经处理达标后全部回用。

（3）声环境：施工期产生一定的施工噪声，运行期设备会产生一定运行噪声。

（4）固废：热源点及供热管网的施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、废渣等；热源点运行过程中产生的灰渣、脱硫石膏、废催化剂、污水处理污泥、设备检修时产生的废油、生活垃圾等固体废物。

4.1.3 生态环境影响因素识别

（1）生态系统：热源点及热网建设的临时占地、永久占地、施工活动及工程运行可能会对当地生态系统产生一定扰动。

（2）生态红线区：热电联产规划项目及规划热网走向实施时必须避让生态红线区。

（3）水土流失：热源点及热网建设工程造成的植被破坏和土石方开挖，引起的土地扰动造成的潜在水土流失威胁。

4.1.4 资源影响因素识别

（1）土地资源：规划热电联产工程对土地资源的占用主要体现在规划热电项目、换热站以及热网的永久性占地和施工过程中的临时占地。

（2）水资源：规划热电联产工程对水资源的占用主要体现在规划热电项目运行过程中的生产用水和生活用水；本次规划热电联产项目采用市政自来水作为生活水源和生产水源，严禁采用地下水，水资源论证方案及水耗情况作为主要制约因素需经过充分论证。

（3）煤炭资源：北疆煤炭资源丰富，可为发展煤电、煤化工提供雄厚基础，当地煤炭资源产能可满足规划需求。规划热电联产工程对煤炭资源的占用主要体现在项目运行中对煤炭的消耗，燃煤由沙吉海煤田和准东煤等周边煤矿供应，运输方式按铁路和公路联合考虑。

本规划环评依据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）附录B推荐的矩阵分析法进行规划的环境影响识别。环境影响识别表见表4.1-1。

表4.1-1 热电联产规划环境影响识别表

资源与 环境要素		热源点		供热管网		换热站	
		建设期	运行期	建设期	运行期	建设期	运行期
自然环境	大气环境	-1SD○△	-2LD●△	-1SD○△	0	-1SD○△	0
	水环境	-1SI○△	-1LI●△	-1SI○△	0	-1SI○△	0
	声环境	-1SD○△	-1LD●△	-1SD○△	0	-1SD○△	-1LD●△
	土壤环境	-1SD○△	-1LI●△	-1SD○△	0	-1SD○△	-1LI●△
	电磁环境	0	-1LD●△	0	0	0	0
生态环境	生态系统	-1SI○△	0	-1SI○△	0	-1SI○△	0
	生态红线	0	0	0	0	0	0
	水土流失	-1SD●△	0	-1SD●△	0	-1SD●△	0
	生物多样性	-1SD○△	0	-1SD○△	0	-1SD○△	0
资源利用	能源	0	-1LD●△	0	0	0	0
	水源	-1SD○△	-2LD●△	-1SD○△	0	-1SD○△	0
	土地资源	-1LD●△	-1LD●△	-1SD○△	0	-1SD●△	-1LD●△
社会经济	供热	0	+3LD○△	0	0	0	+3LD○△
	供电	0	+2LD○△	0	0	0	0
	就业	+1SD○△	+1LD○△	+1SD○△	0	+1SD○△	+1LD○△
注：“+”“-”分别表示有利、不利影响；“L”“S”分别表示长期、短期影响； “0”“1”“2”“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响； “D”“I”分别表示直接、间接影响；“○”“●”可逆与不可逆； “▲”“△”累积与非累积影响。							

北屯市热电联产规划实施后将有一定的废气、工业固体废物和生活垃圾、噪声等污染物产生，同时土地使用性质将发生改变，原有的地表植被将受到影响，而规划区内的空气环境、声环境、生态环境、土壤、景观等均将受到影响。

4.2 环境保护目标环境敏感制约因素分析

采用矩阵核查表方法，分析规划方案可能产生的环境影响的方式、途径、强度和等级。结合环境制约要素的分析，筛选出热电联产规划规模和目标、环境保护规划方案作为评价目标方案，同时确定了重点从土地资源、能源、水资源三个资源因子，大气环境、水环境、声环境、固体废物四个环境因子，对评价目标方案的环境影响进行预测、分析与评估。

规划方案与环境要素之间的评价重点对应情况，见表4.2-1。

表4.2-1 规划方案与环境要素之间的评价重点对应情况表

编号	规划方案	土地资源	能源	水资源	大气环境	水环境	声环境	固体废物	生态
1	规模和目标	√	√	√	√	√		√	√
2	环境保护规划	√	√	√	√	√	√	√	√

4.3 典型生产工艺及产排污节点

本规划建设燃煤热电厂，拟建热电厂运行的主要生产工艺流程是将符合粒度要求的煤粉送入锅炉中燃烧，把水加热成蒸汽，送入汽轮机中，膨胀做功，将热能转换为动能，汽轮机带动发电机发电，将动能转换为电能。做功后的蒸汽抽出经过减温减压后用于工业用蒸汽或进入热网加热器，将热网中水加热至一定温度后送至热用户。锅炉产生的烟气经脱硝、除尘、脱硫后，采用高烟囱排放；除尘器除下来的灰和炉底渣经除灰渣系统进行综合利用或送至渣仓和灰库暂存；生产过程中产生的废水分别采取相应的措施处理，并回收重复利用。

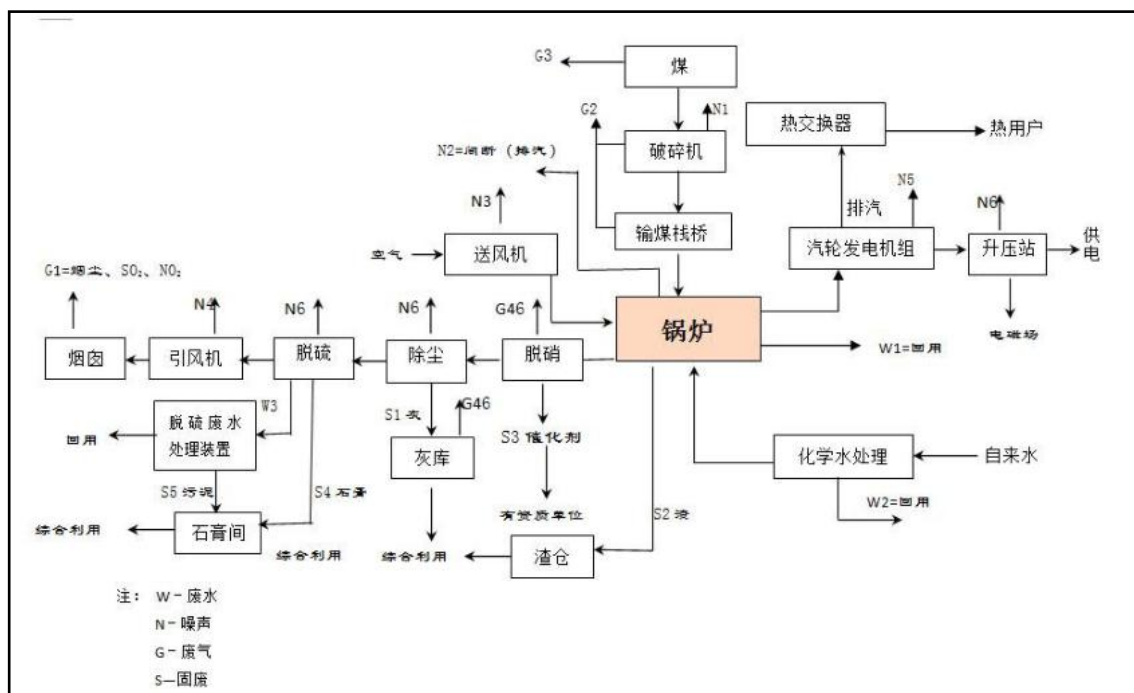


图4.3-1 热电厂典型生产工艺流程及产污节点图

典型热电厂运行过程中主要污染环节及因素详见表4.3-1。

表4.3-1 典型热电厂运行过程中污染环节及因素分析一览表

序号	生产过程	污染环节	污染因素	主要污染物
1	燃煤运输、贮存、 输送过程	煤运输	噪声、扬尘	噪声、TSP
		储煤库及输煤系统	扬尘	TSP
2	燃烧过程	燃煤破碎及风机	废气、噪声	TSP、噪声
		锅炉燃烧	烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、汞及其化合物
			固体废物	灰、渣
		锅炉排汽	噪声	噪声
		锅炉废水	废水	少量盐类
3	发电过程	汽轮机、发电机	噪声	噪声
4	换热站换热过程	供热水泵	噪声	噪声
5	化学水处理	原水处理	废水	COD、SS、盐类
			噪声	噪声
6	除灰渣及运输过程	灰渣装车运输	扬尘	TSP
			噪声	噪声
7	烟气脱硫过程	脱硫系统	废水	pH 值、SS
			固废	脱硫渣
			噪声	噪声
8	烟气脱硝过程	脱硝装置	废气	NH ₃
			固废	废催化剂

4.4 环境评价指标体系

根据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019），结合识别的环境影响、规划可能涉及的环境敏感问题及主要制约因素，按照《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》《第十师北屯市国土空间总体规划（2021—2035年）》《第十师北屯市“三线一单”生态环境分区管控方案》等确定规划环评主要评价指标。

本规划环评以总体规划的近期作为重点评价时段。

为维护评价范围内生态系统的完整性和稳定性，合理开发利用和保护土地资源，针对《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035年）》及区域环境特点、资源及制约因素，通过环境影响识别，规划初步分析、现状调查，按照《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》以及热电厂相关政策，现行的环境保护法律法规、行业准入条件、清洁生产水平等，并充分参考《十师北屯市集中供热专项规划（2024—2035）》中的目标值，最终确定本次规划环评的评价指标主要包括经济发展、资源与能源利用、大气环境保护、水环境保护、声环境保护、固体废物、生态保护等多个方面，确定本规划环境影响评价推荐指标，见表4.4-1。

表4.4-1 本热电联产规划环境目标与评价指标体系

主题	环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
生态空间	满足空间布局要求	生态保护红线	禁止占用	禁止占用	禁止占用	《第十师北屯市“三线一单”生态环境分区管控方案》
资源利用	减少能源消耗	新建空冷机组供电标煤耗基准水平	标杆水平：285g/kWh	标杆水平：285g/kWh	标杆水平：285g/kWh	《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改能源〔2022〕559 文）
		空气冷却机组单位发电量耗水量	0.31m ³ /（MW·h）	0.31m ³ /（MW·h）	满足国家最新要求	《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》
	满足机组能源效率	采暖期热电比	≥80%	≥80%	≥80%	《热电联产管理办法》
	热效率		90%	90%	满足国家最新要求	《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》
环境质量	环境空气质量	评价因子达标率	2020 年伊州区环境空气优良天数 321 天，较 2015 年增加 5 天，优良率 87.7%，较 2015 年上升 0.9 个百分点。	空气质量稳步提升，城市空气环境质量优良天数比例达到自治区下达的约束性指标，基本消除重污染天气。	空气质量稳步提升，城市空气环境质量优良天数比例达到自治区下达的约束性指标，基本消除重污染天气。	《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》
	地下水环境质量	评价因子达标率	地下水环境质量持续稳定且保持在国家Ⅲ类水质以上。	水环境质量持续改善	水环境质量持续改善	《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》

主题		环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
		地表水环境质量	评价因子达标率	地表水环境总体状况为优，达到Ⅱ类标准；集中式饮用水水源地水质优良比例达到100%。	水环境质量持续改善，全市水质达到或优于Ⅲ类比例满足约束性指标要求。	水环境质量持续改善，全市水质达到或优于Ⅲ类比例满足约束性指标要求。	
		土壤环境质量	评价因子达标率	100%	100%	100%	
		声环境质量	评价因子达标率	100%	100%	100%	
污 染 物 排 放 控 制	水 环 境	节约水资源，减少水污染物排放，保护地下水安全	电厂废水处理率	100%	100%	100%	《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》及《循环经济评价火电行业》（GB/T39200-2020）
			电厂废水回用率	100%	100%	100%	
			生活污水集中处理率	100%	100%	100%	
			COD排放量，t/a	0	0	0	正常工况生产废水全部处理后厂区回用
			氨氮排放量，t/a	0	0	0	
	环 境 空 气	控制大气污染物排放，满足区域环境质量要求	废气排放达标率	100%	100%	100%	《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》
			二氧化硫排放浓度	35mg/m³	35mg/m³	满足国家最新要求	满足环发〔2015〕164号中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求
			二氧化氮排放浓度	50mg/m³	50mg/m³	满足国家最新要求	

主题	环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
		烟尘排放浓度	10mg/m ³	10mg/m ³	满足国家最新要求	《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（公告 2015 年 第 9 号）I 级指标要求
		单位发电量二氧化硫排放量	0.15g/kW·h	0.15g/kW·h	满足国家最新要求	
		单位发电量氮氧化物排放量	0.22g/kW·h	0.22g/kW·h	满足国家最新要求	
		单位发电量烟尘排放量	0.06g/kW·h	0.06g/kW·h	满足国家最新要求	
		汞及其化合物排放浓度	达标	达标	达标	
		总量控制指标	氮氧化物	氮氧化物	氮氧化物	《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》
		总量控制要求	主要污染物实行等量替代	主要污染物实行等量替代	主要污染物实行等量替代	《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）
	固体废物	生活垃圾无害化处理率	100%	100%	100%	规划环评要求
		一般工业固体废物综合利用率	35%	60%	100%	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）
		危险废物无害化处置率	100%	100%	100%	规划环评要求

主题		环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
			废物收集和集中处理处置能力	具备	具备	具备	规划环评要求
	声环境	确保声环境功能达标	厂界环境噪声达标率	100%	100%	100%	规划环评要求
			声环境保护目标环境噪声达标率	100%	100%	100%	
			道路交通噪声达标率	100%	100%	100%	
	生态环境	维持生态系统稳定，保护生态脆弱区。	土地利用格局变化、景观生态变化和生态系统完整性	维持生态系统稳定	维持生态系统稳定	维持生态系统稳定	《规划环境影响评价技术导则总纲》（HJ130-2019）
	环境管理	环境管理指标	环境影响评价执行率	100%	100%	100%	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》及规划环评要求
			“三同时”执行率	100%	100%	100%	
			排污许可证执行率	100%	100%	100%	
			重点企业清洁生产审核实施率	100%	100%	100%	
			应急预案制定率	100%	100%	100%	

主题	环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
		企业场地防渗措施执行率	100%	100%	100%	
		环境风险防控	环境风险可有效管控	环境风险可有效管控	环境风险可有效管控	
	达标排放、总量控制	重点污染源稳定排放达标情况	达标	达标	达标	《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》及规划环评要求
		国家重点污染物排放总量控制指标及地方特征污染物排放总量控制指标完成情况	全部完成	全部完成	全部完成	
碳排放控制		碳排放基准值	--	供电：0.5693tCO ₂ /MWh 供热：0.1581tCO ₂ /GJ	满足国家最新要求	《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》
		二氧化碳排放下降控制指标	--	国家下达指标	国家下达指标	《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》《关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》
		单位地区生产总值能源消耗降低	--	国家下达指标	国家下达指标	
		单位国内生产总值二氧化碳排放	--	18%	国家下达指标	

主题	环境目标	评价指标	现状值	目标值（近期）	目标值（远期）	指标依据
		单位国内生产总值能源消耗下降	--	13.5%	国家下达指标	

4.5 环境评价指标体系可达性分析

（1）水环境指标可达性分析

规划热电工程建成投产后，产生的废水主要包括辅机循环排污水、锅炉补给水处理系统排污水、输煤系统排水、脱硫系统排水、酸碱废水和生活污水等。其中辅机循环排污水、锅炉补给水处理系统排污水经工业废水处理系统处理后回用于输煤系统冲洗降尘、煤场喷洒、湿式除渣、调灰等；脱硫废水采用零排放处理，规划处理工艺为“低温多效闪蒸浓缩+高温烟气旁路干燥”；输煤系统废水经沉淀和粗分离后进入煤水处理装置进行处理，处理后回用于输煤系统冲洗用水；锅炉酸洗废水由具有酸洗资质的单位清洗；生活污水经污水处理站深度处理后回用绿化、输煤冲洗皮带、煤场喷洒等。工程最终实现废污水尽可能回用，不外排。

本规划范围内的工业废水处理率、生活污水处理率及废水达标排放率均能达到100%，可以实现环境评价指标要求。

（2）环境空气指标可达性分析

根据评价区域环境质量现状结果可以看出，环境空气质量现状6项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级浓度限值要求。

本规划拟建的热电联产项目锅炉废气按照《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）、《关于印发〈新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（新环发〔2016〕379号）的要求，废气采用“低氮燃烧技术+SCR脱硝、双室五电场静电除尘器、石灰石-石膏法脱硫”工艺，处理后烟尘、SO₂、NO_x排放浓度满足超低排放限值要求；治理措施对汞及其化合物具有协同治理效果，去除率约70%。煤仓间原煤斗、碎煤机室及转运站等各主要扬尘点，均设置烧结板除尘器；锅炉房运转层、锅炉本体、煤仓间皮带层、炉顶、磨煤机区域设置负压真空清扫管路系统；煤场全封闭并设喷洒装置；筒仓和渣仓等均配套除尘系统，环境空气可以实现评价指标体系废气排放达标率100%的要求；污染物排放单位发电量满足《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（2015年第9号）I级指标要求。

（3）声环境指标可达性分析

根据本次噪声影响评价结果，热电联产规划范围内声环境现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准。根据本次噪声影响评价结果，本次

规划实施后规划热电厂厂界昼间和夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准规定限值要求，对声环境的影响不大，不产生噪声扰民问题

（4）固废指标可达性分析

本次规划范围内热源点所产生的固废主要分为生活垃圾、一般固废以及危险废物三类，生活垃圾转运至当地生活垃圾处理场进行处置，对于危险废物可委托有危废资质的相关单位进行收集、贮存、运输，并最终处置。

规划热电联产所产生的粉煤灰渣部分可作为建筑材料有限公司建材生产的原料使用；并积极寻找其他综合利用途径，探索粉煤灰综合利用生态治理；探索灰渣在碳捕集阶段的利用，确保利用率达到60%以上，满足《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的要求；利用不畅时，暂存于配套灰场，规划电厂和规划灰场同时设计、同时施工、同时建成，配套灰场按照3年贮存量进行设计。

（5）土壤指标可达性分析

根据评价区域土壤中各项因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准。

（6）碳排放及环境管理要求的可达性

①规划热电联产项目建设应与供热区域内燃煤锅炉治理同步推进，因地制宜实施燃煤锅炉和落后的热电机组替代关停。

② 确保规划热电项目采用最先进的工艺技术和最佳可行的污染防治技术，各项指标均达到国内国际先进水平和标杆水平，做到工艺先进、污染治理先进、环境管理先进，将污染物排放量控制在最低水平。

③ 积极制定碳减排方案，规划热电联产项目建成后积极衔接行业碳达峰行动方案，实施进一步减污降碳，并定期编制《企业碳排放核查报告》和《企业清洁生产审核报告》，推动企业节能减排，着力降低自身碳排放水平。同时积极参与全国碳排放权交易，充分挖掘碳减排（CCER）资产，建立健全企业碳排放管理体系，提升企业碳资产管理能力。探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、

综合利用工程。

综上，本热电联产规划实施后，基本可实现环境评价指标体系要求。

5.环境影响预测与评价

5.1 规划实施生态环境压力分析

（1）施工阶段

施工期包括基础工程、主体工程、设备安装、装饰工程、工程验收等工序，其过程主要污染物为施工期场界范围内的施工扬尘、施工设备燃油废气、施工噪声、施工废水、施工生活污水、施工填方取土、建筑弃土、建筑废渣以及施工占地产生的生态环境影响。

（2）运行阶段

产业园各单位及职工宿舍产生的生产生活污水、生活垃圾，办公垃圾、产业园道路及绿化区域产生的垃圾、交通车辆产生的噪声、道路扬尘、锅炉烟气、汽车尾气、餐饮油烟等；产业园内各企业产生的工业废水、工业废气、工业固废、噪声等；物流运输中产生的交通车辆产生的噪声、道路扬尘、汽车尾气等。具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 工业园区污染源一览表

开发时段	施工阶段	运行阶段
污染物种类	√	×
施工废（污）水	√	×
施工扬尘	√	×
运输扬尘	√	×
施工建渣、施工弃土	√	×
施工噪声	√	√
交通噪声	√	√
生活污水	√	√
生活垃圾	√	√
社会活动噪声	√	√
工业废水	×	√
工业废气	×	√
工业固废	×	√
燃气锅炉烟气	×	√
备注：√表示在该阶段有该种污染物，×表示在该阶段没有该种污染物。		

5.2 大气环境影响分析与评价

5.2.1 地形数据

地形数据范围覆盖评价范围,地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据（即东西向网格间距 3"、南北向网格间距为 3"），格式为 DEM。

本次工程所在区域为复杂地形，以 1:5 万地形图为环境背景预测底图。根据评价范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件，从地址（http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_53_05.zip）下载获取并生成本工程 DEM 文件（90m）分辨率。

本项目所在区域地形参数见表 5.2-1，评价区地形等高线示意图见图 5.2-2。

表5.2-1 模式计算选用的参数

扇区	季节	地表类型	地表湿度	正午反照率	波文 (BOWEN)	地面粗糙度 (m)
0°-360°	冬季	沙漠化荒地	干燥气候	0.45	10	0.15
	春季			0.3	5	0.3
	夏季			0.28	6	0.3
	秋季			0.28	10	0.3

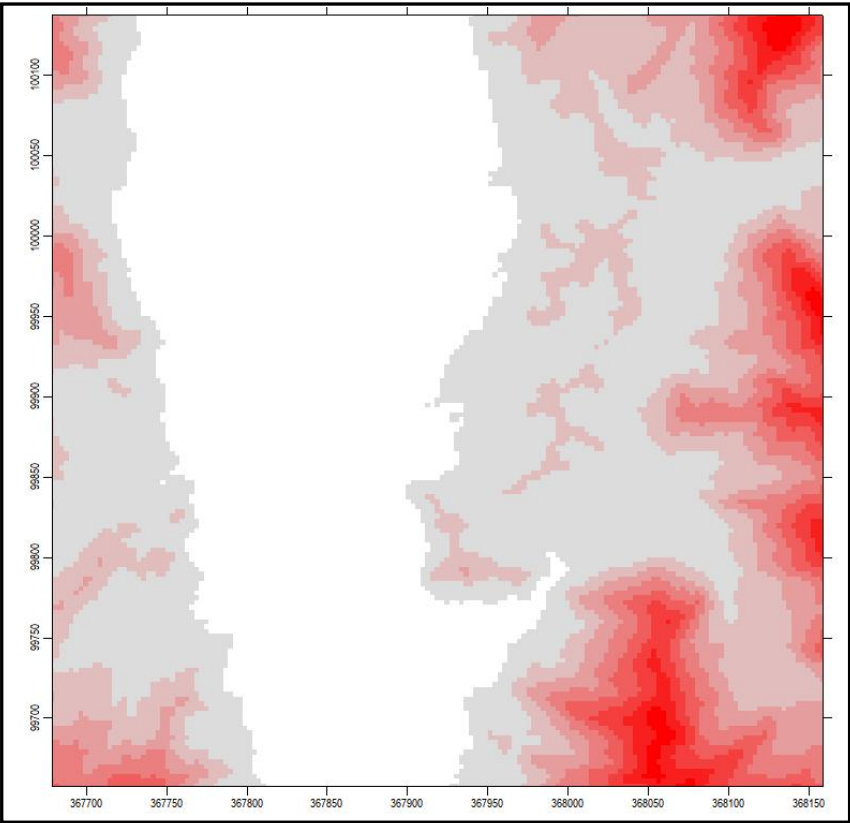


图5.2-1 评价区地形等高线示意图

5.2.3 预测模型及参数

（1）预测模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响预测选取 AERMOD 模型进行大气预测分析。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源和体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

（2）预测因子

本项目大气环境影响预测重点为项目废气点源、面源对大气环境的影响程度和范围，同时考虑项目评价范围内新增大气污染物的叠加影响。本项目评价预测因子：PM₁₀、SO₂、TSP、NO_x、汞及其化合物。

（3）预测范围

本次评价综合考虑评价等级、区域自然环境条件、环境敏感因素、主导风向、人群密集程度等，确定预测范围为以规划热电项目厂区中心为原点，11km×11km 的矩形范围内，计算污染源对评价范围的影响时，取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴。

（4）预测方案

以本项目所有废气处理装置为本项目点源预测内容；面源主要考虑锅炉烟气、破碎废气和煤棚无组织排放。根据北屯市 2024 年的监测数据统计结果，规划所在区域为环境空气质量达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）中 8.7.2.1 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。8.7.2.2 项目正常排放条件下，预测评价叠加大气环境质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果有区域达标规划之外的削减项目，应同步减去削减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、拟建项目，还应叠加在建、拟建项目的环境影响。

8.7.2.3 对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。8.7.2.4 项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本项目预测方案见表 5.2-2。

表5.2-2 大气环境影响评价方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
现状达标因子	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建污染源—区域削减源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价其叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率或短期浓度达标情况
现状不达标因子	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	评价年均质量浓度变化率
大气环境保护距离	新增污染源—“以新带老”污染源+全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

（5）预测内容

①全年逐时气象条件下，环境保护目标及预测点、网格点处的地面小时平均质量浓度和评价范围内的最大地面小时浓度；

②全年逐日气象条件下，环境保护目标及预测点、网格点处的地面质量浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；

③长期气象条件下，环境保护目标及预测点、网格点处和评价范围内的最大地面年平均质量浓度；

④全年逐时气象条件下，预测非正常工况排放情况，本工程各污染物在环境保护目标及预测点的最大地面小时浓度和评价范围内最大地面小时浓度；

⑤项目投运后对环境空气保护目标最终的环境影响，分别在全年逐日气象条件下，环境保护目标及预测点、网格点处和评价范围内的最大地面保证率日均、

年平均质量浓度，并绘制叠加后的保证率日均、年平均质量浓度等值线分布图。

A、网格点

预测网格点的布点方式采用导则中规定的直角坐标系网格法，坐标系覆盖所有预测范围，预测网格点设置方法见表 5.2-3。

表5.2-3 预测网格点设置方法

预测网格法	直角坐标系法
布点原则	网络平均分步法
预测网格点网格距	100m

B、敏感点

本项目大气环境影响评价范围内敏感点为同心家园，故本次项目选择同心家园作为关心点进行预测评价，具体坐标见表 5.2-4。

表5.2-4 大气环境影响预测敏感点

序号	关心点名称	方位	高程 m	坐标	
				X	Y
1	同心家园	W	1598.95	-5724	-20

5.2.4 预测源强

本项目预测源强参数具体见表 5.2-5。评价范围内已批的在建、拟建项目源强参数具体见表 5.2-6。

5.2.5 预测结果

（1）正常排放下污染物贡献浓度预测结果与分析

正常排放下污染物贡献浓度预测结果见表 5.2-7~5.2-10。

表 5.2-7 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
SO ₂	同心家园	-5742,-20	1 小时	1.24E-03	24020209	5.00E-01	0.25	达标
			日平均	1.12E-04	240722	1.50E-01	0.07	达标
			全时段	1.52E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
	网格点	100,280	1 小时	5.31E-03	24111812	5.00E-01	1.06	达标
		500,280	日平均	4.53E-04	240225	1.50E-01	0.30	达标
		400,60	全时段	7.92E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标

表 5.2-8 NO_x 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
NO _x	同心家园	-5742, -20	1 小时	4.64E-03	24020209	2.50E-01	1.86	达标
			日平均	4.21E-04	240722	1.00E-01	0.42	达标
			全时段	5.67E-05	平均值	5.00E-02	0.11	达标
	网格点	1025,665	1 小时	1.26E-02	24122210	2.50E-01	5.04	达标
		-545,158	日平均	1.48E-03	240225	1.00E-01	1.48	达标
		240,158	全时段	2.68E-04	平均值	5.00E-02	0.54	达标

表 5.2-9 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标（x 或 r,y 或 a）	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
PM ₁₀	同心家园	-5742, -20	1 小时	9.89E-04	24020209	3.00E-01	0.33	达标
			日平均	8.96E-05	240722	1.50E-01	0.06	达标
			全时段	1.21E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	网格点	1025,665	1 小时	2.68E-03	24122210	3.00E-01	0.89	达标
		-545,158	日平均	3.15E-04	240225	1.50E-01	0.21	达标
		240,158	全时段	5.72E-05	平均值	7.00E-02	0.08	达标

表 5.2-10 TSP 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标（x 或 r,y 或 a）	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
TSP	同心家园	-5742, -20	日平均	8.92E-04	240130	3.00E-01	0.30	达标
			全时段	8.26E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	网格点	240,158	日平均	1.84E-02	240917	3.00E-01	6.14	达标
		240,158	全时段	4.62E-03	平均值	2.00E-01	2.31	达标

从正常排放下贡献质量浓度预测结果可以看出：各污染物在各环境空气保护目标和网格点处的贡献浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

各污染物长期贡献最大浓度占标率小于 30%，短期贡献最大浓度占标率小于 100%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求。

（2）正常排放下污染物贡献浓度叠加背景浓度影响预测结果

分析正常排放下污染物贡献浓度预测结果见表 5.2-11~5.2-24。

表 5.2-11 SO₂ 贡献浓度叠加背景浓度、区域污染源影响预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
SO ₂	同心家园	-5742, -20	1 小时	2.68E-03	24121211	5.00E-01	0.54	达标
			日平均	2.60E-04	240402	1.50E-01	0.17	达标
			全时段	3.39E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
	网格点	100,280	1 小时	8.04E-03	24122509	5.00E-01	1.61	达标
		500,280	日平均	1.15E-03	240331	1.50E-01	0.77	达标
		400,60	全时段	2.68E-04	平均值	6.00E-02	0.45	达标

表 5.2-12 NO_x 贡献浓度叠加背景浓度、区域污染源影响预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
NO _x	同心家园	-5742, -20	1 小时	6.08E-03	24020209	2.50E-01	2.43	达标
			日平均	5.83E-04	240402	1.00E-01	0.58	达标
			全时段	8.56E-05	平均值	5.00E-02	0.17	达标
	网格点	1025,665	1 小时	1.56E-02	24122509	2.50E-01	6.22	达标
		-545,158	日平均	1.85E-03	240225	1.00E-01	1.85	达标
		240,158	全时段	4.70E-04	平均值	5.00E-02	0.94	达标

表 5.2-13 PM₁₀ 贡献浓度叠加背景浓度、区域污染源影响预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
PM ₁₀	同心家园	-5742, -20	1 小时	1.17E-03	24020209	3.00E-01	0.39	达标
			日平均	1.05E-04	240722	1.50E-01	0.07	达标
			全时段	1.49E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	网格点	1025,665	1 小时	2.88E-03	24122210	3.00E-01	0.96	达标

		-545,158	日平均	3.63E-04	240225	1.50E-01	0.24	达标
		240,158	全时段	6.54E-05	平均值	7.00E-02	0.09	达标

表 5.2-14 TSP 贡献浓度叠加背景浓度、区域污染源影响预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
TSP	同心家园	-5742, -20	日平均	8.92E-04	240130	3.00E-01	0.30	达标
			全时段	8.34E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	网格点	240,158	日平均	1.84E-02	240917	3.00E-01	6.14	达标
		240,158	全时段	4.62E-03	平均值	2.00E-01	2.31	达标

表 5.2-15 汞贡献浓度叠加背景浓度、区域污染源影响预测结果表

污染物	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
汞	同心家园	-5742, -20	1 小时	8.90E-07	24020209	3.00E-04	0.3	达标
	网格点	1025,668	1 小时	2.41E-06	平均值	3.00E-04	0.8	达标

由预测结果可知，工程正常运行时，规划新增污染源排放的各类污染物叠加现状浓度、区域污染源后，各预测点内各污染物的日 1 小时质量浓度、日均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（4）大气环境影响评价结论

①大气环境质量现状调查结果显示项目所在区域为达标区。本项目主要排放污染物为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、汞及其化合物，同时本项目经环保设施处理后废气排放总量较少，不会对环境空气造成恶化。

②正常工况下，本项目各污染物短期浓度贡献值的最大落地浓度占标率均小于 100%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）环境影响可接受的要求。

③项目各污染物叠加环境质量现状浓度后可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的相关标准。

综上所述，在各环保设施正常运行的情况下，规划热电厂排放的废气污染物对周围大气环境的影响是可以接受的。

5.2.6 施工期环境空气影响分析

由于施工建设期大量土石方移动，土壤的裸露、渣土及材料运输、建筑搅拌等均会导致施工场地及附近地面扬尘剧增，影响评价区局部的空气环境。

扬尘是施工期间影响空气环境的主要污染物，主要来源于场地清理、土方开挖、混凝土拌合以及物料运输过程。施工中，建筑材料的运输、装卸及拌合过程中大量的粉尘散落到周围空气中；建设材料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或汽车行驶速度较快的情况下，扬尘的污染更为严重。

施工废气的主要来源包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气，排放的主要污染物有 TSP、SO₂、NO₂、CO 和总烃。

扬尘排放方式主要为无组织间歇性排放，其产生受风向、风速和空气湿度等气候条件及施工方式、开挖裸露面积大小、物料运输车辆的装载方式、车辆的行驶速度、施工区和运输线路下垫面等因素的影响，其中混凝土拌合的污染最严重，据类似工程监测，在混凝土拌合作业点 300m 范围内，TSP 超过《环境空气质量标准》二级标准。据有关资料，产生扬尘颗粒物粒径分布：<5 μm 占 8%，5~50 μm 占 24%，>20 μm 占 68%，施工现场有大量的颗粒物粒径在可产生扬尘

的粒径范围内，易造成粉尘污染。据类似工程监测，离施工现场 50m 处，TSP 日均浓度 $1.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出《环境空气质量标准》二级标准 2.8 倍，离施工现场 200m 处，TSP 日均浓度 $0.47\text{mg}/\text{m}^3$ ，超出《环境空气质量标准》二级标准 0.6 倍。施工期应重点关注对产业园南部八家户村、运输道路两侧现有居民区的废气影响，避免施工粉尘影响道路两侧居民区日常生活。

燃油机械和汽车尾气中污染物主要有 SO_2 、 NO_2 、CO 和总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，施工机械数量少且分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，距离现场 50m 处，CO、 NO_2 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ ，均可达到《环境空气质量标准》二级标准。

因此，规划实施过程中的主要物流线路规划应避开居住区，进一步减轻汽车尾气对居住区的环境影响。

5.3 水环境影响分析与评价

5.3.1 建设期水环境影响分析

规划热电厂建设项目及基础设施建设期的水环境影响主要来自建设施工过程中排放的施工废水、施工机械含油废水和施工人员的生活污水。

（1）根据对施工废水水质、水量的类比调查，分析可能产生的环境影响如下：

①项目施工废水（包括道路路面养护水、砂石冲洗水、试压水等）是施工活动的主要废水，含有较高浓度的悬浮固体。如直接进入水体，会造成局部区域的 SS 浓度增高；

②项目施工机械含油废水的水量较少，但直接排入水体，也会产生局部水环境的石油类污染；

③项目施工场地开挖裸露面雨季时形成的泥浆水中 SS 浓度较高，若不采取必要的沉淀和水土保持措施，泥浆水对局部水环境影响较大。

（2）水污染控制措施

针对项目建设期主要废水污染源特性分别采取相应措施：

在单个施工单元修建污水集中池和沉淀处理池，将施工污水收集起来，经沉

淀处理后可用于工地洒水防尘。

施工机械废油应采用废油桶收集起来、集中保管，定期送给有处置能力的单位进行回收或处置。

在施工人员相对集中的临时生活区内修建厕所、化粪池、隔油池或生活污水处理一体机，把生活污水集中进行处理，去除污水中的部分有机负荷，减轻对水体的污染影响。

另外，要做好建筑材料和建设废料的管理，防止它们成为地面水的二次污染源，建议在施工工地周围设置排水沉淀沟。同时，尽量避免雨期进行施工建设，以减少冲刷形成的泥浆废水的产生。

5.3.2 规划热电项目排水影响分析

热电联产行业主要的废水包括辅机循环排污水、锅炉补给水处理系统排污水、脱硫废水、输煤系统排水、锅炉酸洗水等生产废水及生活污水等。规划拟建热电联产项目排水系统采用分流制，厂区排水系统采用分流制，设有生活污水排水系统，工业废水排水系统，脱硫系统废水集中处理站的排水及输煤冲洗水排水系统。

规划热电项目本着节约用水、保护水资源的原则，在对生产废水采取必要处理措施的基础上尽可能回收利用，最大限度地降低废水排放量。规划热电项目投运后，各系统排放的废水全部回收，回用于输煤系统冲洗降尘、煤场喷洒、湿式除渣、调灰、脱硫以及热电厂厂区周围夏季绿化等。工程最终实现废污水的零排放，无排水。

综上所述，规划热电项目在采取了有效的废污水治理及复用措施后，正常情况下全厂废水循环利用不外排，仅事故情况有短时外排水，因此，规划热电项目不会对区域水环境造成影响。

5.3.3 地下水环境影响预测与分析

（1）正常工况

正常工况下，规划热电联产项目各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、储槽、储罐、污水池、事故水池、配套灰场等跑冒滴漏。正常工况下采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施，规划项目防渗措施完整，一般情况下物料或污水等不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

以上分析表明，因防渗层对污废水的阻隔效果，规划热电项目在正常运行工况下，对地下水环境影响小。

（2）非正常工况

非正常工况是为了实现正常工况而实施的工况，包括规划项目生产运行阶段的开车、停车、检修等，属于可控工况，污染来源与正常工况相比无显著性差异。该工况下，防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等防渗层完好，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。

以上分析表明，因防渗层对污废水的阻隔效果，规划热电项目厂区在非正常运行工况下，对地下水环境影响小。

（3）事故工况

事故工况是指违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。事故工况属于不可控的、随机的工况；污染来源于事故排放，同时事故工况下防渗层破损，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）最大可信事故，预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损如污水处理系统、地下管线泄漏，地下罐区泄漏、配套灰场底部泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。事故工况下将对地下水环境造成污染，本次评价预测事故工况下造成对地下水环境的影响。

（4）地下水污染预测情景设定

1）预测时段

预测时间按热电联产项目运行期间的相关时间段进行，分别预测100d, 1000d、3650d（10年）对地下水环境的影响。

2）预测范围

本次评价预测范围与调查评价范围一致，为潜水含水层。

3）预测情景

地下水污染源主要为生产废水处理系统收集水池、危废贮存库、生活污水收集池、配套灰场等。由于危废贮存库均处于地表车间内，且危废均置于按危废管理要求设置的专用容器内，地面按要求进行了防渗处理，且配有专人进行巡查，一旦发生液态污染源泄漏事故，会及时得到处理，不会造成污染地下水的环境事件。本次评价预测情景如下：

①将生产废水处理系统水池和生活污水收集池发生渗漏影响地下水作为评

价重点，事故状态排放情景假定为污水处理水池年久失修，导致防渗层老化，发生泄漏，预测不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入潜水含水层进行预测。

②考虑最不利状况，假定灰场防渗层出现破损，破损面积为防渗层总面积的5%，并出现连续4天日降水量为30mm的极端天气，灰渣淋滤液渗漏进入地下水环境。

4) 预测因子

根据评价区内地下水的水质现状、项目废水的水质、污染综合指数分析，选取对地下水环境质量影响有代表性的COD、NH₃-N、Cl⁻、氟化物。

5) 污染源强确定

①工业废水池底部出现破损泄漏

以保守为原则，假设规划热电联产项目工业废水池底部防渗层出现长约5m的裂缝，渗滤液通过裂缝下渗至包气带（土壤）及其下部含水层。该水池按一个月检修一次考虑，发生最长泄漏时间为30天。工业废水池中主要污染因子为SS和盐类等，本次预测取Cl⁻为特征污染物，参考同类型规划项目工业废水池中Cl⁻浓度为800mg/L。

② 生活污水调节池渗漏

以保守为原则，假设规划热电联产项目生活污水调节池底部防渗层出现长约2m的裂缝，渗滤液通过裂缝下渗至包气带（土壤）及其下部含水层。该水池按一个月检修一次考虑，发生最长泄漏时间为30天。生活污水池中主要污染因子为SS、COD和氨氮等，本次预测取COD和氨氮为特征污染物，其浓度分别为400mg/L和45mg/L。

③ 不考虑包气带的阻滞作用，设定污染物质为氟化物，连续渗漏，参考同类型规划项目灰渣浸出试验成果，确定灰水中氟化物的浓度为4mg/L。

地下水预测因子源强及环境质量标准详见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水预测因子源强及环境质量标准

污染源	污染物	污染物浓度（mg/L）	环境质量标准（mg/L）	泄漏时间
生活污水	COD	400	3.0	30d
	NH ₃ -N	45	0.5	30d
工业废水	Cl ⁻	800	250	30d
灰场	氟化物	4	1.0	30d

6) 预测方法

地下水污染溶质迁移模拟公式采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录中推荐的地下水溶质运移解析法中的一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界模型。预测模型如下：

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

式中：x——距离注入点的距离，m；

t——时间，d；

C（x，t）——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀——注入的示踪剂浓度，g/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向 x 方向的弥散系数，m²/d；

erfc（）——余误差函数。

水文地质参数取值详见表 5.3-2。

表 5.3-2 水文地质参数取值一览表

参数名称	含水层渗透系数	水力坡度	地下水流速	有效孔隙度	纵向弥散系数
	K(m/d)	I(‰)	u(m/d)	n	DL(m ² /d)
取值	5	4	0.02	0.25	0.4

（5）模拟预测及评价

事故工况下，假设生活污水收集池、工业废水收集池、灰场防渗层发生泄漏，将确定的参数代入短时泄漏模型，分别预测出非正常工况下污染物在含水层中迁移 100d、1000d、3650d 的迁移情况，预测结果详见表 5.3-3~5.3-4。

表5.3-3 生活污水收集池泄漏的污染物对地下水下游影响距离的预测结果 单位: mg/L

时段 距离 (m)	COD			NH ₃ -N		
	100d	1000d	3650d	100d	1000d	3650d
0	5.706466	1.333218	0.3577935	0.6419775	0.149987	0.04025177
8	24.90752	2.198628	0.4797901	2.802096	0.2473457	0.05397639
10	24.12586	2.422276	0.5137002	2.714159	0.272506	0.05779128
20	6.24706	3.436837	0.7021919	0.7027943	0.3866442	0.07899659
21	4.966636	3.51981	0.7226225	0.5587465	0.3959787	0.08129504
22	3.887632	3.598046	0.7433072	0.4373586	0.4047801	0.08362206
23	2.996874	3.671246	0.7642359	0.3371483	0.4130152	0.08597654
30	0.322549	4.022511	0.9166093	0.03628676	0.4525325	0.1031185
34	0.06669243	4.083113	1.007144	0.007502899	0.4593502	0.1133037
40	0.004256477	3.97896	1.145094	0.0004788536	0.447633	0.128823

时段 距离 (m)	COD			NH ₃ -N		
	100d	1000d	3650d	100d	1000d	3650d
50	1.606891E-05	3.369529	1.371291	1.807753E-06	0.379072	0.1542702
54	1.224994E-06	3.024064	1.45689	1.378118E-07	0.3402072	0.1639001
55	6.24339E-07	2.932671	1.477607	7.023814E-08	0.3299255	0.1662308
60	1.78797E-08	2.461684	1.576115	2.011466E-09	0.2769395	0.177313
70	6.239453E-12	1.559218	1.740366	7.019385E-13	0.175412	0.1957912
76	2.220446E-14	1.108631	1.812415	2.498002E-15	0.124721	0.2038967
77	0	1.042319	1.822219	0	0.1172609	0.2049996
80	0	0.8591347	1.847644	0	0.09665265	0.2078599
90	0	0.4128099	1.88711	0	0.04644112	0.2122999
91	0	0.3807856	1.887122	0	0.04283838	0.2123012
100	0	0.1732847	1.855229	0	0.01949453	0.2087133
120	0	0.0204663	1.60167	0	0.002302459	0.1801878
140	0	0.001426955	1.192092	0	0.0001605325	0.1341103
160	0	5.905013E-05	0.766399	0	6.643139E-06	0.08621989
180	0	1.455935E-06	0.4262289	0	1.637927E-07	0.04795076
200	0	2.145011E-08	0.2052892	0	2.413137E-09	0.02309503
250	0	6.661338E-14	0.017713	0	7.494005E-15	0.001992712
257	0	2.220446E-14	0.01171183	0	2.498002E-15	0.001317581
258	0	0	0.01102415	0	0	0.001240216
300	0	0	0.0006317149	0	0	7.106793E-05
350	0	0	9.372911E-06	0	0	1.054453E-06
400	0	0	5.810559E-08	0	0	6.536879E-09
450	0	0	1.509459E-10	0	0	1.698142E-11
500	0	0	1.554312E-13	0	0	1.748601E-14
515	0	0	2.220446E-14	0	0	2.498002E-15
516	0	0	0	0	0	0

表5.3-4 工业废水池泄漏的污染物对地下水下游影响距离的预测结果 单位: mg/L

时段 距离 (m)	Cl ⁻		
	100d	1000d	3650d
0	11.41293	2.666435	0.715587
8	49.81504	4.397256	0.9595802
10	48.25172	4.844552	1.0274
20	12.49412	6.873675	1.404384
30	0.6450979	8.045023	1.833219
34	0.1333849	8.166225	2.014289
40	0.008512953	7.957921	2.290187
50	3.213783E-05	6.739057	2.742582
60	3.57594E-08	4.923368	3.152231
70	1.247891E-11	3.118435	3.480731
76	4.440892E-14	2.217263	3.62483
77	0	2.084638	3.644437
80	0	1.718269	3.695287
90	0	0.8256199	3.77422
91	0	0.7615712	3.774244
100	0	0.3465694	3.710459

时段 距离 (m)	Cl ⁻		
	100d	1000d	3650d
120	0	0.0409326	3.203339
140	0	0.00285391	2.384184
160	0	0.0001181003	1.532798
180	0	2.911871E-06	0.8524579
200	0	4.290022E-08	0.4105783
250	0	1.332268E-13	0.03542599
257	0	4.440892E-14	0.02342366
258	0	0	0.02204829
300	0	0	0.00126343
350	0	0	1.874582E-05
400	0	0	1.162112E-07
450	0	0	3.018918E-10
500	0	0	3.108624E-13
515	0	0	4.440892E-14
516	0	0	0

表5.3-5 灰场泄漏的污染物对地下水下游影响距离的预测结果 单位: mg/L

时段 距离 (m)	氟化物		
	100d	1000d	3650d
0	0.05706466	0.01333217	0.003577935
8	0.2490752	0.02198628	0.004797901
10	0.2412586	0.02422276	0.005137003
20	0.0624706	0.03436837	0.007021919
30	0.00322549	0.04022511	0.009166094
34	0.0006669243	0.04083113	0.01007144
40	4.256477E-05	0.0397896	0.01145094
50	1.606891E-07	0.03369528	0.01371291
60	1.78797E-10	0.02461684	0.01576115
70	6.239453E-14	0.01559218	0.01740366
76	2.220446E-16	0.01108631	0.01812415
77	0	0.01042319	0.01822219
80	0	0.008591346	0.01847644
90	0	0.004128099	0.0188711
91	0	0.003807856	0.01887122
100	0	0.001732847	0.01855229
120	0	0.000204663	0.0160167
140	0	1.426955E-05	0.01192092
160	0	5.905013E-07	0.00766399
180	0	1.455935E-08	0.004262289
200	0	2.145011E-10	0.002052892
250	0	6.661338E-16	0.00017713
257	0	2.220446E-16	0.0001171183
258	0	0	0.0001102415
300	0	0	6.31715E-06
350	0	0	9.372911E-08
400	0	0	5.810559E-10

时段 距离 (m)	氟化物		
	100d	1000d	3650d
450	0	0	1.509459E-12
500	0	0	1.554312E-15
515	0	0	2.220446E-16
516	0	0	0

预测结果表明，COD 泄漏后 100 天时，预测的最大值为 24.90752mg/L，位于下游 8m，预测超标距离最远为 22m；影响距离最远为 76m。1000 天时，预测的最大值为 4.083113mg/L，位于下游 34m，预测超标距离最远为 54m；预测影响距离最远为 257m。3650 天时，预测的最大值为 1.887122mg/L，位于下游 91m，预测影响距离最远为 515m。

预测结果表明，NH₃-N 泄漏后 100 天时，预测的最大值为 2.802096mg/L，位于下游 8m，预测超标距离最远为 22m；影响距离最远为 76m。1000 天时，预测的最大值为 0.4593502mg/L，位于下游 34m；预测影响距离最远为 257m。3650 天时，预测的最大值为 0.2123012mg/L，位于下游 91m，预测影响距离最远为 515m。

预测结果表明，Cl⁻泄漏后100天时，预测的最大值为49.81504mg/L，位于下游8m；影响距离最远为76m。1000天时，预测的最大值为8.166225mg/L，位于下游34m；预测影响距离最远为257m。3650天时，预测的最大值为3.774244mg/L，位于下游91m，预测影响距离最远为515m。

预测结果表明，氟化物泄漏后 100 天时，预测的最大值为 0.2490752mg/L，位于下游 8m；影响距离最远为 76m。1000 天时，预测的最大值为 0.04083113mg/L，位于下游 34m；预测影响距离最远为 257m。3650 天时，预测的最大值为 0.01887122mg/L，位于下游 91m，预测影响距离最远为 515m。

综上所述，在非正常工况情境下，污染物泄漏入渗至地下含水层，污染因子在泄漏点附近及地下水下游小范围内会出现超标现象，但影响的范围及程度有限，规划热电联产项目厂区周边无生活饮用水源地，不存在与地下水相关的敏感点或环境保护目标；根据电厂实际运行情况和管理规范，一旦发现有污水泄漏必须及时采取措施，不可能任由其持续泄漏渗入地下，因此，规划热电项目的建设及运营，在正常情况下，对地下水环境没有明显影响；非正常工况下，在采取防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后，可对地下含水层中的超标范围及程度控制在污染源附近小范围内，电厂的生产及运营对地下水的影响是可接受的。

5.4 声环境影响预测与分析

5.4.1 施工噪声影响分析

随着规划区开发工程的进展，施工行为会对周围的环境带来明显的不利影响，主要噪声包括施工机械设备噪声和施工车辆交通噪声。施工期噪声设备分散，大多为不连续性噪声；由于缺乏详细的施工计划和设备组合清单，不能对施工噪声源做出明确的定位，会在一定程度上影响施工噪声预测的准确性。对施工期的噪声评价采用了类比预测方法。

（1）施工期行为主要噪声源

施工行为包括道路和厂房等建筑物的建设。施工期主要噪声源有施工场地噪声和材料运输的交通噪声，其中施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，物料装卸碰撞噪声及施工人员的生活噪声等。施工过程中使用不同的施工机械，本工程用到的对环境影响较大的施工设备包括挖掘机、推土机、自卸卡车、混凝土搅拌机、压路机等，此外还有各种重型运输车辆的交通运输噪声，一般情况下这些声源声级都相对较高，在一定范围内将对周围环境产生不利的影响。

表 5.4-1 主要机械设备噪声声压级

主要噪声源	噪声级
挖土机	75~95
推土机	76~92
混凝土搅拌机	70~86
混凝土输送泵	75~85
振捣机	84~95

（2）施工期噪声特点

施工噪声是由多种施工机械设备和运输车辆发出的，一般设备为稳定连续声源，运输车辆为流动声源，因此，施工过程产生的噪声有流动性和短期性的特点。

5.4.2 工业噪声影响预测与分析

5.4.2.1 热电工程声环境影响分析

规划热电工程运行期的主要噪声源为工业噪声。

（1）噪声源

1) 工业噪声

①机械动力噪声：由机械设备运转、摩擦、撞击、振动所产生。如：各种泵、碎煤机、输煤栈桥等。这类噪声以低中频为主。

②气体动力性噪声：由各种风机、喷燃器、汽机气管中高压气流运动、扩容、节流、排汽、漏气等气体振动产生的噪声具有低、中、高各类频谱。其中锅炉排汽为超高强间歇性噪声，对周围环境干扰最大。声级一般为85dB(A)~115dB(A)。

③ 电磁性噪声：发电机、励磁机、变压器以及其他电器设备，由于磁场交变运动过程中产生的噪声，以低、中频为主。

2) 交通及其它噪声

规划热电联产项目区域各种车辆行驶的喇叭、冷却水动力噪声、人流活动产生的噪声，一般低、中、高频均有，对局部环境有一定影响。

以上几类噪声，就能量和影响大小而言，前三类噪声较为突出，各种设备产生的噪声，往往是二类或三类噪声的叠加。由于上述前三类噪声源的设备大部分集中分布在主厂房区域，所以主厂房区域集中了规划热电工程的主要噪声源。

规划热电联产项目主厂房区域是主要噪声源的集合，其中具有持续性影响的主噪声源为汽轮机、锅炉等运行噪声，对外部环境有一定影响。但对周围环境影响较大的噪声源是机组安全排汽和起、停炉的排汽所产生的噪声。这类噪声不连续，而且发生概率较小。

根据与同等规模机组设备噪声的类比数据：类比在距离噪声源源强1m处的混响叠加噪声，以及经厂房构筑物、隔声罩或者内墙吸声等隔声设施隔声后并在距离声源构筑物1m处的声源源强，最终降噪量在20dB(A)左右，部分设备（如风机、碎煤机等）在厂房中布设于非噪声源设备中间，其总隔声量可达25dB(A)左右。

(2) 预测模式

1) 室内声源等效室外声源的计算

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

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

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

2) 单个室外的点声源在户外传播衰减的计算

单个室外的点声源 A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} ——遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减量，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

3) 声级叠加

多声源叠加模式：

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_0 ——叠加后总声压级，dB(A)；

n ——声源级数；

L_i ——各声源对某点的声压值，dB(A)。

4) 参数的确定

影响声波传播的参量包括规划项目所处区域的年平均风速、主导风向、年平均气温、年平均相对湿度，声源和预测点间的地形、高差，声源和预测点间障碍物（如建筑物、围墙等，若声源位于室内，还包括门、窗等）的位置及长、宽、高等数据，声源和预测点间树林、灌木等的分布情况及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）。

根据工程实际和现场调查，规划项目位于北屯市，所在区域地势较为平坦开阔，周边为戈壁荒滩，预测点主要集中在厂界外 1m 处，因此仅考虑预测点与声

源间距离、障碍物的影响，忽略空气（ A_{atm} ）、地面（ A_{gr} ）及其他方面（ A_{misc} ）的影响，仅考虑几何发散衰减和屏障引起的衰减。

规划项目噪声设备均为点声源，室内声源在等效为室外声源后亦为点声源，因此， A_{div} 采用点声源几何发散衰减公式计算：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

①噪声随距离衰减公式为：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

②噪声叠加模式：

$$L_{p总}=10\lg(10^{0.1L_{p1}}+10^{0.1L_{p2}}+\dots\dots+10^{0.1L_{pn}})$$

式中： $L_{p总}$ ——各点声源叠加后总声级，dB(A)；

L_{p1} 、 L_{p2} ... L_{pn} ——第1、2...n个声源到P点的声压级，dB(A)。

（3）预测内容

根据规划热电联产项目各声源设备的数量、声源源强、位置特征，结合电厂总平面布置，采用上述预测模式预测规划热电联产项目正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值。

预测一个有限区域上的多种噪声设备共同对外界的影响，首先必须确定各噪声源的坐标位置和源强参数，然后将其代入预测模式中进行计算。

规划热电联产项目噪声源强调查清单（室外声源）详见表5.1.3-6，规划热电联产项目噪声源强调查清单（室内声源）详见表5.1.3-7。

（4）预测结果

规划热电联产项目噪声评价按总平面布置图进行厂区噪声预测计算，进行边界噪声评价时，规划项目以工程噪声贡献值作为评价量。规划热电联产项目厂界噪声预测结果，见表5.4-2。

表5.4-2 规划热电项目厂界噪声贡献值计算结果

序号	预测点及名称	贡献值	标准限值		达标情况
			昼间	夜间	
1	厂界东	45.53	65	55	达标
2	厂界南	47.01	65	55	达标
3	厂界西	46.81	65	55	达标
4	厂界北	40.12	65	55	达标

由上表可以看出：规划热电联产项目正常运行时，厂界昼间、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。电厂周围为戈壁荒地，200m范围内无声环境保护目标。因此，规划热电联产项目运行基本不会对周围区域的声环境造成影响。

5.4.2.2 锅炉排汽偶发噪声影响分析

锅炉排汽是锅炉过热蒸汽、再热蒸汽气流从管口高速排出的过程，排汽过程产生具有明显峰值的宽频噪声。由于锅炉排汽噪声是偶发性的声源，但锅炉排汽噪声属高频噪声，最高值可达140dB（A），消声器可起到隔声效果，隔声量可达30dB（A）。因此要求在锅炉过热器安全阀排汽口、再热器安全阀排汽口、锅炉排汽口装设高效消声器，根据类比分析，加装高效消声器后，夜间锅炉排汽噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4.1.3规定“夜间偶然噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）”要求。

5.4.2.3 吹管偶发噪声影响分析

热电机组运行前或机组大修后运行前，要清除机组管道中的灰尘、杂物等，需要用压缩空气进行吹管。吹管噪声约为110dB（A），在吹管管道末端装设吹管消声器后，可将吹管噪声控制在85dB（A）以下。由于吹管噪声强度低于锅炉排汽噪声强度，通过类比，吹管噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）”的要求。

由于电厂吹管次数很少（一般在新机组运行前或大修后），通过加强运行管理，做到合理安排吹管时间可以完全避免在夜间吹管。同时在吹管管道末端加消声器，尽量保持气流压力、流速稳定，以消除湍流噪声、喷注噪声，控制空气动力性噪声。

5.4.2.4 评价小结

（1）热电联产项目厂内各设备采取防护措施后，全厂厂界昼间和夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值要求，对声环境的影响不大，不产生噪声扰民问题。

总体来说，新建热电联产项目位于北屯市城区西南侧，声环境评价范围内无声环境保护目标。

（2）锅炉排汽和电厂吹管噪声是短时间、间断的，需严格控制排汽时间并经消音处理后，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中“夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于15dB（A）”的要求，虽然采取措施后热电厂锅炉排汽和吹管对周围环境噪声影响可大大降低，但对周围声环境仍有一定影响。

总体来看，规划项目的选址、设备选型、布局基本合理，采取的噪声控制措施合理有效，规划热电联产项目建成后厂界噪声可以达标排放。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期主要固体废物有建筑工地临时产生的少量淤泥、渣土、施工剩余废料等；工地施工人员的生活垃圾、施工物料垃圾及其它类似的废弃物。

施工完成后，残留的固废若处置不当，遇暴雨降水等会被冲刷流失到水环境中造成水体污染，遇上大风会产生扬尘或者到处飞扬，影响区域景观。建设单位应要求施工单位规范施工、运输，不能随路洒落或随意倾倒建筑垃圾，施工结束后，可回收的垃圾应进行回收利用，不能回收的应及时清运，送入建筑垃圾填埋场填埋处置。

另外，在施工期间，施工人员的生活垃圾也应及时收集，由环卫部门统一进行无害化处置。

5.5.2 运营期固体废物环境影响分析

规划热电联产项目产生的固体废物主要包括一般固体废物和危险废物。

5.5.2.1 一般工业固体废物产排及处置方式

规划热电联产项目运行产生的固体废物（灰、渣）既是污染源又是资源，具有潜在的利用价值。固体废物的综合利用，国家多年来从政策上和技术上对固体废物的综合利用给予了大力支持，取得了良好效果。

规划热电联产项目是一个燃煤供热电厂，加强规划热电项目的灰渣综合利用是促使规划热电联产项目安全、经济、清洁运行的重要保障之一。

（1）粉煤灰综合利用途径分析

粉煤灰的活性是粉煤灰可用性，特别是应用领域重要指标之一。在材料科学界，活性是针对无机胶凝材料提出的，无机胶凝材料是指当其与水或水溶液拌合后所形成的浆体（有塑性，可任意成型），经过一系列物理、化学作用后，能够逐渐硬化并形成坚强的人造石（有强度），这种能力就称之为无机胶凝材料的水硬性，一般称为活性。研究表明，高钙型粉煤灰的活性比低钙型粉煤灰高，它可在常温下逐渐硬化，具有一定的强度，而低钙型粉煤灰在常温下不能硬化，一般不具有强度，并不呈现水硬活性。

从以上分析可知，由于规划热电联产工程的粉煤灰为高钙型粉煤灰，综合利用途径主要为生产水泥等，在经济建设快速发展的今天，综合利用的前景广阔。规划热电厂粉煤灰主要利用途径有：

①用粉煤灰生产水泥（包括粉煤灰做水泥原料和利用粉煤灰做水泥混合材料），可改善水泥性能，降低产品成本，是大宗粉煤灰利用的成熟技术之一。根据国家标准《通用硅酸盐水泥》（GB175-2023）及《道路硅酸盐水泥》（GB/T 13693-2017）规定，符合GB1596标准规定的粉煤灰做混合材料，生产普通硅酸盐水泥，掺量不超过15%，生产矿渣硅酸盐水泥，掺量不超过8%，其名称、品种及使用性能不变；掺量达20%~40%时称粉煤灰水泥，此种水泥具有抗酸、抗渗、耐磨性好，适用于地下、水下、高级路面等工程使用。根据国家《复合硅酸盐水泥》（GB12958-1999）的规定，可使用两种和两种以上规定的混合材料，总掺量不超过50%，两种混合材料在激发剂作用下，性能优势互补，可充分吸收游离氧化钙，从而解决水泥的安定性不好、品质不稳定问题。

②生产二级商品灰，用于粉煤灰砷。除尘器收集下来的细灰，其品质一般可达到《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》（GB/T 1596-2017）中一、二级灰质要求，

作为水泥砼的掺和料，是国家重点推广应用的一项成熟技术，国家亦制定了《粉煤灰混凝土应用技术规范》（GB/T50146-2014）。粉煤灰配制不同标号的砼，用于现浇及预拌匀，可掺用量约为水泥用量的10%~20%，取代部分水泥和砂，不但节约能源、降低工程成本，并可改善砼性能，降低水热化，有利于防止大体积砼出现收缩和裂缝，增加密实性、抗渗性、抗冻性及化学侵蚀性。所以，粉煤灰砼特别适用于预拌砼、泵送砼、大体积砼、碾压砼，地下、水下及路面等工程。

③用粉煤灰、石灰、砂砾及水按一定比例拌制均匀，生产无机混合料用于道路基层，在全国大部分地区及重要公路已广泛应用。使用粉煤灰无机混合料做道路基层，整体性好，强度高，水稳定性好，抗冻性高，道路寿命可延长4倍，可节约大量维修、补强费用。该规划项目利用技术成熟，对灰质要求不高（湿灰、干灰均可）。

④生产粉煤灰彩色地面砖及其他市政水泥制品。粉煤灰彩色地面砖是由底层和面层复合组成，面层主要材料为水泥、砂和颜料，底层由70%的粉煤灰和固化材料混碾压制成型，经养护为成品，产品技术性能符合水泥地面砖标准，并较之抗磨、抗冻，抗风化，经久耐用，且生产工艺简单，设备少，投资小。

（2）脱硫石膏综合利用分析

电厂脱硫石膏的处置一般采取回收利用和抛弃两种方法。其处置方式的选择主要取决于市场对脱硫石膏的需求、脱硫石膏的质量，以及堆放场地等因素。

石灰石—石膏湿法脱硫装置副产品——二水石膏，含水率一般不大于10%，颗粒主要集中在30~60 μm 。脱硫装置正常运行时，产生的石膏颜色近乎白色。当除尘器运行不稳定，带进较多的飞灰等杂质时，脱硫石膏颜色发灰。当石灰石纯度较高时，脱硫石膏的纯度一般在90%~95%之间，含碱量低，有害杂质较少。脱硫石膏所含的杂质一般有锅炉飞灰、未反应完全的碳酸钙以及氯化物等，其中影响最大的杂质是氯化物。氯化物主要来源于燃料煤。如果氯化物含量超过极限值，脱硫石膏性能可能变坏。

脱硫石膏的主要成分是二水硫酸钙晶体（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ），和天然石膏一样，其物理化学性质和天然石膏具有共同规律。但作为一种工业副产物，脱硫石膏也具有再生石膏的特点，在很多方面与天然石膏不同，在使用前必须进行处理。

在国外，脱硫石膏主要用来生产各种建筑石膏制品和用作水泥生产的缓凝剂，不论在德国、日本或是美国，脱硫石膏的应用已相当普遍。国内有关方面曾经对

脱硫石膏的性能进行了研究，结果表明：脱硫石膏在建材行业的应用可以十分广泛，基本上可以替代天然石膏生产的建筑材料的建材制品。

中国硅酸盐学会曾对珞璜电厂的脱硫石膏进行性能验证性试验，结果见表 5.5-1。

表5.5-1 脱硫石膏验证性试验结果

序号	试验项目	试验结果
1	建筑石膏物理性能	建筑石膏的性能达到建筑石膏国家标准
2	水泥缓凝剂	用于配制硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，性能优于或等于天然石膏
3	纸面石膏板	板材的性能均达到相应厚度板材国家标准规定的优等品指标
4	石膏矿渣板	试体强度与天然石膏相同
5	充气石膏保温板	性能稍优于品位相近的天然石膏制作的试体和复合保温板，可以满足使用要求
6	粉刷石膏	石膏—石灰型粉刷石膏性能达到日本 JIS6904-1976 标准，半水石膏—硬石膏粉刷石膏，性能达到技术标准的要求。
7	Ⅱ型硬石膏饰面胶结料	性能达到新疆地区的要求（白度除外）
8	饰面石膏	基本性能达到技术标准规定的指标
9	刮墙腻子	性能达到京 Q/JCH03-88（SG-88）企业标准的要求
10	石膏板嵌缝腻子	性能达到北京市石膏板厂制定的企业质量标准的要求
11	粘结石膏	性能达到技术标准的要求
12	石膏粘结剂	性能可以满足技术要求

根据中国硅酸盐学会对重庆华能珞璜电厂的脱硫石膏（含游离水10%）和天然石膏作为水泥缓凝剂的对比试验，得出的结论有：脱硫石膏作为水泥缓凝剂是可行的；脱硫石膏不但能用于水泥缓凝剂，而且效果不低于天然石膏或更好；由于缓凝剂加入量仅为5%，脱硫石膏虽含有10%左右的游离水，但不会影响其作用。同时，中国硅酸盐学会还对重庆华能珞璜电厂的脱硫石膏进行性能验证性试验，结果表明脱硫石膏用作石膏建筑制品完全可行，虽然石膏制品颜色较差，但不影响使用。

一般地，脱硫石膏有以下应用途径：

①水泥缓凝剂：在硅酸盐水泥中一般加入5%左右的石膏来调节水泥的凝结时间，以达到水泥性能的要求。

②防水纸面：按制作方法和用途分为普通石膏板和防水石膏板。

③纤维石膏板：一种石膏板材，强度高，具有良好的防水性能。

④石膏矿渣板：商业上称为埃特尼特板。具有一定工艺造型的薄石膏板，具有良好的轻质、耐火和防水等性能，可以用作厨房、厕所、浴室的隔墙或天花板

等。

⑤石膏砌块：按一定的规格设计石膏块，厚度一般为80mm。

⑥石膏空心条板：有石膏硅酸岩空心条板、石膏珍珠岩空心条板等。

⑦粉刷石膏：一种高效节能的新型抹灰材料，主要代替传统的水泥、石灰抹灰。粉刷石灰是脱硫石膏干燥脱水后，分别进行高温和低温煅烧而成为基础石膏，再加以沙子或膨胀珍珠岩以及各种化学添加剂，组合而成。

⑧ α -高强石膏：比一般的建筑石膏强度高5~7倍，广泛用于陶瓷工业模型、铸造工业、精密铸造以及建筑艺术石膏等。二水脱硫石膏经高温蒸压而成 α -高强石膏，具有密实的结晶结构和较高的防潮性能。

⑨自流平石膏：此产品以200~400mm厚用作房屋地面底层的防潮层、楼板地面底层的隔音层和屋面地板的隔热层等。脱硫石膏在高于500℃下煅烧，制成Ⅱ型无水石膏，再加入碱性激活剂、减水剂、保水剂等混合而成。有时还加入少量脱硫半水石膏、增强剂、增塑剂等。

（3）规划热电项目综合利用

规划热电联产项目所产生的粉煤灰渣部分可作为建筑材料有限公司建材生产的原料使用，并积极寻找其他综合利用途径，探索灰渣在碳捕集阶段的利用，确保利用率达到60%以上，满足《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的要求。利用不畅时，暂存于配套灰场，规划电厂和规划灰场同时设计、同时施工、同时建成。规划热电联产项目建设临时性煤场、输送皮带和灰渣场。

规划热电项目投产运行后，要加强灰渣综合利用规划的落实，尽量做到对灰渣优先进行综合利用，使规划热电项目产生的一般工业固废得到妥善处置后对环境影响较小。

5.5.2.2 危险废物环境影响分析

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，规划热电联产项目产生的废脱硝催化剂、废变压器油以及废机油等属于危险废物，均在危险废物暂存库暂存，定期交由有危险废物处置资质单位处置。

规划项目产生的危险废物先由企业自行收集和临时存放，危险废物临时贮存场要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）和《危险废物转移管理办法》（部

令 第 23 号，2021 年 11 月 30 日）。按照国家有关规定办理危险废物申报转移手续，并在贮运过程中严格执行危险化学品贮存、运输和监管的有关规定。

规划项目对产生的危险废物采取的主要治理措施有：

（1）收集过程的污染防治措施

企业应该根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。该计划应包括：收集任务、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等内容。同时，危险废物收集应制定详细的操作规程，至少包括：适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交换、应急防护等。收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

（2）内部转运过程的污染防治措施

当危险废物进行内部转运作业应达到如下要求：① 综合考虑厂区的实际情况，尽量避开办公区和活动区；② 采用专用的工具，并填写《危险废物厂内转运记录表》。当内部转运结束，应对转运线路进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路上。

（3）贮存过程的污染防治措施

规划项目运营中产生的危险废物在集中处置之前暂存在厂区内危废贮存库，危险废物应及时尽快委托有资质的危废处置单位处置，不宜存放过长时间，危险废物在危废贮存库内分类暂存。危废暂存具体防护措施如下：

①规划项目危废贮存应采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施

特殊天气，检查库房防风、漏雨情况；经常检查包装是否完好，是否有渗漏、溢流、盖子松动现象，防止容器倾斜，危险废物漏出；发现问题及时处理，遇特殊情况立即报告主管部门。

规划热电工程危险废物经收集密封后均集中在危废贮存库内贮存，各类危废分区存放，各区域设置围堰，并对地面及围堰进行防渗漏处理，四周设导流渠，发生泄漏及事故废水经导流渠汇集进入事故池。发生事故后及时清理现场，危险废物暂存场所需符合消防要求。

危险废物堆叠高度视容器的强度而定；盛装危险废物的容器、箱、桶其标志一律朝外。包装材质与危险废物相容；性质不相容的危险废物不混合包装；危险

废物包装可有效隔断危险废物迁移扩散途径；各不同区域分别设围堰，地面及围堰区域进行防渗漏处理；包装好的危险废物设置相应的标签，标签信息填写完整详实标志、标牌应并排粘贴，并位于其容器、箱、桶的竖向的中部的明显位置；标志具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应等特性。出入库时检查包装、标志、标签及数量；盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

危险废物堆放点基础必须采取防渗、防散失措施。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）；或 2mm 厚高密度聚乙烯；或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

②各类危险废物根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求分类收集后，分别用密封桶装，并按性质分区存放，各区域间设有效隔断；盛装危险废物的容器上粘贴标签符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求。

③企业对危险废物的贮存情况进行记录，注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

（4）危险废物转移

危险废物的转移严格按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2021 年 11 月 30 日）执行。

①在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

②对承运人或者接收人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。

③制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息。

④建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息。

⑤填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。

⑥及时核实接收人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

⑦禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

（5）危险废物运输及管理要求

危险废物运输过程污染防治措施主要包括应急预案以及过程管理。危险废物转移过程按《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号，2021 年 11 月 30 日）执行，运输过程按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025）执行。

规划项目危险废物收集转运包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

②根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界限标志和警示牌；作业区域内设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

④内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

⑤内部转运作业应采用专用的工具，内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

⑥运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，运输单位须具备交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

⑦规划项目各类危险废物的进出都由汽车运输，按各类危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2023 年第 13 号）、《危险货物道路运输规则（系列）》（JT/T 617-2018）以及《汽车危险货物运输、装卸作业规程》（JT618-2004）执行；运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设置车辆标志。

⑧企业就危险废物收集、贮存、运输编制了应急预案，并定期组织应急演练。

⑨过程中一旦发生意外事故，企业立即设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发〔2006〕50号）要求进行报告；同时紧急疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援；对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质进行相应的清理和修复；清理过程中产生的所有废物均应按照危险废物进行管理和处置；进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

（6）危险废物贮存设施的安全防护与监测

①安全防护：危险废物贮存设施须按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志，危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护措施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按照危险废物处理。

②按照国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

5.5.2.3 生活垃圾环境影响分析

本规划热电项目产生的生活垃圾应在各厂区内分类收集，由当地市政环卫部门定期收集后送至指定的市政垃圾填埋场进行卫生填埋，对周边环境影响很小。

综上，规划热电联产项目产生的生活垃圾、一般工业固废均能够得到妥善地处置，尤其是危险废物的产生、贮存、运输、处置等过程控制中若严格按照以上措施进行处置后不会对区域周围环境造成影响。

5.6 生态环境影响分析

5.6.2.1 土地利用状况变化的影响分析

规划热电联产项目占地类型为规划工业用地。工程建设将彻底改变该区域的土地利用方式，对占地区域的现有荒地地表自然植被和土壤造成破坏，存在一定的生态损失。根据火力发电工程建设的基本工序，规划项目开工建设阶段，在厂区和施工区平整的基础上采用大开挖的施工工艺，挖掘主厂房、烟囱、冷却塔等主要设施的基础。由于设计施工活动的厂区、施工区占地面积大，挖、填土石方量比较大，而且由大开挖这种施工方式所决定，施工活动对地表生态的影响相当

显著。据类似项目的经验，在规划热电项目建设期，施工对环境生态的不利影响多体现在水土流失等方面，且为直接影响。

由于规划热电工程的建设，厂区人为扰动增加，一部分植被将破坏，裸露地面的增加使风蚀增大，局部生态环境受到破坏。因此，施工单位必须采取有效的水土保持措施，主要有：

减少土壤裸露：适当进行临时性地表覆盖以减少土壤侵蚀。

粉尘控制措施：规划热电项目施工期间对开挖的现场注意保护，包括道路、施工场地洒水喷淋，防止二次扬尘的影响。

施工垃圾管理：包括施工垃圾和杂乱物质的清理及堆放要进行适当管理。

遵守地方和国家的安全卫生条例：包括法定和行政的施工条例。

保持施工现场的景观：要按照设计要求做好绿化园林工作。

由规划用地现状可知，工业区建设取而代之的是人工绿地、工业用地等，规划实施后，将彻底改变规划区土地利用现状，也彻底改变规划区的生态环境状况，将原有生态系统改造成为以工业用地为主的产业园区，土地的附加值和利用率将会得到提高。

5.6.2.2 换热站、管线对生态环境影响分析

规划热电工程换热站和热网工程对生态环境的影响主要发生在管线施工临时占地和管线施工活动中。管线施工占地及施工活动对实施区域的土壤环境造成局地性破坏和干扰，不同程度地破坏施工区域的土壤结构，扰动地表土壤层，导致土壤中养分的损失，易引起水土流失。此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。保护管线施工区附近居民生活，防止因管线施工影响居民的日常生活和工作。加强施工管理，采取必要措施，减轻施工期间废气、噪声、生态和交通的影响。确保施工废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）“新污染源 颗粒物 无组织排放监控浓度限值 周界外浓度最高点 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”，施工场界满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。

因此本规划环评提出，对于规划热电工程管线施工时，应尽量减少施工临时占地，施工区表层土要单独存放和用于回填覆盖；对施工场地标桩划界，严禁施工人员进入非施工区域活动，尽量减少对植被和土壤的影响；对于干扰的土地应

及时平整恢复，通过复垦进行补偿。在此情况下，可减小管线施工活动带来的生态环境影响。

5.6.2.3 植被影响分析

根据研究，规划热电项目建设运行对周围生态的影响，主要表现在锅炉烟气中二氧化硫对土壤和植被的影响上。二氧化硫对植被的危害可分为直接危害和间接危害。

直接危害：分为急性和亚急性伤害。这种过程与污染物浓度、作物的抗体、SO₂作用时间、气温、光照、湿度等其他条件有关，其中SO₂的浓度是主要的。根据本报告书5.2.1节的大气预测结果：热电联产项目排放的SO₂最大落地浓度远远低于农作物最高允许浓度限值的要求。因此，可以认为规划热电联产项目建成运行后SO₂的排放对区域农作物及其它陆生植物影响很小。

间接危害：主要是由于二氧化硫通过各种降水过程以SO₃²⁻、SO₄²⁻的形式进入土壤，影响土壤的酸度、重金属活性及土壤微生物的活动，从而影响农作物体内的积累。这一过程比较复杂，与直接危害相比极其微弱，在新疆特有的干旱荒漠与水土条件下，也不存在酸雨的污染。

5.7 土壤环境影响分析

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

5.7.1 土壤环境影响类型及途径

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录A”，本热电联产规划属于“电力热力燃气及水生产和供应业制造业：II类火力发电”，属于土壤环境影响评价II类项目，占地规模为大型项目。

拟建热电联产规划污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种。

（1）大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、汞及其化合物等，它们降落到地表可引起土壤酸化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡，废气中的重金属汞会随粉尘一起降落到地表对项目规划占地范围及周边的土壤环境等产生一定的危害影响。

（2）水污染型：拟建热电联产规划产生的废水事故状态下不能循环利用直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到有机物的污染。主要污染物为COD、氨氮、Cl⁻、氟化物等。

（3）固体废物污染型：拟建热电联产规划产生的固废等在堆放、运输过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

5.7.2 施工期土壤环境影响分析与评价

施工期对土壤环境的影响主要是施工期间废水排放、固体废物堆存及施工机械设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

规划热电项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙（主要为SS）等污染物，如不经处理直接外排则会破坏和污染土壤，建设单位对施工生产废水收集后经沉淀池处理后循环使用，不排放；正常情况下，施工过程不会有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此在机械维修时，应把产生的油污收集起来，集中处理，避免污染环境。平时使用中注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取以上措施后，施工生产、生活污水不会对规划区土壤环境造成影响。

5.7.3 运营期土壤环境影响分析与评价

5.7.3.1 大气沉降途径土壤环境影响分析

（1）正常状况下土壤环境影响分析

根据环境空气影响分析预测结果，并参考有关资料，认为规划热电联产项目在运营期正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，大气污染物排放量较小，污染物落地浓度较低，加上土壤具有一定的环境容量，因而在运营期内一般不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）里第

二类用地的筛选值要求。

（2）非正常状况下土壤环境影响分析

非正常状况下，规划项目在点火开炉、设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率或不能正常运行、工艺设备运转异常等情况下，污染物排放浓度可能短时间出现超标排放、增大污染物在土壤中的赋存和累积，进而造成土壤中污染物的超标，产生直接或间接的影响，但因时间很短，不会造成长时间累积影响的明显增加。规划热电项目建设过程中应严格做好大气污染防治措施，做好环保设施的检测及检修，将非正常状况下污染物的环境风险事故降低到最低程度。

5.7.3.2 地面漫流途径土壤环境影响分析

规划热电项目厂区可能产生地面漫流的有初期雨水、设备地面冲洗废水、输煤系统产生的含煤废水以及固体废弃物。

规划热电厂区建设时地面大部分进行水泥硬化处理，厂内建有完善的截排水设施及雨水排水系统，厂区经雨污分流、清污分流后，雨水排至厂外沟道内，生产废水、生活污水经分质处理后全部回用不外排。

规划热电项目厂区可能对土壤环境产生污染的固体废弃物有灰渣、脱硫石膏、石子煤、废旧布袋和废烟气脱硝催化剂等。产生的灰渣、脱硫石膏优先综合利用，综合利用不畅时同石子煤一并送灰场填埋处理，废烟气脱硝催化剂送有催化剂回收资质单位处置，废旧布袋由厂家回收处理。

规划热电项目厂址区地面设施的建设，可全面防控可能的污水发生地面漫流，防止进入土壤环境，因污染物经地面漫流途径对土壤影响较小。

5.7.3.3 垂直入渗途径土壤环境影响分析

（1）正常状况下土壤环境影响分析

规划热电项目参照相关技术标准要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗措施，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取一般防渗措施，其他区域按建筑要求做地面硬化处理。因此，在全面落实分区防渗措施的情况下，污染物的垂直入渗对土壤环境影响较小。

（2）非正常状况下土壤环境影响分析

非正常状况下，因规划热电项目的工艺设备或环境保护措施因系统老化、腐

蚀等原因不能正常运行，增大污染物的渗漏，废液由破损处经过跑、冒、滴、漏等直接进入土壤环境，因污染物的不断赋存和累积，进而造成土壤中污染物的超标，产生直接或间接的影响。

规划热电项目建设过程中应严格做好场地防渗措施的建设；严格按照国家相关规范要求，对灰库底部、污水储存等构筑物采取相应的措施并对运输车辆实行密闭措施；做好后续环境保护管理工作，以防止和降低非正常状况下可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

5.7.3.4 小结

规划热电项目厂区建设有完善的大气污染防治措施，污染物排放均满足相应标准要求，排入大气环境的污染物经沉降对土壤影响较小。厂区对可能造成土壤污染的废水、固体废弃物均建设相应环保设施及处置措施，同时建设有完善的管理制度，正常情况下能有效防控污染物进入土壤环境，发生土壤环境风险事故的可能性亦较小，污染物经地面漫流及垂直入渗途径对土壤影响较小。

综上所述，规划热电项目厂区建设对土壤环境产生的影响较小。

需注意的是在实际施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时应尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数，避免污染物经过长时间迁移而穿过防渗层从而污染地下水的可能。防渗层虽有效地阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在规划项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。

5.8 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，对建设项目建设和运行期间可能产生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。

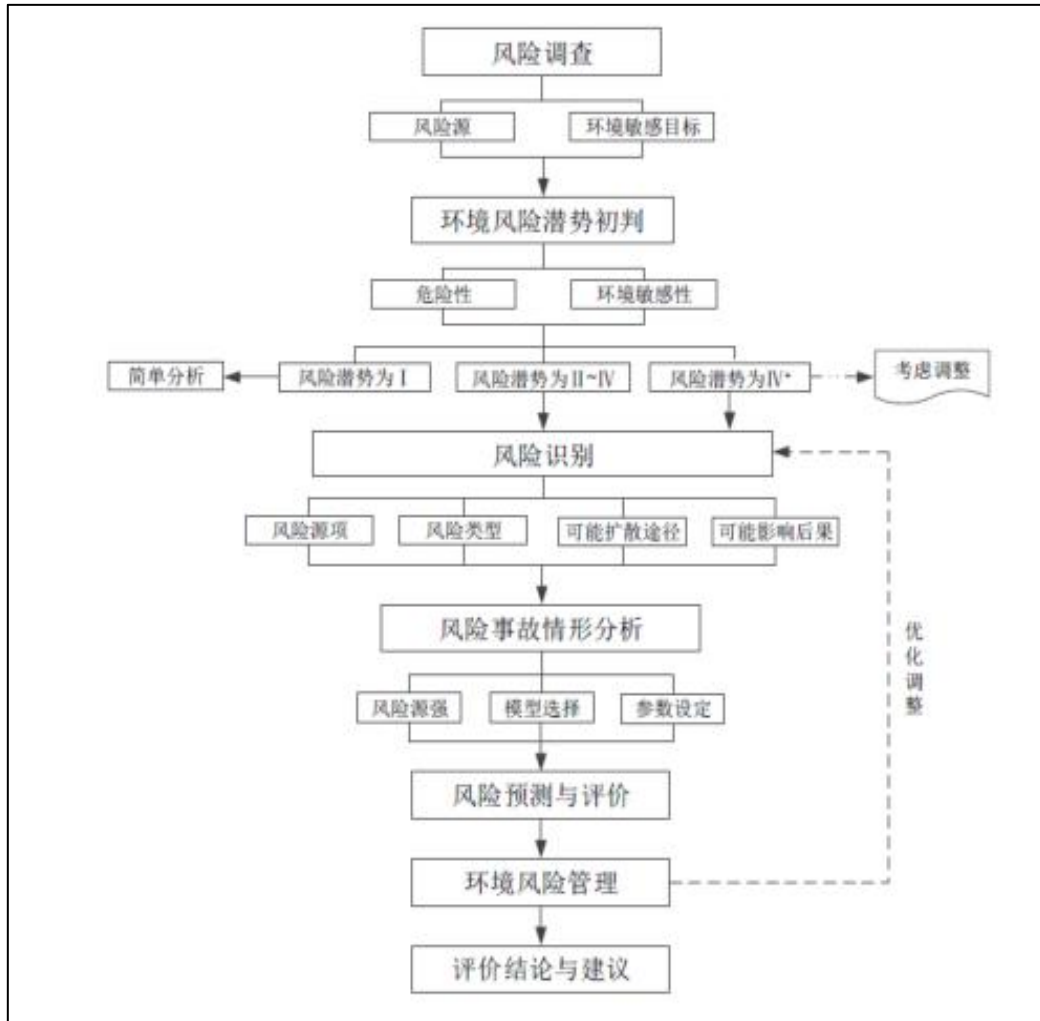
5.8.1 环境风险评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险

评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

5.8.2 评价工作程序

环境风险评价工作程序见图 5.8-1。



5.8.3 环境风险潜势初判

5.8.3.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV及IV+级。

根据规划电厂涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，

结合事故状况环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，进而确定环境风险潜势，确定依据见表 5.8-1。

表 5.8-1 项目环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性 P			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

通过工程分析可知，本项目无重大危险源辨识物质。

5.8.3.2 Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 的规定：

（1）当厂界内只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

（2）当厂界内存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ...Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

本项目采用尿素作为脱硝剂，尿素脱硝过程中产生的一氧化碳在燃烧条件下转化为二氧化碳，因此本项目不考虑一氧化碳的影响。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录 B，本项目不涉及附录中所列的风险物质，因此 Q=0。

5.8.3.3 环境风险潜势判定

本项目的 Q 值为 0，Q<1 时，本项目环境风险潜势为 I。

5.8.4 环境敏感目标调查

根据项目涉及的危险物质可能的影响途径和所在区域的实际环境调查，本项目 5km 范围内敏感目标主要为同心家园等居民区。

5.8.5 评价等级及评价范围

5.8.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定：“环境风险评价工作是依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势进行分级，环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级，”其具体分级判据见表 5.8-3。

表 5.8-3 项目环境影响评价等级判据一览表

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

热电联产项目的环境风险潜势为 I 级，因此本项目的环境风险评价只需进行简单分析。

5.8.5.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，本项目的环境风险评价只需进行简单分析，因此大气环境、地表水环境及地下水环境风险评价不设置评价范围。

5.8.6 环境风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。(1) 生产设施风险识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、工程环保设施及辅助生产设施等。生产过程中使用设备的危害风险见表 5.8-4。

表 5.8-4 生产设备风险识别一览表

序号	名称	设备种类	危险因素	危险源级别
1	锅炉	固定设备	设备故障、异常	非重大危险源
2	脱硫、除尘系统	固定设备	含 SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO _x 污染物不达标排放	非重大危险源

（2）物质风险识别

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的污染物等。

生产过程中使用的原料和产生的产品的危害风险见表 5.8-5。

表 5.8-5 物质危险识别一览表

序号	名称	形态	危险因素
1	燃料煤	固态	可燃

本项目环境风险为锅炉异常运行，出现故障引发的环境风险。烟气处理系统失灵，污染物排放不达标，引发大气污染环境风险。堆煤场煤炭自燃引发的火灾。

5.8.7 环境风险分析

5.8.7.1 锅炉

（1）常见事故

锅炉是一种承压设备，如其经常在高温、高压状态下运行，则容易发生的事故有缺水、漏水、受压部件破坏、锅炉内水冲击、燃烧设备故障以及附属设备损坏等。除上述事故，锅炉在运行过程中还会产生一些影响正常生产事故，如：炉排卡死、熔断；拦渣器熔断；前拱墙崩塌；再热器、减温器、疏水管、防腐管等管道的爆漏；锅炉烟管泄漏；锅炉灭火；锅炉入孔装置垫片冲出；锅炉上水控制系统等事故。

（2）突发事件

突发事件主要有突然停电、停水、循环水泵突然停运等。

在工艺过程中发生的事故，不论是人为因素引起的，还是环境因素所致的，或是自身因素造成的，其结果都会给居民生活和企业生产带来不便，并造成供热单位经济损失，一旦事故严重，还可能危及人身安全，并对热源周围环境带来不同程度的影响，如：爆管时，锅炉间充满的混合气体会对大气环境造成一定污染；烟道泄漏时，排放大气中污染物会增多等。事故如不及时处理，轻则损坏设施，造成停炉，停暖，重则将引起锅炉爆炸，危及人身安全。

5.8.7.2 烟气治理设施失灵

烟气除尘脱硫设施是减少颗粒物、SO₂、NO_x 排放量，是防治颗粒物、SO₂、

NO_x 污染大气的环保装置，又是减轻引风机磨损保证机组安全运行的生产设备。在其运行过程中，烟气参数变化大、灰斗堵灰等，均不同程度地影响除尘效率；特别是因意外超负荷跳闸停电或检修，将造成较为严重的环境污染事故。

5.8.8 事故防范措施

5.8.8.1 锅炉爆炸风险防范措施

针对集中供热工程中常见事故原因，本项目在设计、施工、操作及劳动组织等各方面均应采取必要预防措施，以防患于未然。具体建议采取措施如下：

- （1）各级管理人员应重视锅炉水质管理，并制定相应管理制度及岗位责任制；
- （2）定期排污规范化，并重视供热系统除污，防止供热系统污物回水进入锅炉；
- （3）锅炉本体设计上应将受热情况有较大差异受热面分设独立水循环系统；
- （4）设计中严格遵守国家和有关部门关于防火、防爆的安全标准规定，合理布局，防止火灾蔓延，相互影响；
- （5）锅炉房采用微机控制，监测控制锅炉房锅炉水位、给水压力等，配备报警器和变频远程控制器，实现锅炉安全运行；
- （6）操作人员必须经过严格岗位培训，提高操作水平和熟练程度，以避免因失误操作引起的事故，并对操作人员加强安全教育，以提高其责任心；
- （7）以各生产装置为单位，组织工人和技术人员对本装置易发生事故部位、事故类型及后果、事故防范及处置等进行分析，并编制安全手册，以提高安全操作水平和处置突发事件的应变能力；
- （8）在日常生产中应加强对设备、管道、泵、阀等的检修维护，及时发现问题及时处理，同时在锅炉每年停炉期间认真进行检修维护；
- （9）在仪器、仪表、设备的选型和采购方面坚持“质量第一，安全可靠”的原则，以减少因仪器、仪表、设备的原因造成的泄漏和爆漏；
- （10）锅炉操作人员应培训且获得上岗证后方可上岗，并在工程设计中应考虑防震、防雷击措施。

5.8.8.2 烟气治理设施故障事故风险防范措施

加强运行管理，提高维护、管理人员的维护技术和管理技能，是保证除尘脱硫设施安全运行的重要措施。

确保污染防治设施的正常运行，使污染物达标排放，避免因污染防治设施停运引起污染事故的发生。在停炉大修时对除尘脱硫设施故障进行维护检修，一旦除尘脱硫设施运行中出现大的故障，对除尘脱硫效率影响较大时，应停炉检修，待一切正常后再生产。

5.8.8.3 其他防范措施

①加强堆煤场的日常监管。

②项目区设置的火灾自动报警系统。设置感烟、感温及手动报警按钮、消火栓按钮等，各种发讯单元通过输入模块接至消防控制室，由它准确地反映报警点，并及时发出警报信号。火灾确认后，联动相应的消防水泵等。

5.8.9 事故应急处理措施

为了加强和规范对集中供热突发事件的应急处置工作，维护公众利益和社会利益，提高对集中供热突发事件的快速反应和处置能力，最大限度地减少突发事件造成的影响和损失，建设单位应在本项目运营期间采取如下事故应急处理措施：

（1）建立事故应急处理组织体系，并为其制定相应职责

在第十师北屯市相关管理部门统一领导下，成立突发事故应急指挥部，领导和协调供热范围内集中供热突发事故应急处置工作，主要职责为：a、组织实施第十师北屯市热电联产突发事件应急预案；b、统一协调各有关部门应急处理集中供热突发事件；c、依据应急事件等级，提出预警方案，采取有关预警措施和紧急措施；d、部署和总结年度供热行业事故应急工作；e、负责集中供热突发事故应急信息的接收、核实、处理、传递和通报；f、完成上级部门交办的其他工作。

第十师北屯市热电联产行业主管部门，具体负责城市热电联产突发事件的预防处置工作。集中供热突发事故应急指挥部下设办公室，负责日常工作，主要职责为：a、负责信息汇总以及综合协调，发挥运转枢纽作用；b、负责接收和办理向上级部门报送紧急重要事项；c、协调群体性突发事件的预防、应急演练、应急处置、信息发布、应急保障和宣传培训工作。

（2）建立并完善预防及应急处理机制，执行并落实各项事故应急处理措施

地区供热事故应急救援机构应当定期研究城市供热安全应急救援工作，检查所辖范围内供热安全生产制度和应急救援预案的建立、实施情况，加强供热安全宣传教育、监督检查工作，及时消除隐患，防患于未然。

供热经营企业，应定期检查本单位供热应急救援预案、交通、通讯、仪器、抢险工具和专业人员落实情况，定期组织抢险应急演练，并设专人对抢险设备等定期进行维护保养，确保能随时处于工作状态，并严格落实巡查、巡线、入户检查等各项规章制度。

热源站应加强设备的使用及检修工作，尽量避免或减少运行事故的发生。用热户要增强供热安全意识，学习用热安全常识，提高自我防范和自救能力。

（3）建立并完善事故应急响应及终止机制

A.基本程序

热电厂锅炉发生事故后，事故现场人员可拨打 110 报告事故情况，并向当地集中供热事故应急救援机构报告，同时组织相关人员做好事故现场的抢险工作，事故所在地集中供热事故应急救援机构接到报告后，立即启动本地的应急救援预案，并迅速向上级机关报告。

B.事故报告

报告原则和程序：集中供热事故发生后，事故发生单位应立即报告当地集中供热应急救援机构，并在 24 小时内提交书面报告，应急救援机构接到事故报告后，1 小时内报告上级部门。

报告内容：（a）事故发生的时间、地点，事故类别，人员伤亡情况，设施损失及对集中供热造成影响的情况；（b）险情的基本情况，事故的简要经过，紧急抢险救援情况，直接经济损失；（c）险情或事故原因的初步分析或基本结论；（d）采取的措施；（e）事故报告单位、签发人及报告时间。

C.事故处置

遵循“统一指挥、快速反应、各司其职、协同配合、科学高效”原则，共同做好城市集中供热险情及重大事故应急处置及抢险救援工作。

在事故发生后，应立即启动抢险应急救援预案，全力开展事故抢险工作，并将有关情况及时向上级部门报告。

对重要突发事件的处理：

（a）锅炉爆管：锅炉爆管是锅炉运行过程中可能发生事故，一旦发生锅炉爆管，整个锅炉将不能运行，因此必须增设一台备用锅炉，事故发生时，启动备用锅炉，对爆管锅炉进行抢修。

（b）锅炉拱坍塌：在供热过程中经过高温燃烧，锅炉拱可能坍塌，一旦锅炉拱坍塌，必须启用备用锅炉。

（c）停电停水：供热系统设施均靠电、水运行，如遇停电停水，供热系统设施将不能正常工作，从而导致停止供热，因此必须增设一台备用发电机，以备停电停水时应急使用，防止因停电停水造成供热中断。

D.信息发布

集中供热事故信息和新闻发布，由集中供热事故应急救援指挥部及事故所在地人民政府实行集中、统一管理，以确保信息准确，及时传递，并根据国家有关法律法规向社会公布。

E.应急终止

集中供热事故应急救援指挥部根据城市集中供热事故抢险工作进展情况，决定应急救援终止，并及时向上级部门报告。

抢险应急状态终止后，要对事故发生及抢险经过、事故原因、事故造成的后果（应包括伤亡人员情况及经济损失情况）、预防事故采取措施、应急预案效果及评估情况，应吸取经验教训及对事故责任单位及责任人处理等情况总结报告上级主管部门。

（4）加强事故应急处置的保障工作

A.组织好集中供热事故应急救援预案工作基本力量

组织建立专业抢险队伍，配备相应抢险设备，挑选专业技术过硬的人员担当重要责任，制定分类别的应急抢险工作规程。

B.在事件处理中定期总结经验

针对处理事件过程中存在的问题，改进和完善各项应急准备工作，不断完善城市集中供热事故应急救援预案。

C.加强供热使用知识及安全防范宣传工作

有计划、有针对性地开展预防供热事故及有关知识的宣传，增强公众及供热运营人员预防供热事故常识和防范意识，不断提高防范和应急反应能力。

5.9 电磁环境影响评价

《第十师北屯市热电联产规划（2024—2035 年）》中未明确升压站的数量、规模和主变容量；根据同类项目的电磁环境影响可知，规划热电联产项目运行后，750kV 主变附近工频电磁场环境影响较大，主变外工频电场、工频磁场随距离的增加衰减很快，厂界处工频电磁场即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值要求，即工频电场强度不大于 4kV/m，工频磁感应强度不大于 100 μ T，对周边区域电磁环境不会有明显影响。

5.10 碳排放影响分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）（2021 年 5 月 31 日）：“（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进‘两高’项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。”规划项目不涉及消耗外购电力，无消耗外购电力产生的排放。规划项目二氧化碳总排放量约 697.95 $\times 10^4$ tCO₂/a。具体减污降碳潜力包括：

（1）建设清洁低碳能源体系

加快发展可再生能源，切实降低燃煤消费，提高非化石能源消费比重。大力发展光伏、风电等新能源产业，加大可再生能源消纳力度。削减煤炭消费比重，新建、改建、扩建耗煤项目实行煤炭等量或减量替代，优化挖潜现有企业煤炭消费空间，实施煤炭消费总量精细化管控。

（2）落实碳排放管控的政策要求

结合《国务院于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）明确管控要求如下：

① 到 2025 年，产业结构、能源结构、交通运输结构明显优化，绿色产业比重显著提升，基础设施绿色化水平不断提高，清洁生产水平持续提高，生产生活

方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度明显降低，生态环境持续改善，市场导向的绿色技术创新体系更加完善，法律法规政策体系更加有效，绿色低碳循环发展的生产体系、流通体系、消费体系初步形成。

②到 2035 年，绿色发展内生动力显著增强，绿色产业规模迈上新台阶，重点行业、重点产品能源资源利用效率达到国际先进水平，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。因此，规划实施过程中，全面推行清洁生产；加快实施排污许可制度，加强危险废物管理。加强规划项目碳排放监测与管理，综合采取优化能源结构、提高能源利用效率、严控耗煤项目、改进高能耗工艺、减少碳源排放等措施，切实降低区域碳排放强度。鼓励回收二氧化碳并开展产业化综合利用，推进区域循环经济发展。

结合《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4 号）明确管控要求如下：

推动实现减污降碳协同效应，优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，降低煤耗。加大交通运输结构优化调整力度，推动“公转铁”，推广节能和新能源车辆。采用先进的工艺、设备，采取节能措施，降低厂用电率；积极制定碳减排方案，积极参与全国碳排放权交易，充分挖掘碳减排（CCER）资产，建立健全企业碳排放管理体系，提升企业碳资产管理能力。探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程。

5.11 资源与环境承载状态评估

5.11.1 土地资源承载力分析

本次拟规划建设的热电联产工程以及规划灰场均位于城镇建设适宜区内，规划占地满足《第十师北屯市国土空间总体规划（2021—2035 年）》用地要求。规划用地为工业用地，对土地资源无影响。规划热电联产工程规划灰场用地为工业用地，对土地资源无影响。供热管网用地均为临时用地，换热站用地很小，因此，区域土地资源可以满足本次热电联产规划对土地的需求。

5.11.2 生态环境承载力

5.11.1.1 对植物的影响程度

本次规划建设热电联产工程所在区域属于荒漠植被分布区，荒漠植物种类十分贫乏，群落稀疏，植被类型简单，偶见麻黄等荒漠植被，覆盖度小于 3%，绝大部分地段为无植被的落地。

本规划中拟建的热电联产项目供热管网用地均为临时用地，大多沿北屯市城区及其周边城镇的现有道路布设，规划实施后对规划区范围内原有植被造成的破坏有限。换热站均位于小区或单位内、供热管网沿道路敷设，植被影响主要是城市绿化植被，植物类型单一，种类、数量均较少，规划实施后对规划区范围内原有植被造成的破坏有限。

随着规划热电项目绿化措施的实施，规划区域内绿地面积将有所增加。

5.11.1.2 对动物的影响程度

评价区内无自然保护区。由于规划拟建的热电联产项目选址位于荒漠区，环境恶劣，气候干燥，地表植被稀疏，缺乏天然食源及隐蔽环境，故野生动物种类及数量都很少，评价区内分布的野生动物有荒漠麻蜥、五趾跳鼠、大沙鼠、子午沙鼠等，无国家及自治区级保护物种分布。

本次热电联产规划对动物的影响主要表现为施工过程中的各种噪声及人员和施工车辆活动以及运营过程机械噪声对规划热电联产项目区附近的野生动物产生影响，具体表现在噪声对规划热电联产项目区附近野生动物的交配、产卵、孵化、妊娠或产仔等产生干扰作用。工程施工活动对这些类群中的野生动物种类产生不同程度的影响。根据活动规律调查，不同类群的脊椎动物对外部环境因子的敏感性反应顺序为：大中型兽类 > 鸟类 > 小型兽类 > 爬行类 > 两栖类。工程对野生动物的影响方式，就鸟类而言，主要是在施工过程惊吓所造成的间接不利影响，使鸟类暂时远离规划热电联产项目区。对两栖类动物而言，其敏感性反应较差，也无固定巢穴，施工活动对其影响不大。施工对啮齿类和爬行类动物的影响主要在于施工时破坏这些动物在施工地带的洞穴，同时施工人员的活动和来往机械的运动也会使其受到惊吓，其结果是迫使它们迁往别处。由于该区活动的野生动物在当地分布范围广，而且工程所占的面积毕竟是局部的，施工期也不长，因此造成的这些动物栖息地破坏仅是其生活区极小的一部分。野生动物数量少，活

动区域大，其活动不会因工程建设的少部分占地而有大的改变。所以，可以认为工程建设和人群活动对这些动物只产生很小的影响。

综上所述，本次热电联产规划的实施对当地野生动物有一定的影响，但是通过采取一定的野生动物保护措施，可以有效地降低规划项目建设对野生动物的影响。

5.11.1.3 对生态敏感区的影响程度

规划区占地类型主要为其他草地，规划区内无矿产资源、无文物古迹和军事设施，无明显的环境敏感点（不存在搬迁补偿），不存在地质灾害易发区。因此，不存在对生态敏感区的影响。

（1）水土流失影响程度

规划区水土流失以风蚀为主，水蚀只在偶尔发生的暴雨时产生。现场调查表明，规划区在风力作用下将发生严重水土流失，特别是开发建设过程中，原本由砾石沙土形成的覆盖物戈壁层，经过机械碾压挖掘等人为活动破坏，变为疏松细土，容易产生风蚀现象。

规划拟建的热电联产项目所在区域干旱少雨、多风，无地表水，土壤盐渍化现象严重，地表植被覆盖度差，植被覆盖度为 10%以下，主要植被为耐盐碱、耐旱的沙生植物，如骆驼刺、芦苇、红柳等。规划项目区以风蚀为主，风蚀景观明显，形态主要有梁窝状沙丘、灌丛沙丘、串珠状沙土堆等，风力侵蚀强度为 $2500 \sim 5000 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，为中度风蚀区。

总之，本规划实施后不可避免地对当地的水土流失产生一定程度的影响，将会增加当地水土流失量，但随着各种防治水土流失工程措施、植物措施及临时措施后，水土流失将得到极大的控制。

（2）生态承载力分析结论

通过对上述热电联产规划实施可能造成的环境影响可以看出，本次热电联产规划对区域主要生态问题造成一定程度的影响，但是通过采取相应的生态环境保护措施可以将热电联产规划所造成的影响降到最小，故规划区域从生态承载力角度分析，可以承载本次热电联产规划的实施。

6.规划方案的综合论证与优化调整建议

6.1 规划方案环境合理性论证

6.1.1 规划目标与发展定位的环境合理性分析

本次热电联产规划以建设部关于“继续发展和完善以集中供热为主导、多种方式相结合的经济、安全、环保、高效的城镇供热采暖系统”为指导方针，按照统筹近、远期热电负荷，积极发展清洁能源及循环经济，以最小的装机容量满足当地热负荷需求，合理布局、分期实施，实现环保、节能、效益统一的目标等作为本次规划编制的指导思想，通过热电联产规划的实施，以北屯市供热及南部为主要任务（即能够满足城市供热负荷的需要），同时考虑南部循环经济产业园区企业供汽需求；并远近结合，具有较强的适应能力。要始终坚持节约资源和保护环境等基本国策，符合改善环境、节约能源和增加热力和电力供应等综合效益的要求。

根据第2章规划协调性分析可知，本规划与国家及地方相关产业政策、与新疆生产建设兵团、北屯市国民经济发展、生态环境保护规划、区域生态环境分区管控单元以及现行生态环境保护的法律法规等宏观政策方面总体上相协调。

6.1.2 规划规模的环境合理性分析

（1）规划项目实施后，近期北屯市城区采暖热负荷及工业热负荷由已有热源进行承担；远期热负荷缺口及工业热负荷由新增热电联产机组承担。

（2）本次规划热源点的年平均热效率和热电比等相关指标均符合国家对热电联产项目的要求，见表 6.1-1。

表6.1-1 规划热源项目技术经济指标参数

热源点	机组规模	年供热量 10 ⁴ GJ/a	年发电量 10 ⁸ kWh	发电标煤 耗g/kW.h	供热标煤耗 kgce/GJ	供电标煤 耗g/kW·h	全厂热效率 (%)	热电 比 (%)
新增热电联产项目	建设 2×160MW 热电联产机组	2136.4	67.2	262.91	36.91	273.21	58.59	106.22/68.81

1) 《热电联产项目可行性研究技术规定》

①总热效率年平均大于 50%;

②单机容量为 50MW、100MW、125MW 的供热机组, 其年平均热电比应大于 50%。

③单机容量为 200MW、300MW 的供热机组, 其在采暖期热电比应大于 50%。

通过规划计算可以看出, 本次规划的热电联产项目年均热效率为 58.59%, 热经济指标完全符合《热电联产项目可行性研究技术规定》的要求。

2) 根据《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》(GB 21258-2024) 的要求, 供热式汽轮发电机组的蒸汽既发电又供热的常规热电联产, 应符合下列指标:

A.年平均总热效率大于 45%。

B.热电联产的热电比:

①单机容量在 5 万千瓦以下的热电机组, 其年平均热电比应大于 100%;

②单机容量为在 5 万千瓦-20 万千瓦以下的热电机组, 其年平均热电比应大于 50%;

③单机容量为 20 万千瓦以上抽汽凝汽两用供热机组, 采暖期热电比应大于 50%。

本次规划的热电联产项目年均热效率为 58.59%; 采暖期/年均热电比为 106.22/68.81%, 均符合《燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》GB 21258-2024 要求。

3) 规划项目采用空冷机组, 供电标煤耗 273.27g/kW·h, 满足《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022 年版)》中标杆水平要求。

(3) 《热电联产管理办法》新建 2 台 30 万千瓦级抽凝热电联产机组, 规划项目必须参与电力电量平衡, 并纳入国家电力建设规划, 根据新疆电力电量平衡结果分析, 在考虑需求侧响应、抽蓄及储能作用的情况下, 冬季晚高峰全疆整体

电力缺额，“十四五”期间呈先升后降的趋势，2023、2024 年过渡年缺口较大，2025 年随着规划电源的投产，电力缺口有所减少，2025 年缺额为 483 万 kW。夏季水电出力较大且热电无受阻，因此电力盈余较大。在夏季晚高峰方式下，2025 年盈余约 266 万 kW。在考虑储能、抽蓄调峰作用后，同时火电整体出力 50%情况下，电力仍盈余较大，2025 年盈余约 1606 万 kW。由电量平衡结果可以看出，随着已批复的新能源装机的逐步投产，2023—2025 年网内火电机组利用小时数逐步降低。“十五五”期间，由于未安排新增电源装机，火电机组需承担一定电量支撑，因此火电利用小时数呈增长趋势。

6.1.3 规划布局的环境合理性分析

规划的热电联产项目占地类型属于《第十师北屯市国土空间规划（2021—2035 年）》规划的供电设施用地。不占用耕地、林地等，规划区域内不存在自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域，符合区域土地利用总体规划及产业布局的要求。

6.1.4 规划方案综合论证分析

从选址、环境承载力、废气污染防治措施、废水污染防治措施、固废污染防治措施、达标排放、清洁生产和环境管理等方面（见表 6.1-1）对第十师北屯市热电联产规划方案进行分析：第十师北屯市热电联产规划是合理可行的。

表6.1-1 规划方案综合论证分析表

控制项	环保要求	符合性
选址	企业不得位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和其他需要特别保护的区域。	规划热电工程项目区不压占矿产资源、区域无自然保护区和文物古迹等保护目标；
环境承载力	项目所在区域应实现二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、化学需氧量、氨氮减排。	规划热电联产项目总量指标计划从当地企业节能减排的污染物排放量中核算，确保规划项目投产后区域环境质量不恶化的要求。
	项目不得取用地下水。	规划热电工程水源规划采用市政自来水作为水源。
废气污染防治措施	原料场建设密闭料场或采用大型筒仓贮煤，转载点设置喷淋装置。	规划热电联产项目拟建设全封闭条形煤场，并配套设置喷淋装置。
	燃煤输送廊道全部密闭。	规划热电联产项目在厂内设封闭式输煤栈桥。
	规划热电工程废气执行《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工	规划热电联产项目采用静电除尘器+湿法脱硫，综合除尘效率不低于 99.99%，石灰石—

控制项	环保要求	符合性
	作方案》的通知》（环发〔2015〕164号）和《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）的要求。	石膏湿法脱硫，脱硫效率不低于 99.05%，脱硝为低氮燃烧+SCR 联合脱硝，脱硝效率不低于 85%，其 SO ₂ 、NO _x 、烟尘（PM ₁₀ ）排放浓度均满足环发〔2015〕164 号中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求（即在基准含氧量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、50mg/m ³ ）。
废水污染防治措施	污染物排放满足相关标准	本环评要求规划热电工程各工艺系统产生的废污水在采取相应的治理措施后，回用于煤场降尘、主厂房冲洗、道路冲洗及绿化用水水质，其水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质（GB/T18920-2020）》相应标准；回用于生产用水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923-2024）》中相关限值的要求。
固废污染防治措施	各类固体废物做到综合利用。	规划热电联产工程固废采用综合利用和利用不畅时固废填埋场暂时贮存的方式，锅炉灰渣用于生产水泥或其他建材；生活污水处理装置产生的少量剩余污泥经脱水后，与生活垃圾一同送至当地生活垃圾填埋场进行填埋处置。
	建设备灰渣场，并符合相关要求。	规划热电项目配套灰场建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类场的要求进行建设，可满足《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）中《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》第九条相关要求。
	各类危险废物在厂区危废贮存库暂存，并委托有资质单位进行处置。	危险废物在厂内暂存须执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。
达标排放	所有污染物排放满足相关标准。	规划热电联产项目锅炉排放的大气污染物满足《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“烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m ³ ”。其中汞及其化合物执行《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）中 0.02mg/m ³ 的要求。 规划热电项目及灰场扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放污染物新污染源大气污染物排放限值要求。
清洁生	--	根据《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评

控制项	环保要求	符合性
产		价指标体系》有关要求，规划热电工程清洁生产水平需达到Ⅱ级（国内清洁生产先进水平）及以上。
	环境风险防范措施设置	规划热电项目设置废水事故池。
环境管理	废气安装在线自动监控系统，并与地方环保部门联网。	本环评要求规划热电工程安装在线自动监控系统，并实现与生态环境主管部门联网。同时在烟囱预留监测口及设置监测平台。

6.2 规划方案环境效益论证

（1）节能环保效益

本规划热电联产机组投产后可实现热电联产集中供热，燃料消耗较现状大幅降低，可节约大量煤炭，有利于资源可持续利用。热电厂采用先进燃烧方式和燃烧设备及脱硫、脱硝、除尘装置，提高热能利用率，降低燃料消耗量，减少烟尘排放量，替代数量众多低效率、高污染燃煤小锅炉，把大片难以治理的面污染源，缩小为点污染源，并通过有效治理减轻污染，使有害物质排放符合相应标准要求。因此，热电联产是当前城市集中供热最经济合理的热源方式。

规划热源实施后将采用热电联产的方式解决城市内热源不足，减少分散锅炉污染，有利于改善大气环境质量。规划热电联产项目位于规划的供电设施用地上，工业废水均回收利用，固废进行综合利用。与热电分产相比较，节约了占地，减少了固体废物和废水的排放。

规划变电站及线路实施后，在采取环保措施前提下，站址及沿线电磁环境各项指标都远低于电磁环境影响标准限值要求，对电磁辐射、电磁噪声及无线电环境影响很小。施工期对沿线生态环境影响很小，路径选择合理。可能产生的不利环境影响通过采取一定措施可以满足环境质量要求。因此，在满足环境保护的条件下又提高了电网的供电能力和安全可靠性能。

（2）社会环境效益

①热电厂的建设是地方政府和工程投资方贯彻落实科学发展观、建成资源节约型、环境友好型社会，落实“节能减排”战略目标的具体体现。

②严格执行国家环保政策，最大限度地采取环境保护措施，实现可持续发展。在电厂设计时对能源综合利用、灰渣综合利用和污染物排放上加大投入力度，努力建设科技含量高、环境污染小、人力资源合理利用的和谐型热电厂。

③热电厂在节约能源的同时减少污染物的排放量，属节能环保型机组。建设脱硫装置、除尘装置，采用低氮燃烧技术及脱硝装置，配套建设水处理及循环利用设施，灰渣及脱硫石膏优先综合利用，有效控制噪声污染。

④热电厂的建设带动和拉动上下游产业链的进一步发展，如制造业、运输业、建材业等，实现了国家提倡的“循环经济”模式，有利于促进经济良性发展。使得当地政府在发展经济、改善公共设施、文化教育、医疗卫生和社会保障等方面的能力进一步得到强化，对推动当地国民经济继续发展，建设和谐社会，全面实现小康目标具有重要意义。

⑤ 从社会效益角度看，热电厂的建设对加快产业结构调整，资源优化配置，水资源综合利用，促进当地经济快速发展起着积极的推动作用。

总体分析，本次规划实施带来的负面环境效益较小，能够为区域带来明显的社会、经济效益。

6.3 优化调整建议

根据《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617号）：“热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。热电联产发展应遵循‘统一规划、以热定电、立足存量、结构优化、提高能效、环保优先’的原则。严寒、寒冷地区（包括秦岭、淮河以北，新疆、青海）优先规划建设以采暖为主的热电联产项目，替代分散燃煤锅炉和落后小热电机组”。提出以下优化调整建议，详见表 6.3-1。

表 6.3-1 补充方案和改进措施实施方案一览表

序号	类型	优化调整建议内容
1	优化煤电机组建设水平的优化调整建议	根据《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》新建空冷机组标杆水平供电煤耗小于 285 克标准煤/千瓦时。故本次规划环评建议拟规划热电联产项目在开展单项环评时，将该指标作为机组选型的主要依据和控制要求，优先选用更先进、更节能的机组。
2	规划布局调整建议	<p>本热电联产规划没有完全明确规划热网的规模和具体走向，在规划实施过程中，根据供热供汽用户需求及远期发展规划，尽快确定热网长度和管径，建议供热管线尽量选择沿城市道路等进行布设，避让沿线环境保护目标、耕地、林地等区域，在符合城规、土规、生态环境保护规划等的前提下进行开发建设。根据近远期用热负荷，合理布局热网、换热站等配套工程的建设，应尽快开展可研、设计等前期手续，与规划热源及热负荷相匹配。规划热电联产项目配套热网应与规划热电联产项目同步规划、同步建设、同步投产。</p> <p>本次规划环评要求规划范围内的企业不能私自建设燃煤供热锅炉。</p> <p>本次规划未综合考虑余热综合利用，本次环评提出规划应根据产业类型，统筹考虑热、汽联动，推广余热回收、能量梯级利用。</p>
3	供水规划优化调整建议	<p>根据区域水资源情况核定最终水源和用水量，严格按照北屯市水资源利用“三条红线”工业用水指标相关要求。</p> <p>根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）中《火电建设项目环境影响评价文件审批原则》第五条相关要求“位于缺水地区的，优先采用空冷节水技术”，本次规划建设的热电联产项目应采用高效节水空冷机组。</p> <p>做好雨污分流、清污分流，按照“一水多用”的原则强化水资源的梯级、循环使用要求，提高水重复利用率，鼓励废水循环使用不外排。</p>
4	固体废物的优化建议	<p>受近年来水泥行业萎缩和市场行情的影响，固废综合利用率逐年下降，综合利用途径及可接纳粉煤灰渣的企业很少，故本次评价建议规划实施单位根据热电联产项目的实施规模及计划，首先确保综合利用途径的保障性，落实固废的综合利用；同时有计划地解决粉煤灰渣综合利用不畅情况下的贮存问题。</p> <p>粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等综合利用不畅时，建议与当地共同寻找其他途径，如用于北屯市及周边区域废弃矿坑修复和地质灾害治理等，探索灰渣在碳捕集阶段的利用可行性，尽可能避免粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等无序填埋，造</p>

序号	类型	优化调整建议内容
		成土地资源浪费和生态环境破坏。
5	对规划热源点进一步严格把控污染物排放标准的优化调整建议	<p>规划热源点应同步建设先进高效的脱硫、脱硝、除尘等废气治理设施，不得设置烟气治理设施旁路烟道，大气污染物排放必须满足环发〔2015〕164号《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》中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求，其中汞及其化合物必须满足《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）中0.02mg/m³的要求。</p> <p>煤场、灰场等应采取有效的无组织排放控制措施，厂（场）界无组织污染物排放应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级限值等要求。设置封闭煤场、封闭筒仓等封闭储煤设施。粉煤灰、石灰石粉等物料应采用厂内封闭储存、密闭输送转移方式；煤炭等大宗物料中长距离运输优先采用铁路运输，厂区内及短途接驳优先采用国六阶段标准的运输工具及新能源车辆、封闭皮带通廊、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。</p>
6	进一步确定脱硝剂的优化调整建议	<p>根据《国家能源局综合司关于切实加强电力行业危险化学品安全综合治理工作的紧急通知》（国能综函安全〔2019〕132号）“积极开展液氨罐区重大危险源治理，加快推进尿素替代升级改造进度。新建燃煤发电项目，应当采用没有重大危险源的技术路线”的要求，本次环评建议规划热电厂应优先选用尿素作为脱硝剂，减少危化品（液氨）的使用，避免储运和使用过程的安全问题，降低环境风险隐患。规划热电项目脱硝系统应满足《关于做好2018年度燃煤机组超低排放和全工况脱硝改造工作的通知》（新环发〔2018〕35号）中“机组在30%负荷和最低稳燃工况两状态下，脱硝设施必须投入运行并达到污染物超低排放水平”的全工况运行要求。</p>
7	节能减排优化调整建议	<p>将温室气体排放纳入具体建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励开展碳捕集、利用及封存工程试点示范。依据《碳排放权交易管理办法（试行）》《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9号）的相关要求，完善具体建设项目碳核查碳减排工作，推动减污治污减碳协同共治。规划热电联产项目预留碳捕集、利用与封存（CCUS）系统专用场地，对二氧化碳进行捕集与利用；同时积极探索灰渣在碳捕集中的核心利用途径。</p>
8	其他优化调整建议	<p>建议根据近、远期采暖供热和工业用汽需求，合理规划设计供热管线和供汽管线。</p> <p>建议远期考虑综合使用清洁能源，如太阳能、热泵技术、电能、垃圾发电、工业余热利用等方式，有效保证北屯市热负荷的供应。</p> <p>本次环评重点评价近期的规划方案，对于远期做展望。同时在规划实施过程中，为准确地评判规划实施的效果和环境效益，应按照本环评提出的环境管理与监测计划进行管理，并在近期的规划末期进行一次环境影响跟踪评价，在规划</p>

序号	类型	优化调整建议内容
		修编时应重新开展环境影响评价工作。

6.4 规划环评与规划编制的互动情况

本次规划环境影响评价工作与《第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）》编制、论证及审定等关键环节和过程进行了充分互动，主要工作流程及互动内容包括以下几个方面：

（1）在规划研究或纲要编制阶段，评价单位通过对本次规划可能涉及内容的分析，收集与规划相关的法律法规、环境政策等，收集规划所在区域生态环境分区管控成果，对规划区及可能受影响的区域进行现场踏勘，收集相关基础数据资料，初步调查环境敏感区情况，识别规划实施的主要环境影响，分析提出规划实施的资源、生态、环境制约因素，并反馈给规划编制机关。同时拟定了规划环境影响评价技术方案。

（2）在规划方案全面编制阶段，评价单位完成现状调查与评价，提出环境影响评价指标体系，分析、预测和评价拟定规划方案实施的资源、环境、生态影响，并将评价结果和结论反馈给规划编制机关，作为方案比选和优化的参考和依据。

（3）在规划的审定阶段，评价单位进一步论证了拟最终采纳的规划方案的环境合理性，形成优化调整建议，统一反馈给规划编制机关。同时，对推荐的规划方案提出不良环境影响减缓措施和环境影响跟踪评价计划，编制环境影响报告书。

（4）在规划报送审批前，完成规划环境影响报告书的编写，并正式提交给规划编制机关。

（5）规划环境影响报告书审查会后，规划编制机关应根据审查小组提出的修改意见、报告书结论和审查意见对规划草案进行修改完善，并对采纳情况作出说明，不采纳的，应当说明理由。

7.不良环境影响减缓对策措施与协同降碳建议

7.1 环境保护目标和指标体系

7.1.1 总体目标

合理开发利用环境资源，全面控制环境污染，确保生态环境良性循环，使环境与经济可持续发展。本规划区域环境保护的总体目标是：环境质量满足国家标准相关要求，污染物排放达到国家相关标准要求，并满足区域总量控制指标。

7.1.2 环境保护指标体系

为加强区域管理，使环境保护工作有章可循，定量考核，本评价提出环境保护指标体系，包括表 7.1-1 环境质量指标表和表 7.1-2 污染物控制指标表。

表7.1-1 本规划区域环境质量指标

项目	污染因子	单位	标准值	备注
环境空气	TSP（日均值）	mg/m ³	0.30	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及修改单二级 标准。
	PM _{2.5} （日均值）		0.075	
	PM ₁₀ （日均值）		0.15	
	SO ₂ （日均值）		0.15	
	NO _x （日均值）		0.10	
	NO ₂ （日均值）		0.08	
水环境	本规划热电联产项目废水经处理达标后回用于生产，无外排污水。事故情况下排至事故水池，经处理达标后回用，不外排。			
声环境	评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；规划区内规划生活管理区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；规划区内主要公路两侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，沿规划铁路干线边界线两侧 20±5m 的区域执行 4b 类标准。			
生态环境	维持生态环境现状			
土壤环境	土壤质量采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）			

表7.1-2 规划热电工程污染物控制指标

类别	项目	单位	控制指标
大气污染物	单位 GDP、SO ₂ 排放量	kg/10 ⁴ 元	0.44
	单位 GDP、NO _x 排放量	kg/10 ⁴ 元	0.50
	工业废气处理达标率	%	100
水污染物	电厂废水重复利用率	%	100
	电厂废水处理达标率	%	100
	单位 GDP、COD 排放量	kg/10 ⁴ 元	0
	单位 GDP、氨氮排放量	kg/10 ⁴ 元	0
固体废物	工业固体废物综合利用率	%	60
	危险废物安全处置率	%	100
	生活垃圾无害化处理率	%	100
噪声	噪声达标区覆盖率	%	100

7.2 环境影响减缓措施

7.2.1 大气环境保护措施

7.2.1.1 减缓对策和措施

（1）基本原则

根据“以热定电，热电联产，节约能源，改善环境”的国家政策，遵循“对规划热源点规模及参数选择时，应遵循选择高参数、大容量、效率高的机组”的原则，结合当地的实际情况和第十师北屯市供热规划，并考虑到城市的发展是一个动态连续过程，具有连续性和弹性，规划热电厂的建设对城市的建设应具有一定的适应性。

规划热电厂大气污染物必须按照《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》（环保部 环发〔2015〕164 号）、《关于印发〈新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（新环发〔2016〕379 号）的要求，执行超低排放标准。

（2）源头控制措施

规划热电厂优先选用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，机组选型满足《国家发展改革委 国家能源局关于开展全国煤电机组改造升级的通知》（发改运行〔2021〕1519 号）中机组选型的能耗指标要求，从工艺上降低碳排放；燃煤拟由沙吉海矿业和准东煤矿等周边煤矿供应，根据煤矿

煤质分析报告，优先选用低硫分、低灰分、热值高、含汞低的燃料煤，减少燃煤使用量，从源头减少大气污染物的排放；单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平，从而进一步减少碳排放。

（3）建立废气排放监控体系

规划热电厂作为重点大气污染源，按照国家有关规定在烟道上设置烟气测孔，并安装在线监测系统，与工程运行同步启用在线监测系统，确保对烟气的量、烟尘浓度、二氧化硫浓度、NO_x 浓度、氨逃逸实施自动连续监测，并与生态环境主管部门联网。同时在烟囱预留监测口及设置监测平台。热电联产项目要根据环评批复及相关污染物排放标准规范制定企业自行监测方案，开展环境监测并公开相关监测信息。

（4）规划热电厂大气污染控制措施

规划热电厂应燃用低硫煤、采用高烟囱排放，同时采用满足《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）要求的脱硫、除尘和脱硝工艺（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³）。

考虑到规划热电厂采用高效煤粉锅炉，为实现达标排放，本环评建议采用石灰石—石膏湿法脱硫，除尘采用双室五电场静电除尘器+湿法除尘，脱硝采用低氮燃烧技术+SCR 脱硝法，同时考虑到脱硝全工况的问题，必要时推荐采用低温脱硝催化剂或 SCR 外接电源加热系统，确保满足最低技术出力以上全负荷范围达到超低排放要求。

设置封闭型煤场，并配置喷洒水系统，降低煤尘污染。灰渣及脱硫石膏优先考虑综合利用，综合利用不畅时暂存于事故贮存库内，灰渣采用密闭罐车运输。

支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少三氧化硫、汞等污染物排放。

（5）热电联产项目规划建设应与燃煤锅炉治理同步推进，各地区因地制宜实施燃煤锅炉和落后的热电机组替代关停。

对于热电联产集中供热管网覆盖区域内的燃煤锅炉（调峰锅炉除外），原则上应予以关停或者拆除。规划实施后，可以减少分散锅炉污染。

（6）输煤和储煤场的防尘措施：为防止煤尘飞扬，在碎煤机室设有除尘器；每台带式输送机的头尾部设喷雾抑尘装置。

(7) 栈桥、碎煤机室、煤仓间等地采用水力清扫装置。冲洗水由冲洗水泵房提供。煤泥污水经集水坑由泥砂泵排入煤泥水处理池。集水坑中沉淀的煤泥由人工定时清理；煤泥水处理池中沉淀的煤泥定时用泵打到煤场。

(8) 管网敷设防尘措施。采取围挡、围护、施工场地四周设置移动式喷雾降尘措施、道路定期洒水、堆放场地及运输建材车辆加盖篷布等措施处理后，会降低扬尘影响。

(9) 减缓交通运输影响。规划热电联产项目大宗物料优先采用铁路运输，短途接驳优先使用新能源车辆进行运输，降低运输能耗以及二氧化碳排放强度，减少交通运输影响。

(10) 优化规划热电联产项目设计点火方式，避免或尽可能减少 VOCs 排放。

7.2.1.2 减污降碳措施

本次规划环评提出：积极制定碳减排方案。规划热电联产项目建成后积极落实兵团出台的区域和行业碳达峰行动方案，实施进一步减污降碳，并定期编制《企业碳排放核查报告》和《企业清洁生产审核报告》，推动企业节能减排，着力降低自身碳排放水平。同时积极参与全国碳排放权交易，充分挖掘碳减排（CCER）资产，建立健全企业碳排放管理体系，提升企业碳资产管理能力。探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程。

7.2.1.3 措施可行性论证

(1) 氮氧化物污染防治措施及可行性论证

1) 措施概述

① 锅炉

NO_x 是燃煤与空气在高温燃烧时产生的，主要包括 NO 和 NO₂，其中 NO 占 90% 以上，NO₂ 占 5%~10%。氮氧化物的生成量与燃烧方式，特别是燃烧温度和过量空气系数等燃烧条件有关，其主要生成途径有：热力型 NO_x、快速型 NO_x 和燃料型 NO_x。本次规划热电联产项目采用超超临界参数变压直流炉，单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构 II 型或塔式锅炉，通过采用低氮燃烧技术，能够保证锅炉烟气出口 NO_x 浓度小于 220mg/m³。

② 脱硝工艺

目前在大型机组上已有商业运行经验的烟气脱硝技术有选择性催化还原法（SCR）和选择性非催化还原法（SNCR）两种。从技术成熟、脱硝效率、运行成本等方面对选择性催化还原法（SCR）及选择性非催化还原法（SNCR）进行对比分析，见表 7.2-1。

表 7.2-1 脱硝工艺比较表

工艺方案	选择性催化还原法（SCR）	选择性非催化还原法（SNCR）
技术成熟应用程度	成熟，市场占有率 80%	成熟
操作难易程度	较简单	较复杂
能达到脱硝率	85%以上（3+1 层催化剂）	40%~50%，低于 SCR 法
脱硝剂种类	NH ₃ 或尿素	NH ₃ 或尿素
催化剂	需要催化剂	不需要
运行成本	较高	约为 SCR 的 1/5 左右
综合分析	标准要求 NO _x 排放浓度 < 50mg/m ³ ，脱硝率应≥80%。	脱硝率低，不能确保烟气达标排放

通过上表对比分析，同时结合《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）中推荐技术方案，本次规划热电联产项目脱硝采用 SCR 脱硝工艺。

SCR 脱硝系统是向催化剂上游的烟气中喷入氨气或其他合适的还原剂，使用氧化钛、氧化铁、沸石、活性炭等催化剂，在 300~400℃ 较低的工作温度下，将 NO_x 还原为无害的 N₂ 和 H₂O。在通常的设计中，首先使氨蒸发，然后氨和稀释空气或烟气混合，最后利用喷氨格栅将其喷入 SCR 反应器上游的烟气中。SCR 工艺是向锅炉烟气中喷入氨气（NH₃）作为还原剂，

SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，脱硝效率 80%~90%。喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。有少量氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的 NO_x 脱除率，就必须增加反应器中 NH₃/NO_x 摩尔比。当不能保证预先设定的脱硝效率和氨逃逸量的性能标准时，就必须在反应器内添加或更换新的催化剂以恢复催化剂的活性和反应器性能。从新催化剂开始使用到被更换这段时间称为催化剂寿命。

选择性催化还原法，脱硝装置结构简单、无副产品、运行方便、可靠性高；根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中火电厂 NO_x 达标可行技术：SCR 技术单层催化剂脱硝效率按 60% 考虑，目前全世界火电厂运行的脱硝装置约 80% 采用了 SCR 工艺，该工艺技术成熟，在全世界脱硝方法中占主导

地位。

根据《国家能源局综合司关于切实加强电力行业危险化学品安全综合治理工作的紧急通知》（国能综函安全〔2019〕132号）“积极开展液氨罐区重大危险源治理，加快推进尿素替代升级改造进度。新建燃煤发电项目，应当采用没有重大危险源的技术路线”的要求，本次规划热电联产脱硝系统优先选择尿素作为脱硝还原剂。

2) 脱硝效率保证性分析

低氮燃烧技术+SCR 脱硝烟气脱硝技术可行性分析结合《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中火电厂 NO_x 达标可行技术参数表，见表 7.2-2。

表 7.2-2 火电厂 NO_x 达标可行技术

燃烧方式	煤种		锅炉容量 (MW)	低氮燃烧控制炉膛 NO _x 浓度上限值（mg/m ³ ）	达标可行技术	
					排放浓度 ≤200mg/m ³	排放浓度 ≤100mg/m ³
切向燃烧	无烟煤		所有容量	950	SCR(2+1)	SCR(3+1)
	贫煤			900		
	烟煤	20%≤V _{daf} ≤28%	≤100	400	SCR（1+1） 或+SNCR	SCR(2+1)
			200	370		
			300	320		
			≥600	310		
		28%≤V _{daf} ≤37%	≤100	320		
			20	310		
			300	260		
			≥600	220		
		37%<V _{daf}	≤100	310		
			200	260		
			300	220		
			≥600	220		
	褐煤		≤100	320		
			200	280		
			300	220		
			≥600			
墙式燃烧	无烟煤		目前尚无此类情况			
	贫煤		所有容量	670	SCR(2+1)	SCR(3+1)
	烟煤	20%≤V _{daf} ≤28%		470		
		28%≤V _{daf} ≤37%		400	SCR（1+1） 或+SNCR	SCR(2+1)
		37%<V _{daf}		280		
	褐煤			280		
W 火	无烟煤		所有容量	1000	SCR(3+1)	SCR(4+1)

焰燃 烧	贫煤		850		
CFB	烟煤、褐煤		200	SNCR	
	无烟煤、贫煤		150		
注： ①SCR 技术单层催化剂脱硝效率按 60%考虑，两层催化剂效率按 75%~85%考虑，三层催化剂脱硝效率按 85%~92%考虑； ②SNCR-SCR 技术脱硝效率一般按 55%~85%考虑； ③SCR（n+1），其中 n 代表催化剂层数，取值“1~4”，1 代表预留备用催化剂层安装空间。					

根据设计煤种、校核煤种煤质分析报告，规划热电项目挥发分分别为 46.7%、39.97%、42.50%，规划单台机组容量为 600MW。根据上表分析可知，本规划热电联产项目锅炉出口 NO_x 浓度上限值为 $220\text{mg}/\text{m}^3$ ，SCR 技术单层催化剂脱硝效率按 60%考虑，两层催化剂效率按 75%~85%考虑，三层催化剂脱硝效率按 85%~92%考虑；本规划环评 SCR 反应器催化剂层数按 3+1 层设置，即 3 层运行、1 层备用（预留），符合《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ 2053-2018）的要求，脱硝效率取 85%，氮氧化物排放浓度小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，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）超低排放相关限值要求。

同时，催化剂设计充分考虑锅炉飞灰的特性合理选择孔径大小并设计有防堵灰措施，确保催化剂不堵灰。催化剂量充分考虑燃料飞灰中高 CaO 含量可能导致的催化剂失效问题，催化剂量设计满足性能保证中关于脱硝效率和氨的逃逸率等的要求，并考虑预留一层加装催化剂的空间。

3）全工况脱硝要求

根据《关于做好 2018 年度燃煤机组超低排放和全工况脱硝改造工作的通知》（新环发〔2018〕35 号）：“机组在 30%负荷和最低稳燃工况两状态下，脱硝设施必须投入运行并达到污染物超低排放水平”的全工况运行要求。

为了避免规划热电联产项目投产后即面临全工况脱硝改造的情况，建议建设单位在设计中考虑全工况脱硝措施。具体有如下几种方案：

①加装省煤器烟道旁路

省煤器烟道旁路即在省煤器入口前加装烟道将高温烟气引出送入 SCR 系统入口烟道。省煤器旁路烟道上装有挡板，以调节 SCR 系统入口高温烟气流；在省煤器出口与旁路烟道间设置挡板，以提高省煤器系统烟气阻力，提高低负荷下 SCR 系统入口高温烟气流量。在锅炉高负荷工况下，省煤器烟气旁路挡板关闭；

锅炉低负荷工况下，烟气温度低于催化剂最低喷氨温度时，打开旁路挡板让锅炉烟气不经省煤器降温而直接进入 SCR 脱硝装置，以获得充足的高温烟气。该方法能够解决低负荷下不能投运 SCR 脱硝装置的难题，但以牺牲省煤器内给水换热热量和锅炉效率为代价。该方法烟气温度调节幅度为 20~40℃，且对烟气挡板可靠性要求很高，项目投资较小。

②设置省煤器给水旁路

省煤器给水旁路的方法是将省煤器的进口集箱以前直接将部分给水管路与省煤器出口集箱间短路，引至下降管。给水旁路在低负荷时通过调节阀调节旁路给水流量，使省煤器进水量减少来降低省煤器的吸热，使省煤器出口烟气温度提高，达到喷氨所需的烟气温度。

该方案的实施较为简单，但是此种方法对烟温的调节有限，根据相关计算，在最大和最小旁路水量工况之间，烟温调节 10℃，省煤器内水工质温度会增加 60℃，因此省煤器内工质温度对烟气温度变化比较敏感，较高的工质出口温度逼近甚至超过工质的饱和温度。

③ 省煤器流量置换系统

省煤器流量置换系统是增加省煤器给水旁路和省煤器热水再循环系统。该系统可以进一步减少省煤器的吸热量，从而提高 SCR 入口烟气温度，当机组负荷较高时，可先利用给水旁路系统进行烟气温度调节，当机组负荷进一步下降，在给水旁路无法满足要求的前提下，开启省煤器热水再循环系统，可进一步提高省煤器出口烟气温度，对烟气温度的调节范围较大。

（2）烟尘污染防治措施及可行性论证

《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）中明确，燃煤电厂应综合采用一次除尘和二次除尘措施，实现颗粒物超低排放。为实现超低排放，在湿法脱硫前对烟尘的高效脱除称为一次除尘；在烟气湿法脱硫过程中对颗粒物进行协同脱除，属于二次除尘。

1) 一次除尘

本次规划的热电联产项目一次除尘采用低低温电除尘技术，工作原理是通过热回收器（又称烟气冷却器）降低电除尘器入口烟气温度至酸露点以下，一般在 90℃左右，使烟气中的大部分 SO₃ 在热回收器中冷凝成硫酸雾并黏附在粉尘表面，

使粉尘性质发生了很大变化，降低粉尘比电阻，避免反电晕现象；同时，烟气温度的降低使烟气流量减小并有效提高电场运行时的击穿电压，从而大幅提高除尘效率，并去除大部分 SO_3 。与入口烟温在 $120^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ 的常规电除尘器相比，低低温电除尘器具有以下优点：

①烟气温度降低可以降低粉尘比电阻。通过热回收器或烟气换热系统将烟气温度降至酸露点以下，烟气中大部分 SO_3 冷凝成硫酸雾，并吸附在粉尘表面，使粉尘性质发生了很大变化。在低温区，表面比电阻占主导地位，并随着温度的降低而降低。低低温电除尘器入口烟气温度降至酸露点以下，使粉尘比电阻处在电除尘器高效收尘的区域。粉尘性质的变化和烟气温度的降低均促使了粉尘比电阻大幅下降，避免了反电晕现象，从而提高除尘效率。

②烟温降低，烟气体积流量降低，电场流速降低，增加了粉尘在电场的停留时间，同时集尘面积增大，从而提高除尘效率。

③进入电除尘器的烟气温度降低，使电场击穿电压上升，从而提高除尘效率。实际工程案例表明，排烟温度每降低 10°C ，电场击穿电压将上升 3% 左右。在低温条件下，由于有效避免了反电晕，击穿电压的上升幅度将更大。

④低低温电除尘器可以去除绝大部分 SO_3 ，减少尾部烟气低温腐蚀。烟气温度降至酸露点以下，气态的 SO_3 将冷凝成液态的硫酸雾。因烟气含尘浓度高，粉尘总表面积大，这为硫酸雾的凝结附着提供了良好的条件。

⑤提高湿法脱硫系统协同除尘效果。国外有关研究对常规电除尘器与低温电除尘器出口粉尘粒径、电除尘器出口烟尘浓度与脱硫出口烟尘浓度关系进行了探讨。

根据环境保护部公告 2014 年第 71 号《关于发布 2014 年国家鼓励发展的环境保护技术目录（工业烟气治理领域）的公告》，低低温电除尘技术除尘效率一般在 99.9% 以上；根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017）“5.2.2.3 技术发展与应用-高频电源技术”中推荐：“高频电源在纯直流供电方式下，烟尘排放可降低 30%~50%”，单电场设计除尘效率不低于 80%，规划采用低低温双室五电场静电除尘器（配高频电源），即设计一次除尘效率可达 99.968%，本次规划的热电联产项目一次除尘效率为 99.957%，低于 99.968%。因此，本次规划的热电联产项目设计的一次除尘效率较为保守。

②二次除尘

本次规划的热电联产项目采用的石灰石—石膏湿法脱硫系统设 5 层喷淋层，烟气中粉尘颗粒依次通过与单个液滴、单层喷淋层、多层喷淋层的综合作用被捕集，同时配套安装高效除雾器（FGD-R3 屋脊式除雾器），具有除尘除雾一体化的功能，在捕集逃逸液滴的同时也会对液滴中的颗粒物（石灰石、石膏及被液滴包裹的烟尘等）起到捕集作用，通过湿法脱硫系统喷淋层与高效除雾器的配合，协同除尘效率可达到 70%左右，技术方案合理可行，可以实现烟尘的超低排放（不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），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）中颗粒物限值要求。

WFGD(湿法脱硫装置)协同除尘的主要贡献是喷淋层，通过超低排放 WFGD 喷淋层与高效除雾器的配合，协同除尘效率可达到 70%左右；湿法脱硫装置的主要功能定位是脱硫，除尘是协同功能，不应过度依赖 WFGD 的协同除尘作用（设计上直接应用 70%协同除尘效率是有风险的）；机械除雾器主要脱除液滴中固体含量，对粒径更小的喷淋层出口飞灰颗粒物（ $\leq 10\mu\text{m}$ ）的脱除作用很有限，起到辅助除尘作用；湿式电除尘器对颗粒物、雾滴及其他（ SO_3 等）污染物具有高效捕集能力，在超低排放中作为终端把关设备可以应对煤种、工况变化的复杂情况。

（3）二氧化硫污染防治措施及可行性论证

1) 脱硫工艺措施原理

石灰石—石膏湿法脱硫工艺主要由烟气系统、 SO_2 吸收系统、吸收剂制备系统、石膏处理系统、废水处理等系统组成。锅炉原烟气利用引风机的压头汇流后升压进入吸收塔。塔内烟气流动上升，与吸收塔上部喷淋层喷淋下来的石灰石浆液逆向接触洗涤，烟气中的 SO_2 与石灰石浆液发生化学反应，生成亚硫酸钙，汇于吸收塔下部的浆池。浆池中搅拌器连续运转，同时氧化风机向浆池送入空气，进行强制氧化，使亚硫酸钙氧化为硫酸钙（石膏），再用石膏浆液排出泵送入石膏处理系统进行脱水处理。脱硫产生的废水进入废水处理间处理。

①烟气系统

本规划工程脱硫采用三合一风机和取消旁路烟道的烟气系统方案。经过除尘器除尘后的烟气经过引风机的升压，进入吸收塔。烟气在吸收塔内与喷淋浆液逆流接触而脱硫，经除雾器除去水雾后，经净烟道进入烟囱排入大气。在烟气超温

时通过烟气降温设施保证脱硫系统正常运行。脱硫后烟道和烟囱进行防腐处理，洁净烟气经湿烟囱排放。

② SO₂ 吸收系统

SO₂ 吸收系统是烟气脱硫系统的核心，主要包括吸收塔、除雾器、循环浆泵和氧化风机等设备。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，在吸收塔底部的浆池内被氧化风机鼓入的空气强制氧化，最终生成石膏晶体，由石膏浆液排出泵送入石膏处理系统。在吸收塔的出口设有三级除雾器，以除去脱硫后烟气携带的细小液滴。

规划每台机组配一座逆流式喷淋吸收塔设计，吸收塔为圆柱体、碳钢结构，橡胶防腐内衬，上部为喷淋层和除雾器两部分，采用 5 层喷淋层结构。

③ 吸收剂制备系统

两台机组的脱硫装置共用一套吸收剂制备系统。系统设两台磨机，单台容量按照规划工程 100% 容量选取。储存在石灰石仓的石灰石颗粒经称重皮带给料机输送至球磨机入口，同时制浆用水也从球磨机入口加入，在湿式球磨机中，石灰石颗粒经过研磨形成石灰石浆液自球磨机出口溢出至石灰石浆液循环箱，经过旋流分离后，制成细度为 325 目过筛率 90%，浓度为 20%~30% 的石灰石浆液作为吸收剂。

④ 石膏处理系统

石膏脱水系统为公用系统。石膏脱水系统，包括石膏一级脱水、石膏二级脱水、过滤水、石膏贮存系统组成。

吸收塔的石膏浆液通过石膏浆液排出泵送入石膏旋流器站。浓缩后的旋流器底流成分为粗石膏颗粒，直接进入真空皮带脱水机进行二级脱水。为生产无二次污染的石膏，在脱水过程中用新鲜工业水冲洗石膏，使氯含量达到要求的水平。

⑤ 事故排放系统

机组脱硫装置设置 1 个公用的事故浆液箱，每座事故浆液箱能存储吸收塔正常液位的浆液量。吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液箱内的浆液送回吸收塔。事故浆液箱设 1 台浆液返回泵（将浆液送回吸收塔）。

2) 工艺措施优点

石灰石-石膏法脱硫工艺属于《燃煤电厂污染防治最佳可行性技术指南（试

行）》（HJ-BAT-001）中推荐的脱硫技术，其技术适应性强，对煤种、负荷变化均具有较强的适应性；适用于大容量机组、高浓度二氧化硫的烟气脱硫。石灰石-石膏法脱硫工艺具体优点如下：

① 发展历史长，技术成熟，运行可靠性高，脱硫装置投入率一般可达 98% 以上，不会因脱硫设备而影响锅炉的正常运行，适合大容量机组，使用寿命长，在国内外工程中应用最多。

② 脱硫效率高，吸收剂利用率高，脱硫效率可达 99% 以上，大机组采用该脱硫工艺 SO₂ 的脱除量大，有利于地区和电厂实行总量控制。该脱硫工艺对煤种的适应性也很强，无论是含硫量大于 3% 的高硫煤还是含硫量低于 1% 的低硫煤都能适应，当锅炉煤种变化时，可以通过调节钙硫比、液气比等因子来保证脱硫效率。

③ 在特定液气比条件下，WFGD（湿法脱硫装置）进出口粉尘浓度呈线性关系（正相关），当其进口粉尘浓度在一定范围以内（较低）时，对应的出口粉尘浓度低于 5mg/Nm³，此时由高效除雾器配合即可满足 WFGD 出口粉尘浓度达到超低排放要求，当进口粉尘浓度超出某一限值时，即使配套了高效除雾器，对应的出口粉尘浓度还是会超过 5mg/Nm³，此时需要湿式电除尘器作为终端除尘把关设备。

④ 吸收剂的来源广，价格便宜。作为石灰石—石膏湿法脱硫工艺吸收剂的石灰石方便采购。

⑤ 脱硫副产物便于综合利用。石灰石—石膏湿法脱硫工艺的脱硫副产物为石膏，主要用途是建筑制品和水泥缓凝剂。脱硫副产物的综合利用，不但可以增加电厂效益，而且可以减少脱硫副产物处置费用，延长灰场使用年限。

根据《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）SO₂ 超低排放技术路线，石灰石—石膏湿法脱硫工艺技术选择应根据脱硫系统入口 SO₂ 浓度确定，见表 7.2-3。

表7.2-3 石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术选择原则

脱硫系统入口SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	脱硫效率 (%)	石灰石-石膏湿法脱硫工艺适用技术
≤1000	≤97	可选用空塔提效、pH 值分区和复合塔技术

脱硫系统入口SO ₂ 浓度 (mg/m ³)	脱硫效率 (%)	石灰石-石膏湿法脱硫工艺适用技术
≤3000	≤99	可选用 pH 值分区技术、复合塔技术
≤6000	≤99.5	可选用 pH 值分区技术、复合塔技术中的湍流器持液技术
≤10000	≤99.7	可选用 pH 值分区技术中的 pH 值物理分区双循环技术、复合塔技术中的湍流器持液技术
注：为实现稳定超低排放，脱硫效率按脱硫塔出口 SO ₂ 浓度为 30mg/m ³ 计算。		

本次规划热电联产项目校核煤种 1 硫分为 1% 计算得出，石灰石—石膏湿法脱硫系统 SO₂ 入口浓度为 3421.030mg/m³，浓度在 3000~6000mg/m³ 之间。本次规划热电联产项目建议采用石灰石—石膏湿法脱硫系统设 5 层喷淋层，喷淋层下部设烟气均布装置（托盘装置），烟气经均布装置均布，改善了气液传质条件，提高吸收塔传质反应速率，采用复合塔技术，可满足工艺技术选择原则相关要求。

石灰石—石膏湿法脱硫技术成熟度高，可根据入口烟气条件和排放要求，通过改变物理传质系数或化学吸收效率等调节脱硫效率，可长期稳定运行并实现达标排放。对照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301-2017），石灰石—石膏湿法脱硫技术对煤种、负荷变化具有较强的适应性，对 SO₂ 入口浓度低于 12000mg/m³ 的燃煤烟气均可实现 SO₂ 达标排放。从上表分析，规划热电联产项目脱硫系统 SO₂ 入口浓度为 6000mg/m³ 以下，脱硫效率取 99.05%，效率 < 99.5%，满足《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）石灰石—石膏湿法脱硫工艺适用技术，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）超低排放限值要求。

同时类比屯富热电厂 2024 年例行监测数据，浓度在 4.0—31.6mg/m³ 之间，满足超低排放限值，屯富热电厂与规划项目用同一煤质，脱硫工艺一致，因此，石灰石-石膏湿法脱硫工艺可行。

（4）汞及其化合物污染防治措施及可行性论证

火电厂烟气脱硝、除尘和脱硫等环保设施对汞及其化合物有明显的协同脱除效果，平均脱除效率一般可达 70%。当燃料汞含量偏高导致汞排放超标，或对汞排放有特殊控制要求时，可以采用煤基添加剂、改性汞氧化催化剂、吸附剂喷射等单项脱汞技术，烟气汞脱除效率可提高至 90% 以上，可满足《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）表 1 新建燃煤电厂标准限值要求（0.02mg/m³）。

本次规划热电联产项目采取了高效除尘器、石灰石-石膏湿法脱硫以及 SCR 脱硝装置，汞的联合脱除率可达 90%，但从环评保守预测角度考虑，以下按照汞的联合脱除率 $\eta_{\text{Hg}}=70\%$ 进行预测计算，校核煤种 2 的烟囱出口汞及其化合物排放浓度分别为 $0.00019\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，低于《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）中 $0.02\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的限值。

（5）低矮源的治理措施

规划环评对煤仓间原煤斗、碎煤机室及转运站等各主要扬尘点，均设置烧结板除尘器，除尘器采用防爆型。烧结板除尘器是一种高效的气体过滤设备，广泛应用于工业除尘领域。工作原理基于过滤和清灰两大核心过程。含尘气体通过尘气入口处的导流板进入中部箱体的尘气室，经过烧结板过滤后，洁净气体从上部净气出口排出。随着粉尘在烧结板表面逐渐积累，定时或定差压的清灰控制系统会自动开启快开式脉冲阀，利用压缩空气反吹，使粉尘从烧结板表面脱落并落入下方的灰斗中，从而实现连续除尘作业。烧结板除尘器具有极高的除尘效率，尤其适用于捕捉微细粉尘。对于 $0.1\mu\text{m}$ 以上的粉尘，其捕集效率可达 99.9% 以上，转运站、碎煤机室、煤仓间等低矮排放气筒执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准。

根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）的要求，在锅炉房运转层、锅炉本体、煤仓间皮带层、炉顶、磨煤机区域设置负压真空清扫管路系统，并兼管煤仓间不宜水冲洗部位的积尘清扫。新建锅炉房设置 1 台车载式负压吸尘装置，每台炉设置一套真空清扫管网系统。工作原理基于过滤和清灰两大核心过程。含尘气体通过尘气入口处的导流板进入中部箱体的尘气室，经过烧结板过滤后，洁净气体从上部净气出口排出。随着粉尘在烧结板表面逐渐积累，定时或定差压的清灰控制系统会自动开启快开式脉冲阀，利用压缩空气反吹，使粉尘从烧结板表面脱落并落入下方的灰斗中，从而实现连续除尘作业。

（6）无组织废气的治理措施

①煤场全封闭并设喷洒装置，可有效防止燃煤储存时扬尘。

②在煤场设置喷水系统，采用回收水池的排水作为煤场喷水系统水源，定时对煤场进行喷水加湿。贮煤场喷水抑尘装置沿煤场顶棚周围每隔一定距离设置一个洒水喷枪，喷洒面积覆盖整个煤场，增加煤堆表层含水率。在大风干燥季节可

适当增加煤场的喷洒次数，使煤堆表面含水率保持在 9%以上，以降低煤尘污染。

③为防止煤尘飞扬，在碎煤机室内和各转运点均设有除尘器；转运站落煤管落差大于 5m 处设置缓冲锁气挡板；每台带式输送机的头尾部设喷雾抑尘装置。

④转运站、栈桥、碎煤机室、煤仓间等地采用水力清扫装置。冲洗水由冲洗水泵房提供。煤泥污水经集水坑由泥砂泵排入煤泥水处理池。集水坑中沉淀的煤泥由人工定时清理；煤泥水处理池中沉淀的煤泥定时用泵打到煤场。

⑤石灰石粉存放于仓中，仓顶部装有布袋除尘；灰库、渣仓顶部均设布袋除尘装置。

7.2.2 水污染控制措施可行性分析

（1）规划热电厂设计中应考虑“一水多用，回收利用，节约用水”，使热电厂废水全部得到回用。

①采用可靠的节水措施，提高水的重复利用率，最大限度地减少补给水用量，使电厂的各项耗水指标满足国家对新建热电厂提出的最新要求。

②在设计中立足将本工程建成环保型热电厂，合理利用电厂排水，在安全、可靠、经济的前提下实现规划热电厂污废水在正常工况下的基本零排放。

③尽可能地减小规划热电厂对外排水量。

④按照各工艺系统对水量及水质的要求，结合水源条件，设计合理的工艺系统，尽量做到少用水、循环用水、一水多用。具体是根据各用水点对水质的要求，采用梯（递）级供水方式，即当上一级出水水质能满足要求时，经简单处理后，可作为下一级的供水水源。

⑤分类收集全厂废污水。

⑥根据规划热电厂各排水点的水量及水质情况，以及国家有关规范对回用水水质要求，合理确定各排水系统及污水处理设计方案。全厂各类污水采用分流制。为实现梯（递）级供水和重复利用目标，设立工业废水中水道系统，取代常规电厂的工业废水下水道，同时设置单独的生活污水下水道（与常规电厂相同）。从设计入手，将污废水根据其水质和处理难度分类，使污废水的收集、处理和回用落到实处，便于运行管理。

⑦根据规划热电厂各排水点的水量及水质情况，合理确定各排水系统及

废水处理设计方案。

⑧加强水务管理。在各供水系统的出水干管及主要用水支管上安装水量计量装置，必要时设调节和控制流量的装置，并将规划热电厂厂区内主要计量数据送到一个地点，进行统计分析，以便有针对性地控制水量。

⑨通过对规划热电厂供、排水的综合平衡，合理地进行供排水的重复利用，排水的收集、调蓄和输送，以及用水的计量、监测和管理等，求得合理利用水源，保护环境，保证电厂长期、安全、经济地运行。

在采取以上综合节水措施和废污水处理措施后，不仅提高了水资源的利用率，而且可以促进区域的水污染治理和环境改善，有利于区域水资源的合理开发和优化配置。

（2）规划热电厂应建设风险应急事故池，防止事故时废水污染土壤和地下水。

（3）规划热电厂根据可能产生的风险强度和污染物入渗影响地下水，将厂区划分为不同区域和等级的防渗要求，并提供不同等级的防渗措施，防渗区域按照一般防渗区和重点防渗区划分，方案需要按照以下区域进行划分：

①重点防渗区：包括厂区污水站、事故水池、脱硫区、工业废水处理区、危废贮存库、罐区等区域。重点防渗区防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）执行；其中危废贮存库参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），其防渗性能为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$ 。

②一般防渗区：厂区其他位置。一般防渗区防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）执行。

（4）灰场堆灰属于第 II 类一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的防渗性能应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。根据灰场区地质资料，灰场地表覆盖层渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ，灰场封场后如果防雨措施不到位，雨水将通过渗透性能较强的灰渣进入灰场底部，并携带淋溶出的污染物进入

地下水环境。为防止堆灰初期库内降水下渗污染，建议灰场污染防治措施如下：灰场底部及碾压土坝内坡铺设土工膜一层，其上铺 0.3m 厚的覆土作为土工膜保护层，以使库底部的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。防渗膜与坝坡搭接连接成整体。灰场设计、运行管理、关闭与封场等方面要严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求，按照国家相关规范要求，做好灰场防渗措施，以防止和降低灰水渗漏液和初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

（5）地下水环境影响跟踪监测计划：规划热电联产项目应建立地下水跟踪监测体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染，及时控制。

规划热电工程生产废水及生活污水经处理后全部回用，废水可以实现零排放。在非正常工况下，事故排水进入废水贮存池。

7.2.3 声环境防治措施

（1）从设备选型和声源上提出控制要求，优选低噪声设备；针对汽轮机、风机、机泵等高噪声源通过采取室内布置、安装隔音罩、消声器以及采取减振动措施等降低噪声源强。

（2）优化总平面布置方案，充分考虑高噪声源的均匀布置，通过控制传播途径降低噪声影响。

（3）厂房设计时，应尽量使工作和休息场所远离高噪声源，并加强工作人员个人防护。

（4）加强绿化，因地制宜选择树种，以达到防尘、降噪、美化环境的目的。

（5）加强管理，合理制定噪声管理方案和监测方案。

（6）对锅炉对空排汽口安装消声器，减小规划热电厂偶发噪声的影响，并在管理上严格控制锅炉对空排汽时间，禁止夜间锅炉排汽偶发高噪声污染。

（7）合理对近远期规划的换热站进行选择，在满足 5 万~15 万 m^2 服务范围的基础上，远离居民、学校、医院等敏感目标布置，优先选用低噪声设备，将泵类等高噪声设备布置在设备间，并采取减振等措施。

7.2.4 固体废物防治措施

（1）规划热电联产项目工业固体废物全部优先进行综合利用，规划热电联产项目应制定粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等综合利用计划，积极拓宽从固废中进行物质提取，以粉煤灰为原料生产建材、化工、复合材料等产品，或直接用于建筑工程、筑路等综合利用渠道，提高粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等综合利用水平。

粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等综合利用不畅时，建议与当地政府共同寻找其他途径，如用于北屯市及周边区域废弃矿坑修复和地质灾害治理等，尽可能避免粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等无序填埋，造成土地资源浪费和生态环境破坏，探索灰渣在碳捕集阶段的利用可行性。确需进行填埋，工业固体废物分区碾压堆放在配套灰场，灰场须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，同时保留后期粉煤灰、灰渣、脱硫石膏等综合利用的条件。

（2）加强灰渣运输管理，防止扬尘影响。

（3）配套灰场二次扬尘防治对策

采取碾压洒水+精细化管理+防尘网苫盖方案。具体方案为：在灰场作业区内，用推土机将调湿灰堆摊铺平，碾压洒水，然后用防尘网及时苫盖。然后进入下一个分区进行堆灰作业，循环作业。到达最终堆灰高度之后，按照封场计划做好封场，进行绿化。

（4）规划热电厂产生的危险废物主要包括脱硝系统不定期产生的废催化剂、运营期升压站变压器事故检修时会产生废油和设备运转产生的废机油，全部交由资质单位处置，不会对环境产生影响。厂区设危废贮存库，危险废物在厂内暂存须执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

（5）规划换热站水处理系统将产生废离子交换树脂，定期由厂家更换回收。

7.2.5 土壤环境保护措施

（1）控制规划项目“三废”的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量要求。

（2）规划热电联产项目区采取严格的分区防渗措施，防止因泄漏事故污染土壤环境。

（3）在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、

滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生。

（4）进行跟踪监测，规划热电联产项目区周边每 3 年内开展 1 次土壤质量环境监测工作，监测项目与现状调查项目相同。

（5）优先选用重金属含量低的煤炭作为燃料煤，严格做好大气污染防治设施的建设、保证环保设施正常运行，尽可能从源头上减少可能污染物产生。工程在煤尘飞扬严重处设计输煤综合控尘系统，灰库、渣库、石灰石粉仓等设置布袋除尘器，抑制无组织粉尘污染。对锅炉烟气颗粒物进行除尘，进一步减少污染物的产生。

（6）对厂区内产生的废水进行合理的治理和综合利用，厂区运行过程中依据各类废污水的水质特征，采用清污分流，集中处理、用污排清的方法，将废水经集中处理后用于输煤、除灰、脱硫系统、灰场喷洒等。

（7）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并对运输车辆实行密闭措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（8）规划热电联产项目对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；优化排水系统设计，管线铺设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的土壤环境污染。

（9）规划热电联产项目运行中进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关环保规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

7.2.6 电磁辐射预防对策

规划热电联产项目设备选型、安装及运行时严格按照高压输变电有关的规范进行设计、安装及调试，并在设计中充分考虑各类电器设备、输电设施与其它设施、人与建筑等的安全防护距离。

7.3 环境风险防范对策

7.3.1 风险防范措施

（1）加强对设备的维修管理，使其在良好的情况下运行，严格按规范操作，尽可能避免事故性的排放。

（2）厂方应设置专职的环保管理机构，配备专职环保管理人员，加强污染治理设施的日常管理，避免出现风险事故，同时加强日常培训，在出现风险事故的情况下，可及时采取有效措施，将风险事故的影响降至最低。

（3）厂内采取三级防控体系：

为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料进入排水系统排至厂外，规划热电工程应建立环境风险事故三级防范措施。一级防控措施将污染物控制在储罐区、装置区；二级防控将污染物控制在排水系统事故缓冲池；三级防控将污染物控制在厂内的污水处理站。规划热电联产项目工艺装置发生风险事故，消防废水首先进入装置区围堰或防火堤，通过污水管线排入 2 座 2500m³ 酸洗废水池，然后送污水处理装置处理，事故应急池的容积应做防渗防腐处理。

（4）制定环境风险应急预案，当发生火灾时将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；在下风向使用便携式测试仪进行监控；必要时通报当地应急部门，确定大气环境监控援助及区域内人员疏散的需求及安排。

（5）待火灾结束后及时将消防废水收集至厂区废水池中，确保废水妥善处置。

（6）变电站内设置污油排蓄系统，设置事故油池 1 座，容积应能满足单台主变最大排油量要求，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。

7.3.2 应急预案

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》，加强对企业事业单位突发环境事件应急预案的备案管理，根据《中华人民共和国环境保护法》《突发环境事件应急管理办法》等法律法规等文件，规划热电联产企业需要按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》履行责任义务，制定和备案环境

应急预案。

7.3.2.1 应急预案种类

- (1) 锅炉炉膛爆炸
- (2) 输煤系统火灾
- (3) 电缆火灾
- (4) 汽轮机油系统火灾
- (5) 汽轮机超速和轴系断裂
- (6) 除氧器及炉外管道破裂
- (7) 全厂停电
- (8) 突发公共卫生事件

7.3.2.2 应急组织和准备

(1) 应急处理组织机构

指挥部总指挥由企业行政正职担任，副总指挥由企业其他领导担任，指挥部成员包括生产、公安、消防、安监、行政事务、劳资、物资、医疗、车队、监测化验等部门负责人，指挥部直接领导急救专业队和日常办事机构。

表7.3-1 应急预案内容

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：装置区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、 通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援 及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除 泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域， 控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急 剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员及 公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护， 医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与 恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措 施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练

11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
----	---------	-------------------------

(2) 应急准备

①救灾物资和材料；

②通讯联络、警戒设备；

③装置危险物料种类、数量及分布资料。

(3) 灾情传达及救灾队伍的自动组织程序

(4) 灾害补救和控制程序

(5) 伤员寻找和救护程序

(6) 人员疏散和撤离程序

(7) 区域道路管制程序

(8) 物资供应程序

(9) 外援救助程序

(10) 事故调查程序

(11) 监控方案

(12) 恢复生产程序

(13) 应急反应组织指挥小组和职责

(14) 编制事故报告要求

应急指挥部结构图、职责图、险情分析（一级、二级和三级险情），指挥要求等。

(15) 应急反应人员及联络方式

包括应急反应救险人员和应急反应救护人员成员名册及联系电话，北屯市上级主管部门、北屯市公安、消防、医疗机构人员名册及联系电话，救援器材存放地点及保管人员名册和联系电话。

(16) 应急反应预案的演练和考核

演练的实施组织、演练时间、考核标准及考核记录等。

(17) 应急反应计划的修订

(18) 主要附图

①储运流程图

②消防设施图

③逃生路线图

7.3.2.3 职责划分

（1）指挥部职责

①贯彻落实国家有关环境风险事故应急救援措施处理的法规、规定，并受地方政府及上级环境风险或安全事故指挥部的领导；

②组织制定本规划热电联产厂的安全事故和环境风险事故应急救援预案并定期对其评估和进行修改；

③发布本规划热电联产厂各种事故应急救援预案启动命令，指挥、协调下属急救专业队按预案进行重大事故应急救援；

④及时向地方政府及上级汇报事故发生及救援进度情况，必要时尽快发出救援申请；

⑤配合上级有关部门进行事故调查，并做好伤亡职工的善后处理工作。

（2）急救专业队的设置和职责

指挥部办事机构设在安监部门，负责处理和协调日常事务，编写事故汇报、报道材料。

当重大事故发生后，急救专业队必须火速赶到事故现场和预定的工作场所，按预案要求及指挥部现场命令集体实施应急救援方案，其职责、任务划分如下：

①通讯联络组：确保指挥部与上级单位，第十师北屯市政府、公安局、消防、医院、电力调度、生态环境主管部门、疾控中心、自来水公司，急救专业队以及厂内生产，行政之间的通信畅通，并保证事故时广播装置好用。

②治安消防队：事故发生后及时赶到现场，组织开展灭火工作，待市区消防队到达后，积极予以配合。负责事故现场的警戒、治安保卫、实行交通道路的管制与清障、保护好事故现场、按事故的态势有计划地疏散人员、控制事故区域边界人员进出。

③抢险抢救队：在具有防护的前提下，尽力保护设备，尽快抢修设备。

④值班运行组：负责机组开、停，以及与事故现场有联系的运行工作。

⑤医疗卫生救护队：负责伤员的营救、保护和护送医院工作。

⑥物资运输队：为事故救援及时提供物资保证，并及时运送现场抢修、急救人员。

⑦生活后勤保障组：为事故现场及时送去急需的生活用品，负责为事故救援人员提供必要的生活保障条件，并安排好受伤、中毒人员的家属吃、住、行条件。

⑧环境监测组：负责监测大气、水环境、噪声等受污染情况。

⑨事故调查处理组：负责事故现场保护及调查分析工作，做好伤亡职工的善后处理工作。

7.3.2.4 编写重大事故应急救援预案的重点内容

①收集相关资料，分析预测各类事故与紧急事件的经历时间、发展过程、特点、殃及范围及破坏程度。

②确定事故、事件的紧急处理措施，人员疏散措施、工程抢险措施、抢险人员与值班人员的防护措施、医疗现场措施、生产设备在事故状态下的运行方式与保护措施等。

③确定上述措施方案的实施步骤与程序，对急救专业队提出抢救人物、事件与效果的要求以及争取社会支持和援助要求。

7.3.2.5 条件保障措施

①器材：根据救援措施方案的需要，确定各急救专业队的器材需用计划，包括通讯器材，救援抢救器材、防护器材，决定各种器材日常保管的方式、存放地点、良好状态、紧急调用方法。

②人员：指挥部、急救专业队和办事机构人员，应按现行专业岗位，本着专业对口、便于领导、便于集合和开展救援的原则，建立组织结构图，落实人员，每年要根据人员进行组织调整，确保救援组织的落实。

③经费

提出保证热电厂重大事故应急救援所需的经费来源及额度。

④建立相关制度

重大危险源定期检测、评估、监测制度；值班汇报制度；例会制度；培训、考核和总结制度。

⑤培训与演练

应分别对领导指挥部人员、操作人员及广大员工进行应急预案的学习培训，使其熟知其内容及要求，便于临阵完成应急事故救援任务。

定期组织进行训练和反事故演习，并做好分析总结工作。

⑥预案的评估和修改

为了能把新技术、新器材和抢修新方法应用到事故应急预案中去，并结合场内重大危险源的变动及人员的变化需对应急预案每 2~3 年进行修编，结合事故实践和培训、反事故演习中发现的问题对预案进一步完善。

7.3.2.6 区域应急预案

本规划可能涉及的风险源如变压器油，有油品泄漏和火灾的可能，为了增强企业救灾时的相互支持和防止灾害的相互影响，同时要求企业委托有资质单位编制风险应急预案，加强区域环境风险防控体系的建设，细化明确企业环境风险防范责任，并实现与第十师北屯市的风险应急联动，切实做好环境风险防范工作。应积极推动北屯市根据《中华人民共和国安全生产法》制订地区性的应急预案，应与规划区周围单位如消防队、医院、公安等联合制定区域协作应急预案，平时应定期演练。

规划热电企业建成后，应及时按照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环境保护部公告 2016 年第 74 号）《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则（试行）》（新环发〔2014〕234 号）等相关规范的要求编制环境风险应急预案，并上报生态环境部门备案。

防范措施：对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取针对性的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到企业和个人。一旦发生情况时，尽力降低危害的程度。企业必须确保消防物资常备，如消防沙等，并定期开展应急演练。

7.3 碳减排措施及建议

（1）降低煤耗

规划热电联产项目采用超超临界参数变压直流炉，单炉膛、一次再热、平衡通风、紧身封闭、固态排渣、全钢构架、全悬吊结构Ⅱ型或塔式锅炉燃烧技术，通过提高效率降低煤耗进而降低了碳排放。同时实施过程中可采取以下措施降低煤耗：为保证锅炉和磨煤机发挥其最佳性能，尽量采用接近设计和校核煤种的燃煤；优化锅炉燃烧，采用烟气余热利用，提高锅炉效率，降低省煤器出口 NO_x

排放量；选择密封效果好、寿命长的锅炉空气预热器，减少漏风，保证锅炉性能；根据煤种确定合适的煤粉细度，以保证锅炉效率；优化主蒸汽、再热蒸汽管道的布置，减少管道阻力，提高汽轮机进口参数，达到提高汽轮机的热效率；要求加热器制造厂采用高效的高低压加热器结构，保证其端差在保证值范围内；通过优化管道布置和管径选择保证汽轮机抽汽至加热器的压降在要求范围内；机组各系统疏水根据其焓值接入到相应能量品质的设备和管道中，充分利用其热能；管道附件型式的选择，例如阀门采用焊接等，应避免跑冒滴漏，减少汽水及热量的损失；尽量保证机组的负荷率，高的负荷率才能发挥高效机组的优异性能；保温设计需通过方案比选，选用保温性能良好、节能效果稳定的保温材料；采用先进水平的优化控制管理系统，降低机组的各项能耗指标，达到降低煤耗的目的；优化选择流量测量装置的类型，降低工艺系统自身的能耗损失，达到降低煤耗的目的，流量测量装置优先选用节流压损小的产品型式；降低厂用电率以降低供电煤耗；优化回热系统，降低汽机热耗从而降低了发电煤耗；设置低温省煤器，回收烟气余热，降低发电煤耗。

（2）降低厂用电率

1）工艺系统

①杜绝采用高能耗、低效率设备及淘汰产品。

②锅炉配置可靠的吹灰系统，定期使用吹灰器，保持受热面的清洁，提高传热效率。

③优化厂内外管道布置，减少系统阻力，降低电耗。

④选择性能良好的保温材料，以减少热量损失。

⑤合理规划电气设备的布置及电缆走向，减少电缆及降低电压损耗。

⑥优化厂内外管道布置，减少系统阻力，降低电耗。

2）设备选型

①一次风机采用变频离心式风机，送风机和引风机均采用动叶可调轴流式风机，引风机与脱硫增压风机合并，有效减少电耗。

②采用高效率的 2×100%容量凝结水泵，设置一拖二的变频装置，减少机组低负荷运行时的电耗。

③设置汽动给水泵和前置泵同轴布置，由给水泵汽轮机驱动，降低厂用电率。

④给水系统选用汽动给水泵，降低系统的阻力，节省电耗。

3) 建筑节能

①采光

主厂房各主要车间均采用自然采光，人工照明为辅，集中控制室内基本以人工照明为主，采用集中空调及机械通风，避免采用过量提高照度高耗能的灯具及设备。

②围护结构的保温隔热

主厂房外墙均采用彩色复合压型钢板平板围护，内墙体用 200mm 厚轻质混凝土砌块，屋面采用压型钢板底模钢筋混凝土加高分子防水卷材和挤塑板保温层屋面，可有效保温隔热，节约能耗。

(3) 积极制定碳减排方案。规划热电联产项目建成后积极衔接行业碳达峰行动方案，实施进一步减污降碳，并定期编制《企业碳排放报告》和《企业清洁生产审核报告》，推动企业节能减排，着力降低自身碳排放水平。

(4) 积极参与全国碳排放权交易，充分挖掘碳减排（CCER）资产，建立健全企业碳排放管理体系，提升企业碳资产管理能力。探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程。

1) 目前，燃煤电厂碳捕集技术主要包括化学吸收法、化学吸附法、物理吸附法、膜法、富氧燃烧与化学链燃烧等技术。

①以有机胺法为代表的化学吸收法已实现了 100 万吨级及以上规模的商业应用。从现投运项目及未来规划项目技术路线来看，化学吸收法在未来 5—10 年仍将是主导技术。该技术未来发展将集中在提高吸收剂性能及其工艺过程的能量优化等，以实现捕集能耗和成本的大幅降低。

②膜法分离技术具有能耗要求低、装置简单（模块化）、环境友好等特点，但目前尚处于实验室研究与工业示范之间，尚需解决的问题包括膜性能的进一步提升和生产成本的降低。

③化学吸附法和物理吸附法整体处于中试研究阶段。化学吸附法能耗降低空间大，但运行稳定性不足，工艺和材料制造有待进一步完善；物理吸附法工艺流程简单、吸附材料寿命长，未来需解决材料选择性能、吸附性能及抗水汽等杂质的能力。短期内，化学吸附法和物理吸附法尚难实现规模化应用。

④富氧燃烧和化学链燃烧技术分别处于工业示范阶段（30MW）和工业化中试（10-1500kW）阶段。富氧燃烧技术与现有主流燃煤发电技术具有良好的承接性，但系统整体投资和运行成本高，需要解决空分制氧能耗高、燃烧器放大、加压富氧燃烧等关键问题。化学链燃烧可显著降低捕集过程能耗，主要的技术难度在于高强度、高活性、高稳定性的低成本载氧体开发。

2）捕集后 CO₂ 的消纳途径主要有化工利用、生物利用、地质利用和地质封存等。

①CO₂ 的化工利用

以化学转化为主要手段，将 CO₂ 和共反应物转化成目标产物，实现 CO₂ 的资源化利用。可行的方式有 CO₂ 加氢制甲醇、二氧化碳重整甲烷制合成气、CO₂ 制备可降解塑料、焊接保护气等。

其中 CO₂ 加氢制甲醇的本质是将能量存储在燃料甲醇中，使能量便于储存、运输和利用。甲醇在常态下是液体，其存储、运输方式更接近于汽油，比氢能的存储运输更便宜、更安全。

②CO₂ 的生物利用

以生物转化为主要手段，将二氧化碳用于生物质合成，主要产品有食品级 CO₂、干冰和饲料、生物肥料、生物燃料和气肥等。

③ CO₂ 的地质利用

通过井口注入地下强化石油、天然气开采，另外，还可用 CO₂ 提高地热、地层深部咸水、铀矿等资源采收。

④CO₂ 的地质封存

将捕集的 CO₂ 注入储存于地质构造中，实现与大气长期隔绝，主要可分为陆上咸水层封存、海底咸水层封存、枯竭油气田封存等。

CO₂ 捕集、利用与封存技术是低碳电力系统中燃煤电厂的必要组成，也是延长燃煤电厂在零碳社会中服役寿命的必然技术选择。建议规划项目可超前部署预留建设条件，对单台机组配置碳捕集系统。不但将带来社会价值，提高社会影响力，还能抢占技术先机，积攒运行经验，为更大规模地推广应用奠定基础。

为满足《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》等要求，规划热电联产项目预留碳捕集、利用与封存（CCUS）系统专用场地，对二氧化碳进

行捕集与利用，综合考虑目前技术的发展状况，在未来 5~10 年内，燃煤电厂大规模碳捕集技术仍然以有机胺化学吸收法作为主要技术路线。积极寻找规划范围内和区域周边二氧化碳综合利用企业，逐步进行二氧化碳综合利用和减排工作。同时积极探索灰渣在碳捕集中的核心利用途径，灰渣在碳捕集阶段的利用是一项关键的资源化技术方向，既能降低碳排放，又能提升固废资源价值，既消纳规划项目产生的灰渣，又封存了二氧化碳，环境效益显著。

（5）积极鼓励规范范围内各单位自行采用太阳能、热泵等可再生能源技术，同时对企业产生的废热采用吸收式热泵技术提取后，可参与集中供热，节约供热煤耗，实现高效节能减排的目标。

（6）规划热电联产项目在后续设计阶段应进一步优化，降低煤耗，从源头控制碳排放。

7.4 生态建设保护方案

7.4.1 生态景观减缓措施

（1）施工前对选址区进行详细的生态调查，明确施工范围是否存在国家或自治区保护的野生植物。若存在，调查其分布范围、数量、生长状况、生态价值，并提出生态补偿措施；并加强公众对野生保护植物及其生态价值的宣传和教育，提高公众保护意识。

（2）加强规划热电联产项目周围绿化。

（3）规划热电联产项目建筑物的色彩考虑与周围景观要求尽可能协调一致。

7.4.2 规划项目施工环境影响减缓措施

7.4.2.1 环境空气污染防治对策

（1）在施工现场设置围栏，缩短影响距离。

（2）及时对施工场地洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生。根据类比资料每天定时洒水，减少扬尘。

（3）禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要在施工场地做临时材料库进行封闭保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋破裂。

（4）禁止使用袋装水泥和现场搅拌混凝土、砂浆。

（5）施工现场道路要压实路面，经常清扫，干旱季节要洒水。限制进出施工现场运输车辆的行驶速度，而且对运输水泥、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免沿途散落。在运送建筑垃圾出施工现场应对车辆进行必要的清洁处理，以免对周围环境造成二次污染。

（6）合理选择土石方堆场，不宜设置在厂区的上风向；保护施工区的工作环境，做到文明施工。

（7）严禁大风天气施工，同时散体材料装卸必须采取防风遮挡等降尘措施。

7.4.2.2 水污染防治对策

（1）对施工的主要污水排放要进行控制和处理；建设单位和施工单位要重视施工污水排放的管理，杜绝不处理和无组织排放；

（2）施工人员生活污水包括含有食物残渣及动植物油的建筑工地食堂排放的污水及施工人员洗漱废水，生产废水中含泥沙污水排入沉淀池，经沉淀后回用于施工现场降尘，机械设备冲洗水由于含油，单独设清洗地点，经隔油沉淀处理后循环利用，上述废水池均采用抗渗钢筋混凝土防渗。施工期设移动环保公厕，避免各类废污水随意乱排，污染附近环境。由于施工期间废污水排放量较小，当地降雨量小，蒸发量大，经过蒸发及风吹作用后不会大量下渗，因此不会影响该区域地下水的环境质量；

（3）加强对施工人员的宣传教育。

7.4.2.3 噪声防治对策

规划热电联产项目施工中噪声污染防治应从施工机械、运输工具、施工方法及对施工人员采取保护为原则，噪声控制要严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）执行，尽量减少施工噪声对施工人员及周围环境的影响。

（1）合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业，如需夜间施工必须取得生态环境主管部门的批准。

（2）在高噪声设备周围设置掩蔽物。

（3）施工过程中各种运输车辆运行，会引起敏感点噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，压缩汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

7.4.2.4 施工物资材料的运输污染防治对策

施工物资材料运输方面应重点考虑砂石、土方的扬尘，以及油料、化学物品的泄漏。施工中物资材料运输尽量不影响交通干线运输。

砂石、水泥等建筑材料采用带防风盖的汽车运输；油料、化学物品应采用封闭容器装卸。同时在运输过程中加强管理，杜绝运输污染。

干线长距离运输应与交通部门协调，合理使用车辆，集中运输。设立交通巡视员，实施交通安全监督检查。

7.4.2.5 挖掘土石方过程的污染防治对策

在施工建设挖掘土石方过程中，应遵守施工建筑规范及有关水土保持的规定，尽量降低植被破坏程度，减少扬尘及水土流失（风蚀），保护区域生态及大气环境。

（1）植物保护与植被恢复对策

规划热电联产项目施工必须在划定的施工区域中进行，节约工程建设用地。施工结束后立即清除现场，然后实施绿化，恢复植被。

（2）扬尘及水污染防治对策

施工中挖填方结合，减少露天堆放面积。土和砂应定期洒水，防止扬尘；严禁大风天气作业，大风天气时露天堆放的土方和砂石料应加盖防风罩；作业区设置排水沟，使积水及时排出。

（3）外运的土石方要拉到当地环境监督管理部门指定的地点堆放，避免随意乱倒，造成新的水土流失。

7.4.2.6 固体废物处置措施

（1）施工生产废料处理

首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、废砖、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定时清运，以免影响施工和环境卫生。

（2）施工生活垃圾处置

生活垃圾：施工人员平均每天每人产生 0.2kg 左右的生活垃圾；生活垃圾的产生量和施工人数有很大关系。对施工人员产生的生活垃圾要统一收集，运至当

地生活垃圾填埋场填埋处理，不会对规划项目周围环境造成明显影响。

（3）完工清场的固体废物处理处置

工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。施工生产用地，应撤离所有设施和部件，四周溢流砂浆的泥土全部挖除。

7.4.2.7 生态环境污染防治对策

施工期间划定施工区域，强化施工管理，增强施工人员的环境保护意识，严格控制施工人员、施工机械、临时生活区的范围，严禁随意扩大扰动范围；缩小施工作业面和减少扰动面积；做好土石方平衡，降低工程开挖造成的水土流失；合理安排施工时间及工序，避开大风天气，弃土及时处置；施工中合理组织材料的拉运，合理安排施工进度，砂石料及时拉入现场，并尽快施工，避免在堆放过程中，沙土飞扬，影响区域环境质量；严格按施工方案要求在指定地点堆放临时土石方；施工作业结束后，及时平整各类施工迹地，恢复原有地貌，防止新增水土流失。

7.4.3 防沙治沙生态保护措施

根据《中华人民共和国防沙治沙法》第二十一条规定，“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，应当依法进行环境影响评价和水资源论证”。

规划热电厂位于屯富热电北侧，屯南工业园南侧，占用北屯市国土空间规划的热电规划用地，土地类型为工业用地，土地现状大部分属于未利用荒地，根据《关于印发〈生态保护红线划定指南〉的通知》（环办生态〔2017〕48号），规划热电厂占地不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的相关要求。满足《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）要求。

规划区对沙化土地的影响主要表现为规划热电项目施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的固土抗蚀能力减弱，水土流失量相应增加。

本次规划环评提出以下防沙治沙生态保护措施：

（1）规划热电联产项目施工期应严格控制施工扰动范围。必须在划定的施

工区域中进行，节约工程建设用地。施工结束后立即清除现场，然后实施绿化，恢复植被，切实保护沙区自然植被，严格执行“三禁”措施，禁止滥开垦、滥放牧、滥樵采。

（2）规划热电联产项目运营期通过厂区绿化增加区域绿化率，有利于减少土壤风蚀造成土地沙化。

7.5 清洁生产与循环经济分析

7.5.1 清洁生产

《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条指出：“本法所称清洁生产，是指不断采用改进设计、使用清洁的能源和原料。采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用、从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免服务和产品使用过程中的污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。”第十八条要求“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。”

本规划要求其中所包含热电联产项目清洁生产采用国家发展和改革委员会、环境保护部、工业和信息化部联合发布的《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》（2015 年第 9 号公告）进行分析评价。

指标体系将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标和清洁生产管理指标。指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产水平划分为三级，即 I 级（国际清洁生产领先水平）、II 级（国内清洁生产先进水平）、III 级（国内清洁生产一般水平）。

根据《电力行业（燃煤发电企业）清洁生产评价指标体系》有关要求，规划热电项目清洁生产水平指标见表 7.5-1。

表 7.5-1 规划热电项目清洁生产水平指标表

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值
1	生产工艺及设备指标	0.10	汽机设备			15	汽轮机设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造		
			锅炉设备			15	锅炉设备采用高效、节能、先进的设计技术或进行高效节能技术改造		
			机组运行方式优化			15	对机组进行过整体运行优化，具有实时在线运行优化系统		对机组进行过整体运行优化
			国家、行业重点清洁生产技术			20	执行国家、行业重点清洁生产技术或重点清洁生产技术改造		
			泵、风机系统工艺及能效			15	采用泵与风机容量匹配及变速技术，且达到一级能效水平		采用泵与风机容量匹配及变速技术，达到国家规定的能效标准
			汞及其化合物脱除工艺			10	采用烟气治理组合协同控制技术		
			废水回收利用			10	具有完善的废水回收利用系统		
2	资源和能源消耗指标	0.36	*纯凝湿冷机组供电煤耗	超超临界 1000MW 等级	g/kW·h	70	282	286	290
				超超临界 600MW 等级	g/kW·h		287	292	298
				超临界 600MW 等级	g/kW·h		296	302	306
				超临界 300MW 等级	g/kW·h		312	316	319
				亚临界 600MW 等级	g/kW·h		312	316	320
				亚临界 300MW 等级	g/kW·h		318	323	331
				超高压 200MW	g/kW·h		336	346	355

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标		单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III 级基准值
				等级					
			*纯凝空冷机组供电煤耗	直接空冷机组	g/kW·h		湿冷+16	湿冷+16	湿冷+18
				间接空冷机组	g/kW·h		湿冷+10	湿冷+10	湿冷+12
			*纯凝循环流化床机组供电煤耗		g/kW·h		湿冷+7	湿冷+8	湿冷+10
			*供热机组供电煤耗		g/kW·h	非供热工况供电煤耗率基准值同纯凝汽机组，供热工况参照纯凝机组并结合实际供热负荷情况进行评价。			
			*循环冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m³/MW·h	30	1.49	1.56	1.68
				300MW 级	m³/MW·h		1.55	1.63	1.71
				<300MW	m³/MW·h		1.70	1.78	1.85
			*直流冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m³/MW·h		0.29	0.31	0.33
				300MW 级	m³/MW·h		0.30	0.32	0.34
				<300MW	m³/MW·h		0.36	0.39	0.41
			*空气冷却机组单位发电量耗水量	600MW 级及以上	m³/MW·h		0.31	0.34	0.37
				300MW 级	m³/MW·h		0.32	0.35	0.38
				<300MW	m³/MW·h		0.39	0.41	0.45
3	资源综合利用指标	0.15	粉煤灰综合利用率		%	30	90	80	70
			脱硫副产品综合利用率		%	30	90	80	70
			废水回收利用率		%	40	90	88	85
4	污染物排放指标	0.25	*单位发电量烟尘排放量		g/kW·h	20	0.06	0.09	0.13
			*单位发电量二氧化硫排放量		g/kW·h	20	0.15	0.22	0.43
			*单位发电量氮氧化物排放量		g/kW·h	20	0.22	0.43	0.43

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值
			*单位发电量废水排放量	kg/kW·h	15	0.15	0.18	0.23
			汞及其化合物排放浓度		15	按照 GB13223 标准 汞及其化合物排放浓度达标		
			厂界噪声排放强度	dB(A)	10	厂界达标及敏感点达标		
5	清洁生产 管理指标	0.14	*产业政策符合性		8	符合国家和地方相关产业政策，未使用国家明令禁止或淘汰的生产工艺和装备		
			*总量控制		8	企业污染物排放总量及能源消耗总量满足国家和地方政府相关规定要求		
			*达标排放		8	企业污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求		
			*清洁生产审核		12	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核		
			清洁生产监督管理体系		10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员；具有健全的清 洁生产管理制度和奖励管理办法；制定有清洁生产工作规划 及年度工作计划。		
			燃料平衡		5	按照 DL/T606.2 标准规定进行燃料平衡		
			热平衡		5	按照 DL/T606.3 标准规定进行热平衡		
			电能平衡		5	按照 DL/T606.4 标准规定电能平衡		
			水平衡测试		5	按照 DL/T606.5 标准规定进行水平衡测试		
			污染物排放监测与信息公开		6	按照国家、行业标准的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与环保、电力主管部门的监控设备联网，并保证设备正常运行	按照国家、行业标准的规 定，对污染物排放进行定 期监测	
			建立危险化学品、固体废物管理体系及危险废 物环境应急预案		6	具有完善的危险化学品、固体废物管理体系及危险废物环境应急预案		
			*审核期内未发生环境污染事故		6	审核期内，不存在违反清洁生产相关法律法规行为，未发生环境污染事故		
			用能用水设备计量器具配备率		8	参照 GB/T21369 和 GB/T 24789-2022 标准，主要用 能、用水设备计量器具配 备率 100%	参照 GB/T21369 和 GB/T 24789-2022 标准，主要用 能、用水设备计量器具配 备率 95%	参照 GB/T21369 和 GB/T 24789-2022 标准，主要用 能、用水设备计量器具配 备率 90%

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I 级基准值	II 级基准值	III级基准值
			开展节能管理		8	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 100%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 80%	按国家规定要求，组织开展节能评估和能源审计工作，挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 60%

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标的企业，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。

燃煤发电企业清洁生产综合评价指数计算公式如下：

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

式中： w_i 为第 i 个一级指标的权重， w_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} w_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数， n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外， Y_{g1} 等同于 Y_I ， Y_{g2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g3} 等同于 Y_{III} 。

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 7.5-2。

表 7.5-2 燃煤发电企业不同等级清洁生产企业综合评价指数

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：—— $Y_I \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足 I 级基准值要求。
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足：—— $Y_{II} \geq 85$ ； ——限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上。
III 级（国内清洁生产一般水平）	同时满足：—— $Y_{III} = 100$ ； ——限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上。

综上，本次规划环评提出：规划热电工程需优化煤电机组建设水平，优先选用更先进、更节能的机组。降低资源能源消耗指标，清洁生产水平应达到 II 级（国内清洁生产先进水平）及以上。

7.5.2 循环经济

规划热源实施后将采用热电联产的方式解决城市内热源不足，减少分散锅炉污染，有利于改善大气环境质量，进一步减少了碳排放。辅机循环排污水、锅炉补给水处理系统排污水经工业废水处理系统处理后回用于输煤系统冲洗降尘、煤

场喷洒、湿式除渣、调灰等；脱硫废水采用零排放处理；输煤系统废水经沉淀和粗分离后进入煤水处理装置进行处理，处理后回用于输煤系统冲洗用水；锅炉酸洗由具有酸洗资质的单位承担；生活污水经污水处理站深度处理后回用绿化、输煤冲洗皮带、煤场喷洒等。通过以上措施，工程最终实现了废污水的零排放，无退水。炉渣、粉煤灰、脱硫石膏收集后优先进行综合利用，并积极探索粉煤灰综合利用生态治理；探索灰渣在碳捕集阶段的利用，确保利用率达到 60%，满足清洁生产及循环经济要求。

打造企业循环经济链条，走出一条科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染小、资源优势得到充分发挥的新型工业化道路。为城市提供热力的同时，也为城市所在区域提供了充足的电力，有利于加快城市快速发展。对改善当地的投资环境、提高当地居民生活水平以及今后的发展有极大地推动作用，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。

7.6 规划管控要求

7.6.1 严格项目准入制度

规划实施过程中应严把项目准入制度，对于符合热电联产规划的企业，在功能、产业布局中也应严格遵守规划区功能区划要求，严格履行审批手续和环境影响评价制度。对于不符合热电联产规划要求、环境准入要求的项目严禁建设。制定本次热电联产规划环境准入清单，见表 7.6-1。

表7.6-1 本次热电联产规划环境准入清单

类别	管控内容		
空间约束	原则性禁止准入类	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《鼓励外商投资产业目录》（2022 年版）中属于限制类和淘汰类的建设项目禁止建设。	
		企业清洁生产水平未达到国内清洁生产先进水平、不符合循环经济要求的项目禁止建设。	
		未严格按照《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1）做好环境影响评价公众参与工作、风险防控措施不满足存在环境风险管理要求的相关建设项目禁止建设。	
环境质量底线	大气环境质量底线	颗粒物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} ）	按照《第十师北屯市“十四五”生态环境保护规划》要求：空气质量稳步提升，城市空气质量优良天数比例达到兵团下达的约束性指标，基本消除重污染天气
		SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、	改善或保持稳定，满足《环境空气质量标准》

线		TSP、汞	（GB3095-2012）及其修改单二级标准
	地下水环境质量底线	常规及规划范围涉及特征因子	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求
	声环境质量底线	规划区域 200m 范围内	规划热电厂及规划灰场《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
			规划换热站及管网区域《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	土壤环境质量底线	规划区内土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地中的筛选值
		规划区外农田	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值限值
污 染 物 排 放 管 控	区域削减	规划热电联产项目应落实等量削减源。	
	新增源排放标准限制	<p>（1）大气污染物排放标准</p> <p>颗粒物、NO_x、SO₂排放浓度满足《关于印发〈全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（环发〔2015〕164 号）中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求；汞及其化合物排放浓度满足《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）。</p> <p>（2）水污染物排放标准</p> <p>规划热电联产项目正常工况下，生产废水不外排。</p> <p>（3）固体废物</p> <p>粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等优先考虑综合利用，利用率满足《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）要求，利用不畅时排至配套灰场。</p>	
	污染物排放绩效水平准入要求	污染物排放绩效水平应达到国内清洁生产先进水平。	
环 境 风 险 防 控	用地环境风险防控要求	已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相应地块土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。	
	企业环境风险防控要求	<p>采取有效措施防止因渗漏污染地下水、土壤，以及防止事故废水直排污染地表水。</p> <p>产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p>	
资 源 利 用 效 率	水资源	规划热电联产项目采用市政自来水作为生活水源和生产水源。	
	土地资源	规划项目占地满足《第十师北屯市国土空间规划（2021—2035 年）》用地要求。	
	地下水	将地下水资源纳入统一管理，对规划范围开采地下水实施许可管理。不使用地下水。	
	能源	规划热电联产项目建成后，规划范围内不得再新建燃煤锅炉供热。	

7.6.2 强化环境管理，衔接排污许可

在本规划实施过程中应将清洁生产理念贯穿始末，树立从源头控制，从全过程控制的理念，将污染削减在源头中，削减在生产过程的每一个环节中，从而从源头上减少污染物的产生，以保证区域的环境质量达到相应功能区指标要求。

对于企业来说，应通过不断地改进设计、采用先进的工艺技术与装备、使用清洁的能源和原料、改善管理、提高综合利用等措施，提高资源利用效率，减少生产、服务，以及产品使用过程中污染物的产生量，从而减轻对人类健康和环境的危害。企业要按照《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》按时申报排污许可证，建立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查和维护。

另外，在规划实施过程中，应实行总量控制原则，确保当地环境质量不下降。

8.环境影响跟踪评价与规划所含建设项目环境影响评价要求

8.1 环境跟踪评价体系

编制本热电联产规划的跟踪评价体系,旨在评价规划实施后的实际环境影响,并汲取环评的经验和教训。确保规划环境影响评价及其建议的减缓措施是否得到了有效地贯彻实施,同时也可以确定为进一步提高规划的环境效益所需的改进措施。同时,由于在规划初期存在诸多的不确定性,因此,为保护区域环境质量,从环保角度考虑,规划实施单位应对本规划采取跟踪评价的方法进行环境污染控制,并适当进行环保措施整改。

8.1.1 跟踪评价时段

首先规划实施单位应结合环境监测结果和环境管理成果,对规划区域环境质量、资源等进行定期跟踪评价。建议跟踪评价每 5 年进行一次。

8.1.2 跟踪评价方法

（1）从环境保护的角度进行评价

以环境监测方案中得到的监测数据为基础进行统计,以确定区域环境质量的实际变化量,并与环境影响报告书中经环保设施处理后的环境质量预测量进行比较。同时将规划对环境所造成的实际影响与预测中的影响进行比较,对结果进行分析、评价,找出其变化的原因。在此基础上,对规划环境影响评价效果进行跟踪评价,从而调整、完善规划中的不确定性因素,确保规划环境目标实现。

（2）从系统的角度进行评价

由于在规划区域经济发展中有许多不确定性因素,进行跟踪评价,对经济与环境之间的相互影响进行损益分析,对规划区域实际造成的环境污染和环境破坏与规划所带来的实际经济效益进行比较、分析,有利于掌握经济发展与环境之间的关系,保证决策的正确性。

8.1.3 跟踪评价计划

为验证本热电联产规划和具体项目实施之后，规划实施的效果和环境效益，既有热源和拟规划热源实际热负荷等热经济技术指标，各项环境减缓措施的有效性，应当对本次环境影响评价的主要结论和措施进行回顾跟踪评价，建议每 5 年对热电联产规划和环境保护措施实施情况进行跟踪、监测和评价，发现问题及时解决。主要回顾和跟踪评价内容见表 8.1-1。

表8.1-1 本次热电联产规划跟踪评价内容

项目	工作内容	主要目的和意义
环境监测与回顾评价	大气环境监测与回顾评价	掌握大气污染变化趋势
	土壤环境监测与回顾评价	掌握土壤污染变化趋势
	地下水环境监测与回顾评价	掌握地下水污染变化趋势
	噪声环境监测与回顾评价	掌握噪声污染变化趋势
	电磁环境监测与回顾评价	掌握电磁辐射污染变化趋势
	生态环境监测与回顾评价	掌握生态环境变化趋势
污染源调查	热电厂污染源调查	掌握基础数据
	热电厂环保措施调查	
	清洁生产水平调查	
	能源结构与大气污染控制	
环保措施回顾	水污染控制与中水回用	环保措施的有效性和实施情况
	大气污染防治措施有效性	
	工业固体废物处置	
环境管理	总量控制执行情况	回顾并修改环境管理的各项措施
	在线监测系统建设	
	动态管理系统建设	
	环保投资比例	

8.1.4 跟踪评价单位及资金来源

跟踪评价责任主体为新疆北屯电力工业有限公司。跟踪评价单位原则上不能由规划环评编制单位承担，跟踪评价资金由新疆北屯电力工业有限公司投入。

8.2 环境管理

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的重要组成部分。它利用行政、技术、法律、教育等手段，对企业经营发展与环境保护关系进行协调。将环境管理列入企业的议事日程，对生产过程中发生的或可能发生的环境问题进行深入细致地研究，制定合理的污染治理方案，以达到既发展生产，增加经济效益，又保护环境的目的。

8.2.1 环境管理组织机构

项目实施过程及运行后都需要环境管理人员参与和监督。所以，本环评建议规划实施单位对规划项目进行监督管理，主要包括：

- （1）贯彻执行国家、地方和上级部门制定的各项环境保护方针、政策、法律和法规；
- （2）组织制定规划热电项目环境保护管理制度并监督执行；
- （3）组织具体规划建设和运营单位调查规划热电项目污染物排放情况、“三废”综合利用情况和环境质量现状，监督检查环境保护计划；
- （4）监督规划热电项目环保设施的运行，组织落实以环保为主要内容的技术措施、方案；
- （5）组织开展规划环评跟踪评价。

规划热电联产项目运营单位应建立完善的环境管理体系。各热源企业设环境管理人员，为使环境管理很好地贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，不但要完善的企业管理体系和各种规章制度，也要建立完善的环境管理体系，使热源企业的环境管理工作真正落到实处。

8.2.2 环境管理制度

环境管理主要任务是对规划热电项目环保设施和各种污染物（水、气、声、渣等）排放等进行监督，保证环保设施稳定、高效运行及各种污染物达标排放。主要工作为：

- （1）贯彻执行国家、部颁和当地有关环保监督工作的各项法规及方针政策；
- （2）掌握规划热电项目环保工作情况，督促、检查并推动本厂环保监督工作，提高专业管理水平；
- （3）加强规划热电项目清洁生产水平管理，并制定相应制度。
- （4）组织有关部门认真做好环保设施的检修运行与安排管理；
- （5）组织调查环保设施缺陷和环境污染事故，查明原因，采取措施；
- （6）按照《火电厂环境监测技术规范》（DL/T414-2022）要求，建立厂级环境监测站，配备专职监测人员、实验室和仪器设备；
- （7）组织制订和健全规划热电项目环保监督的规章制度，组织专业交流和技术培训工作；

（8）组织规划热电工程的环保设施“三同时”竣工验收工作；

（9）制订规划热电项目的污染治理计划及环境发展规划。

8.2.3 排污口管理

根据国家及地方生态环境主管部门的有关文件精神，规划热电工程污水排放口、废气排放口必须实施排污口规范化，该项工作是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一。通过规范排污口的设置，有利于加强对污染源的监督管理，逐步实现污染物排放的科学化、定量化管理，提高人们的环境意识，保护和改善环境质量。具体要求如下：

（1）合理确定废气和废水排污口位置，并按《固定源废气监测技术规范》《污水监测技术规范》设置采样点，尤其是烟囱预留监测口及设置监测平台，安装可以监测排放的主要污染物的在线监测仪器设备；

（2）按照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）的规定，规范排污口建设并设置相应的环境保护图形标志牌。

（3）按《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023），进行排污许可登记，建立排污口管理档案。

（4）排污口的有关设施属环境保护设施，规划热电项目应将其纳入本单位设备管理，并选派责任心强，有专业知识和技能的兼、专职人员对排污口进行管理。

8.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017），排污单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测方案。监测方案内容包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等。

新建排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

8.3.2 污染源监测方案

规划热电厂监测点的选取、监测项目的确定和监测周期均按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）执行，主要对规划热电厂运行过程中排放的污染物进行监测、监督，以掌握其运行变化的规律，确保规划热电联产项目各项环保设施的正常运行，并建立监测档案。

（1）废气排放监测

为掌握环境空气污染源的排放状况，控制厂区与周围环境空气中主要污染物的浓度，保证周围人群与车间操作人员的身体健康，采取自测和地方环境监测站抽样检测相结合的方法执行监测计划。

烟气中 SO_2 、 NO_x 、烟尘、烟气含氧量及温度、湿度、压力、流速、烟气量（标准干烟气）等辅助参数，使用烟气排放连续监测系统（CEMS）自动监测。汞及其化合物、氨、林格曼黑度采用手工监测，每季度 1 次，当煤种改变时，需对汞及其化合物增加监测频次。在烟道气、除尘器工作正常情况下进行连续的自动监测。另外，除尘器在每次大修后，应进行除尘器及脱硫系统效率的测试。

无组织排放源大气污染监测：厂界、灰场上风向设参照点，下风向设监控点。按照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）中有关无组织排放监控点的设置方法设点。每季度监测一次无组织颗粒物。以确保储煤场、灰场的扬尘在规定浓度范围内。

（2）废水排放监测

规划热电项目排水监测计划：规划热电项目废水根据各类废水水质特征采取分散处理，经处理后的废水达标或回收利用。对生产设施废水排放口及污水处理站出水口开展监测，采样方法等根据《水质采样技术指导》（HJ494-2009）、《水质采样方案设计技术规定》（HJ495-2009）《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）《环境水质监测质量保证手册》（第四版）等标准规范要求进行。

（3）灰渣（干灰）监测

按规定在除尘器下灰口、除渣系统除渣口监测灰渣中的 SO_3 含量、烧失量、CaO 含量等。在燃煤来源发生较大变化时可测定灰渣浸出物（如 pH 值、 Ca^{2+} 、总硬度、 SO_4^{2-} 、氟化物、 Cr^{6+} 、Cd、Pb、Hg、As 等）。同时规划热电项目灰渣排放量每月实测或计算一次，并统计综合利用途径及数量。

（4）厂界环境噪声监测

为了掌握规划热电项目运行过程中产生的噪声对环境的影响，为火电厂噪声控制提供依据，厂界噪声监测频次为每季度至少开展一次昼夜监测，在规划热电项目总平面图上，沿着厂界或厂围墙设置，测量点设在热电厂厂界外或热电厂围墙以外 1m~2m 处，距地面 1.2m，其中至少有 2 个测点设在距规划热电项目主要噪声设施最近的距离处，但应避开外界噪声源。如厂界有围墙，测点应高于围墙。测量时间分为昼间（08:00-00:00）和夜间（00:00-08:00）。

换热站厂界噪声监测频次为每季度至少开展一次昼夜监测，监测点设在厂区四周围墙外 1m。测量时间分为昼间（08:00-00:00）和夜间（00:00-08:00）。

（5）工频电场与磁场的监测计划

1) 监测项目

测量规划热电项目厂界工频电场与磁场的电场强度和磁场强度。

2) 监测周期

规划热电项目厂界工频电场与磁场验收时监测一次，后期如升压站发生变化时监测一次。

3) 监测点设置

①在规划热电项目总平面图上，沿着厂界或厂围墙选取测点，其中至少有 2 个测点是主要发电设备、变电设备或其他大型电器设备最近距离处。测量点设在规划热电项目升压站四周（无围墙）1.0m 处，离地面 1.5m。或热电厂围墙以外，测点离围墙的距离为 5m，离地面 1.5m。

②在规划热电项目厂界外环境敏感点应设置监测点。

（6）企业自行监测

根据《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》，规划项目必须开展自行监测活动（可以自主承担监测，也可委托监测），并于每年一月底前将上年度自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开（可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开，同时应当在省级或地市级生态环境主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存一年）。

（7）监测审核制度

规划热电项目投产后，环境监测计划应同时实施。当地环境保护行政主管部门应对环境监测制度有定期复审制度。一般每年一次，对所获得的监测资料和经

费使用效益进行评价。以增补原计划中没有但实际很重要的监测项目，或删减一些不必要的监测工作。

8.3.3 环境质量监测方案

（1）空气环境质量监测计划

在规划热电项目主导风向下风向 2km 范围内空地设置一个监测点位，监测因子为汞及其化合物，监测频次为 2 次/a。在厂界及下风向 2km 范围内各设置一个监测点位，监测因子为 TSP，监测频次为 1 次/a。在灰场及下风向 2km 范围内各设置一个监测点位，监测因子为 TSP，监测频次为 1 次/a。

（2）地下水环境质量监测计划

为了及时准确地掌握规划热电联产项目区在运营期的地下水水质动态变化情况，规划热电工程拟建立覆盖厂址区的地下水长期监控系统，对地下水水质、水位进行长期监测。为科学、合理地监测规划热电联产项目区的地下水环境动态，设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题并及时控制。

依据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，建议针对规划热电厂及规划灰场共布设地下水监测井 4 眼。

监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向电厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

（3）声环境质量监测计划

在灰渣运输道路两侧设置声环境质量监测点位，厂区周边声环境保护目标、换热站周边声环境保护目标，监测因子为连续等效 A 声级，监测频次为 1 次/年。

（4）土壤环境质量监测计划

参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，结合场地平面布置特点及项目周边土壤环境情况，共布设土壤环境跟踪监测点 4 个，其中厂址区内 3 个，灰场区 1 个。

各监测项目及监测周期计划见表 8.3-1。

表8.3-1 监测计划表

监测项目			监测因子	采样点	监测周期
污染物排放监测	废气	有组织	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、烟气含氧量及温度、湿度、压力、流速、烟气量（标准干烟气）等辅助参数	烟道预留采样口	设置烟气排放连续监测系统（CEMS）自动监测
			汞及其化合物、氨、林格曼黑度		手工监测，每季度 1 次
		无组织	颗粒物	厂界、灰场、储煤场	每季度 1 次
	灰渣		监测灰渣中的 SO ₃ 含量、烧失量、CaO 含量等	除尘器下灰口、除渣系统出渣口	煤质发生较大改变时监测；
	噪声		连续等效 A 声级	厂界、换热站厂界	1 次/季度
	工频电场和磁场		工频电场、工频磁场	升压站四周	验收时监测一次，后期如升压站发生变化时监测一次
验收监测	依据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）要求，对建设项目进行环保竣工验收监测				
应急监测	结合本行政区域和上下游环境风险特征，配备水质、空气、土壤等相应的监测装备和防护装备，具备支援和协同监测能力，并适时开展应急监测工作				
环境质量监测	环境空气	汞及其化合物		厂区及下风向 2km 空地	1 次/年
		TSP		厂界及下风向、灰场及下风向	
	地下水	监测井内水位动态变化，判定厂区、灰场有无污水泄漏而渗透至井内；监测指标为 pH 值、化学需氧量、硫化物、氟化物、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉等		电厂及灰场周边共布设地下水监测井 4 眼，其中规划电厂上下游各布设 1 眼，规划灰场上下游各布设 1 眼。	1 次/半年
	土壤环境	GB 36600 中规定的基本项目、pH、氟化物		规划热力联产项目及灰场外侧 50m 范围内	1 次/年
	声环境	连续等效 A 声级		运灰道路及周边环境敏感点，厂区周边声环境保护目标、换热站周边声环境保护目标	1 次/年

（5）绿化管理和监督

规划热电工程应采取一系列水土保持措施，并制定详细的工程措施和植物措施。施工期水土保持监测可委托当地具有资质的单位进行。运行期的绿化管理和监督，由规划热电项目安环科负责。

规划热电项目厂区内植被绿化必须有序布局，采用较好的乔、灌、花、草合

理搭配，绿化率大于 15%。

8.3.4 施工期环境监控及环境监测

根据生态环境部对工程建设施工期间环境监理的要求，规划热电联产项目在施工期要建立施工期环境监督管理制度，委托有资质单位对规划热电联产项目的施工过程实施环境监理，以确保施工期间各项施工组织措施按规划的方案进行，将施工期对生态环境的破坏及各类环境污染物的排放控制在较低水平。同时对规划热电联产项目中各类环保设施的安裝、调试等进行监督，使工程环保设施的建设达到“三同时”的要求。

（1）扬尘污染监控计划：施工场地周边设置围挡，采用定期洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘；在 4 级以上大风天气，停止土方施工和拆迁施工，并做好遮盖工作，最大限度减少扬尘；基础开挖和管网施工尽量避开多风季节；建筑施工工地道路要硬化，车辆驶出工地不带泥土，对运输车辆和道路及时冲洗和喷洒；对暂时不能施工的工地进行简易绿化或采取防尘措施。

（2）水污染监控计划：施工场地水污染主要发生在汛期，规划热电联产项目基坑开挖建设应尽量避免大风、多雨季节，要做到边开挖、边施工、边回填，尽量缩短雨季施工周期。

（3）噪声监控计划：在施工中严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。

规划热电项目施工应委托有资质的单位开展环境监理工作。

8.4 规划所包含建设项目环评要求

8.4.1 规划包含建设项目环境影响评价的基本要求

（1）热电联产规划建设发展过程中，要高度重视环境保护工作，从源头上控制污染，提倡推行清洁生产，大力发展循环经济。建设热电联产项目，要严格按照国家的产业政策和有关环保的法律法规与标准，科学评审项目，引导企业采用国际国内先进的环保工艺和技术，严格控制工业污染。

（2）按照规划建设项目的特征和所在地区的环境敏感程度，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》，

委托相关咨询服务机构编制环境影响报告，报请相应的生态环境主管部门审批并获得批复。

（3）规划建设项目在开工建设之前必须取得生态环境主管部门出具的环评批复，不得擅自开工建设。

（4）建设单位要按照环境影响评价文件的要求落实各项环保措施，确保主体工程和环保设施同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”，并顺利取得环保竣工验收。

（5）在第十师北屯市热电联产规划环境影响报告书编制完成并审查通过后，规划范围内新建、技术改造热电联产建设项目，符合第十师北屯市热电联产规划及规划环评审查意见要求的，其环评工作可充分利用本热电联产规划环评资料和结论。

8.4.2 规划所包含建设项目环境影响评价重点内容

（1）所包含的建设项目选址位于本次热电联产规划的用地范围内，应不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原等环境敏感区。

（2）建设项目的脱硫、脱硝、除尘工艺及设备应满足《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）的要求。

（3）新建热电联产项目锅炉烟气必须满足《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）《关于印发〈新疆维吾尔自治区全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案〉的通知》（新环发〔2016〕379号）中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求，项目锅炉烟气中污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度应分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟气汞排放应满足《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）要求。充分论证采取污染防治措施的技术可行性和达标可靠性。

按照生态环境部下发的《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号），所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域

控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。具体项目实施过程中，须寻找区域消减源，确保区域环境质量不恶化。

（4）确保项目采用最先进的工艺技术和最佳可行的污染防治技术，各项指标均达到国内国际先进水平和标杆水平，做到工艺先进、污染治理先进、环境管理先进，将污染物排放量控制在最低水平。

（5）建设项目应充分论证水源及水资源量；对建设项目产生的各项废污水，依据水质特征，采取技术上可行，经济上合理的治理措施，做到一水多用，重复利用；减少新鲜水资源利用量。

（6）建设项目厂界噪声必须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应功能区标准要求。

（7）固体废弃物实施分类管理和妥善处理处置。一般废物的处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中Ⅱ类场的要求，灰渣优先综合利用，探索新的利用途径，确保综合利用率达到 60%以上，满足《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）要求。危险废物的贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

（8）将温室气体排放纳入具体建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。

8.4.3 建设项目环境影响评价简化管理建议

（1）评价重点

对于规划方案中的具体建设项目，评价重点主要为：

①拟建项目建设概况，工程分析。

②对项目所在区域的环境质量现状进行评价。

③针对拟建项目特点及排污特点，贯彻“达标排放”的原则，提出经济合理、技术可行的污染防治措施，使拟建项目可能对周围环境产生的不利影响降低到最小。

④预测拟建项目投产后所排污染物对评价区环境质量产生影响的范围和程度，同时提出污染物排放总量控制方案。

⑤对项目环境经济损益进行简要分析，提出相应环境管理计划与环境监测计划。

⑥拟建项目是否具备相关区域内主要污染物排放总量指标和区域削减指标的支持。

（2）具体项目简化原则

对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的建设项目，具体简化原则为：

①环境现状评价及环境容量核算可以引用本次规划环评的数据。

②实施规划环评与项目环评联动，将规划环评结论作为重要依据，其环评文件中规模分析内容可适当简化。

③项目环评可与规划环评共享环境现状调查等资料。

④项目环评公众参与内容可按《环境影响评价公众参与办法》进行相应简化。

根据规划环评审查意见，在项目符合所在区域相关规划环评要求的前提下，项目环评可与规划环评共享环境现状调查等资料，简化自然社会概况、水资源论证及有关现状评价内容。

9.公众参与和会商意见处理

9.1 目的及意义

为了保证园区总体规划环境影响评价的科学性和公正性,更多更好地收集和采纳公众和相关部门的意见和建议,根据《中华人民共和国环境影响评价法》《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]号)、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)和《环境保护公众参与办法》(环境保护部令第 35 号,2015 年 9 月 1 日施行)的有关规定,借鉴国内外相关研究和实践经验,拓展公众参与的形式,进行了环境信息公开、发放公众参与调查表等方式征求公众意见等活动,广泛听取和采纳社会各界公众意见,并对公众反馈意见进行分析及回应,以此为据作为规划草案修改以及环评工作的参考。

公众参与是规划环境影响评价重要组成部分之一,它直接反映规划范围内及周围区域公众对规划实施的意见和态度,对规划环境保护工作的建议和要求等。由于公众是出于自身利益的考虑去对规划进行评价,因此,所反映出的意见更为直接、可信。了解社会公众对规划实施的态度和意见,收集公众对减缓规划建设带来环境影响的建议与要求,对完善规划方案十分有益。同时取得公众对规划实施的配合与支持,可以使规划环境影响评价更加符合客观实际,也为有关部门科学决策提供依据。

本环评严格按照《环境影响评价公众参与办法》的规定,遵循公开、平等、广泛和便利的原则,采用了多种形式,进行规划环评的公众参与活动,广泛征求公众的意见和建议。

9.2 方法与原则

根据生态环境部《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)要求,本次公众参与调查先进行网上、报纸、张贴告示栏等方式进行公示,并按相关要求采用发放调查问卷的方式向规划区周围居民及企事业单位工作人员征求公众对本规划的建议。

9.3 公众参与调查对象

根据相关要求，本次规划环评的公众参与调查对象包括：受园区直接影响和间接影响的单位和个人、有关专家、关注本规划的有关单位和个人。

环境影响报告书送审稿完成以后，分分管委会、发改局、生态环境局、自然资源局等各级主管部门征求相关意见，待意见返回后，对意见内容进行针对性地反馈和修改，形成经园区管委会统一认可的报告书成果后上报审查。此过程充分征求了当地不同分管领域的主管部门的意见，意见内容切实、中肯，通过意见修改使报告书成果更加有效可行，且贴合地区发展需求和政策要求。

（1）受园区直接影响的单位和个人

单位主要包括园区内现有企业及周围城区居民。

（2）受园区间接影响的单位和个人

主要为园区的管理机构、政府部门。

（3）有关专家

调查咨询环境问题专家、规划等方面的专家学者。

（4）关注规划的有关单位

单位主要包括地方政府以及相关部门。

9.4 公众参与程序

公众参与是环境影响评价过程的一个组成部分，其工作程序与环境影响评价程序的关系见图 9.4-1。

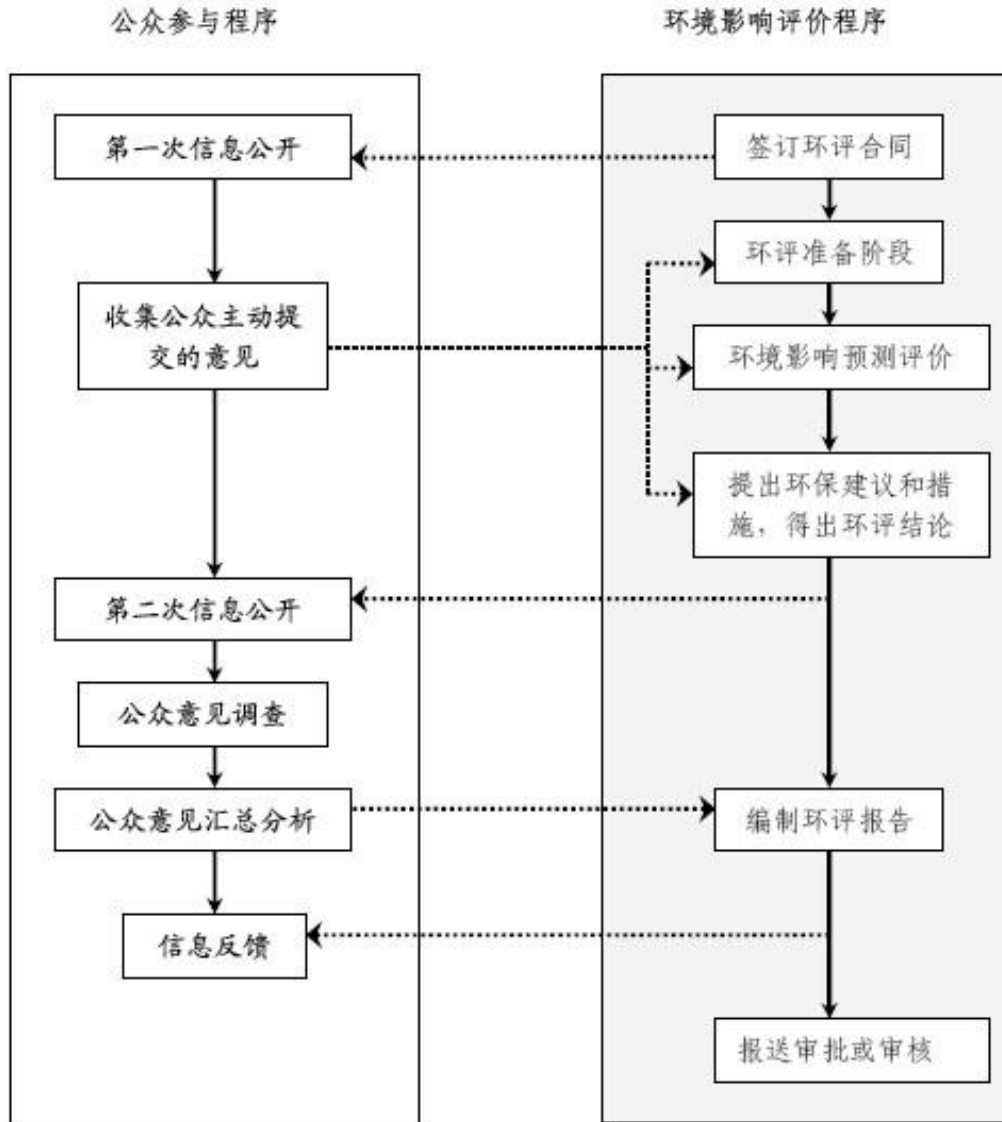


图 9.4-1 环境影响评价中公众参与工作程序

9.5 首次环境影响评价信息公开情况

9.5.1 公开内容及日期

首次环境影响评价信息公开内容为：规划概述、规划单位的名称及联系方式、环评机构的名称及联系方式、环评工作程序及主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式等。公开日期为 2024 年 9 月 26 日。

9.5.2 公开方式

10.5.2.1 网络

本次环评于 2024 年 9 月 26 日在第十师北屯市政府网站（<http://www.bts.gov.cn/c/2024-09-26/2927378.shtml>）进行了公开，公开内容见图 10.5-1。



图 10.5-1 第一次网络公示截图

10.5.2.2 其他

本规划首次环境影响评价信息未采取其他方式公开。

10.5.3 公众意见情况

本规划首次环境影响评价信息公开后，未收到公众意见和信息。

11.评价结论

10.1 规划概述

第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）范围包括规划期限内《北屯市国土空间总体规划》《北屯经济技术开发区总体规划》及《屯南经济技术开发区总体规划》所确定的范围，供热区域为北屯市中心城区、北屯经济技术开发区及屯南经济技术开发区南区。本次规划的时间范围为 2025 年—2035 年。其中：规划近期 2025 至 2030 年，远期 2031 至 2035 年。

规划目标为在规划近期，促进全市供暖用能结构明显优化，供暖清洁化水平大幅提高，热源保障能力显著增强，污染排放大幅下降，保证空气质量改善和民生水平提高。

11.2 与相关规划协调性分析

本规划符合《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《新疆生产建设兵团主体功能区规划》《新疆生产建设兵团生态功能区划》《兵团关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》《兵团减污降碳协同增效实施方案》等相关要求

11.3 区域资源承载力分析结论

11.3.1 土地资源承载力分析

本次拟规划建设的热电联产工程以及规划灰场均位于城镇建设适宜区内，规划占地满足《第十师北屯市国土空间总体规划（2021—2035 年）》用地要求。规划用地为工业用地，对土地资源无影响。规划热电联产工程规划灰场用地为工业用地，对土地资源无影响。供热管网用地均为临时用地，换热站用地很小，因此，区域土地资源可以满足本次热电联产规划对土地的需求。

11.3.2 水资源承载力分析

规划环评从年供水总量角度分析，可供水量相对于规划热电联产项目的需

水量比较充足，可供水量能够满足近期规划年（2030 年）和远期规划年（2035 年）的需水量要求，对工业区供水是可靠的。

11.3.3 资源承载力分析

周边煤炭资源充足，规划热电联产项目所需要的燃料有保障。

11.4 区域环境承载力分析结论

11.4.1 大气环境承载力

园区总量控制区域大气环境容量较大，拟建热电联产项目具有较高清洁生产水平，因此，规划实施后可以保障污染物排放总量相对于 2024 年不增加。以此作为大气环境承载力控制指标。

11.4.2 生态环境承载力

通过对上述热电联产规划实施可能造成的环境影响可以看出，本次热电联产规划对区域主要生态问题造成一定程度的影响，但是通过采取相应的生态环境保护措施可以将热电联产规划所造成的影响降到最小，故规划区域从生态承载力角度分析，可以承载本次热电联产规划的实施。

11.5 规划实施的主要环境影响结论

11.5.1 规划实施的大气环境影响

通过预测模式可知，规划热电项目在满足《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（烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m³）和《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）表 1 新建燃煤电厂标准限值要求（汞及其化合物 0.02mg/m³）的前提下，各关心评价点的预测浓度增量均未超出环境空气质量标准，叠加背景浓度后均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值要求。

11.5.2 规划实施的水环境影响

规划热电工程在采取了有效的废污水治理及复用措施后，正常情况下全厂废水循环利用不外排；在非正常工况下，事故排水进入拟建厂内事故水池，亦不外排，因此，规划热电工程不会对区域水环境造成影响。

11.5.3 规划实施的声环境影响

根据类比，通过在规划热电项目厂界四周种植绿化林带，设置隔声屏障等措施，可以使规划热电项目厂界四周噪声叠加值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、3类标准规定限值要求，对周围声环境的影响不大。

11.5.4 规划实施的固废环境影响

规划热电项目投产运行后，要加强灰渣综合利用规划的落实，做到灰渣处置率100%，综合利用率60%以上。危险废物主要为脱硝系统不定期产生的废催化剂、运营期升压站变压器事故检修时会产生废油和设备运转产生的废机油、废铅蓄电池，全部交由资质单位处置，不会对环境产生影响；脱硫废水处理系统废盐鉴别结果出具前暂按危险废物进行管理。综上，规划热电工程产生固体废物得到妥善处置后对环境影响较小。

11.6 规划调整建议

根据《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617号）：“热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。热电联产发展应遵循‘统一规划、以热定电、立足存量、结构优化、提高能效、环保优先’的原则。严寒、寒冷地区（包括秦岭、淮河以北，新疆、青海）优先规划建设以采暖为主的热电联产项目，替代分散燃煤锅炉和落后小热电机组”。

11.7 公众参与

本次环评公众参与调查采用网上公示、报纸公示、张贴公示等方式进行。公示期间无公众提出异议和建议。被调查群众及相关部门，都普遍认为规划的建设和发展，对推动当地经济发展有较大的促进作用；被调查对象对当地的环境现状有清楚地了解，所提出的坚持科学发展观、以人为本、保持区域环境质量要求和

要求企业达标排放、加强区域基础设施建设等方面的意见和建议，具有一定的代表性、合理性。

11.8 跟踪评价要求

本次评价在深入研究规划实施的主要制约因素及可能产生的重大不利环境影响的基础上，提出跟踪评价方案，并提出规划实施的环境管理建议。根据评价内容主要包括：规划执行情况；环评调整建议及环保对策落实情况，环境质量变化趋势；资源环境承载力变化情况；规划实施对环境敏感区域的影响情况；规划实施的社会经济影响；后续发展的环境影响等，建议开展跟踪评价。

11.9 总体结论

第十师北屯市热电联产规划（2025—2035 年）在落实本次评价提出的规划优化调整建议 and 环境影响减缓措施后，与规划、政策文件、功能区划及生态保护红线基本协调。区域资源环境承载力较好，规划实施无重大资源、生态、环境制约因素，能够满足区域生态分区管控要求，具有较好的环境合理性。经优化调整后，规划提出的环境准入条件、污染防治措施和生态保护措施基本可行，符合国家和地方有关产业准入、清洁生产、循环经济、总量控制、生态建设的原则和要求，规划实施产生的环境影响可以接受，可能产生的环境风险较小；公众对规划方案无反对意见。在落实规划方案提出的环保设施建设、环境管控及生态环境保护措施和本次评价提出的规划调整建议的基础上，评价认为规划实施在环境保护方面是可行的。