



吐鲁番经济开发区热电联产规划

(2025-2035 年)

环境影响报告书

(征 求 意 见 稿)

规划实施单位：吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流
港管理委员会）

编制单位：新疆立磐环保科技有限公司

二〇二五年十月 乌鲁木齐

目 录

1 总则	1
1.1 规划背景及任务由来	1
1.2 评价工作依据	3
1.3 评价目的、时段和原则	12
1.4 环境影响评价范围	13
1.5 环境功能区分类	15
1.6 评价标准	15
1.7 环境敏感目标	22
1.8 评价工作重点	23
1.9 规划环境影响评价技术路线	24
2 规划分析	26
2.1 规划概述	26
2.2 与政策法规符合性分析	57
2.3 与规划的协调性分析	64
2.4 与区域生态环境分区管控的符合性分析	75
3 环境现状调查与评价	87
3.1 区域环境概况	87
3.2 区域环境质量现状调查与评价	101
3.3 资源开发利用现状	122
4 环境影响识别与评价指标体系构建	132
4.1 环境影响识别	132
4.2 环境保护目标环境敏感制约因素分析	134
4.3 典型生产工艺及产排污节点	134
4.4 环境评价指标体系	135
4.5 环境评价指标体系可达性分析	142
5 环境影响预测与评价	145
5.1 规划实施生态环境压力分析	145
5.2 环境要素影响预测与分析	157

6 规划方案综合论证和优化调整建议	202
6.1 规划方案环境合理性论证	202
6.2 规划方案环境效益论证	205
6.3 规划环评与规划编制的互动情况	206
7 环境影响减缓措施	208
7.1 环境保护目标和指标体系	208
7.2 环境影响减缓措施	209
7.3 生态建设保护方案	236
8 环境影响跟踪评价与环境管理	240
8.1 环境跟踪评价体系	240
8.2 环境管理	241
8.3 环境监测计划	243
8.4 规划所包含建设项目环评要求	248
9 公众参与和会商意见处理	252
9.1 公众参与的目的	252
9.2 环境保护投诉情况	254
10 评价结论	255
10.1 规划概况	255
10.2 区域生态环境分区管控分析	256
10.3 区域环境现状及演变趋势分析	257
10.4 环境影响预测与评价	258
10.5 环境影响减缓对策和措施	259
10.6 规划所包含建设项目环评要求	262
10.7 环境影响跟踪评价与环境管理	262
10.8 公众参与调查结论	263
10.9 规划实施建议	263
10.10 规划环评总结论	263

1 总则

1.1 规划背景及任务由来

吐鲁番经济开发区位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市大河沿镇，于 2006 年 7 月由自治区人民政府以《关于设立吐鲁番经济开发区的批复》（新政函（2006）116 号）批准设立为自治区级开发区，批复面积 4.24km²。2024 年 1 月 31 日，新疆维吾尔自治区人民政府以《关于同意吐鲁番经济开发区调区的批复》（新政函（2024）16 号）批准调整规划范围，面积不变。

为落实《新疆维吾尔自治区国土空间规划(2021-2035 年)》、《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求，2025 年 4 月 11 日，新疆维吾尔自治区人民政府出具了《关于同意吐鲁番经济开发区扩区的批复》（新政函（2025）47 号），扩区后按“一区五园”布局，分别为大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园，总规划用地面积 22.85km²；同时为重点保障煤基新材料循环产业项目和新能源装备制造产业集群项目等重大项目的落地，规划在自治区批复的扩区范围基础上，将园区长远发展所需空间纳入规划范围，总规划范围为 36.70km²。

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。

根据吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）的要求，十四五期间为进一步改善吐鲁番市的大气环境和空气质量，提高集中供热普及率，全面推进区域热电联产，加大对清洁能源的合理利用，保证吐鲁番市集中供热的合理布局 and 有序发展，本着合理利用能源，改善环境，建设和谐社会的目标，为节约投资，避免重复建设，本次规划对吐鲁番经济技术开发区用热情况进行统一规划，根据预测分析，近期（2030 年）该区域采暖供热量为 1136MW，工业热负荷约为 3710t/h；远期（2035 年）采暖供热量约为 1981MW，工业热负荷无新增。吐鲁番市经济开发区现状热源主要包括华电吐鲁番电厂、吐鲁番沈宏热电有限责任公司、吐鲁番瑞和热力有限公司大河沿集中供热站、

吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司、吐鲁番天山水泥有限责任公司、吐鲁番燃二玻璃有限责任公司、吐鲁番瑞和热力有限公司、新疆睿泽纺织有限公司、吐鲁番常新纺织有限公司，共计锅炉 11 台，供热能力约为 623.5t，现状供热能力与区域热负荷需求尚有较大缺口，无法满足近期供热需求，园区内拟入驻企业工业用汽无从落实，项目落地存在困难。

为满足吐鲁番经济开发区用热、用电需求，吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）委托中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司编制了《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》，主要规划内容为：大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂（2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉）承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂（终期：3×84MW）和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂（3×60MW 抽汽背压供热机组，配 5×800t/h 循环流化床锅炉）承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂（2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉）承担。

《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》是对吐鲁番经济开发区各区块热源和供热基础设施的统筹规划，对现有热负荷进行调查统计，并对规划期内热负荷进行科学预测，对现有及新建的热源点进行合理布局，并以“以热定电”的原则确定热源点的规模及热电联产方案，使集中供热在符合国家能源政策的前提下能够有效、有序地发展。本次评价是对《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》实施过程中产生的环境影响进行评价。

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》的有关规定，受吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）的委托，新疆立磐环保科技有限公司承担了《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》的环境影响评价任务。

按照《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019），以及《环境影响评价技术导则》等有关规范、标准要求，评价单位对规划所在区域进行了多

次现场踏勘，在收集了吐鲁番市的自然环境概况、社会环境概况等基础资料并向有关方面的专家进行技术咨询、调研的基础上，编制了本规划的环境影响报告书，现报送生态环境主管部门进行审查，并作为本规划实施过程中环境管理的决策依据。

1.2 评价工作依据

1.2.1 国家环境保护法律法规、条例

- （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 第二十五号，自2024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》（2024年修订，2024年11月8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) 《国务院关于加强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) 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》（2023年版）。

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)《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）；
- (4)《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）；
- (5)《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）；
- (6)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部2015年第34号令）；
- (7)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）；
- (8)生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》；
- (9)《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部2018年第48号令）；
- (10)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）；
- (11)《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）；
- (12)《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）；
- (13)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）；
- (14)《国家危险废物名录（2025年版）》（部令第36号，2024年11月26日）；
- (15)《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）；
- (16)《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）；
- (17)《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）；
- (18)《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）；

- (19) 《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）；
- (20) 《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）；
- (21) 《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）；
- (22) 《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）；
- (23) 《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）；
- (24) 《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）；
- (25) 《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）；
- (26) 《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）；
- (27) 《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）》；
- (28) 《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）；
- (29) 《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）；
- (30) 《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018年第26号）；
- (31) 《固体废物分类与代码目录》（公告 2024年 第4号）；
- (32) 《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；
- (33) 《环境保护综合名录（2021年版）》；
- (34) 《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》；

（35）《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）；

（36）《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）；

（37）《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）；

（38）《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）；

（39）《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）；

（40）《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）；

（41）《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）；

（42）《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号）；

（43）《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）；

（44）《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）；

（45）《全国生态功能区划（修编版）》（国家环保部、中国科学院2015年第61号公告）；

（46）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）；

（47）《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）；

（48）《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）；

（49）《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）；

（50）《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）；

（51）《区域再生水循环利用试点实施方案》（2021年12月28日）；

（52）《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）；

（53）《“十四五”循环经济发展规划》；

（54）《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）。

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）；

（4）《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）；

（5）《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）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）《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）；

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

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

（11）《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）

（12）《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）。

（13）《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）；

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

（15）《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）；

（16）《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）；

（17）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）；

（18）《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）；

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）《加快新疆新型电力系统高质量发展实施方案》。

1.2.4 地方环境保护相关政策、规划

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018年9月21日实行；

（2）《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）；

（3）《自治区党委自治区人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》；

（4）《关于进一步加强我区环境影响评价管理的通知》新环发〔2015〕107号（2015年3月16日）；

（5）《新疆维吾尔自治区工业领域碳达峰实施方案》（2023年7月26日）；

（6）《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅 新疆生产建设兵团办公厅关于

印发<新疆维吾尔自治区2025年空气质量持续改善行动实施方案>的通知》（新政办发〔2024〕58号）；

（7）《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）；

（8）《关于印发<新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）>的通知》（新环环评发〔2024〕93号）；

（9）《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》（新党厅〔2018〕74号）；

（10）《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，（2020年9月4日）；

（11）《新疆维吾尔自治区排污许可证管理暂行办法》；

（12）“关于印发《自治区加强规划环评质量监管的工作方案》的通知”（新环环评发〔2020〕204号，2020.11.04）；

（13）《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（2016年第45号）；

（14）关于印发《自治区生态环境厅落实高耗能、高排放项目生态环境源头防控的措施》（新环环评发〔2021〕179号，2021年8月16日）；

（15）《新疆维吾尔自治区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》；

（16）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（自治区发展和改革委员会，2012年10月）；

（17）《新疆生态功能区划》，2003年；

（18）《中国新疆水环境功能区划》（2003年12月）；

（19）《新疆生态环境保护“十四五”规划》（2021年12月24日）；

（20）《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157号）；

（21）《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）；

（22）《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》；

（23）《吐鲁番市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》；

- (24) 《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035）》；
- (25) 《吐鲁番市“十四五”生态环境保护规划》；
- (26) 《高昌区生态环境保护“十四五”规划》；
- (27) 《高昌区2025年秋冬季大气污染防治工作方案》。

1.2.5 相关技术规范及技术导则

- (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 输变电工程》（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) 《火电厂污染防治技术政策》（原环境保护部公告2017年第1号）；
- (14) 《火电厂污染防治可行技术指南（发布稿）》（HJ2301-2017）；
- (15) 《火电厂除尘工程技术规范》（HJ2039-2014）；
- (16) 《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》（环水体（2016）189号）；
- (17) 《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）；
- (18) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）；
- (20) 《燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范》（HJ2053-2018）；
- (21) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (22) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

- （23）《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函〔2020〕72）号；
- （24）《化学物质环境与健康危害评估技术导则（试行）》，2020.12.23；
- （25）《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）；
- （26）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （27）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- （28）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- （29）《用水定额编制技术导则》（GB/T32716-2016）；
- （30）《工业废水处理与回用技术评价导则》（GB/T32327-2015）；
- （31）《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）；
- （32）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- （33）《烟气循环流化床法烟气脱硫工程通用技术规范》（HJ/T178-2018）；
- （34）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）。

1.2.6 有关技术文件

- （1）关于本规划的环评委托书；
- （2）《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2024-2035年）》，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，2025年10月；
- （3）《吐鲁番经济开发区总体规划（2024-2035）水资源论证报告书》；
- （4）《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035年）》；
- （5）《吐鲁番经济开发区国土空间专项规划（2024-2035年）》；
- （6）《吐鲁番经济开发区产业规划》；
- （7）规划实施单位提供的其他资料。

1.3 评价目的、时段和原则

1.3.1 评价目的

吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035年）环境影响报告书（以下简称“本规划环评”）的评价目的为满足吐鲁番经济开发区近、远期新增采暖热负荷和工业热负荷，以改善区域环境质量为目标，以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 评价时段

本规划环评评价时段与规划期限相一致，分近期规划年限2025-2030年，远期规划年限2031-2035年两个时段。

1.3.3 评价原则

（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 环境影响评价范围

1.4.1 时间维度

规划环境影响评价的时间范围与规划的规划期限一致，即2025-2035年。

1.4.2 空间尺度

本规划环评评价范围与《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035年）》中规划范围一致。规划范围为5个供热片区，分别为大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园。

（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。

（2）地下水环境评价范围

区域地下水流向为由北向南径流，各规划热电联产项目及热源厂地下水环境评价范围主要为规划厂界上游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、热源厂及规划灰场厂界外延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、热源厂及规划灰场厂界外延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、热源厂及规划灰场厂界外延200m的范围。

（6）环境风险评价范围

规划热电联产项目及热源厂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，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

规划的2×660MW抽凝式热电联产机组主要涉及750kV升压站，3×60MW背压式热电联产机组主要涉及110kV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，750kV升压站站界外50m的区域作为工频电场、磁场评价范围，110kV升压站站界外30m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1.4.2-1及图1.4.2-1、图1.4.2-2。

1.5 环境功能区分类

（1）环境空气功能区分类

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的规定，规划范围环境空气质量功能区划属二类功能区；环境空气质量执行二级标准。

（2）水环境功能区分类

规划区域地下水没有功能区划，区域的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，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水分类标准，规划区域地下水执行Ⅲ类标准要求。

（3）声环境功能区分类

规划煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂厂址和供热管线位于吐鲁番经济开发区内，占用规划用地，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境标准功能区。

规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂厂址、灰场和部分供热管线位于吐鲁番经济开发区外，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中区划的划分次序：“区划宜首先对 0、1、3 类声环境功能区确认划分，余下区域划分为 2 类声环境功能区，在此基础上划分 4 类声环境功能区”。位于吐鲁番经济开发区外的区域不属于 0、1、3 类声环境功能区之一，因此应划分为 2 类声环境功能区；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

根据《新疆生态功能区划》，规划所在区域属于Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区——Ⅲ3天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区——50. 吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）地下水环境

地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。标准值见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 值除外)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	15	溶解性总固体	≤1000
2	氨氮 (以 N 计)	≤0.5	16	耗氧量 (以 O ₂ 计)	≤3
3	阴离子合成洗涤剂	≤0.3	17	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3
4	硝酸盐氮 (以 N 计)	≤20	18	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
5	亚硝酸盐氮 (以 N 计)	≤1	19	氯化物	≤250
6	挥发酚类 (以苯酚计)	≤0.002	20	硫酸盐	≤250
7	氰化物	≤0.05	21	铜	≤1
8	砷	≤0.01	22	锌	≤1
9	汞	≤0.001	23	铝	≤0.2
10	铬 (六价)	≤0.05	24	碘化物	≤0.08
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	25	硫化物	≤0.02
12	铅	≤0.01	26	氟化物	≤1
13	镉	≤0.005	27	钠	200
14	铁	≤0.3	28	锰	≤0.1

(2) 环境空气

热电联产规划所在地区环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准要求; 特征污染物氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录D标准限值。见表1.6.1-2。

表 1.6.1-2 环境空气质量标准

污染物	标准限值 (μg/m ³)			标准名称
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改 单中的二级标准
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
TSP	--	300	200	
PM ₁₀	--	150	70	
PM _{2.5}	--	75	35	
CO	10000	4000	--	
O ₃	200	160 (日最大 8 小时平均)	--	
汞	--	--	0.05	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 标准限值
NH ₃	200	--	--	

(3) 声环境

规划煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂厂址及其供热区域内的供热管线所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中3类, 规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂厂址、灰场和部分供热管线所在区域执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中2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。见表1.6.1-3。

表 1.6.1-3 声环境评价标准 单位：dB(A)

执行标准	类 别	昼 间	夜 间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

（4）土壤环境

规划区域及周边涉及建设用地中的第二类用地，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），标准限值详见表1.6.1-4。

表 1.6.1-4 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	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	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	2.6	10	26	100
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	1.6	6.8	14	50
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5

25	氯乙烯	1	4	10	40
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并（a）蒽	5.5	15	55	151
39	苯并（a）芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并（b）荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并（k）荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并（a,h）蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并（1,2,3-cd）芘	5.5	15	55	151
45	蔡	25	70	255	700
其他					
46	锑	20	180	40	360

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D，土壤盐分分级标准和土壤酸化、碱化分级标准分别见表1.6.1-5、表1.6.1-6。

表 1.6.1-5 土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

注：根据区域自然背景状况适当调整。

表 1.6.1-6 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化

$5.5 \leq \text{pH} < 8.5$	无酸化或碱化
$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$	轻度碱化
$9.0 \leq \text{pH} < 9.5$	中度碱化
$9.5 \leq \text{pH} < 10.0$	重度碱化
$\text{pH} \geq 10.0$	极重度碱化

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

1.6.2 污染物排放标准

（1）废水

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1.6.2-1。

表 1.6.2-1 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	

规划热电工程及热源厂均配套脱硫废水零排放处理系统，规划采用“低温多效闪蒸浓缩+高温烟气旁路干燥”工艺，脱硫废水零排放。

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/T 18920-2020）中绿化用水水质要求，见表1.6.2-2。

表 1.6.2-2 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。

（2）废气

① 规划热电联产项目-锅炉烟气

规划热电联产项目及七泉湖热源厂(近期规模为120t/h，属于环函〔2014〕179号“单台出力65t/h以上的煤粉炉”)均执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011），根据《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及热源厂排放的大气污染物烟尘、SO₂、NO_x均执行环发〔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1.6.2-3。

表 1.6.2-3 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	--

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
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及热源厂配套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。

规划热电联产项目及热源厂卫生防护距离执行《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）。

（3）噪声

① 厂界噪声

规划煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)；规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

② 施工场界噪声

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

具体见表1.6.2-4。

表 1.6.2-4 厂界及施工噪声控制标准一览表 单位：dB(A)

类别	标准值（dB）		标准来源
	昼间	夜间	
规划煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂厂界	65	55	GB12348-2008
规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂厂界	60	50	
施工期	70	55	GB12523-2011

（4）固体废物

一般固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。

危险废物执行《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》《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关规定。

（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“公众暴露控制限值”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100μT。

（6）其它相关标准

《环境保护标志排放口（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）；

《电力工业火力发电取水定额》（GB/T18916.1-2002）中第一部分：火力发电。

1.7 环境敏感目标

根据规划内容的分析及环境影响识别的结果，同时结合现场实地踏勘的结果，确定本次评价的环境保护目标。规划区域及周边不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、自然公园、重要湿地、天然林等环境敏感区域，不涉及生态保护红线。

环境保护目标分布详见表1.7.1-1，分布情况详见图1.4.2-1。

1.8 评价工作重点

（1）规划协调性

全面分析吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035年）与生态环境保护法律法规、环境经济与技术政策、资源利用和产业政策要求的符合性；分析规划规模、布局、结构、配套基础设施等规划要素与区域发展战略、上层位规划、新疆维吾尔自治区和吐鲁番市生态环境分区管控要求的符合性，识别并明确在空间布局、资源利用、生态环境保护、污染防治要求等方面的冲突和矛盾；分析与生态环境保护相关规划等方面的协调性，明确规划间的冲突和矛盾。

（2）开展生态环境现状调查，梳理现存环境问题及可能制约规划实施的环境因素。

本次评价在热电联产规划范围内开展热负荷现状、配套基础设施运行情况、资源能源消耗与污染物排放及达标情况等方面回顾分析，摸清区域生态环境现状，分析其演变趋势，梳理规划发展现存问题及制约因素。

（3）开展环境影响预测评价与资源环境承载力分析

评价热电联产规划实施对水环境和大气环境的影响程度，对水资源、土地资源、水环境、大气环境承载力进行分析，分析资源环境对热电联产规划的支撑能力。

（4）提出规划方案优化调整建议 and 环境影响减缓措施

以改善生态环境质量为核心，综合环境影响预测与评价结果，论证规划目标、规模、布局等规划要素的环境合理性和规划实施的环境效益，提出预防和减缓规划实施不利环境影响的措施。

（5）结合规划论证和生态环境分区管控要求，提出对规划所包含建设项目的环评要求

依据规划综合论证和生态环境分区管控要求，以改善环境质量为核心，结合区域生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的综合评估，提出对规划所包含建设项目的环境管控要求，为规划实施环境管理提供决策依据。

1.9 规划环境影响评价技术路线

规划环评依据国家有关法律法规和政策，结合吐鲁番经济开发区热电联产规划的特点，以及当地资源环境特点开展工作，识别、界定吐鲁番经济开发区热电联产规划主要环境影响，分析所在区域的环境资源制约条件，以及相应的对策和措施，对吐鲁番经济开发区热电联产规划目标、规划规模及布局可能造成的环境影响、分层次地进行分析、预测和评估；提出规划方案的调整意见和建议，以及预防或减轻环境影响的对策和措施。

编写环境影响报告书初稿，通过公众参与，征求专家和具有一定专业知识的公众的意见和建议，完善环境影响评价报告书。

本次规划环境影响评价工作流程详见图1.9.1-1。

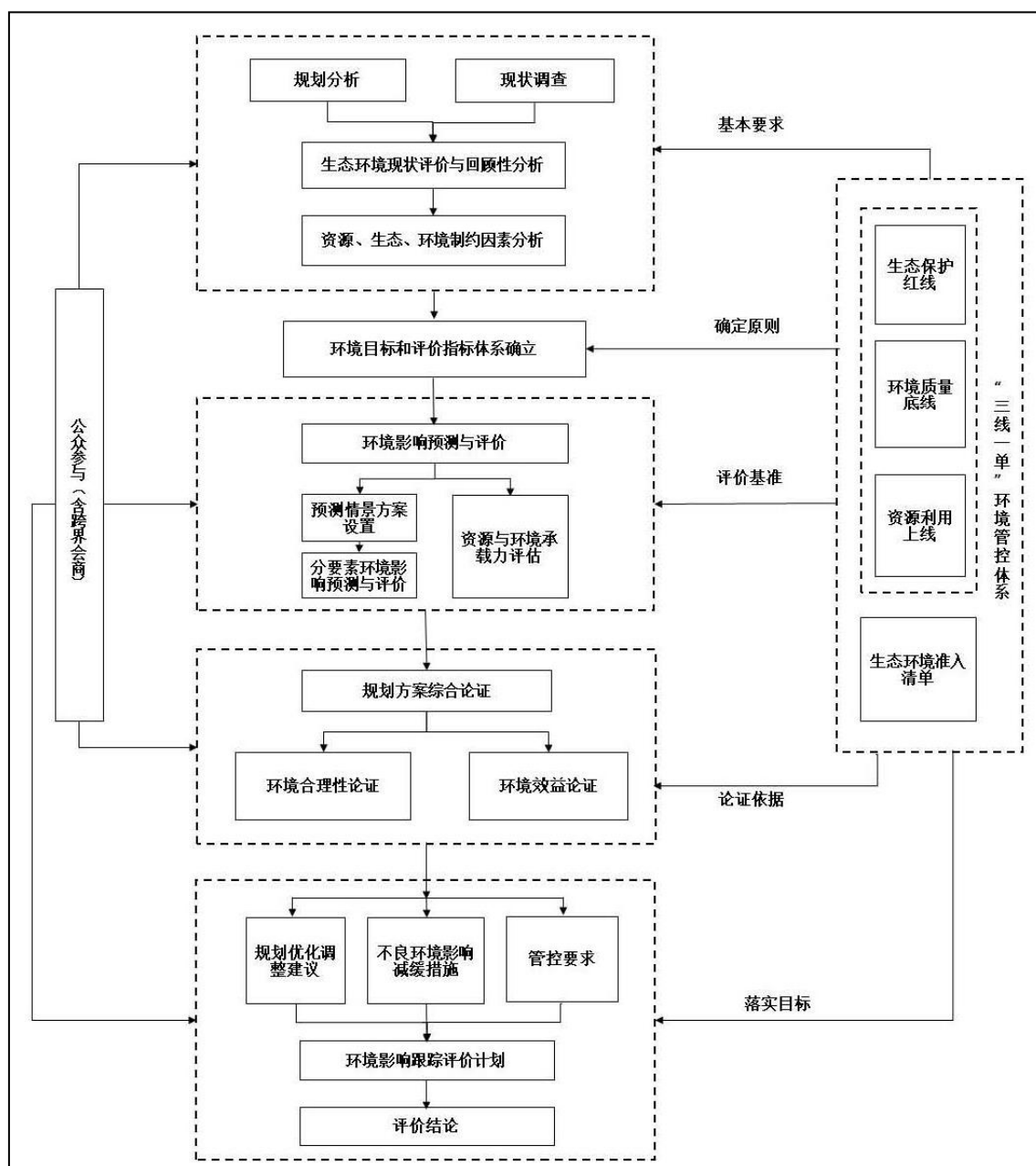


图 1.9.1-1 规划环境影响评价工作流程图

2 规划分析

2.1 规划概述

2.1.1 规划的基本情况

本次热电联产规划主要以《吐鲁番经济开发区国土空间专项规划（2024-2035 年）》《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》为依据，按照“统一规划、统筹既有、分步实施、以热定电和适度规模”的基本原则确定规划的相关内容。

（1）规划范围及面积

本规划环评评价范围与《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》中规划范围一致。规划范围为5个供热片区，分别为大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园，规划面积约为36.70km²。规划范围详见图2.1.1-1。

（2）规划期限及建设时序

规划基准年为2024年，规划年限为2025-2035年。其中：近期规划年限2025-2030年，远期规划年限2031-2035年。

换热首站在热网首站建设初期就按照规划选址开展建设初期工作；确保规划热电项目、管网及换热站同期投入使用。

（3）规划内容

本次热电联产规划统筹既有热源资源的基础上，结合吐鲁番经济开发区发展布局，全力打造一区多源，形成互联互通互备的供热发展总体格局，按照一个供热分区统筹规划。

- ① 热电联产供热负荷规划
- ② 热电联产供电负荷规划
- ③ 热电联产热源及机组建设规划
- ④ 配套热网及热力站规划
- ⑤ 供排水规划
- ⑥ 配套灰场规划
- ⑦ 环境保护规划

（4）规划目标

根据近、远期热负荷发展情况，吐鲁番经济开发区中大河沿工业园和高端装备制造产业园、煤基新材料循环产业园采暖热负荷缺口及工业热负荷需求，近、远期均由新增热电联产机组承担；七泉湖工业园采暖和工业热负荷近、远期均由新增热源厂和已有热源共同承担；纺织服装产业园近、远期均由已有热源承担。

根据“以热定电，热电联产，节约能源，改善环境”的国家产业政策，本规划拟在大河沿工业园和高端装备制造产业园之间建设2×660MW抽凝式热电联产机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，承担规近、远期大河沿工业园和高端装备制造产业园热负荷缺口以及用电需求；近期拟在煤基新材料循环产业园内建设3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环流化床锅炉承担煤基新材料循环产业园内工业热负荷及电力缺口；远期拟建2×660MW抽凝式热电联产机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，承担煤基新材料循环产业园热负荷缺口以及用电需求。

2.1.2 热负荷现状

2.1.2.1 采暖热负荷现状

目前吐鲁番市经济开发区供热形式主要有五种，即热电联产集中供热、区域燃煤锅炉集中供热、单位小区自备锅炉供热、燃气壁挂炉供热、燃煤小炉具供热。

现状集中供热采暖面积约为98.8万m²（集中在大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园）。

依据国家对节能建筑的要求，通过现场调查可知，吐鲁番市建筑大部分为节能建筑，截止到2024年底，二步节能建筑占比约 40%，三步节能建筑占比约 50%，未采用节能措施的建筑占比约 10%。参考《城镇供热管网设计标准》（CJJ34-2022）中所推荐的各类建筑的耗热指标（表2.1.2-1），结合近年来的项目设计实例并考虑到吐鲁番市现有建筑的耗热情况及今后在节能设计方面的发展，确定本次规划现状二步节能建筑居住区综合采暖热指标取值为 50W/m²；三步节能建筑居住区综合采暖热指标取值为 45W/m²，未采取节能措施的建筑居住区综合采暖热指标取值为 65W/m²。二步节能建筑占比约 40%，三步节能建筑占比约 50%，未采用节能措施的建筑占比约 10%，则：平均热指标为 $50 \times 0.4 + 45 \times 0.5 + 65 \times 0.1 = 49 \text{W/m}^2$

根据平均热指标及各区集中供热采暖面积，现状集中供热热负荷计算表见表2.1.2-2。现状热源分布图，见图2.1.2-1。

表 2.1.2-1 采暖热指标推荐值表

建筑物类型	热指标 qh		
	未采取节能措施	采取二步节能措施	采取三步节能措施
居住	58~64	40~45	30~40
居住区综合	60~67	45~55	40~50
学校、办公	60~80	50~70	45~60
医院、托幼	65~80	55~70	50~60
旅馆	60~70	50~60	45~55
商店	65~80	55~70	50~65
影剧院、展览馆	95~115	80~105	70~100
体育馆	115~165	100~150	90~120

表 2.1.2-2 现状集中供热热负荷计算表

序号	供热区域	供热面积 (万m ²)	热指标 (W/m ²)	热负荷 (MW)	热源
1	大河沿工业园	31.3	49	15.337	瑞和热力有限公司大河沿集中供热站
2	七泉湖工业园	22.2	49	10.878	吐鲁番沈宏热电
3	高端装备制造产业园	5.3	49	2.597	瑞和热力有限公司
4	纺织服装产业园	40	49	19.6	华电吐鲁番电厂
5	煤基新材料循环产业园	--	--	--	/
6	合计	98.8	49	48.412	

2.1.2.2 生活热水现状

吐鲁番市经济开发区居民生活热水热源一般夏季为电能、太阳能、燃煤等，冬季为燃煤。由于生活热负荷量相对较小，集中供应既增加投资又增加计量收费的管理难度，用户和供热单位均不欢迎此方式，而愿意采用居民自备太阳能热水器、电热水器的方式。根据目前的实际情况，尚不具备供应热水的条件。鉴于上述情况，本规划将不予考虑生活热水负荷。

2.1.2.3 工业热负荷现状

经过调查，吐鲁番市经济开发区工业生产主要集中在大河沿工业园、七泉湖工业园、纺织服装产业园，园区内生产产品有石材、酒类、食品加工、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，目前用蒸汽企业均由企

业自备小型蒸汽炉解决生产需求。现状工业热负荷汇总表，见表2.1.2-3。

表 2.1.2-3 现状工业热负荷汇总表

序号	企业名称	蒸汽压力 (MPa)	蒸汽温度 (C°)	用汽量 (t/h)	备注
1	吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司	0.4	230	20	
2	吐鲁番晶芳科技有限责任公司	0.85	230	25	在建
3	新疆沈宏宏热电有限责任公司	1.0	230℃	75	
	合计			120	

2.1.3 热源、热网及电源点现状

2.1.3.1 热源现状

目前规划范围内现有热电联产项目为华电吐鲁番电厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司；现有供热锅炉为吐鲁番瑞和热力有限公司大河沿集中供热站、吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司、吐鲁番瑞和热力有限公司、吐鲁番常新纺织有限公司，共计锅炉10台，其中燃煤锅炉4台、燃气锅炉6台，总供汽能力308.5t/h。现状供热锅炉统计表详见表2.1.3-1。

表 2.1.3-1 规划范围内现状供热锅炉统计表

序号	热源名称	供热能力 (t/h)	锅炉形式	备注
1	吐鲁番瑞和热力有限公司大河沿集中供热站	40	燃煤	大河沿工业园
2	吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司	1×15+2×20	燃气锅炉(焦炉煤气)	大河沿工业园
3	吐鲁番沈宏热电有限责任公司	3×75	燃煤	七泉湖工业园
4	吐鲁番瑞和热力有限公司	6	燃气	高端装备制造产业园
5	吐鲁番常新纺织有限公司	1+1.5=2.5	燃气锅炉	纺织服装产业园
	合计	308.5		

1、热电厂

(1) 华电吐鲁番电厂

华电吐鲁番电厂位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市亚尔乡东侧，北距吐鲁番市中心约 7.0km，北距交河机场约 17.5km，南距老污水厂灰场约 13.0km，东北距市污水厂约 5.7km，西北距雅尔乃孜水库约 9.0km。西距县乡公路 0.1km。厂址地理位置坐标为东经 89° 09′ 57″，北纬 42° 52′ 38″。厂内现有 2 台 350MW 热电

机组，配 2 台 1200t/h 超临界煤粉炉，年发电量 35 亿千瓦时，年工业供汽 65 万吨，供热能力可达 1300 万平方米，主要承担供热范围包括高昌区、原湘疆产业园区、原交河国际物流产业园、原空港物流园等区域的冬季采暖及夏季制冷负荷需求，目前实际供热面积为 530 万平米，尚有 770 万平米的供热能力，根据“2.1.2.1”小节内容，平均热指标取 $49\text{W}/\text{m}^2$ ，可核算出华电吐鲁番电厂尚有 377MW 的供热能力。

（2）吐鲁番沈宏热电有限责任公司

吐鲁番沈宏热电有限责任公司位于七泉湖工业园东侧，现有三台循环流化床锅炉，单台锅炉额定蒸汽产量 75t/h，额定蒸汽压力为 3.82MPa。沈宏热电厂主要保障七泉湖镇居民供暖、为硫化碱公司供应蒸汽，同时保障各生产单位动力用电。目前沈宏热电厂采暖供热面积约 10 万平米，冬季工业用热负荷为 110t/h，夏季工业用热负荷为 90t/h。

2、集中供热热源

（1）吐鲁番瑞和热力有限公司大河沿集中供热站

吐鲁番瑞和热力有限公司大河沿集中供热站位于吐鲁番市大河沿镇，大河沿镇铁路设备南侧约 270m 处，现有高温燃煤热水锅炉 1 台，装机为 28MW(40t)，目前用于大河沿工业园采暖供热，现状供热 15.337MW，剩余供热能力为 24.663MW。

（2）吐鲁番瑞和热力有限公司

吐鲁番瑞和热力有限公司位于高端装备制造产业园，现有燃气锅炉 1 台，容量为 6t/h，目前用于高端装备制造产业园采暖供热，现状供热 2.597MW，剩余供热能力为 3.403MW。

3、其他热源

（1）大河沿工业园自备工业锅炉

吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司内建有燃气锅炉一座，内设 15t/h 燃气锅炉 1 台、10t/h 燃气锅炉 2 台，燃料为焦炉煤气，主要为生产提供蒸汽，所产蒸汽全部用于企业内部生产用热，无剩余供热能力。

（2）纺织服装产业园自备工业锅炉

吐鲁番常新纺织有限公司内建有 $1 \times 1 + 1 \times 1.5\text{t/h}$ 燃气锅炉两座，燃料为天然气，主要为生产提供蒸汽，所产蒸汽全部用于企业内部生产用热，无剩余供热能力。

2.1.3.2 热网现状

吐鲁番市经济开发区一级、二级、三级热网总体采用枝状管网敷设方式，热网主干线采用枝状管网，部分枝干管之间采用了连通管。

一级供热管网：2×4432.5米，其中DN200管道长2×40米，DN250管道长2×310米，DN300管道长2×1474米，DN400管道长2×1108.5米，DN600管道长2×1500米；

二级供热管网：2×13111米，其中DN40管道长 2×270米，DN50管道长 2×145米，DN65管道长 2×275米，DN80管道长 2×33米，DN100管道长 2×1318米，DN125管道长 2×505米，DN150管道长 2×3663米，DN200管道长 2×378米，DN300管道长 2×24米，DN600管道长 2×6500米。

三级供热管网：2×2000米，管径DN80-DN200以下。

2.1.3.3 电源及电网现状

（1）吐鲁番电网系统现状

吐鲁番电网近年来取得了快速发展，目前已形成以吐鲁番市为中心，东至鄯善七克台镇，西至阿拉沟南山矿区及黑山地带，北至大河沿镇及沿天山铁路带，南至鄯善迪坎乡以南的南山矿区。形成以 750 千伏、220 千伏、110 千伏和 35 千伏电压等级为主体覆盖的输、变电网。电网东西伸展约 350 千米，南北约 260 千米，覆盖地域约7万平方千米。

截至2024年底，吐鲁番电网总装机容量为5740.5062兆瓦，较2022年（5109.5062兆瓦）同比增长12.35%。火电总装机容量为1960兆瓦，较2022年（1610兆瓦）同比增长 21.74%。水电总装机容量为37.705兆瓦，较2022年（37.705）持平。风电总装机容量为2255.5兆瓦，较2022年（2004.5兆瓦）同比增长12.52%。光伏总装机容量为1280.3012兆峰瓦，较2022年（1280.3012 兆峰瓦）同比持平%。余热余压余气发电127兆瓦，较2022年（127兆瓦）同比增长持平。储能80兆瓦，较2022（50兆瓦）同比增长60%。省调调管机组装机容量5567.5兆瓦，占总装机容量的96.99%。地调调管机组装机容量173.0062兆瓦，占总装机容量的 3.01%。

截至2024年底，吐鲁番电网220千伏变电站33座，变压器79台，总变电容量10863兆伏安。其中：220千伏降压变电站24座，降压变压器62台，变电容量6623兆伏安；220千伏升压变电站9座，升压变压器17台，变电容量4240兆伏安。（公司所属12 座/23台/3990兆伏安，用户21/56台/6873兆伏安）。

110千伏变电站79座，变压器132台，总变电容量6018兆伏安。其中：110千伏降压变电站49座，降压变压器93台，变电容量3364兆伏安；110千伏升压变电站30座，升压变压器39台，变电容量2654兆伏安。（公司所属29座/57台/2455兆伏安，用户50座/75台/3563兆伏安）。

35千伏变电站202座，变压器337台，总变电容量2438.07兆伏安。其中：35千伏降压变电站166座，降压变压器292台，变电容量1614.6兆伏安；35千伏升压变电站37座，升压变压器45台，变电容量823.47兆伏安。（公司所属42座/70台/616.8兆伏安，用户160座/267台/1821.27兆伏安）。

截至2024年底，吐鲁番电网220千伏线路71条，线路总长度为2196.57千米；其中公司所属65条，线路总长度为2189.982千米；用户6条，线路总长度为6.588千米。

110千伏线路共125条，线路总长度为2169.6598千米；其中公司所属68条，线路总长度为1448.7418千米；用户57条，线路总长度为720.918千米。

35千伏线路共216条，线路总长度为2995.1431千米；其中公司所属87条，线路总长度为1300.3201千米；用户129条，线路总长度为1694.823千米。

（2）电源现状

吐鲁番市110kV公用电厂装机容量1709MW，35kV公用电厂装机容量2057.15MW，10kV公用电厂装机容量9.055MW，10kV公用电厂装机容量0.03MW，具体见表2.1.3-2。

表 2.1.3-2 吐鲁番市并网公用电厂装机容量表

编号	类型	110kV (MW)	35kV (MW)	10kV (MW)	0.38kV (MW)
1	市辖区供电公司	0	0	0	0
2	县级供电公司	1709	2057.15	9.055	0.03
3	合计	1709	2057.15	9.055	0.03

（3）用电量情况

2022年,吐鲁番供电公司供电面积1919平方公里，供电人口63.87万人，全社会用电量229.5536亿kWh，售电量91.7985亿kWh；供电可靠性99.8171%，110kV及以下综合线损率为3.81%，10kV及以下综合线损率为2.45%；综合电压合格率为99.898%；一户一表率为100%，户均容量为2.58kVA/户。

2.1.4 热负荷预测

2.1.4.1 近、远期规划采暖热负荷预测

1、采暖热指标的确定

依据《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035年）》中各区域在吐

鲁番市发展中所处地理位置及发展发向，同时根据近几年吐鲁番市建筑发展的速度，以及对现有供热普及率的调查，确定吐鲁番市经济开发区近、远期供热普及率及吐鲁番市经济开发区近、远期的供热面积。

参考《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34-2022 中所推荐各类建筑的耗热指标（表2.1.2-1），本次规划确定现状居住区综合采暖热指标取值为 $49\text{W}/\text{m}^2$ ；新建节能居住建筑采暖热指标取 $40\text{W}/\text{m}^2$ ；新建节能公用建筑采暖热指标取 $50\text{W}/\text{m}^2$ 。各工业园区新建节能居住建筑占比按照70%预估，新建节能公用建筑占比按照 30% 预估，其它供热区域按照新建地块性质计算。

2、采暖热负荷预测

依据《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035年）》数据，大河沿工业园区近期采暖热负荷 185.337MW ，远期热负荷为 245MW ；高端装备制造产业园区近期采暖热负荷 402.597MW ，远期热负荷为 710MW ；纺织服装产业园区近期采暖热负荷 89.6MW ，远期热负荷为 140MW ；七泉湖工业园区近期采暖热负荷 121.878MW ，远期热负荷为 222MW ；煤基新材料循环产业园区近期采暖热负荷 337MW ，远期热负荷为 674MW 。

结合各供热片区现状采暖热负荷及预测采暖热符合数据，吐鲁番市经济开发区近期、远期采暖热负荷预测结果见表2.1.4-1。

表 2.1.4-1 吐鲁番经济开发区集中供热面积及热负荷统计表

名称	现状			近期				远期			
	现状供 热面积 (万m ²)	热指标 (W/m ²)	现状热 负荷 (MW)	近期新增 供热面积 (万m ²)	近期新 增热负 荷 (MW)	综合热指 标 (W/m ²)	近期热负 荷 (MW)	远期新增 供热面积 (万m ²)	远期新 增热负 荷 (MW)	综合热 指标 (W/m ²)	远期热 负荷 (MW)
大河沿 工业园	31.3	49	15.337	395	170	43	185.337	138.75	59.663	43	245
高端装 备制造 产业园	5.3	49	2.597	930	400	43	402.597	575.36	247.403	43	650
纺织服 装产业 园	40	49	19.6	163	70	43	89.6	117.2	50.4	43	140
七泉湖 工业园	22.2	49	10.878	258	111	43	121.878	232.8	100.1	43	222
煤基新 材料循 环产业 园	--	--	--	783	337	43	337	900	387	43	724
合计	98.8	--	48.412	2529	1088	--	1136.412	1964.11	844.566	--	1981

2.1.4.2 工业热负荷预测

根据《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035年）》，按照集聚发展、集约发展的要求，结合吐鲁番经济开发区重点产业细分领域和重点项目的空间需求特征，从产业联动、用地条件、安全保障等多维度研究，明确吐鲁番经济开发区产业空间布局，细分产业功能分区，引导重点项目空间落位，并科学预留一定比例产业战略留白区。

规划形成“5+24”的产业空间总体布局结构。其中“5”即大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园五大子园区，“24”即五大子园区共划分为 24 个产业组团，强化五大园区协同发展效应。

近期煤基新材料循环产业园将有恒逸能源科技（吐鲁番）有限公司 240 万吨/年高品质纤维用煤制乙二醇项目、20万吨/年BOD项目落地，两个项目将需要大量工业用汽，近期工业用汽统计表见表2.1.4-2，远期无新增工业热负荷。

表 2.1.4-2 近期工业用汽统计表

序号	企业名称	蒸汽压力 (MPa)	蒸汽温度 (C°)	额定用汽量 (t/h)	最大用汽 量	备注
----	------	---------------	--------------	----------------	-----------	----

					(t/h)	
1	恒逸能源	9.8	540	1349	1565	煤基新材料循环产业园
		4.2	430	428	492	
		0.7	165	860	1095	
2	20 万吨/年 BOD	4.7	450	328	377	
		2.0	250	150	173	
		0.5	160	200	230	
3	吐鲁番市恒泽煤化有限责任公司	0.4	230	100	--	大河沿工业园
4	吐鲁番晶芳科技有限责任公司	0.85	230	100	--	
5	新疆沈宏热电有限责任公司	1.0	230	75	--	七泉湖工业园
6	合计			3590	3932	

由上述供汽统计表可知，规划近期新增工业热负荷约为3590t/h，其中煤基新材料循环产业园新增3315t/h，大河沿工业园新增200t/h，七泉湖工业园新增75t/h，结合现状工业热负荷120t/h，吐鲁番经济开发区近期工业热负荷共计3710t/h，即2597MW。

2.1.5 电负荷预测

2.1.5.1 吐鲁番市电网负荷预测

“十四五”期间，吐鲁番市将围绕“1065”产业升级计划，通过延链、补链、强链，推进产业基础高端化、产业链现代化，加强资源综合利用、产业循环化改造，提升传统产业链竞争力，加快新旧动能转换，引导企业兼并重组整合，大力扶持中泰集团、合盛硅业等重点龙头企业做优做强，实现工业经济高质量发展。根据相关资料，“十四五”时期吐鲁番市新增负荷增长点主要集中在鄯善县硅基新材料、托克逊县煤化工等重点产业项目。根据2023年吐鲁番电网用电量及最大负荷情况，结合吐鲁番地区“十四五”重点新增项目情况对吐鲁番负荷进行整体预测，调整后预测结果见表2.1.5-1所示，预计到2025年末吐鲁番电网最大负荷566万kW，用电量约390亿 kW.h,2030年最大负荷约791万kW，用电量约554亿 kW.h。

表 2.1.5-1 吐鲁番电网电力需求预测表 单位：万 kW，亿 kW.h

项目	2023	2024	2025	2026	2027	2030	十四五年 均增长率	十五五年 均增长率
----	------	------	------	------	------	------	--------------	--------------

需电量	195.9	258	390	420	446	554	24.8%	7.3%
最大负荷	290.2	380	566	601	637	791	25.9%	7.0%

2.1.5.2 吐鲁番市电网电力平衡

（1）平衡原则

吐鲁番电网电力平衡计算原则如下：

- 1) 平衡范围：吐鲁番地区。
- 2) 平衡年限：选择 2024~2027 年进行逐年电力平衡，展望至 2030年。
- 3) 备用容量：取最大负荷的 15%。
- 4) 平衡方式：选取电网夏大、夏腰、冬大和冬小四种方式进行电力平衡。

5) 负荷水平：根据吐鲁番电网负荷特性，吐鲁番电网最大负荷出现在冬季。冬季晚高峰取最大负荷，夏季晚高峰为最大负荷的 98%，夏腰负荷为最大负荷的 95%，冬腰为最大负荷的 90%。

（6）发电机出力：电源出力均按照电源实际出力情况考虑，结果见表2.1.5-2。

表 2.1.5-2 电源出力系数表

	夏大	夏腰	冬大	冬腰
火电	40%	40%	80%	75%
常规水电	80%	80%	30%	30%
风电	40%	60%	7%	60%
光伏	40%	55%	0%	50%
光热	50%	-20%	50%	-20%
其它	50%	30%	50%	30%
储能	-50%	-50%	50%	-50%
抽蓄	-100%	-100%	100%	-100%

（2）计算结果

表 2.1.5-3 吐鲁番电网夏大电力平衡结果 单位：万 kW

序号	项目	2024	2025	2026	2027	2030
一	最大负荷	372	554	589	625	776
二	备用容量	48	72	77	81	101
三	需要装机容量	421	626	665	706	877
四	年末电源装机	1230	2186	2881	2881	3021
1	火电	266	266	266	266	266
2	常规水电	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
3	风电	425	786	1061	1061	1061
4	光伏	438	998	1418	1418	1418
5	光热	40	75	75	75	75

吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）环境影响报告书

6	抽蓄					140
7	其他	57	57	57	57	57
8	储能	8	48	135	135	135
五	参加平衡总容量	507	913	1235	1235	1095
1	火电	106	106	106	106	106
2	常规水电	3	3	3	3	3
3	风电	170	315	425	425	425
4	光伏	175	399	567	567	567
5	光热	20	38	38	38	38
6	抽蓄					-140
7	其他	29	29	29	29	29
8	储能	4	24	67	67	67
六	电力盈亏	87	287	569	529	218

表 2.1.5-4 吐鲁番电网冬大电力平衡结果 单位：万 kW

序号	项目	2024	2025	2026	2027	2030
一	最大负荷	380	566	601	637	791
二	备用容量	49	74	78	83	103
三	需要装机容量	429	639	679	720	894
四	年末电源装机	1230	2186	2881	2881	3021
1	火电	266	266	266	266	266
2	常规水电	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
3	风电	425	786	1061	1061	1061
4	光伏	438	998	1418	1418	1418
5	光热	40	75	75	75	75
6	抽蓄					140
7	其他	57	57	57	57	57
8	储能	8	48	135	135	135
五	参加平衡总容量	296	359	422	422	562
1	火电	213	213	213	213	213
2	常规水电	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
3	风电	30	55	74	74	74
4	光伏	0	0	0	0	0
5	光热	20	38	38	38	38
6	抽蓄					140
7	其他	29	29	29	29	29
8	储能	14	24	67	67	67
六	电力盈亏	-133	-280	-257	-299	-333

表2.1.5-5 吐鲁番电网夏腰电力平衡结果 单位：万 kW

序号	项目	2024	2025	2026	2027	2030
一	最大负荷	361	537	571	606	752

二	备用容量	47	70	74	79	98
三	需要装机容量	408	607	645	648	850
四	年末电源装机	1230	2186	2881	2881	3021
1	火电	266	266	266	266	266
2	常规水电	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
3	风电	425	786	1061	1061	1061
4	光伏	438	998	1418	1418	1418
5	光热	40	75	75	75	75
6	抽蓄					140
7	其他	57	57	57	57	57
8	储能	8	48	135	135	135
五	参加平衡总容量	611	1108	1461	1461	1321
1	火电	106	106	106	106	106
2	常规水电	3	3	3	3	3
3	风电	255	472	637	637	637
4	光伏	241	549	780	780	780
5	光热	-8	-15	-15	-15	-15
6	抽蓄					-140
7	其他	17	17	17	17	17
8	储能	-4	-24	-67	-67	-67
六	电力盈亏	203	501	816	777	471

表2.1.5-6

吐鲁番电网冬小电力平衡结果

单位：万 kW

序号	项目	2024	2025	2026	2027	2030
一	最大负荷	342	509	541	574	712
二	备用容量	44	66	70	75	93
三	需要装机容量	386	575	611	648	805
四	年末电源装机	1230	2186	2881	2881	3021
1	火电	266	266	266	266	266
2	常规水电	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
3	风电	425	786	1061	1061	1061
4	光伏	438	998	1418	1418	1418
5	光热	40	75	75	75	75
6	抽蓄					140
7	其他	57	57	57	57	57
8	储能	8	48	135	135	135
五	参加平衡总容量	640	1110	1441	1441	1301
1	火电	160	160	160	160	160
2	常规水电	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
3	风电	255	472	637	637	637
4	光伏	219	499	709	709	709
5	光热	-8	-15	-15	-15	-15

6	抽蓄					-140
7	其他	17	17	17	17	17
8	储能	-4	-24	-67	-67	-67
六	电力盈亏	254	535	831	793	497

（3）平衡结果分析

根据电力平衡分析，“十四五”期间考虑自治区已批复待并网电源投产后，由于新增新能源装机比例大，除冬大方式外，其余方式均呈现较大电力盈余。

（1）在冬大方式，考虑风电置信出力后，吐鲁番电网存在较大电力缺口，2026 年电力缺口达 257 万 kW，“十五五”随着用电负荷的增长，电力缺口逐步增大，2030 年电力缺口达 333 万 kW。

（2）夏大考虑新能源出力情况下，2026 年新能源大规模并网后，出现大量电力盈余，2026 年电力盈余达 569 万 kW，“十五五”期间考虑负荷增长，电力盈余逐步减少，2030 年电力盈余约 218 万 kW。

（3）夏腰方式，由于风电、光伏新能源大发，在考虑储能、抽蓄调峰作用后，同时火电整体出力 40%情况下，电力仍盈余较大，2026 年盈余 816 万 kW，2030 年电力盈余降至 471 万 kW。冬腰方式，考虑火电供热作用，出力按照 60%平衡后，2026 年盈余 831 万 kW，2030 年电力盈余降至 497 万 kW。

总体来看，“十四五”期间，按目前规划自治区已批复待并网的内用电源建设规模进行电力平衡，“十四五”期间在腰荷方式下会出现用电盈余，风电、光伏出力参与电力平衡，可以大大弥补火电等常规电源出力不足的问题。但新能源具有出力随机性、间歇性的固有特性，小发时电网电力缺口巨大，而大发情况下也会出现弃风弃光可能；吐鲁番电网存在季节性的电力缺口，需从周边下网电力，同时，随着新能源项目的大力开发建设，需保障新能源大发时的电力外送，加强主电网建设。

2.1.6 热源规划

2.1.6.1 热源规划方案

2.1.6.1.1 近期热源规划

吐鲁番经济开发区由大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园五大子园区组成，各园区之间的距离较远，

充分利用现有热源，近期规划在大河沿工业园与高端装备制造产业园之间新建1座 $2\times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组为2个园区供热；七泉湖工业园规划新建 $1\times 84\text{MW}$ 热源厂为园区供热；在煤基新材料循环产业园区规划新建恒逸能源 $3\times 60\text{MW}$ 背压式热电联产机组解决园区近期工业用汽需求。

1) 大河沿工业园

到2030年大河沿工业园总采暖热负荷为 185.337MW ，工业用汽 245t/h 。规划新建大河沿 $2\times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组，额定可提供 1190MW 的供热负荷，最大可提供 1400MW 的供热负荷，可满足园区对采暖热负荷和工业热负荷的需求。

2) 高端装备制造产业园

到2030年高端装备制造产业园总采暖热负荷为 402.597MW 。规划由新建大河沿 $2\times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组供热，因此近期本园区不规划新建燃煤供热锅炉。

3) 纺织服装产业园

到2030年纺织服装产业园总采暖热负荷为 89.6MW 。规划由华电吐鲁番热电厂供热，因此近期本园区不规划新建热源。

4) 七泉湖工业园

到2030年七泉湖工业园总采暖热负荷为 121.878MW ，工业用汽 150t/h 。规划新建 $1\times 84\text{MW}$ 热源厂，采暖和工业热负荷由新建的热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司 $3\times 75\text{t/h}$ 燃煤锅炉提供，可满足园区热负荷的需求。

5) 煤基新材料循环产业园

到2030年煤基新材料循环产业园总采暖热负荷为 337MW ，工业用汽 3315t/h 。在该园区规划新建恒逸能源 $3\times 60\text{MW}$ 背压式热电联产机组，配 $5\times 800\text{t/h}$ 燃煤锅炉，供热能力为 4000t/h ，在提供工业供汽的同时还可提供 480MW 采暖热负荷，可满足近期对采暖和工业用热需求。

近期热负荷分配详见表2.1.6-1。

表 2.1.6-1 近期热负荷平衡分配表

序号	供热分区	供热负荷 (MW)	规划热源厂名称	规划热源规模	供热能力 (MW)	供需对比	备注
1	大河沿工业园区	356.5 (采暖 185 +工业 171.5)	大河沿热电厂	$2\times 660\text{MW}$ (540MW)	568	+211.5	
			瑞和供热站	$1\times 28\text{MW}$			调峰热源

2	高端装备制造产业园区	403	大河沿热电厂	2×660MW (650MW)	650	+247	
3	纺织服装产业园区	89.6	华电吐鲁番热电厂	2×350MW (140MW)	140	+50.4	
4	七泉湖工业园区	227(采暖 122+ 工业 105)	沈宏热电厂	3×52.5MW (157.5MW)	241.5	+14.5	
			七泉湖热源厂	1×84MW			调峰热源
5	煤基新材料循环产业园区	337	恒逸能源热电厂	5×560MW (2800)	2800	+142.5	采暖
		2320.5					工业蒸汽
10	合计	3733.6			4399.5	+665.9	

综上，现有热源(瑞和供热站、华电吐鲁番热电厂及沈宏热电厂)供热能力为325.5MW，较近期园区所需供热负荷(3733.6MW)差距较大，不能满足园区近期新增的采暖热负荷及工业用热缺口。本规划近期新增热电联产项目及热源厂实施后，区域内供热总能力可达4399.5MW，在满足园区近期供热负荷需求的同时尚有665.9MW富余供热能力，富余量可用于远期用热规划。

2.1.6.1.2. 远期热源规划

随着园区用热负荷的增加，远期规划在七泉湖工业园扩建2×84 MW热源厂，满足园区采暖热负荷的需求；在煤基新材料循环产业园区规划新建2×660MW抽凝式热电联产机组为园区供热，

1) 大河沿工业园

到2035年大河沿工业园总采暖热负荷为245MW，工业用汽245t/h。大河沿2×660MW双抽式热电联产机组可满足园区用热需求。

2) 高端装备制造产业园

到2035 年高端装备制造产业园总采暖热负荷为650MW。大河沿2×660MW双抽式热电联产机组满足大河沿供热需求，远期无需建设热源厂。

3) 纺织服装产业园

到2035 年纺织服装产业园总采暖热负荷为140MW。规划由高昌区华电吐鲁番热电厂供热，因此远期本园区不规划新建热源。

4) 七泉湖工业园

到2035 年七泉湖工业园总采暖热负荷为222MW，工业用汽150t/h。规划新建2×84 MW 燃煤锅炉，到时与吐鲁番沈宏热电有限责任公司3×75t/h 燃煤锅炉为园区供热，可满足采暖及工业用汽需求。

5) 煤基新材料循环产业园

到2035 年煤基新材料循环产业园总采暖热负荷为724MW，工业用汽3315t/h。规划新建一座2×660MW双抽式热电联产机组热电厂，与园区已有恒逸能源热电厂，2 座电厂工业供热能力为5700t/h，在提供工业供汽的同时还可提供724MW 采暖热负荷，可满足园区采暖及工业热负荷需求。远期热负荷分配详见表2.16-2。

表2.1.6-2 远期热负荷平衡分配表

序号	供热分区	供热负荷 (MW)	规划热源厂名称	规划热源规模	供热能力 (MW)	供需对比	备注
1	大河沿工业园区	516.5(采暖245+工业171.5)	大河沿热电厂	2×660MW (540MW)	568	+51.5	
			瑞和供热站	1×28MW			调峰热源
2	高端装备制造产业园区	650	大河沿热电厂	2×660MW (650MW)	650	0	
3	纺织服装产业园区	140	华电吐鲁番热电厂	2×350MW (140MW)	140	0	
4	七泉湖工业园区	327(采暖 222+工业 105)	沈宏热电厂	3×52.5MW (157.5MW)	409.5	+82.5	
			七泉湖热源厂	3×84MW			调峰热源
5	煤基新材料循环产业园区	2320.5	恒逸能源热电厂	5×560MW (2800)	2800	+945.5	采暖
		724	煤基新材料热电厂	2×660MW	1190		工业蒸汽
10	合计	4678			5757.5	+1079.5	

综上，远期规划热电联产项目及热源厂实施后，在满足园区远期供热负荷需求的同时尚有1079.5MW富余供热能力，因远期入园工业企业存在不确定性，本次工业热负荷预测尚未考虑远期新增用热，建议在后期进行规划考虑，根据需求适时调整远期规划热电联产项目机组规模及其与热用户需求的匹配性。

2.1.6.2 小锅炉关停备用规划

本次规划实施后，近、远期热源为瑞和供热站、华电吐鲁番热电厂、沈宏热电厂和本次规划新增的大河沿热电厂、恒逸能源热电厂、煤基新材料热电厂、七泉湖热源厂，计划近期2030 年底，除作为调峰热源外的60t/h 以下燃煤锅炉房全部拆除，减少分散锅炉污染。

2.1.6.3 规划新增项目及经济指标

2.1.6.3.1. 规划新增热电项目

（1）厂址选择

本规划新增热电联产机组三座，分别为大河沿热电厂、煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂、七泉湖热源厂。

1)大河沿热电厂

大河沿热电厂工程拟选厂址位于吐鲁番经济开发区大河沿工业园和高端装备制造产业园之间的吐鲁番高昌区境内，拟选厂址中心距离大河沿工业园最西南角约15km，距离高端装备制造产业园最东南角约20km。

2)煤基新材料热电厂

煤基新材料热电厂工程拟选厂址位于吐鲁番经济开发区煤基新材料产业园内，处于该园区东南角。

3)恒逸能源热电厂

恒逸能源热电厂工程拟选厂址位于吐鲁番经济开发区煤基新材料产业园内，处于该园区西南角。

（2）新建机组规模确定

本规划吐鲁番经开区计划新建大河沿热电厂、煤基新材料热电厂和恒逸能源热电厂。大河沿热电厂热电联产机组为 $2 \times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组，其单台机组额定供热量595MW；煤基新材料热电厂热电联产机组为 $2 \times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组，其单台机组额定供热量595MW，工业抽汽量200t/h；恒逸能源热电厂机组规模为 $3 \times 60\text{MW}$ 背压供热机组+ $5 \times 800\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，电厂总供热能力4000t/h；可满足吐鲁番经开区供热的需求。

2.1.6.3.2. 机组选型及参数

本规划实施后，承担规划区域内热负荷缺口及工业热负荷需求的热源规划装机规模见表2.1.6-3。

表 2.1.6-3 热电厂规划装机规模表

热电厂名称	锅炉台数×型号	机组台数×型号
大河沿热电厂	2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉	2×660MW 超超临界、一次中间再热、单轴、三缸两排汽、空冷、抽汽凝汽式汽轮发电机组
煤基新材料热电厂	2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉	2×660MW 超超临界、一次中间再热、单轴、三缸两排汽、空冷、抽汽凝汽式汽轮发电机组
恒逸能源热电厂	5×800t/h 高温高压循环流化床锅炉	3×60MW 抽汽背压供热机组

汽轮机、发电机、锅炉具体参数详见表2.1.6-4～2.1.6-6。

表 2.1.6-4 机组选型及参数一览表（抽凝式）

名 称	单 位	数 据
一、锅 炉		
台 数	台	2
型 式	高效超超临界、一次中间再热、固态排渣、Π形或塔式炉型、直流煤粉炉，锅炉紧身封闭。	
最大连续蒸发量	t/h	2106
过热蒸汽压力	Mpa	29.30
过热蒸汽温度	℃	605
再热蒸汽出口压力	Mpa	5.445
再热蒸汽出口温度	℃	623
锅炉效率	%	94.3
二、汽 轮 机		
台 数	台	2
汽轮机型式	高效超超临界、一次中间再热、单轴、三缸两排汽、空冷、抽汽凝汽式	
额定纯凝工况功率	MW	660
主蒸汽进汽压力	MPa	28.0
主蒸汽进汽温度	℃	600
额定纯凝工况主汽进汽量	t/h	1825.5
额定纯凝工况再热蒸汽温度	℃	620
最终给水温度	℃	300
采暖抽汽压力	MPa	0.4
采暖抽汽温度	℃	~246
额定采暖抽汽量	t/h	850
三、发 电 机		
台 数	台	2
型 式	水氢氢冷却汽轮发电机、静态励磁	
额定功率	MW	660
额定电压	KV	20
功率因数		0.9
频 率		50

额定转速	r/min	3000
相 数		3
冷却方式		水、氢、氢
励磁方式		静态励磁

表 2.1.6-5 机组选型及参数一览表（双抽式）

名 称	单位	数 据
一、锅 炉		
台 数	台	2
型 式	高效超超临界、一次中间再热、固态排渣、Π形或塔式炉型、直流煤粉炉，锅炉紧身封闭。	
最大连续蒸发量	t/h	2106
过热蒸汽压力	Mpa	29.30
过热蒸汽温度	℃	605
再热蒸汽出口压力	Mpa	5.445
再热蒸汽出口温度	℃	623
锅炉效率	%	94.3
二、汽 轮 机		
台 数	台	2
汽轮机型式	高效超超临界、一次中间再热、单轴、三缸两排汽、空冷、抽汽凝汽式	
额定纯凝工况功率	MW	660
主蒸汽进汽压力	MPa	28.0
主蒸汽进汽温度	℃	600
额定纯凝工况主汽进汽量	t/h	1825.5
额定纯凝工况再热蒸汽温度	℃	620
最终给水温度	℃	300
采暖抽汽压力	MPa	0.4
采暖抽汽温度	℃	~246
额定采暖抽汽量	t/h	850
工业抽汽压力	MPa	0.5
工业抽汽温度	℃	~250
额定工业抽汽量	t/h	250
三、发 电 机		
台 数	台	2
型 式	水氢氢冷却汽轮发电机、静态励磁	
额定功率	MW	660
额定电压	KV	20
功率因数		0.9
频 率		50
额定转速	r/min	3000
相 数		3

冷却方式		水、氢、氢
励磁方式		静态励磁

表 2.1.6-6 机组选型及参数一览表(背压机组)

名 称	单位	数 据
一、锅 炉		
台 数	台	5
型 式		高温高压循环流化床
额定蒸发量	t/h	800 t/h
过热蒸汽压力	Mpa	9.8
过热蒸汽温度	℃	540
给水温度	℃	158
锅炉效率	%	94.0
二、汽 轮 机		
台 数	台	3
汽轮机型式		抽背式
额定纯凝工况功率	MW	60
主蒸汽进汽压力	MPa	9.8
主蒸汽进汽温度	℃	540
额定抽汽压力	MPa	4.2
额定排汽压力	MPa	0.7
三、发 电 机		
台 数	台	2
型 式		全空冷
额定功率	MW	60
额定电压	KV	10.5
功率因数		0.8
频 率		50
额定转速	r/min	3000
相 数		3

2.1.6.3.3. 热经济指标

规划新增拟选机组主要经济性指标详见表2.1.6-7。

表 2.1.6-7 规划新增热电联产项目热经济指标计算表

序号	项目	单位	大河沿热电厂	煤基新材料热电厂	恒逸能源热电厂
1	机组规模等级	/	660MW 双抽凝汽式供热发电机组	2×660MW 双抽凝汽式供热发电机组	3×60MW 抽汽背压式供热发电机组
2	采暖供热设备容量	MW	1190	1190	3×60 MW
3	供热标煤耗率	kg/GJ	37.7	37.7	38.83
4	全年平均发电标煤耗	g/kW·h	220	220	166
5	THA 工况发电标煤耗	g/kW·h	260	260	/

6	采暖期额定供热发电标煤耗	g/kW·h	214	214	/
7	全年平均供电标煤耗率	g/kW·h	237	233	180
8	年供热量	GJ/a	6.23×10^6	8.79×10^6	7.6×10^6
9	年发电量	kW·h/a	6.6×10^9	6.6×10^9	1.296×10^9
10	年供电量	kW·h/a	6.27×10^9	6.27×10^9	1.231×10^9
11	年供电总标煤耗量	tce/a	1.565×10^6	1.544×10^6	2.15×10^5
12	年供热总标煤耗量	tce/a	2.4×10^5	3.3×10^5	8.858×10^5
13	发电年利用小时数	h	5000 h	5000 h	7200 h
14	采暖期/年均热电比	%	78.4/37	50.2/26.3	531.4
15	锅炉效率	%	94.3	94.3	94.0
16	全年平均发电热效率	%	44.4	51.4	73.9
17	全厂热效率	%	57.98	55.8	83.98

2.1.6.3.4. 规划新增热源厂

本规划近期在七泉湖工业园新建1×84MW热源厂为园区供热；远期考虑扩建2×84MW热源厂满足园区远期热力缺口。规划的热源厂为燃煤锅炉，锅炉额定蒸发量近期为1×120t/h，远期为3×120t/h。

2.1.7 热网规划

2.1.7.1 管网方案

本规划在供热规划及国土空间规划的指导下，在保证技术安全、可靠的基础上，充分考虑已有供热管网的敷设、供热热源安全供热、投资的经济性和运行维护、保养、检修的方便来进行供热管网的敷设规划。

2.1.7.2 供热介质和供热参数选择

2.1.7.2.1. 供热介质

本评价采用蒸汽和高温热水两种供热系统型式。工业企业用汽采用由电厂机组抽汽直接供应到生产企业的蒸汽直供系统。民用采暖采用高温热水间接的供热系统型式，设置区域水水换热站，将高温热水换热后供给居民采暖；水介质有如下优点：热能效率高、调节方便、热水蓄热能力强，热稳定性好、输送距离长。

2.1.7.2.2. 供热参数

(1) 采暖用供热参数

1) 高温水间接供热系统

热源厂生产的高温水由首站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。

管网敷设城市供热高温水热网的供水温度一般为 $110\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，回水温度一般为低于 60°C 。本规划近期大河沿工业园和高端装备制造产业园热网采用双管制热水供热系统，一级供热管网为首站至隔压站设计供水温度 130°C ，回水温度 70°C ，温差 60°C ，二级供热管网为隔压站至热力站设计供水温度 110°C ，回水温度 50°C ，温差 60°C 。七泉湖工业园、纺织服装产业园和煤基新材料循环产业园一级供热管网为首站至热力站设计供水温度 130°C ，回水温度 70°C ，温差 60°C 。确定为 $130^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$ ；二级供热管网低温水系统供、回水温度，确定为 $75^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$ 。

2) 低温水直接供热系统

热源厂生产的低温水，经供水管网直接输送至热用户，回水经回水管网返回热源。供热管网为闭式循环系统。低温水直供系统供热介质参数有以下几种情况：

① 当建筑物采用散热器采暖时，供热管网低温水系统供、回水温度，确定为 $75^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$ ，温差 25°C ；

② 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 $50^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$ ，温差 10°C 。

（2）工业供汽用供热参数

根据近、远期工业热负荷预测可知，规划区域内工业用汽参数分别为 $0.7\sim 9.8\text{MPa}$ 、 $165^{\circ}\text{C}\sim 540^{\circ}\text{C}$ ； $0.5\sim 4.7\text{MPa}$ 、 $160\sim 450^{\circ}\text{C}$ ； 0.4MPa 、 230°C ； 0.85MPa 、 230°C ； 1.0MPa 、 230°C 。

2.1.7.3 供热管网敷设方式

（1）管网敷设方式的确定

根据查阅资料及历史经验，有补偿直埋敷设方式优点是适用于地下水较低的位置，土壤条件较好的环境，缺点是需要定期检查和维修，且对氯离子敏感的土壤需要特别注意；无补偿直埋敷设方式优点是施工进度快，投资费用低，管道不易腐蚀，散热损失小，缺点是需要确保温度应力在允许范围内，施工和设计要求较高。因此本次规划选择的热水管网采用供回水管道均采用无补偿冷安装和自然补偿结合的直埋敷设方式，根据现场条件局部设置补偿器。蒸汽管网采用架空敷

设。

（2）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。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/T34-2022）的相关规定，并注意与周围环境的关系。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。

（3）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。蒸汽管道直埋敷设时采用“钢套钢”抽真空预制直埋管，保温层采用超细玻璃棉，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供热管道保温层采用硅酸铝纤维毡，外层用彩钢铁皮做保护层。

（4）热网主材的选用

① 管网管材的选用

热水管网 $DN \geq 250mm$ 管道，选用双面埋弧螺旋缝钢管； $DN \leq 200$ 管道采用无缝钢管。蒸汽管网采用无缝钢管，材质为钢20。

② 弯头、大小头、三通和封头

弯头：热网管道一般采用热压弯头，工作压力 $2.5MPa \sim 4.5MPa$ ，弯头材质、壁厚应与管材一致。大小头：采用钢板焊制大小头，材质、壁厚与管材一致。三通：采用钢管焊制三通，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。

③ 补偿器选型

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。蒸汽管网一般需用旋转补偿器。

④ 阀门的选择

管网的关断阀门均采用多偏心金属硬密封球阀， $DN \geq 500$ 的阀门，为开启方便，均设有旁通球阀，直埋管网上的阀门与管道连接均采用焊接连接。热力站内的阀门均采用法兰连接。管网上的放水阀门，采用柱塞阀或截止阀，管网上的放气阀

门，采用球阀或采用截止阀。

2.1.7.4 供热管网规划原则

热力管网规划的基本原则：热力管网建设和城市道路建设同步并保持略超前于热源建设；优先考虑靠近热源用户、成片开发小区的集中供热；分期、分批的进行城市热网规划建设；认真研究分析有关部门提供的调查材料，积极吸收国内外先进的供热经验，按热负荷分布情况和预测发展，进行全市各热电厂（供热站）热力管网的系统规划。具体原则：

（1）供热介质应根据用户要求与特点选择，以生产为主的采用蒸汽，以采暖为主的采用热水，两者皆有，则需通过论证决定。

（2）蒸汽管网的输送距离一般不宜超过8公里，热水管网（间接供热）不宜超过10—15 公里。

（3）尽量利用原有热网，进行挖潜改造、扩建和调并，逐步将现有热力管网纳入规划热力管网系统。

（4）热网布置力求短直，平行于道路，靠近人行道或慢车道，尽可能不跨越或少跨越城市主干道和繁华地段，不影响或不破坏城市整体布局；尽可能不跨越铁路、河渠，尽可能避开城区主要道路，在城区总体规划和市政建设条件允许的条件下穿越主要道路和重要单位。

（5）热水管网以直埋敷设为主，可采用无补偿直埋或一次性补偿直埋，在非主要街道和小区内，经城建部门及城区主管单位允许可考虑架空敷设，但应以不影响城区景观、符合城区总体规划要求为前提。

（6）热力管网敷设尽量考虑与城区其它公用设施相协调，不妨碍、不损坏已有建筑物。

（7）热源之间的热网应尽可能考虑联网，以提高供热的安全性、可靠性。（8）接近、远期规划，有组织、有计划、有重点、分期分批实施。

（9）对于新建热力站，供热范围不宜太小，一般以5~30 万米²为宜，在有条件时，热力站采用无人值守。

2.1.7.4.1. 近期管网规划

（1）大河沿2×660MW 热电厂

大河沿2×660MW 热电厂建在大河沿工业园和高端装备制造产业园之间，从电厂引出2路管道，一路DN600管道向北至大河沿1#隔压站，另一路DN1000管道向

东至2#隔压站，DN600管道全长 2×20000 米，DN1000 管道全长 2×20000 米。

（2）大河沿工业园

供热管网由大河沿工业园隔压站(大河沿1#隔压站)引出，规划一路DN600管道沿纬七路东西进行敷设，东与大河沿镇区供热管网链接，西侧布置到经八路，管线跨过南疆铁路由南向北敷设至北环路，DN600 管道全长 2×7000 米，DN400 管道全长 2×1800 米。

（3）高端装备制造产业园

供热管网由高端装备制造产业园隔压站(大河沿2#隔压站)引出，规划一路DN1000管道沿湘江大道从西往东进行敷设，支线管道采用DN600南北敷设，DN1000管道全长 2×10000 米，DN600管道全长 2×4000 米。

（4）纺织服装产业园

纺织服装产业园供热管网与华电吐鲁番热电厂供热管网相连，主要沿木纳尔路，白杨河路南北敷设一路DN600管道，支线管道沿纳兹库木路、艾德莱斯路敷设，DN600管道全长 2×3000 米，DN400管道全长 2×1000 米，DN200管道全长 2×1000 米。

（5）七泉湖工业园沈宏热电厂

供热管网由沈宏热电厂引出，规划一路DN500管道沿产业二路东西进行敷设，西至产业一路，东至产业二路，支线管路采用DN400管道敷设至用热处，DN500管道全长 2×2500 米，DN400 管道全长 2×1000 米。

（6）煤基新材料循环产业园

热水供热管网由 2×660 MW热电厂引出后，规划沿经二路、纬二路、经一路敷设一路DN800管道，DN800管道全长 2×5000 米。蒸汽管网沿规划沿经二路、纬二路、经一路敷设2路DN600管道，DN600管道全长 2×5000 米。

2.1.7.4.2. 远期管网规划

（1）大河沿工业园

大河沿工业园远期规划在近期DN600主管道上敷设DN400支管，DN400 管道全长 2×6000 米。

（2）高端装备制造产业园

规划由近期主管道引出向南北进行敷设，支线管道采用DN600敷设，DN600管道全长 2×6500 米。

（3）纺织服装产业园

纺织服装产业园供热管网远期主要由DN600管道接出，支线管道沿纳兹库木路、艾德莱斯路敷设，DN400管道全长 2×4000 米，DN200管道全长 2×2000 米。

（4）七泉湖工业园沈宏热电厂

远期供热管网规划由近期DN500管道接出，沿七泉湖路、沈宏路、产业三路敷设，DN400管道全长 2×4000 米。

（5）煤基新材料循环产业园 2×660 MW热电厂

供热管网由近期管道引出后，规划沿纬二路敷设，DN800管道全长 2×2000 米。

2.1.7.5 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各安装补偿器。

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 当热力管道跨越特殊路段采用顶管、暗挖、桥、隧、桁架为辅助敷设方式。

2.1.8 换热站规划

2.1.8.1 热网首站规划

本次规划新建电厂有大河沿热电厂、煤基新材料热电厂和恒逸能源热电厂，需在各电厂配套建设一座换热首站。根据城市热网提供的设计参数及技术要求，合理设计电厂首站，最大效益的利用电厂余热，提高电厂能源利用率。

2.1.8.2 中继泵站规划

本次规划新建的大河沿热电厂位于大河沿工业园和高端装备制造产业园之间，拟选厂址中心距离大河沿工业园最西南角约15km，距离高端装备制造产业园最东南角约20km，供热距离较大，管网到达高端装备制造产业园中途均需加设中继泵站。中继泵站设置应进行多方案对比，选择安全、经济的技术方案，合理布置中继泵站。

2.1.8.3 换热站规划

（1）换热站设置原则

1) 尽量利用现有锅炉房进行改造，以便更好地利用现有的热网及设施；

2)控制每个小区热力站的供热区域，使其供热半径不致太大以保证经济运行，供热半径以 800m 左右较为经济合理；对于新建的居住区，热力站最大规模以供热范围不超过本街区为限；对已有采暖系统的小区，在减少原有采暖系统改造工程量的前提下，宜减少热力站的个数；

3)控制每个小区热力站所带的热负荷量不致太大或太小，以 5~20 万 m^2 的供热面积为较经济合理；

4)两个或多个现有锅炉房相距较近时，选择规模较大且距负荷密集区较近的锅炉房改造为热力站；

5)充分利用现有热力站、一次管网，以避免重复投资；

6)采用无人值守小区热力站；

7)新建热力站选址应符合各地块开发规划，并应位于城镇开发边界内，应提前与相关部门沟通确认，避免用地冲突。

（2）换热站规划

① 换热站规模

规划中选用的热力站按照供热面积的不同，分成 4 种类型，详见表 2.1.8-1。

表 2.1.8-1 热力站分类表

类型	A	B	C	D
供热面积 (10^4m^2)	5~10	10~20	20~30	>30
热负荷 (MW)	3~6	6~9	9~12	12~15
占地面积 (m^2)	<150	<250	<300	<400

② 换热站系统及主要设备

在热力站中，由城市供热一级供水管网经除污器后，进入换热器，经换热降温后回到一级网回水管，由回水管将其送回热源再进行加热升温。

二级管网回水由换热器加热后经分水器进入二级管网送往热用户进行供暖，用户返回的二级回水管网经集水器汇集后经除污器除污，再由循环泵加压进入换热器。二级管网的补水由热力站的生水加药箱或软化水箱补给。

换热站主要设备由全自动换热机组（含换热器、循环泵、补水泵、除污器及仪表）、全自动软水器、补水箱等。

换热器：换热器宜采用板式换热器，提高传热效率，节约能源。同时拆装方便，便于调整。板材根据水质选择合适的材质，设备承压根据设计参数确定，但不宜小于1.6MPa。

循环泵：选用高效泵，通过变频控制循环确定合理运行参数。

补水泵：选用变频水泵，保证循环水泵的压力恒定。

③ 换热站规划数量

根据热负荷的分布情况，规划近期新建77座热力站，规划期末热力站总数量为147座。

大河沿工业园近、远期供热管网规划平面图详见图2.1.7-1、高端装备制造产业园近、远期供热管网规划平面图详见图2.1.7-2、纺织服装产业园近、远期供热管网规划平面图详见图2.1.7-3、七泉湖工业园近、远期供热管网规划平面图详见图2.1.7-4、煤基新材料循环产业园近、远期供热管网规划平面图详见图2.1.7-5。

2.1.9 供排水规划

（1）供水规划

本次规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂均采用城市污水处理厂提供的城市污水作为生产用水；煤基新材料热电厂和恒逸能源热电厂由园区净水厂提供生产用水；各规划热电厂及热源厂生活用水由所在园区相应的生活供水系统解决。

1) 大河沿热电厂供水规划

①大河沿工业园再生水

大河沿工业园再生水由大河沿污水处理厂供给。

大河沿污水处理厂位于园区的南侧 1.5km 处，项目用地面积约 12144m²（18.2 亩），主要建设内容为格栅间及提升泵房、生化组合池、污泥干化池、鼓风机房、加药间及发电机房、综合楼、清水池、值班室等建筑面积约 3980 平方米。污水处理规模为工业污水处理 1000m³/d、生活污水处理 1000m³/d，主要采用化学处理+曝气生物滤池工艺。项目从 2017 年 8 月开工建设，2018 年 10 月 25 日完成主体工程建设和工业污水处理设备安装，2018 年 11 月 11 日完成工程主体“五方”竣工验收，2018 年 11 月 21 日完成工业污水在线监测联网。设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准。

根据大河沿片区废污水排放量的预测，2025 年和 2035 年产生的污废水量为 135.8 万 m³/a、299.6 万 m³/a，规划年对现有污水处理厂进行升级改造扩建，规划

年污水处理厂规模达到 3.5 万 m^3/d (1277.5 万 m^3/a)，大河沿工业园近期再生水总供水量为 17.2 万吨/年，远期再生水总供水量为 39.3 万吨/年，水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，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。规划再生水管网联成枝状，采用直埋的方式布置。主干管管径 DN500-DN600mm，次干管管径 DN300-DN400mm。

② 高端装备制造产业园再生水

高端装备制造产业园再生水由吐鲁番市第一污水处理厂供给。

吐鲁番市第一污水处理厂位于亚尔乡亚尔贝西村一队，一期及二期均采用化粪池处理工艺，于 2011 年 11 月投入试运行。2017 年吐鲁番市万泉供排水公司在排水管网改线迁移工程完成后，实施了《吐鲁番市排水改扩建三期工程》，即在原厂址上对污水处理厂氧化塘工艺进行了升级改造，改造为 A^2/O 处理工艺，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 排放标准，工程总投资为 17832.22 万元，工程规模为近期（2020 年）4 万 m^3/d ，远期(2030 年)8 万 m^3/d 。《吐鲁番市排水改扩建三期工程》于 2015 年 2 月 13 日获得吐鲁番地区环保局《关于吐鲁番市排水改建项目三期工程建设项目环境影响报告书的批复》文号吐地环发（2015）21 号。2019 年 11 月 24 日吐鲁番市万泉供排水公司对《吐鲁番市排水改造扩建三期工程》进行了自主验收，三期工程完成后处理规模为 4 万 m^3/d ，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准，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，尾水主要用于华电项目生产用水、厂区绿化及下游生态林灌溉。冬季出水部分暂存于污水厂氧化塘，部分作为新疆华电吐鲁番市冷热电厂的中水水源。目前，污水厂再生水余量为 1.5 万 m^3/d 。

高端装备制造产业园中水主干管管径 DN500-DN600mm，次干管管径 DN300-400mm。

综上，本规划中大河沿热电厂位于大河沿工业园及高端装备制造产业园之间，可采取大河沿污水处理厂和吐鲁番市第一污水处理厂再生水厂联合供水的方式，其出水水质均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，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，满足规划热电厂生产用水水质标准要求，可以作为规划热电厂用水水源。

2) 煤基新材料热电厂和恒逸能源热电厂供水规划

规划在煤基新材料循环产业园西北部新建艾丁湖水厂，为园区内企业供水，水源包括大河沿水库、塔尔朗水库、煤窑沟水库、白杨河。本项目生产给水来自园区净水厂，净水厂出水通过规划的配水干管及支管接入各用水户。

3) 七泉湖热源厂供水规划

七泉湖工业园再生水由七泉湖污水处理厂供给。

七泉湖工业园现有污水处理厂1处，位于七泉湖工业园东南角，处理能力为2.5万m³/d，出水水质满足《城镇污水处理污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A排放标准，同时满足《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，尾水主要用于园内企业生产用水及园区绿化，其出水水质可满足规划热源厂生产用水水质标准要求，可以作为规划热源厂用水水源。

（2）排水规划

规划拟建热电联产项目及热源厂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，工业废水排水系统及输煤冲洗水排水系统，配套脱硫废水零排放处理系统，脱硫废水零排放处理系统采用“低温烟气余热浓缩+高温旁路烟气干燥”处理工艺，实现脱硫废水零排放。

综上，各规划热源均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。

2.1.10 配套灰场规划

本规划配套新建一处灰场，位于煤基新材料循环产业园南侧约16km处，结合规划热电厂灰渣量及综合利用情况，本着利于环保、节省用地的原则，配套灰场贮灰及征地设计年限均按3年考虑，规划灰场占地约33hm²，规划库容约345万m³。规划贮灰场采用干灰碾压式贮灰场，贮存电厂的灰渣、石子煤、脱硫石膏等废弃物，运输方式为汽车运输。

2.1.11 环境保护规划

规划热电联产工程实施后，由于供热机组采用煤燃烧技术，除尘设备先进，脱硫、脱硝设施同步安装运行，烟气排放的各项污染指标均达到国家环保要求。规划热电联产项目实施后，将限制供热范围内再建设分散燃煤供热锅炉房，同时规划范围内的现有热源关停作为应急备用源，减少分散热源大气污染物的排放量；

规划热电项目投运后，各系统排放的废水经处理后全部回收，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，不外排；规划热电联产项目运行产生的灰渣优先进行综合利用，减少堆存对占地等影响以及大气环境影响。

2.1.12 规划热电建设进度安排

（1）关键单项工程

- 1) 热电厂及热源厂的建设；
- 2) 热电厂至热力站一级供热管网建设；
- 3) 热力站至热用户二级供热管网建设；
- 4) 近期新建热力站建设。

（2）规划项目实施安排

项目实施计划主要包括三个阶段：前期准备阶段、施工建设阶段、竣工验收阶段。

2.2 与政策法规符合性分析

2.2.1 产业政策符合性分析

2.2.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本次规划建设的大河沿热电厂和煤基新材料热电厂均为2×660MW超超临界、一次中间再热、单轴、三缸两排汽、空冷、抽汽凝汽式汽轮发电机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉；规划建设的恒逸能源热电厂为3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h高温高压循环流化床锅炉。本规划采用热电联产的方式满足大河沿工业园、高端装备制造产业园和煤基新材料循环产业园内采暖热负荷和工业用热需求，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“四、电力 6. 火力发电低碳节能改造；7. 煤电技术及装备”。具体详见表2.2.1-1。

表 2.2.1-1 国家鼓励类产业一览表（节选）

类别	具体产业
四、电力	6. 火力发电低碳节能改造：燃煤发电机组二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）技术，超低排放、重金属脱除等多污染物协同治理技术，减污降碳协同增效技术开发与应用，火力发电机组节能降碳改造、供热改造、灵活性改造，煤电机组深度调峰安全防范技术研发与应用； 7. 煤电技术及装备：单机 60 万千瓦及以上，采用超超临界发电机组，保障电力安全的支撑性煤电项目和促进新能源消纳的调节性煤电项目；单机 30 万千瓦及以上，超（超）临界热电联产机组，循环流化床、增压流化床、整体煤气化联合循环发电等洁净煤电项目以及利用煤矸石、中煤、煤泥等低热

	值煤炭发电项目；背压（抽背）型热电联产、热电冷多联产；燃煤耦合生物质发电；火电掺烧低碳燃料。
--	--

2.2.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年）》符合性分析

按照《市场准入负面清单（2025 年本）》，进一步落实规划热电联产项目准入的环境合理性，具体见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 与市场准入相关的禁止性规定

类别	具体产业	规划热电联产项目
三、电力、热力、燃气及水生产和供应业	29.禁止新建不符合国家规定的燃煤发电机组、燃油发电机组和燃煤热电机组； 30.在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉； 31.禁止公用电厂违规转为自备电厂，京津冀、长三角、珠三角等区域禁止新建燃煤自备电厂。	本次规划热电联产项目分别为 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉；同时规划建设 3×60MW 抽汽背压供热机组，配 5×800t/h 高温高压循环流化床锅炉以及单台容量为 120t/h 的燃煤供热锅炉，均为国家鼓励类建设项目；规划项目建成后将配套建设供热管网，供热区域内不再建设燃煤供热锅炉。

综上，本次规划新建的 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组、3×60MW 抽汽背压供热机组及燃煤供热锅炉废气均采用“低氮燃烧技术+SCR 脱硝、双室五电场静电除尘、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%。因此，规划热电项目属于鼓励类产业，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《市场准入负面清单（2025 年本）》的相关要求。

2.2.2 相关政策符合性分析

2.2.2.1 与《热电联产管理办法》（发改能源〔2016〕617 号）符合性分析

本次规划热电联产项目与该文件有关规定的对比分析，见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 规划热电项目与“发改能源〔2016〕617 号”符合性分析表

序列	文件规定	本次规划热电联产项目	符合情况
第四条	热电联产规划是热电联产项目规划建设的必要条件。热电联产规划应依据本地区城市供热规划、环境治理规划和电力规划编制，与当地气候、资源、环境等外部条件相适应，以满足热力需求为首要任务，同步推进燃煤锅炉和落后小发电机组的替代关停。	本次规划环评根据《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》《吐鲁番经济开发区国土空间专项规划（2024-2035 年）》《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》编制，本次热电联产规划方案实施后，将全面实现热电联产集中供热，满足吐鲁番经济开发区各区采暖和工业热负荷需求，集中供热范围内不再建设燃煤小锅炉和小发电机组。规划实施后现有热源	符合

序列	文件规定	本次规划热电联产项目	符合情况
		部分关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染。	
第五条	地市级或县级能源主管部门应在省级能源主管部门的指导下，依据当地城市总体规划、供热规划、热力电力需求、资源禀赋、环境约束等条件，编制本地区“城市热电联产规划”或“工业园区热电联产规划”，并在规划中明确配套热网的建设方案。热电联产规划应委托有资质的咨询机构编制。	本次热电联产规划符合《吐鲁番经济开发区国土空间专项规划（2024-2035 年）》《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》，规划中明确了热源点、热网的建设方案；热电联产规划委托中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司编制。	符合
第六条	严格调查核实现状热负荷，科学合理预测近期和远期规划热负荷。现状热负荷为热电联产规划编制年的上一年的热负荷。 对于工业热电联产规划，现状热负荷应根据现有工业项目的负荷率、用热量和参数、同时率等进行调查核实，近期热负荷应依据现有、在建和经审批的工业项目的热力需求确定，远期工业热负荷应综合考虑工业园区的规模、特性和发展等因素进行预测。	根据《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》，结合园区现状热负荷，预测近、远期规划热负荷。 规划已对吐鲁番经济开发区现有、近期工业项目的负荷率、用热量和参数、同时率等进行调查核实，供热范围内园区工业热负荷是根据园区已入驻并核准的企业、拟入驻企业及经审批企业等的热力需求，目前仅涉及近期热负荷。	符合
第八条	规划建设热电联产应以集中供热为前提，对于不具备集中供热条件的地区，暂不考虑规划建设热电联产规划。以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产规划实现集中供热。新建工业项目禁止配套建设自备燃煤热电联产规划。 在已有（热）电厂的供热范围内，且已有（热）电厂可满足或改造后可满足工业项目热力需求，原则上不再重复规划建设热电联产项目（含企业自备电厂）。除经充分评估论证后确有必要外，限制规划建设仅为单一企业服务的自备热电联产项目。	本次热电联产规划主要是在保障吐鲁番经济开发区供热安全的同时解决园区内企业的蒸汽热负荷需求。本次热电联产规划项目主要涉及超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组和背压机组，经规划论证：近期（2030 年）该区域采暖供热量为 1136.6MW，工业热负荷约为 3710t/h；远期（2035 年）采暖供热量约为 1981MW，工业热负荷无新增。 规划项目实施后，大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂承担。不属于为单一企业服务的自备热电联产项目。	符合
第九条	合理确定热电联产机组供热范围。鼓励	本次规划的热电联产项目以热水和	符合

序列	文件规定	本次规划热电联产项目	符合情况
条	热电联产机组在技术经济合理的前提下，扩大供热范围。以热水为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 20km 考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组。以蒸汽为供热介质的热电联产机组，供热半径一般按 10km 考虑，供热范围内原则上不再另行规划建设热源点。	蒸汽为供热介质的超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组及背压机组，供热范围为吐鲁番经济开发区中的大河沿工业园、高端装备制造产业园及煤基新材料循环产业园。规划项目实施后，大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂承担。规划实施后现有部分热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，同时解决供热需求。供热半径满足要求。	
第十九条	工业热电联产规划优先采用高压及以上参数背压热电联产机组。	本次规划热电项目采用超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组及背压机组，均属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类产业。	符合
第二十二 条	在役热电厂扩建热电联产机组时，原则上采用背压热电联产机组。	本次规划中煤基新材料循环产业园近期热源为背压式汽轮机组。	符合
第二十三 条	热电联产规划配套热网应与热电联产规划同步规划、同步建设、同步投产。鼓励热网企业参与投资建设背压热电机组，鼓励热电联产规划投资主体参与热网的建设和经营。	本次热电联产规划配套热网与热电联产规划将坚持同步规划、同步建设、同步投产的原则，确保在规划区内实现集中供热、供汽。	符合
第二十六 条	热电联产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替代关停。	吐鲁番经济开发区内现有热源点不能满足园区近期用热缺口，缺口将由新增热电联产机组承担，规划实施后，现有部分热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，同时解决供热需求。	符合
第二十八 条	严格热电联产机组环保准入门槛，新建燃煤热电联产机组原则上达到超低排放水平。严格按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）实施污染物排放总量指标替代。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。	本次规划热电联产工程大气污染物排放标准执行《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）超低排放要求“烟	符合

序列	文件规定	本次规划热电联产项目	符合情况
		尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50mg/m ³ ”，并采用协同脱汞技术减少汞及其化合物的产生与排放。	

2.2.2.2 与《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）符合性分析

本次规划环评与《全国煤电机组改造升级实施方案》有关规定的对比分析，见表2.2.2-2。

表 2.2.2-2 规划环评与《全国煤电机组改造升级实施方案》符合性分析表

类别	文件规定	本次热电联产规划	符合情况
(三) 主要目标。	全面梳理煤电机组供电煤耗水平，结合不同煤耗水平煤电机组实际情况，探索多种技术改造方式，分类提出改造实施方案。统筹考虑大型风电光伏基地项目外送和就近消纳调峰需要，以区域电网为基本单元，在相关地区妥善安排配套煤电调峰电源改造升级，提升煤电机组运行水平和调峰能力。按特定要求新建的煤电机组，除特定需求外，原则上采用超超临界且供电煤耗低于 270 克标准煤/千瓦时的机组。设计工况下供电煤耗高于 285 克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组和高于 300 克标准煤/千瓦时的空冷煤电机组不允许新建。到 2025 年，全国火电平均供电煤耗降至 300 克标准煤/千瓦时以下。	本次热电联产规划新建两座容量均为 2×660MW 的超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，均配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，供电标煤耗分别为 237g/kW·h 和 233g/kW·h，均低于 285 克标准煤/千瓦时，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）》标杆水平。	符合
三、推动煤电机组节能提效升级和清洁化利用	（一）开展汽轮机通流改造。进一步提升煤电机组能效水平，重点针对服役时间较长、通流效率低、热耗高的 60 万千瓦及以下等级亚临界、超临界机组，推广采用汽轮机通流部分改造技术，因厂制宜开展综合性、系统性节能改造，改造后供电煤耗力争达到同类型机组先进水平。	本次热电联产规划不涉及。	符合
	（二）开展锅炉和汽轮机冷端余热深度利用改造。大力推广煤电机组冷端优化和烟气余热深度利用技术。鼓励采取成熟适用的改造措施，提高机组运行真空，提升节能提效水平。鼓励现役机组应用烟气余热深度利用技术。	本次热电联产规划不涉及。	符合
	（三）开展煤电机组能量梯级利用改造。鼓励有条件的机组结合实际情况对锅炉尾部烟气余热利用系统与锅炉本体烟风系统、汽机热力系统等进行系统集成优化。	本次热电联产规划不涉及。	符合
	（四）探索高温亚临界综合升级改造。探索创新煤电机组节能改造技术，及时总结高温亚临界综合升级改造示范项目先进经验，适时向全国推广应用。梳理排查具备改造条件的亚临界煤电机组，统筹衔接上下游设备供应能力和电力电量供需平衡，科学	本次热电联产规划不涉及。	符合

类别	文件规定	本次热电联产规划	符合情况
	制定改造实施方案，有序推进高温亚临界综合升级改造。		
	（五）推动煤电机组清洁化利用。新建燃煤发电机组应同步建设先进高效的脱硫、脱硝和除尘设施，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。支持有条件的发电企业同步开展大气污染物协同脱除，减少三氧化硫、汞、砷等污染物排放。对于环保约束条件较严格的区域，鼓励新建机组实现适度优于超低排放限值的水平。	热电联产规划项目废气采用“低氮燃烧技术+SCR 脱硝+双室五电场静电除尘+石灰石-石膏法脱硫”工艺，处理后烟尘、SO ₂ 、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%。	符合
五、加快实施煤电机组灵活性制造灵活性改造	（一）新建机组全部实现灵活性制造。新建煤电机组纯凝工况调峰能力的一般化要求为最小发电出力达到 35%额定负荷，采暖热机组在供热期运行时要通过热电解耦力争实现单日 6h 最小发电出力达到 40%额定负荷的调峰能力，其他类型机组应采取措施尽量降低最小发电出力。鼓励通过技术创新示范，探索进一步降低机组最小发电出力的可靠措施。	本次热电联产规划建设容量为 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组及背压机组，采取措施降低最小发电出力。	符合
	（二）现役机组灵活性改造应改尽改。纯凝工况调峰能力的一般要求为最小发电出力达到 35%额定负荷，采暖热机组在供热期运行时要通过热电解耦力争实现单日 6h 最小发电出力达到 40%额定负荷的调峰能力。	本次热电联产规划不涉及。	符合
九、严格新增煤电机组节能降耗标准	（一）严格能效准入门槛。加强对新增煤电项目设计煤耗水平的管控，鼓励煤电项目的前期论证、设备选择、工艺设计等各个环节提高标准，设计工况下供电煤耗高于 285 克标准煤/千瓦时的湿冷煤电机组和高于 300 克标准煤/千瓦时的空冷煤电机组不允许建设投产。	本次热电联产规划新建两座容量均为 2×660MW 的超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，均配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，供电标煤耗分别为 237g/kW · h 和 233/kW · h。	符合
	（二）提高机组参数水平。新建非热电联产燃煤发电项目原则上采用 60 万千瓦及以上超超临界机组。机组设计供电煤耗结合出力系数、深度调峰、煤质等因素进行修正后，应不高于《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》（GB21258）、《热电联产单位产品能源消耗限额》（GB35574）中新（改、扩）建机组能耗准入值，并根据国家标准的最新要求实时调整。	本次热电联产规划为燃煤发电项目，规划机组中包括两座 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组。	符合

2.2.2.3 与其他相关政策符合性分析

本规划环评与《中华人民共和国能源法》《中华人民共和国节约能源法》《全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案》（环发〔2015〕164号文）《关于印发<减污降碳协同增效实施方案>的通知》（环综合〔2022〕42号）《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）《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）《煤电低碳化改造建设行动方案（2024-2027年）》《2024-2025年节能降碳行动方案》《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》（2021年9月2日）《国家发展改革委等部门关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》（发改环资〔2023〕1193号）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2021〕40号）《关于深入打好污染防治攻坚战的实施方案》（新疆维吾尔自治区党委、自治区人民政府）《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）《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）《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》《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）《粉煤灰综合利用管理办法》《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》《新疆维吾尔自治区重点行业生态环境准入条件（2024年）》（新环环评发〔2024〕93号）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》《新疆维吾尔自治区环境保护条例》《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T4061-2017）《高昌区2025年秋冬季大气污染防治工作方案》等的符合性分析详见表2.2.2-3。

2.3 与规划的协调性分析

2.3.1 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2.3.1-1。

2.3.2 与自治区层面相关规划协调性分析

本规划环评与自治区层面相关规划《新疆维吾尔自治区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》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》《新疆生态功能区划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》《新疆维吾尔自治区工业领域碳达峰实施方案》《关于印发<自治区减污降碳协同增效实施方案>的通知》（新环气候发〔2023〕19号）《新疆维吾尔自治区2025年空气质量持续改善行动实施方案》《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035年）》等的符合性分析详见表2.3.2-1。

表 2.3.1-1 本规划与国家层面相关规划符合性分析表

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）	规划将按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。	本次热电联产规划项目位于吐鲁番市，不涉及自然保护区、风景敏感区、水源保护区等环境敏感目标，不属于重点生态功能区。	符合
《全国生态功能区划（修编版）》（公告 2015 年 第 61 号）	农产品提供功能区主要是指以提供粮食、肉类、蛋、奶、水产品和棉、油等农产品为主的长期从事农业生产的地区，包括全国商品粮基地和集中联片的农业用地，以及畜产品和水产品提供的区域。 全国共划分农产品提供功能区 58 个，面积共计 180.6 万 km²，占全国国土面积的 18.9%，集中分布在东北平原、华北平原、长江中下游平原、四川盆地、东南沿海平原地区、汾渭谷地、河套灌区、宁夏灌区、新疆绿洲等商品粮集中生产区，以及内蒙古东部草甸草原、青藏高原高寒草甸、新疆天山北部草原等重要畜牧业区。 该类型区的主要生态问题： 农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。 该类型区生态保护的主要方向： （1）严格保护基本农田，培养土壤肥力。 （2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。 （3）加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。 （4）发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。 （5）在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。	本规划所在区域属该区划中的“II-01-47 吐鲁番盆地农产品提供功能区”。规划范围用地规划已纳入吐鲁番市国土空间总体规划，园区规划用地性质为工业园区建设用地，不占用基本农田。	符合
《中华人民	第三节 构建现代能源体系：推动煤炭生产向资源富集地区集中，	规划热源实施后将采用热电联产的方式解决园区内热源不足	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
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》	合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。……加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。	的问题，实施后现有热源关停作为应急备用源，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。	
《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》	到 2035 年，西部地区基本实现社会主义现代化，基本公共服务、基础设施通达程度、人民生活水平与东部地区大体相当，努力实现不同类型地区互补发展、东西双向开放协同并进、民族边疆地区繁荣安全稳固、人与自然和谐共生。 意见中对西部大开发提出的战略部署和具体目标：打好三大攻坚战、不断提升创新发展能力、推动形成现代化产业体系、优化能源供需结构、大力促进城乡融合发展、强化基础设施规划建设、切实维护国家安全和社会稳定、积极参与和融入“一带一路”建设、强化开放大通道建设、构建内陆多层次开放平台、加快沿边地区开放发展、发展高水平开放型经济、拓展区际互动合作等。	通过与《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》对比分析可知：本次热电联产规划的实施可实现“优化煤炭生产与消费结构，推动煤炭清洁生产与智能高效开采，积极推进煤炭分级分质梯级利用；支持符合环保、能效等标准要求的高载能行业向西部清洁能源优势地区集中”中关于煤炭梯级利用等环保、能效高载能行业的要求。	符合
《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）	三、优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展 （十）严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到 2025 年，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较 2020 年分别下降 10%和 5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤	本次热电联产规划位于吐鲁番市，该区域不属于重点区域。规划热源实施后将采用热电联产的方式解决园区内热源不足的问题，规划实施后现有热源关停作为应急备用源，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。	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
	机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。		
	三、优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展 （十一）积极开展燃煤锅炉关停整合。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设，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。到 2025 年，PM_{2.5} 未达标城市基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；重点区域基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施，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 30 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。	规划项目实施后，大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂承担。规划范围内禁止建设燃煤电厂和自备燃煤电站。	符合
	六、强化多污染物减排，切实降低排放强度 （二十二）推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到 2025 年，全国 80% 以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。	规划热电项目锅炉废气采用“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，未设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求，烟气可实现超低排放。规划范围内现有热电联产项目废气污染物均能满足超低排放限值要求。	符合
《“十四五”工业绿色发展规划》	提高能源利用效率。加快重点用能行业的节能技术装备创新和应用，持续推进典型流程工业能量系统优化。推动工业窑炉、锅炉、电机、泵、风机、压缩机等重点用能设备系统的节能改造。加强高温散料与液态熔渣余热、含尘废气余热、低品位余能等的回收利用，对重点工艺流程、用能设备实施信息化数字化改造升级。鼓励企业、园	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；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；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	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
	区建设能源综合管理系统，实现能效优化调控。积极推进网络和通信等新型基础设施绿色升级，降低数据中心、移动基站功耗。	效率；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；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。	
	推进工业固废规模化综合利用。推进尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工渣等大宗工业固废规模化综合利用。推动钢铁窑炉、水泥窑、化工装置等协同处置固废。以工业资源综合利用基地为依托，在固废集中产生区、煤炭主产区、基础原材料产业集聚区探索建立基于区域特点的工业固废综合利用产业发展模式。鼓励有条件的园区和企业加强资源耦合和循环利用，创建“无废园区”和“无废企业”。实施工业固体废物资源综合利用评价，通过以评促用，推动有条件的地区率先实现新增工业固废能用尽用、存量工业固废有序减少。	规划热电项目炉渣、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。综合利用不畅时，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。	符合
	推进水资源节约利用。按照以水定产的原则，加强对高耗水行业的定额管理，开展水效对标达标。推进企业、园区用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。鼓励重点行业加大对市政污水及再生水、海水、雨水、矿井水等非常规水的利用，减少新水取用量。推动企业建立完善节水管理制度，建立智慧用水管理平台，实现水资源高效利用。开展工业废水循环利用试点示范，引导重点行业、重点地区加强工业废水处理回用。	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。	符合
《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》	……严格控制涉重金属行业企业污染物排放。……将符合条件的排放镉等有毒有害大气、水污染物的企业纳入重点排污单位名录；……防范工矿企业新增土壤污染。严格建设项目土壤环境影响评价制度	规划热电联产项目建成后将纳入大气重点排污单位名录，并在厂内各类罐区、水池均采取分区防渗的措施，防止各种液体物料或产品、污染物下渗对地下水、土壤环境造成污染；并按照环评要求设置地下水及土壤跟踪监测井，一旦发现渗漏问题，立即采取整改措施。	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
	加强地下水污染防治，以保护和改善地下水环境质量为核心，建立健全地下水污染防治管理体系。扭住“双源”，加强地下水污染源头预防，控制地下水污染增量，逐步削减存量；强化饮用水源地保护，保障地下水型饮用水水源环境安全。推动地下水污染防治分区管理，建立地下水污染防治重点排污单位名录。加强污染源头预防、风险管控与修复。开展地下水污染状况调查评估。落实地下水防渗和监测措施。督促“一企一库”“两场两区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。	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。	符合

表 2.3.2-1 本规划与自治区层面相关规划符合性分析表

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
《新疆生态功能区划》	全疆被划分为 5 个生态区，规划所在区域属于吐鲁番市域属于天山山地干旱草原—针叶林生态区（Ⅲ）天山南坡吐鲁番—哈密盆地戈壁荒漠绿洲农业生态亚区（Ⅲ4）吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区。其主要的生态服务功能：特色农产品生产、旅游。主要发展方向是充分利用光热资源，发展以葡萄、长绒棉等为主的特色农业，合理有序地发展旅游业。	本规划为吐鲁番经济开发区配套的热电联产项目，在开发建设过程中严格控制用地规模，采取水土保持措施，最大限度降低热电厂及周边生态影响。	符合
《新疆生态环境保护“十四五”规划》	推动建筑领域绿色低碳发展。严格新建建筑节能要求，推进公共建筑执行节能 75%标准，鼓励建设超低能耗建筑和近零能耗建筑。将绿色建筑基本要求纳入工程建设强制规范，城镇新建建筑全面建成绿色建筑。推动农村居住建筑节能设计标准实施，开展节能技术试点。持续推动供热老旧管网节能改造，因地制宜采用可再生能源、燃气、电力、热电联产等方式加快供暖燃煤锅炉替代，逐步开展公共建筑能耗限额管理。提高清洁能源占比和能源高效利用，鼓励有条件的地区实施太阳能、浅层地热能、空气热能、生物质能等可再生能源供暖。	本次热电联产规划采用先进的工艺设备，降低煤耗；通过工艺系统、设备选型、建筑节能等方式降低厂用电率。积极探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程。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，同时积极探索灰渣在碳捕集的核心利用途径。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，中期现有热源关停作为应急备用源，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。	符合
	深入推进重点区域大气污染治理。深入推进“乌-昌-石”“奎-独-乌”和伊宁市及周边区域大气污染治理，加快推进“乌-昌-石”区域城市细颗粒物和臭氧协同防控“一市一策”驻点跟踪研究工作。强化区域大气污染联防联控，合理确定产业布局，推动区域内统一产业准入和排放标准。实施钢铁、水泥、焦化等行业季节性生产调控措施，推进散煤整治、挥发性有机污染物（以下简称“VOCs”）综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输（大宗货物“公转铁”）、柴油货车治理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。	规划项目实施后，大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂承担。规划实施后现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
		同时解决供热需求。规划热电废气采用“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，未设置烟气旁路烟道，各项污染物排放浓度满足《关于印发<全面实施燃煤电厂超低排放和节能改造工作方案>的通知》（环发〔2015〕164 号）中燃煤电厂大气污染物超低排放控制要求，烟气可实现超低排放。	
	加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治理和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平。	热电联产规划项目生产废水经处理设施处理后水全部得到回用，不外排。	符合
《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》	加快构建供应安全稳定、利用清洁高效、开发绿色智能的煤炭发展新格局，为确保国家能源安全和能源绿色低碳转型、推动自治区经济高质量发展提供坚实可靠保障。	规划热源实施后将采用热电联产的方式解决园区内热源不足，现有热源关停作为应急备用源，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。	符合
《新疆维吾尔自治区工业领域碳达峰实施方案》	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。加强“两高”项目精准管理，采取强有力措施，建立高耗能高排放低水平项目管理机制，实行清单管理、分类处置、动态监控。严把高耗能高排放低水平项目准入关，新建、改扩建“两高”项目严格落实“三线一单”和重点污染物排放总量控制等要求。引导企业采用先进技术升级改造，减少污染物排放。	本规划建设的热电联产项目满足《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035）》《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》。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、SO ₂ 、NO _x 排放浓度满足超低排放限值要求。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，中期现有热源关停作为应急备用源，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。	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
《关于印发<自治区减污降碳协同增效实施方案>的通知》（新环气发〔2023〕19 号）	（十四）推进大气污染防治协同控制。加大细颗粒物（PM _{2.5} ）和臭氧共同前体物挥发性有机物（VOCs）、氮氧化物减排力度，选择治理技术时要统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，深入实施钢铁、水泥和焦化等行业超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。	本次规划热电联产项目锅炉废气采用“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、SO ₂ 、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%。现有热电联产项目废气污染物均能满足超低排放限值要求。	符合
	（十四）推进水环境治理协同控制。大力推进污水资源化利用，加强城乡节水和再生水利用，优先将达标排放污水转化为可利用水资源。推进工业节水、循环用水和中水回用，提升重点行业节水治污技术水平。	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；脱硫工艺废水进入脱硫废水处理系统，处理后回用于脱硫系统工艺用水；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。通过以上措施，工程最终实现了废污水的零排放，无退水。	符合
	（十六）推进固体废物污染防治协同控制。强化资源回收和综合利用，加强工业固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，推动尾矿、粉煤灰、冶炼废渣、煤矸石、电石渣、工业副产石膏等工业固废资源利用或替代建材生产原料，到 2025 年，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。	炉渣、粉煤灰、脱硫石膏收集后定期出售给建材厂进行综合利用，满足清洁生产及循环经济要求。	符合
《新疆维吾尔自治区 2025 年空气质量持续改善行动实施方案》	（五）严格合理控制煤炭消费总量。在保障能源安全供应前提下，联防联控区合理控制新改扩建用煤项目；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善联防联控区煤炭消费减量替代管理，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量。高质量建设国家大型煤电煤化工基地，原则上不再新增自备燃煤机组，推进现有自备燃煤机组清洁能源替代。合理保障支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量。	本次热电联产规划符合《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035）》《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）》，本次热电联产规划方案实施后，将全面实现热电联产集中供热，满足吐鲁番经济开发区近远期采暖和工业热负荷，集中供热范围内不再建设燃煤小锅炉和小热电机组。不属于自备燃煤机组。	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
	完善联防联控区骨干电网建设，保障冬季生产网电需求。		
	（六）持续开展燃煤锅炉综合整治。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。到 2025 年，基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，联防联控区基本淘汰 65 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉；基本完成 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉超低排放改造，联防联控区 2024 年完成。实施煤电机组“三改联动”，推动煤电向基础性、支撑性、调节性电源转型，鼓励拆小建大等容量替代。充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，关停或整合其供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）。	本次规划两座 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座 3×60MW 抽汽背压供热机组，配 5×800t/h 循环流化床锅炉，规划一座终期规模为 3×84MW 燃煤锅炉热源厂。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，现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，有利于改善大气环境质量。	符合
《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》	新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2030 年）确定新疆的战略定位为：“丝绸之路经济带核心区、国家重大战略安全保障要地、中华民族多元文化的传承地、干旱区生态文明示范区”。国土空间开发保护战略提出围绕落实国家使命、坚守安全底线、保障地方发展的总体思路，通过“双优先”“双循环”“双统筹”“双集聚”“双提升”五大空间战略，构建新疆高质量、高品质国土空间格局。“双优先”的安全保障战略：立足我国西北的战略屏障和干旱区自然地理格局，实施以安全优先、生态优先为导向的安全保障战略，完善国土空间总体格局，提升产业安全保障能力，维护国家战略通道网络安全，筑牢绿色生态安全屏障，形成更加安全稳固绿色永续的国土空间；“双循环”的扩需提质战略：立足丝绸之路经济带核心区，实施以融入国内大循环和国内外双循环为路径，推动内陆与沿边开放的扩需提质发展战略，加强与丝绸之路经济带沿线国家和地区的互联互通、与内地各省、市、区的互动互融，打造新发展格局的战略支点；“双统筹”的深度融合战略：立足区域协调发展，实施以兵团与地方、南疆与北疆为重点的深度融合发展战略	本规划范围为吐鲁番经济开发区，位于吐鲁番市。本次规划根据吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035）》编制，规划建设两座 2×660MW 超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配 2×2106t/h 超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座 3×60MW 抽汽背压供热机组，配 5×800t/h 循环流化床锅炉，规划一座终期规模为 3×84MW 燃煤锅炉热源厂。规划实施后，大河沿工业园、高端装备制造产业园近、远期采暖热负荷及工业热负荷均由规划的大河沿热电厂承担；纺织服装产业园近、远期新增采暖热负荷均由现有高昌区华电吐鲁番热电厂承担；七泉湖工业园区近、远期采暖及工业热负荷分别由规划新建、扩建的燃煤热源厂和吐鲁番沈宏热电有限责任公司共同承担；煤基新材料循环产业园近期采暖及工业热负荷由规划的恒逸能源热电厂承担，远期新增的采暖及工业热负荷由规划的煤基新材料热电厂承担。规划实施后现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，同时解	符合

政策文件	文件规定	本次热电联产规划	符合性
	略，推动兵地基础设施互联互通、产业协同布局，南北疆之间交通、信息网络进一步加密，促进区域要素开放对流，缩小南北疆发展差距，形成更加融合、更加平衡的发展格局；“双集聚”的创新高效战略：立足绿洲生态本底和“大分散、小集聚”的城镇空间格局，实施经济与人口向大中型绿洲、向中心城镇集聚的创新高效发展战略，提升城镇空间结构，优化城镇规模等级，完善城市中心体系，引导人口向综合承载力高的绿洲区域集聚。	决热负荷需求。集中供热范围内不再建设燃煤小锅炉和小热电机组。	

2.4 与区域生态环境分区管控的符合性分析

2.4.1 与《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157 号）符合性分析

2024年11月15日，新疆维吾尔自治区生态环境厅发布实施了《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》，提出主要目标如下：

（1）生态保护红线。按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

（2）环境质量底线。全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中求进，土壤环境风险得到进一步管控。

（3）资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标，地下水超采得到严格控制。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。

到2035年，全区生态环境质量实现根本好转，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，美丽兵团目标基本实现。

（4）生态环境分区管控

自治区共划定1777个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三大类。规划与自治区环境管控单元分类图位置关系详见图2.4.1-1。

优先保护单元925个，主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求；一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相

关法律法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。

重点管控单元713个，主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

一般管控单元139个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。

2.4.1.1 与生态保护红线符合性分析

本规划区域主要为吐鲁番经济开发区，规划的热电联产项目、热网及换热站用地均不在当地饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区等环境敏感区内，规划范围及周边不涉及生态保护红线。

2.4.1.2 与环境质量底线符合性分析

本规划拟建热电联产项目建成后，各生产工序在各环保设施正常运行条件下，各污染物最大小时落地浓度、日均浓度、年均浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值要求。基本污染物的短期贡献浓度占标率 $<100\%$ ；贡献年均浓度 $<30\%$ 。本规划热电工程在采取了有效的废污水治理及复用措施后，规划热电联产项目产生的生产废水经处理达标后全部回用，不外排，生活污水处理后回用于厂区绿化。因此，规划热电联产工程不会对区域水环境造成影响；通过对规划热电联产项目排放污染物的环境空气、地表水、地下水、声环境影响预测，在采取适宜污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合环境功能区划要求，本规划不会突破所在区域环境质量底线。

2.4.1.3 与资源利用上线符合性分析

本规划范围内已形成建设用地 11.0754km^2 ，占园区规划建设用地面积的 36.05% ，尚有足够发展空间，土地资源充足；本次规划的热电联产项目优先采用污水处理厂的中水作为规划热电厂生产用水水源，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无可用中水，该园区规划的热电机组采用园区净水厂统一供给，以上热电机组均采用市政自来水作为生活水源，用水指标未突破吐鲁番市“三条红线”指标要求；规划热电联产项目用煤为吐鲁番艾丁湖煤矿，该矿区一区探明煤炭资源储量 $39.32 \times 10^8\text{t}$ ，二区探明煤炭资源储量 $32.74 \times 10^8\text{t}$ ，三区探明煤炭资源储量 $8.34 \times 10^8\text{t}$ ，完全有能力满足本规划热电及热源厂工程年耗 771 万吨的燃煤需

求，未突破煤炭资源上线。规划热电联产项目清洁生产达到国内先进水平，不触及资源利用上线。

2.4.1.4 与生态环境准入清单符合性分析

本规划范围为吐鲁番经济开发区，本规划与自治区生态环境准入清单的符合性分析见表2.4.1-1。

表 2.4.1-1 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》符合性分析表

管控维度		管控要求	项目	符合性
A1空间布局约束	A1.1禁止开发建设的活动	（A1.1-1）禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入类事项。	本次规划两座2×660MW超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环流化床锅炉，规划一座终期规模为3×84MW燃煤锅炉热源厂，均属于鼓励类项目。	符合
		（A1.1-2）禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目。	规划热电项目符合国家和自治区环境保护标准	符合
		（A1.1-3）禁止在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区。	本规划区域主要为吐鲁番经济开发区，规划的热电联产项目、热网及	符合
		（A1.1-4）禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	换热站用地均不在禁止占用用地范围。	符合
		（A1.1-5）禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废	本规划区域主要为吐鲁番经济开发区，规划的热电联产项目、热网及换热站用地，未占用湿地。	符合

	水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。		
	（A1.1-6）禁止在自治区行政区域内引进能耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	规划项目水耗、能耗满足国家标准要求；污染物排放和环境风险防控符合国家（地方）标准及有关产业准入条件。	符合
	（A1.1-7）①坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。 ②重点行业企业纳入重污染天气绩效分级，制定“一厂一策”应急减排清单，实现应纳尽纳；引导重点企业在秋冬季安排停产检修计划，减少冬季和采暖期排放。推进重点行业深度治理，实施全工况脱硫脱硝提标改造，加大无组织排放治理力度，深入开展工业炉窑综合整治，全面提升电解铝、活性炭、硅冶炼、纯碱、电石、聚氯乙烯、石化等行业污染治理水平。	规划项目采取最先进的环保治理措施，各污染物均达标排放；运营后将根据要求制定了“一厂一策”实施方案。	符合
	（A1.1-8）严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外）；引导其他石化化工项目在化工园区发展。	不属于危险化学品生产项目。	符合
	（A1.1-9）严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。在塔里木河、伊犁河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线1公里范围内，除提升安全、环保、节能、智能化、产品质量水平的技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区（含化工集中区）。	规划项目不属于《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。规划热电项目不占用生态红线和永久基本农田。	符合
	（A1.1-10）推动涉重金属产业集中优化发展，禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺，新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企	规划项目不涉及	符合

		业优先选择布设在依法合规设立并依法开展规划环境影响评价的产业园区。		
		〔A1.1-11〕国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当建立健全青藏高原雪山冰川冻土保护制度，加强对雪山冰川冻土的监测预警和系统保护。青藏高原省级人民政府应当将大型冰帽冰川、小规模冰川群等划入生态保护红线，对重要雪山冰川实施封禁保护，采取有效措施，严格控制人为扰动。青藏高原省级人民政府应当划定冻土区保护范围，加强对多年冻土区和中深季节冻土区的保护，严格控制多年冻土区资源开发，严格审批多年冻土区城镇规划和交通、管线、输变电等重大工程项目。青藏高原省级人民政府应当开展雪山冰川冻土与周边生态系统的协同保护，维持有利于雪山冰川冻土保护的 natural 生态环境。	规划项目未占用雪山冰川冻土。	符合
A1.2 限制开发建设的活动		〔A1.2-1〕严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展。	本次规划的热电联产项目优先采用污水处理厂的中水作为规划热电厂生产用水水源，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无可用水，该园区规划的热电机组采用园区净水厂统一供给，以上热电机组均采用市政自来水作为生活水源，用水指标未突破吐鲁番市“三条红线”指标要求。	符合
		〔A1.2-2〕建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	规划项目未占用永久基本农田、耕地、林地或草地。	符合
		〔A1.2-3〕以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的地块为重点，严格建设用地准入管理和风险管控，未依法完成土壤污染状况调查或风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。		符合

		〔A1.2-4〕严格控制建设项目占用湿地。因国家和自治区重点建设工程、基础设施建设，以及重点公益性项目建设，确需占用湿地的，应当按照有关法律法规规定的权限和程序办理批准手续。	规划项目未占用湿地、自然保护区。	符合
		〔A1.2-5〕严格管控自然保护区范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。		符合
	A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求	〔A1.3-1〕任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁。	规划项目不涉及。	符合
		〔A1.3-2〕对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔。	项目满足国家产业政策	符合
		〔A1.3-3〕根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，配合有关部门依法淘汰烧结-鼓风炉5炼铅工艺炼铅等涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	规划项目不属于淘汰烧结-鼓风炉5炼铅工艺炼铅等涉重金属落后产能和化解过剩产能。	符合
		〔A1.3-4〕城市建成区、重点流域内已建成投产化工企业和危险化学品生产企业应加快退城入园，搬入化工园区前企业不应实施改扩建工程扩大生产规模。	规划项目不涉及。	符合
	A1.4 其它布局要求	〔A1.4-1〕一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	规划项目符合国家、自治区、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	符合
		〔A1.4-2〕新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	规划项目不涉及	符合
		〔A1.4-3〕危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态红线管控要求。	规划项目不涉及	符合
A2 污染	A2.1 污染	〔A2.1-1〕新、改、扩建重点行业建设项目应	规划项目符合“三	符合

物排放 管控	物消减/替代要求	符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。	线一单”、产业政策、行业环境准入管控等要求。	
		〔A2.1-2〕以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	规划项目不涉及挥发性有机物的排放。	符合
		〔A2.1-3〕促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。开展工业、农业温室气体和污染减排协同控制研究，减少温室气体和污染物排放。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	规划项目废气采用“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、SO ₂ 、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%。规划范围内现有热电联产项目满足超低排放限值。	符合
		〔A2.1-4〕严控建材、铸造、冶炼等行业无组织排放，推进石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业项目挥发性有机物（VOCs）防治。严格有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化等行业项目的土壤、地下水污染防治措施要求。推进工业园区和企业集群建设涉VOCs“绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，实现VOCs集中高效处理。	规划项目不涉及	符合
	A2.2 污染控制措施要求	〔A2.2-1〕推动能源、钢铁、建材、有色、电力、化工等重点领域技术升级，控制工业过程温室气体排放，推动工业领域绿色低碳发展。积极鼓励发展二氧化碳捕集利用与封存等低碳技术。促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	规划项目废气采用“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、SO ₂ 、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	符合

			同治理效果，去除率约70%。规划范围内现有热电联产项目满足超低排放限值。	
		（A2.2-2）实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造。推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色、煤化和石化等行业采取清洁生产、提标改造、深度治理等综合措施。加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放标准运行。针对铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、金属冶炼以及煤化工、石油化工等行业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监控系统。	规划项目氮氧化物等污染物采取深度治理。	符合
		（A2.2-3）强化重点区域大气污染联防联控，合理确定产业布局，推动区域内统一产业准入和排放标准。实施水泥行业错峰生产，推进散煤整治、挥发性有机污染物综合治理、钢铁、水泥、焦化和燃煤工业锅炉行业超低排放改造、燃气锅炉低氮燃烧改造、工业园区内轨道运输（大宗货物“公转铁”）、柴油货车治理、锅炉炉窑综合治理等工程项目。全面推行绿色施工，持续推动城市建成区重污染企业搬迁或关闭退出。	规划项目废气采用“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、SO ₂ 、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%。	符合
		（A2.2-4）强化用水定额管理。推进地下水超采综合治理。开展河湖生态流量（水量）确定工作，强化生态用水保障。	规划项目不涉及地下水的利用。	符合
		（A2.2-5）持续推进伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域生态治理，加强生态修复。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等企业综合治理和清洁化改造。	规划项目不涉及	符合
		（A2.2-6）推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加	规划项目各污染物达标排放，厂区按要求采取重点防渗措施。	符合

		强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治理和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平。		
		〔A2.2-7〕强化重点区域地下水环境风险管控，对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。	规划项目各污染物达标排放，厂区等按要求采取重点防渗措施。	符合
		〔A2.2-8〕严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。	规划项目各污染物达标排放，厂区按要求采取分区防渗措施。	符合
		〔A2.2-9〕加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局。	规划项目不涉及	符合
A3 环境 风险防 控	A3.1 人居 环境要求	〔A3.1-1〕建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌-昌-石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必须相互征求意见。	项目符合吐鲁番市总体管控要求中环境风险防控要求。	符合
	A3.2 联防 联控要求	〔A3.2-1〕提升饮用水安全保障水平。以县级以上集中式饮用水水源地为重点，推进饮用水水源地保护区规范化建设，统筹推进备用水源或应急水源建设。单一水源供水的重点城市于2025年底前基本完成备用水源或应急水源建设，有条件的地区开展兵地互为备用水源建设。梯次推进农村集中式饮用水水源地保护区划定，到2025年，完成乡镇级集中式饮用水水源地保护区划定与勘界立标。开展“千吨万人”农村饮用水水源地保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测，依法清理饮用水水源地保护区内违法建筑和排污口，实施从水源到水龙头全过程监管。强化饮用水水源地保护区环境应急	规划项目不涉及	符合

		管理，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。针对汇水区、补给区存在兵地跨界的，建立统一的饮用水水源应急和执法机制，共享应急物资。		
		〔A3.2-2〕依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。	规划项目不涉及	符合
		〔A3.2-4〕加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复。	规划项目建成后将按照要求编制突发环境事件应急预案并送有关部门备案。配备应急物资，定期开展应急演练。	符合
A4 资源利用效率	A4.1 水资源	〔A4.1-1〕自治区用水总量2025年、2030年控制在国家下达的指标内。	项目资源消耗合理分配，生产用水主要为污水处理厂中水，用水不会触及资源利用上线。	符合
		〔A4.1-4〕地下水资源利用实行总量控制和水位控制。取用地下水资源，应当按照国家和自治区有关规定申请取水许可。地下水利用应当以浅层地下水为主。	规划项目不涉及	符合
	A4.2 土地资源	〔A4.2-1〕土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内。	规划项目占用工业用地	符合
	A4.3 能源利用	〔A4.3-4〕鼓励使用清洁能源或电厂热力、工业余热等替代锅炉、炉窑燃料用煤。	规划项目为热电联产，给区域提供用热和用电	符合
		〔A4.3-5〕以碳达峰碳中和工作为引领，着力提高能源资源利用效率。引导重点行业深入实施清洁生产改造，钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用能单位持续开展节能降耗。	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，同时积极探索灰渣在碳捕集中的核心利用途径。规划热源实施后将采用热	符合
		〔A4.3-6〕深入推进碳达峰碳中和行动。推动能源清洁低碳转型，加强能耗“双控”管理，优化能源消费结构。新增原料用能不纳入能源消费总量控制。持续推进散煤整治。		符合

			电联产的方式解决与园区内热源不足，现有热源关停作为应急备用源，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。	
	A4.4 禁燃区要求	（A4.4-1）在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源。	本热电联产规划中规划热源点选址位于吐鲁番经济开发区区内及紧邻园区边界的区域内，不在禁燃区。	符合
	A4.5 资源综合利用	（A4.5-1）加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治，不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类，加快建设县（市）生活垃圾处理设施，到2025年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到99%以上。	规划热电项目炉渣、粉煤灰、脱硫石膏收集后优先进行综合利用；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。	符合
		（A4.5-2）推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有色组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平。	规划热电项目炉渣、粉煤灰、脱硫石膏收集后优先进行综合利用；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。	符合

综合分析，本规划符合《关于印发<新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（新环环评发〔2024〕157号）要求。

2.4.2 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》符合性分析

依据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》，全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区，本规划范围为吐鲁番经济开发区，规划热电工程位于吐鲁番市，处于吐哈片区，规划热电工程与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》符合性见表 2.4.2-1。

表 2.4.2-1 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021 年版）》符合性分析

序号	管控要求	规划热电工程	符合性
1	强化吐哈盆地文物古迹、坎儿井、基本农田、荒漠植被、砾幕、城镇人居环境保护。落实最严格的水资源管理制度，提高水资源集约节约高效利用水平。积极推进吐鲁番鄯善超采区、托克逊超采区和哈密超采区的地下水超采治理，逐步压减超采量，实现地下水采补平衡。	规划项目不涉及。	符合
2	强化油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。加强涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	规划项目不涉及。	符合
3	煤炭、石油、天然气开发单位应当制定生态保护和恢复治理方案，并予以实施。生态保护和恢复治理方案内容应当向社会公布，接受社会监督。	规划项目不涉及。	符合

综合分析，本规划符合《关于印发<新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求>的通知》（新环环评发〔2021〕162号）要求。

3 环境现状调查与评价

3.1 区域环境概况

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地理位置

吐鲁番市位于新疆维吾尔自治区中部,在北纬 $41^{\circ} 12' - 43^{\circ} 40'$, 东经 $87^{\circ} 16' - 91^{\circ} 55'$ 之间,东临哈密,西、南与巴音郭楞蒙古自治州的和静、和硕、尉犁、若羌县毗连,北隔天山与乌鲁木齐市及昌吉回族自治区的奇台、吉木萨尔、木垒县相接。南北宽约 240 公里,东西长约 300 公里,土地总面积 69713 平方公里(低于海平面的面积为 2085 平方公里),占新疆土地总面积的 4.2%。吐鲁番市距新疆维吾尔自治区首府乌鲁木齐市 183 公里。

本次热电联产规划范围为吐鲁番经济开发区,规划范围 36.70km^2 。开发区由大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园、煤基新材料循环产业园组成,其中大河沿工业园规划范围为紧邻大河沿镇镇区西侧,由北片区和南片区组成,规划面积 5.99km^2 ; 高端装备制造产业园规划范围为东至芙蓉路、南至 G312、西抵 X054 (铁路快速联络线),北至机场联络线,规划面积 14.45km^2 ; 纺织服装产业园规划范围为东至神权路、南至凤凰路、西抵博格达路,北至楼兰路,邻近 G312 丝绸大道,规划面积 2.30km^2 ; 七泉湖工业园规划范围为东至产业二路、南至园区路、西抵产业一路,北邻近七泉湖站,兰新铁路线,规划面积 2.96km^2 ; 煤基新材料循环产业园规划范围为南至纬四路、西抵七泉湖一艾丁湖公路,北至纬一路,相邻艾丁湖站,规划面积 11km^2 。

区域地理位置,详见图3.1.1-1。

3.1.1.2 地形地貌

吐鲁番市境内地貌类型从北至南呈现规律性的变化,由最北部的博格达山脉-山前砾石戈壁带-冲积洪积平原带-盐山和火焰山脉-山前砾石戈壁带-冲积洪积平原带-湖滨平原带-山前砾石戈壁带到最南部的觉罗塔格山脉。

该盆地地形高差悬殊,地势峻陡,周围高山多系古生代末期海西运动形成,岩层坚硬且多裂隙,有利于裂隙水的形成,北部的博格达山一般海拔高度在

3500~4000m 之间，主峰高达 5445m，西部的喀拉乌成山，最高峰也在 4000m 以上，山顶处均为万年积雪的冰川。南部的觉罗塔格山，海拔在 600~1500m，山麓低矮，没有积雪、降水亦少，为一极干旱的剥蚀秃山。东南部是库姆塔格沙山，沙子堆积在高 300~500m 的古生界及中、新生界的基岩之上，极端干旱，为一片不毛之地，盆地中部有火焰山（阿斯腾塔格）褶皱带，由一系列轴向为北西西—南东东的背斜构造组成，出露的地层以侏罗系、白垩系和第三系的砂砾岩层和泥岩为主，背斜构造为许多先成河谷所切割，在地形上成为海拔 500~600m，东西约 90km，南北宽 6~9km 的丘陵地带。火焰山把盆地分隔成了南北两部分，盆地中心的艾丁湖，地势反而极为低洼，湖底海拔为-154m，是世界上最底的内陆湖之一。由于盆地周围山系高度的互不对称和盆地中心的极其低洼，加之山前大多堆积着巨厚的第四纪沉积物。因此形成了自北而南的倾斜平原。山麓冲、洪积扇地段多为颗粒较大的砂砾卵石地层，向平原内部逐渐转化为颗粒较细的砂土或粘土地层。地面坡度自北向南，逐渐变缓。北部的冲积扇地面坡度一般为 1/30~1/50，山前平原地区的地面坡度一般为 1/100~1/200 之间。

吐鲁番经济开发区地处山地荒漠草原带和荒漠带，发育棕色荒漠上，干燥剥蚀旺盛，岩屑坡非常发育，为山前砾石戈壁带提供丰富的物源。发源于南麓的大小河流，将其所挟持物质堆积于高位盆地，形成许多冲洪积扇。受新构造运动影响，新、老两级扇形地叠置明显。古冲洪积扇被抬升遭受侵蚀切割，地表起伏不平，呈梁状地形；年轻的冲洪积扇地形平坦，由沙、砾卵石组成。地表干旱，细沙已被风蚀殆尽，扇缘细上平原为绿洲所在地。

3.1.1.3 工程地质

1、区域地质概况

在吐鲁番盆地中，除了南北部山区、火焰山以及鄯善北部个别区域以外，广泛分布着第四系沉积物。

第四系沉积物由山前向盆地中心呈环带状分布，在成因上呈现洪积—冲洪积—冲积—冲湖积—湖积—沼泽沉积—化学沉积及风积；在岩性上为卵石—砾石—砂砾石—各种砂层夹土层—各种土层夹砂层—盐沼土—沙漠砂；反映的地段形态表现为山前倾斜砾质平原—土质平原—湖积平原及风成沙漠。

北盆地沉积着数十米至一千米的第四系卵砾石、砂砾石、砂及少量粘性土层，最大沉积厚度出现于北盆地中部。北盆地大部分地区的第四系沉积厚度大于 100m，

由东向西由于不均匀的地质构造活动分为 3 个沉积中心。西部煤窑沟以南最大厚度大于 1000m；中部连木沁北东最大厚度大于 700m；东部以鄯善火车站为中心，最大厚度大于 600m。赋存着丰富的潜水，水位埋深大于 30m，最深大于 200m。该区潜水目前还很少为人们所利用。因为北盆地大部分的第四系沉积物中缺失粘土层，所以形成单一的潜水含水层。在较大的地面坡度和较厚的第四系沉积物的地形和地层条件下，水位埋深多大于 30m，最深达到 300m。

该区位于火焰山北侧一线。由第四系冲洪积卵砾石、砂砾石、砂及粘性土层组成，沉积厚度 50-500m。储存着丰富的潜水、承压力和小面积自流水。自流水主要分布于亚尔湖和胜金台，在七克台南部亦有少量自流水分布。潜水、承压水、自流水埋藏浅、水质好，水量丰富，沿火焰山北侧各沟口有大量泉水溢出。南盆地是一个以艾丁湖为中心的封闭盆地。沉积着数十米厚的第四系卵砾石、砂砾石、砂和粘性土层，艾丁湖区沉积有湖相盐渍土和芒硝盐层。南盆地的第四系沉积物中含有数层粘土层，将含水层分为不同的含水层单元，既有潜水含水层也有承压水含水层。因为承压水含水层多为深层含水层，所以难以形成泉而出露于地表。

2、地层岩性

吐鲁番盆地出露地层受大地构造控制，北部天山一带出露地层较老，为石炭、二迭、三迭系，天山山前一带和中部火焰山、盐山一带主要出露的地层为侏罗、白垩、第三系，火焰山两侧冲洪积平原及天山、火焰山各大冲沟内广泛分布第四系冲积、洪积物。据物探测试资料第四系覆盖层厚度 200~700m 不等。

出露的地层主要有：中生界侏罗系、白垩系地层，新生界第三系、第四系地层等。第四系地层沉积时代主要有第四系下更新统~中更新统、第四系上更新统~全新统、第四系全新统。成因类型主要有冲洪积、人工填筑等几种沉积类型。现将工程区主要地层岩性由老到新分述如下：

（1）中生界地层

主要有侏罗系、白垩系，沿工程区北部火焰山—盐山背斜呈带状分布，岩性为樱桃红色、咖啡色、棕红色砂质泥岩、泥岩、砂岩等。

（2）新生界地层

1) 上第三系（N）

上第三系分布于工程区北部火焰山~盐山一带，岩性为桔红色、土黄色、灰黄色泥岩及砾岩夹石膏层，为一套干燥气候下的湖相沉积，与下伏第三系为假整合

合，上部被第四系不整合覆盖。

2) 第四系 (Q)

①下更新统~中更新统冲洪积层 (Q_{1-2}^{al+pl})

主要分布于博格达山前及火焰山两侧，由于被后期切割，均零星出露，为一套灰色、灰黄色砂卵砾石，半胶结，局部具微层理，砾石棱角状及半滚圆状，成分为凝灰岩、凝灰砂岩、砂岩等。该地层不整合于下第三系地层之上。

②上更新统~全新统冲洪积层 (Q_{3-4}^{al+pl})

广泛分布于各河两岸阶地及火焰山两侧洼地里及冲洪积倾斜平原。岩性为砂砾石，厚度大于50m。粉土主要分布于南绿洲带细土平原区。下部地层岩性为砂、砂砾石层，青灰色，砾石成分有集块岩、辉绿岩、安山岩、石英砂岩、凝灰岩等，粒径大者10~40mm，一般5~20mm，砾石磨圆好。据区域地质资料厚度大于200m。

③上更新统~全新统洪积层 (Q_{3-4}^{pl})

分布于北部火焰山各沟口的洪积扇。地表略有起伏，岩性为一套杂色砂卵砾石层松散无胶结，碎石棱角状或次棱角状。

④全新统冲洪积物 (Q_4^{al+pl})

由砂卵砾石组成，分布于河道及沟口火焰山一带的现代河谷之河床及河滩中。

3.1.1.4 气候特点

吐鲁番盆地位于欧亚大陆中心，是天山东部的一个典型封闭式内陆盆地。由于距离海洋较远，且周围高山环绕，加之盆地窄小低洼，潮湿气候难以浸入，降雨量很少，蒸发量极大，故气候极为酷热，自古即有“火州”之称。

吐鲁番市辖区为最典型的大陆干旱气候，具有明显的独特性。因四面环山，地势低洼，气流受高山阻隔，循环流动缓慢，难以形成云雨，故空气极度干燥，早晚凉午间热，温差悬殊。又因地形不同，气候凉热有别，北部中高山区气候凉爽，雨量充沛，全年只有冷暖两季之分，中部紧热干燥，雨水稀少，阳光充足，南部多荒漠，干燥少雨，更为酷热，地表温度一般在75~80℃之间。吐鲁番四季变化特点是：春季短暂，平均61天，开春早，升温快，夏季漫长，平均152天，高温酷热，秋季平均57天，降温急促，冬季平均95天，风小雪稀，天气晴好，寒冷期短。

吐鲁番全年平均气温为15.3℃，夏季平均气温在30℃左右。一年中以1月最冷，7月最热。1月份平均气温为-9.3℃，极端最低气温-28℃（1960年1月24日），

日最低温度低于-20℃的寒冷日平均为 5 天，最多年份达到 43 天（1959~1960 年）。7 月份平均气温 38~40℃，市区极端最高气温 48.1℃（1944 年 7 月 12 日），市域最高气温 50.6℃（1986 年 7 月 23 日，艾丁湖）。全年气温高于 35℃的炎热天气平均为 99 天，高于 40℃的酷热天气 28 天，高于 45℃的极热天气 7 天。

吐鲁番市日照充沛，年平均日照时数 3049.5 小时，年日照百分率 68~70%，年均日照辐射量 139.5kcal/cm²。据测算，吐鲁番市每年可获得近 1 亿千瓦小时的太阳能，尤其在农作物生长季节，日照时数每天长达 8~13 小时，对农作物生长极为有利。

吐鲁番市年均降水量为 16.4mm，盆地中心艾丁湖区年均降水量仅 5 mm。全年降水以夏季为多，占 60%，冬季最少，仅占 9%。1958 年是最大降水年份，降水量 48.6mm，1968 年是最少降水年，仅 0.5mm。年平均降水日数为 8~15 日，最大连续无降水日数 299 天。

市域平均蒸发量为 2838mm，最多年份蒸发量 3608mm（1961 年），最少蒸发量 2241mm。市域蒸发量由北向南渐次增大，以春末和夏初最为旺盛，4~8 月间的蒸发量占全年总量的 75%以上。

吐鲁番市无霜期较长，北部平均为 165 天，中部 224 天，南部为 208 天。

年极端最高气温	48.1℃
年极端最低气温	-28℃
年平均气温	16.2℃
年均降水量	16.4mm
年平均风速	1.2m/s
全年主导风向	ENE
全年次主导风向	E
全年平均气压	1012.1hPa
全年平均蒸发量	2838mm
年均相对湿度	43.7%

3.1.1.5 水文及水文地质

3.1.1.5.1 河流水系

（1）天山水系

天山水系主要来源于天山区降水，发源于天山的河流共有 16 条，其中较大的

13 条引水率均较高，仅汛期及冬季有弃水。修有水库的河流引水率更高，河流的多年平均引水量为 4.5 亿 m^3 ，引水率 48%。随着大河沿石山等山口水库和其它水利设施的建设，引水率将会逐渐提高。

吐鲁番市辖区内共有五条较大的河流，均发源于北部天山山脉东部的博格达峰南侧，分别为大河沿河、塔尔朗河、煤窑沟河、黑沟、恰勒坎，五条河流均为山溪性小河，径流来源于降水和融雪，合计年平均径流量为 2.989 亿 m^3 ，其中冰川融水为 0.1916 亿 m^3 ，地下水为 1.0256 亿 m^3 ，吐鲁番市五河径流组成计算具体见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1 吐鲁番市五河径流组成计算

河名	站名	多年平均径流量(亿 m^3)	冰川融水		地下水		雨雪混合水%
			Wb	%	Wb	%	
大河沿	大河沿	0.889	0.028	3.1	0.567	63.8	33.1
塔尔朗	塔尔	0.706	0.053	7.5	0.106	15.1	77.4
煤窑沟	煤窑	0.741	0.092	12.4	0.068	9.2	78.4
黑沟	黑沟	0.375	0.0079	2.1	0.156	41.6	56.3
恰勒坎	恰勒	0.278	0	0	0.137	49.3	40.7
合计		2.989	0.1809		1.034		

五条河流径流量和水源补给情况分述如下：

①大河沿河

大河沿河是五河中水量最大的一条河流，发源于博格达山南侧，主要是地下水补给，占63.8%，是五河中地下水补给量所占比重最大河，雨雪混合水补给占33.1%，约是地下水补给量的二分之一，冰川融水补给量仅占3.1%。多年平均径流量为0.889亿 m^3 ，其中有0.2366亿 m^3 为区外入境水量，主要供吐鲁番市、221团、艾丁湖乡人畜饮水和工农业用水，多年平均引水量为0.370亿 m^3 ，占全年的41.6%。

②煤窑沟河

煤窑沟河发源于博格达山南侧，主要是雨雪混合水补给占77-78%左右，冰川融水补给占12.4%，多年的平均径流量为0.741亿 m^3 ，人民渠多年平均引水量为0.556亿 m^3 ，占全年的75%。

③塔尔朗河

塔尔朗河是五河中仅次于煤窑沟河的第三大河流，位于大河沿河与煤窑沟河中间，与煤窑沟河平行流向，径流四季变化、年际变化与煤窑沟相似。河水供吐

鲁番市红柳河园艺场、亚尔乡等人畜饮水和工农业用水，塔尔朗水文站多年平均径流量为0.706亿 m^3 ，该河渠道多年平均引水量为0.6亿 m^3 ，占该河总水量的85%。

④黑沟河

黑沟河多年平均径流量为0.375亿 m^3 ，地下水补给约占41-49%，雨雪混合水补给约占50-56%。该河渠道多年平均引水量为0.225亿 m^3 ，占该河总水量的60%。

⑤恰勒坎河

恰勒坎河是五条河流中最小河流，多年平均径流量为0.278亿 m^3 ，和黑沟河为相邻河流，地下水补给约占41-49%，雨雪混合水补给约占50-56%。

区域水系图见图 3.1.1-1。

（2）火焰山水系

火焰山山口共有 12 条泉水沟，均修引水渠道，汛期有较大洪水及冬季非灌溉季节有弃水外，其余时间均能引入渠道，因此引水率比河流要高。目前吐鲁番市山口泉年引水量为 0.82 亿 m^3 ，引水率为 83%。

火焰山北坡低洼处共有零星小股泉流 14 条，都修有引水渠道，除冬季有弃水外，其余时间都引入水渠，因此引水率较高。目前吐鲁番市北泉年水量为 0.117 亿 m^3 ，引水率为 84%，这样高的引水率将得到保持。

（3）水库蓄水

吐鲁番市现有水库 5 座，总库容 445 万 m^3 ，均为小型库容，主要蓄存泉水及坎儿井水，部分为河水。

吐鲁番市地表径流大部分来自北部的天山博格达雪峰。其南坡现有 120 多 km^2 的冰川，山头长年积雪，每年可通过大小不同的山沟河流，向盆地提供 10 亿 m^3 的水源。属于吐鲁番市管辖的山沟河流主要有 5 条，即大河沿河、塔尔朗沟、煤窑沟、卡勒汗沟和黑沟，河沟细小而分散，年径流量小，流程短。春季来水的时间较晚，一般在 5 月中旬左右，冬季大都在 11 月中旬由于水冻而干涸。多数河流出山口后 10~20km，即渗入地下。

吐鲁番经济开发区所在大河沿镇处于山前冲积缓坡地带，地下水埋深大于 300m，水量小，无开采利用价值。

3.1.1.5.2 区域水文地质

1、含水层结构与厚度

地下水区域包括吐鲁番北盆地和南盆地。

吐鲁番北盆地是以单一结构的潜水含水层为主的砾质平原，含水层岩性以卵砾石、砂砾石为主；仅在南部的胜金乡和七克台镇一带是双层及多层结构的潜水一承压水（自流）含水层为主的细土平原，含水层岩性以中粗砂和砂砾石为主。南盆地在环南盆地四周是以单一结构的潜水含水层为主的砾质平原，盆地中部是以双层及多层结构的潜水一承压水（自流）含水层为主的细土平原，含水层岩性以中砂、细砂和粉砂为主。

（1）吐鲁番北盆地

北盆地第四系分布区海拔在 250m-1200m 之间，地形坡度较陡，一般在 30%-40%。第四系沉积厚度一般在 300-500m 之间，最大沉积厚度大于 750m。第四系厚度南北向的变化规律为：在北部山前小于 50m 逐渐过渡到盆地中心大于 750m，再向南受火焰山隆起的影响，厚度逐渐又变为小于 50m，可以看出北盆地中部第四系厚度大，到盆地边缘，厚度逐渐变薄。

北盆地第四系基底为一个大的洼地，基底埋深从北部山区与平原区交接处的小于 10m 增大到盆地中部的大于 700m，到火焰山交界处又减小到小于 10m。覆盖层主要是卵砾石和砂砾石地层，地层结构从下到上：基底为第三系泥岩，覆盖层为第四系砂砾石层，部分地区有 Q_{1-2} 胶结半胶结地层。

在东西方向上由于不均匀的地质构造活动，北盆地形成了 3 个沉降中心：西部大河沿以南最大厚度大于 700m；中部煤窑沟以南最大厚度大于 750m；东部以鄯善火车站为中心，最大厚度大于 400m，沉降中心的结合地带厚度也在 200-300m。

（2）吐鲁番南盆地

第四系厚度一般在 200-600m 之间。只有山区与平原交界处，第四系厚度从大于 400m 过渡到小于 50m。在南盆地中部由北向南，第四系厚度从小于 50m 过渡到大于 500m，然后又逐渐过渡到小于 50m。在南盆地东部，第四系厚度在 200-300m 之间。南盆地三面环山，从山前到盆地中心艾丁湖区，地层岩性由卵砾石和砂砾石逐渐过渡到粗砂、中砂、细砂、粉土和粘土等。

2、含水层富水性

吐鲁番盆地地下水的富水性分区见图 3.1-3。按水量极丰富、水量丰富、水量中等、水量贫乏、水量极贫乏，可分为 5 个层次。按单井涌水量评价，5 个层次的富水性分别为 >5000 吨/天、1000-5000 吨/天，100-1000 吨/天、10-100 吨/天和 <10 吨/

天。

①北盆地单一结构潜水含水层。水量极丰富区分布于博格达山南麓的黑沟沟谷地段，富水区呈南北向条带状分布。水量丰富区分布于博格达山南麓的大河沿河等河谷区及盐山、火焰山以北地区。包括高昌区北部、鄯善县北部的大部分地段，富水区南北宽约 20-40km 不等，东西长约 200 公里，面积约 3288km²。

②北盆地多层结构潜水—承压水含水层。北盆地多层结构的潜水—承压水区，主要分布于火焰山以北的高昌区胜金乡和鄯善县七克台镇一带。其中，前者形成一个完整封闭、南北宽约 7.5km、东西长约 33km 的承压自流水分布区；后者形成一个南北宽约 6km、东西长约 63km 的完整封闭的承压自流水分布区。潜水水量丰富、承压水水量丰富区主要呈弧状分布于火焰山以北的高昌区胜金乡一带，南北宽约 3.77km，东西长约 12.4km，面积约 23km²。潜水水量丰富、承压水水量中等区主要呈弧形分布于火焰山以北的高昌区胜金乡一带，南北宽约 4.5km，东西长约 20.6km，面积约 127.4km²。

③南盆地单一结构潜水含水层。水量丰富区分布于喀拉乌成山东侧的阿拉沟沟谷、却勒塔格山北侧的乌斯通沟等沟谷地段及南盆地山前冲洪积砾质平原的大部分地段，主要包括善县鲁克沁镇—迪坎乡一带。水量中等区呈片状和条带状分布于南盆地山前冲洪积平原的局部地段。

④南盆地多层结构潜水—承压水含水层。南盆地多层结构的潜水—承压水区，主要分布于盐山—火焰山以南的伊拉湖镇—托克逊县城一线，并向东一直延伸到鄯善县的吐峪沟—鲁克沁—达浪坎—迪坎乡一带，并形成完整、封闭、南北宽约 4.6~27.5km、东西长约 94km、面积约 1757km² 的承压自流水分布区。

3、地下水循环特征

浅层地下水的补给、径流、排泄。盆地平原区地下水的补给来源，主要是河道渗漏补给，其次是山区河谷潜流的侧向流入补给、大气降水入渗补给。由于山区与平原区之间的地层大多为第三系相对隔水的泥岩，因此，山区与平原区之间的接触面可认为是隔水边界，几乎没有山区地下水的侧向流入补给。山区河流进入盆地平原区河道，除部分引水外，其余水量通过河道渗漏补给地下水，是平原区地下水补给的主要来源。此外山前各河流冲洪积扇透水性强，侧向潜流补给条件极佳，是接受山区河谷潜流补给的主要地段。降水入渗在盆地中部很小，主要补给形式为暴雨形成的洪水在山前戈壁滩上渗入补给地下水。地下水的径流主要形成于艾丁湖的西

部、北部、东部三个地区。北盆地地下水径流方向为由北至南，在以火焰山葡萄沟、胜金沟、吐峪沟、连木沁沟、树柏沟等的发源处为中心形成汇流区并溢出地表形成泉集河。盐山与火焰山之间的吐鲁番构造缺口是北盆地地下水的主要汇流通道，北部地下水通过该通道进入南盆地。北盆地的地下水流入南盆地后向艾丁湖和以艾丁湖为中心的地下水浅埋区汇流。盆地平原区浅层地下水的排泄方式主要是潜水蒸发、人工开采、泉水排泄。北盆地以大面积分布的、水位埋深超过 5m 的砂砾石为主，几乎不存在蒸发。南盆地的艾丁湖是吐鲁番盆地地表水和地下水的汇集地，在环艾丁湖地区，细颗粒地层分布面积非常广泛。细颗粒地层分布区地下水位埋藏小于 5m 区的面积较大，故潜水蒸发量较大。由于地下水的长期蒸发，盐分富积于地表，在环艾丁湖附近一带形成结晶的芒硝、盐碱地等。20 世纪 50 年代及其以前，盆地内地下水的消耗主要是坎儿井开采地下水，泉水排泄地下水，地下水蒸发。20 世纪 60 年代以后至今，地下水的消耗在原来天然条件下消耗方式的基础上增加了机电井开采地下水，而且机电井开采地下水上升为地下水的主要消耗方式。吐鲁番盆地的泉大多分布在北盆地，形成两条东西向的泉水溢出带。一条分布于博格达山山区与平原的交界带，另一条沿着盐山—火焰山的北缘分布。

4、地下水的补、径、排条件

（1）北盆地地下水的补、径、排条件

吐鲁番盆地地下水的补给可分为天然补给和地表水体转化补给以及地下水回归入渗补给等。北盆地山前侧向补给和平原区降水入渗补给构成了本区地下水的天然补给量。平原区的降水量少，对地下水的补给有限。而对地下水的补给作用较大的主要是通过地表水体入渗而产生的地下水转化补给量，即渠道引水及田间灌溉入渗对地下水的补给。另外，由于开发利用地下水进行农业灌溉所产生的渗漏补给，对本区的地下水也有一定的补给作用。

本区地下水的径流方向与地形坡降基本相同，地下水总的流向，北盆地地下水由北向南径流，在冲、洪扇中上部砂砾石含水层透水性强，地下水渗透系数大，向下地下水径流速度逐渐变缓，至冲洪积扇的扇缘，地层沉积颗粒较细，地下水径流条件较差。由于受第三系隆起的影响，在南湖、台孜、下巴格、胜金口等处都有构造缺口，部分地下水通过构造缺口径流至南湖戈壁滩或南盆地。水力坡度在鄯善县火车站铁路沿线为 3%，七克台镇以上 4km 变为 2%。受火焰山第三系隆起的影响，在火焰山以北的扇缘地带形成承压水。

本区范围内地下水的排泄项主要有：人工开采、潜水蒸发、泉水出露和侧向流出。

地下水的潜水蒸发主要分布在火焰山及盐山以北的地下水浅埋区，呈东西向条带状分布。由于受火焰山等构造隆起阻水的影响，在火焰山的山前地带，南湖、台孜、下巴格、小东湖、连木沁的沟口、苏贝希的沟口及胜金口附近均有泉水出露，成为地下水排泄量的一部分。

地下水的侧向排泄分两种形式，其一是在鄯善县城小东湖附近，通过下巴格、台孜、南湖构造缺口，以沟谷潜流的形式排到沙漠区；其二是北、南两个盆地的地下水通过连木沁沟、吐峪沟和柏树沟、胜金沟等产生水力联系。对南盆地来说，北盆地的三条沟谷的侧向流出量即为南盆地的侧向补给量。由于沟内第四纪覆盖层厚度不大，所以这几条沟谷的潜流量也较小。

地下水的人工排泄占本区排泄的主导地位，人工排泄方式主要为坎儿井、机电井开采两种方式。机电井的开采主要集中在盆地 312 国道附近的地下水浅埋区，但在鄯善县火车站一带及七克台镇南湖村一带，也有吐哈油田的集中开采区。

坎儿井的开采主要在七克台镇、吐峪沟乡苏贝希村及胜金乡。

（2）南盆地地下水的补、径、排条件

南盆地地下水主要的补给途径有：

- ①托克逊县西部及南部的山前侧向补给；
- ②通过胜金口、吐峪、连木沁等沟谷潜流和盆地东侧的少量的侧向补给；
- ③引用地表水及田间灌溉所产生的渗漏补；
- ④机井、坎儿井、泉水产生的入渗补给；
- ⑤平原区的降水入渗补给。

南盆地地下水径流方向与地形坡度方向基本相同，即由盆地四周靠近山丘区及沙漠区的地区，向低洼的艾丁湖方向径流。地下水的水力坡度在随着高程的降低也在逐渐地变缓。鲁克沁镇以南、达浪坎以东区域，地下水水力坡度为 7‰，至吐峪沟乡以西为 3‰左右。从地下水的径流条件来看，靠山前地带相对较好，而向着湖心方向则逐渐变差。

南盆地地下水的排泄项主要有潜水蒸发、侧向流出、和人工排泄三部分组成。

蒸发排泄是潜水的主要排泄方式之一。南盆地细土平原地势低洼，大部分均处于海平面以下，气候炎热，地下水位埋深越浅，其蒸发量越大，当地表植被发

育时，其蒸发量又有明显的增加。承压水的主要排泄方式是径流排泄。盆地西部补给源丰富，地下水位高程较高，又具有一定的水力坡度，承压水便沿着水力坡度向东运动，以径流方式消耗。此外，还有部分承压水顶托补给上层潜水来进行消耗。

侧向流出是指向超采区外的艾丁湖方向侧向流出。

与北盆地相同，地下水的人工排泄也占了本区排泄的主导地位，排泄方式主要为坎儿井、机电井开采两种方式。

5、包气带防污性能分析

根据企业地勘报告，大河沿工业园、七泉湖工业园、高端装备制造产业园所在区域吐鲁番北盆地赋存有第四系松散岩类孔隙潜水，含水层渗透性较好。由于包气带岩性以卵砾石、砂砾石为主，当发生污水渗漏时，污染物可以很快通过包气带进入地下水含水层。本园区地下水埋深大于 100m，包气带地层渗透系数为 15m/d，防污性能较弱。

3.1.2 社会环境概况

根据《吐鲁番市 2024 年国民经济和社会发展统计公报》：

（1）综合

全年实现地区生产总值(GDP)640.42 亿元,按不变价格计算,比上年增长 9.1%。其中，第一产业增加值 75.64 亿元，增长 5.1%；第二产业增加值 341.51 亿元，增长 15.5%；第三产业增加值 223.27 亿元，增长 3.6%。三次产业结构由上年 13.6：50.2：36.2 调整为 11.8:53.3：34.9。全年人均地区生产总值 92043 元，比上年增长 8.6%。

年末全市常住人口 69.82 万人,比上年增加 0.48 万人。其中城镇常住人口 36.31 万人。全市常住人口城镇化率为 52.00%，比上年末提高 1.05 个百分点。全年出生人口 0.55 万人，出生率 7.90‰；死亡人口 0.45 万人，死亡率 6.47‰。

全年全市城镇新增就业 7913 人，比上年多增 580 人。就业困难人员实现就业 441 人。登记失业人员再就业 3283 人，创业带动就业 4448 人。

全年居民消费价格（CPI）比上年上涨 0.2%。其中，非食品烟酒价格指数上涨 1.4%。

（2）农业

全年实现农林牧渔业总产值 124.62 亿元，比上年增长 5.4%（按可比价格计算，下同）。其中，农业产值 106.31 亿元，增长 6.1%；林业产值 0.48 亿元，增长 32.8%；畜牧业产值 11.04 亿元，下降 5.1%；渔业产值 0.08 亿元，增长 37.7%；农林牧渔专业及辅助性活动产值 6.71 亿元，增长 13.8%。

全年农作物播种（含复播和套种）面积 98.37 万亩，同比下降 2.5%。其中，粮食种植面积 11.41 万亩，增长 15.4%；棉花种植面积 10.73 万亩，增长 4.7%；瓜果类种植面积 31.13 万亩，增长 6.8%；孜然种植面积 3.73 万亩，增长 1.9 倍。

全年林果种植面积 76.65 万亩，增长 0.3%，其中，葡萄种植面积 63.28 万亩，杏 8.55 万亩，红枣 3.46 万亩。

全年粮食产量 4.28 万吨，比上年增长 19.6%；棉花 1.45 万吨，增长 22.6%；瓜果类 81.98 万吨，增长 9.3%；孜然 0.30 万吨，增长 1.8 倍。

全年特色林果产量 171.79 万吨，增长 4.0%，其中，葡萄 162.72 万吨，增长 3.4%；杏 6.19 万吨，增长 17.0%；红枣 2.41 万吨，增长 8.3%。

全年猪牛羊禽肉产量 2.25 万吨，比上年下降 2.2%。其中，牛肉产量 0.95 万吨，增长 6.6%；羊肉产量 1.02 万吨，增长 1.5%。禽蛋产量 0.07 万吨，增长 7.5%；牛奶产量 0.37 万吨，下降 9.0%。年末猪牛羊存栏 66.09 万头（只），比上年末下降 9.0%。其中，牛存栏 6.61 万头，增长 4.1%；羊存栏 57.11 万只，下降 10.2%。猪牛羊出栏 62.82 万头（只），比上年下降 4.7%。其中，牛出栏 5.33 万头，增长 4.4%；羊出栏 54.91 万只，下降 2.9%。

年末全市农业机械总动力 67.55 万千瓦，基本与上年持平。拥有小型拖拉机 977 台，下降 45.3%；中型拖拉机 2963 台，增长 0.3%；大型及以上拖拉机 237 台，增长 8.7%。年末全市化肥施用量（折纯）2.23 万吨，下降 4.2%。

（3）工业和建筑业

全年全部工业增加值 303.87 亿元，比上年增长 18.0%。规模以上工业增加值增长 23.1%。在规模以上工业中，分经济类型看，国有控股企业增加值增长 5.0%；股份制企业增长 23.7%，外商及港澳台投资企业下降 24.5%；私营企业增长 42.9%。分规模看，大型企业增长 6.9%，中型企业增长 31.4%，小微企业增长 38.1%。分轻重工业看，轻工业增长 1.0 倍，重工业增长 22.4%。分门类看，采矿业增长 26.3%，制造业增长 26.0%，电力、热力、燃气及水的生产和供应业增长 4.7%。

全年规模以上工业十个主要行业中，纺织业增加值比上年增长 1.4 倍，非金属

矿物制品业增长 1.0 倍，煤炭开采和洗选业增长 45.6%，石油、煤炭及其他燃料加工业增长 19.3%，开采专业及辅助性活动增长 15.1%，化学原料和化学制品制造业增长 11.9%，有色金属冶炼和压延加工业增长 8.3%，电力、热力生产和供应业增长 4.0%，有色金属矿采选业下降 2.4%，石油和天然气开采业下降 0.4%。

全年规模以上工业企业实现营业收入 819.77 亿元，比上年增长 2.9%。分门类看，采矿业营业收入 193.78 亿元，比上年增长 4.6%；制造业 473.26 亿元，增长 0.9%；电力、热力、燃气及水生产和供应业 152.72 亿元，增长 7.5%。全年规模以上工业企业每百元营业收入中的成本为 87.39 元，比上年增加 4.08 元；营业收入利润率为 3.0%，下降 1.5 个百分点。平均用工人数 3.76 万人，比上年增长 0.3%。年末规模以上工业企业资产负债率为 68.2%，比上年末下降 1.0 个百分点。

（4）服务业

全年第三产业增加值 223.27 亿元，比上年增长 3.6%。其中，批发和零售业增加值 13.92 亿元，增长 4.6%；交通运输、仓储和邮政业增加值 31.55 亿元，增长 3.8%；住宿和餐饮业增加值 6.97 亿元，下降 1.3%；金融业增加值 11.32 亿元，增长 0.7%；房地产业增加值 29.85 亿元，增长 5.3%；其他服务业增加值 120.29 亿元，增长 2.8%。全年规模以上服务业企业营业收入 68.06 亿元，比上年下降 13.6%。

（5）国内贸易和对外经济

全年实现社会消费品零售总额 61.01 亿元，比上年下降 15.5%。其中，限额以上单位商品零售额中，粮油、食品类零售额比上年增长 9.7%，饮料类增长 1.2 倍，烟酒类增长 6.7 倍，服装、鞋帽、针纺织品类增长 10.8%，化妆品类下降 0.5%，日用品类下降 17.4%，书报杂志类增长 7.5%，家用电器和音像器材类增长 2.2%，中西药品类下降 17.6%，汽车类增长 51.8%。

（6）固定资产投资

全年固定资产投资（不含农户）比上年增长 28.8%。在固定资产投资中，第一产业投资比上年下降 36.0%；第二产业投资增长 26.7%，其中，工业投资增长 26.7%；第三产业投资增长 44.5%。民间固定资产投资增长 29.8%。

全年新签招商引资项目 181 个，到位资金 380.90 亿元，比上年增长 40.1%。

3.2 区域环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状调查及变化趋势

3.2.1.1 环境空气质量现状调查

（1）基本污染物环境质量现状

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 ，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。“对于基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”

① 数据来源

本次基本污染物环境质量现状评价采用采用环境空气质量模型技术支持服务系统（<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>）公布的 2024 年吐鲁番市城市空气质量数据。

② 评价标准

评价标准 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单“生态环境部 2018 年第 29 号”中的二级标准。

③ 评价方法

基本污染物按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

④ 项目所在区域达标区判定

根据中国环境影响评价网的环境空气质量模型技术支持服务系统查询，吐鲁番属于不达标区，详细数据见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 2024 年吐鲁番市空气质量现状评价表

评价指标	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	30	40	75.00	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	90	70	128.57	超标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	37	35	105.71	超标

CO	24h 平均第 95 百分位数	2300	4000	57.50	达标
O _{3-8h}	日最大 8h 平均第 90 百分位数	138	160	86.25	达标

根据上述环境空气质量现状数据可知，本规划所在区域 SO₂、NO₂、CO、O₃ 现状浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5} 现状浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，规划所在区域为不达标区域。

（2）其他污染物环境质量现状监测与评价

① 监测因子及数据来源

本规划涉及到的热电工程大气特征污染物主要为 TSP、NO_x、汞、氨，为了解规划热电项目所在区域环境空气质量现状，特征污染物采用现状监测的方式，监测点位及因子情况见表 3.2.1-2，监测布点图详见图 3.2.1-1。

表 3.2.1-2 特征因子监测点位基本信息表

编号	点位名称	坐标	方位及距离	监测因子
1	G1 大河沿热电厂下风向	E88°49'44.77" N43°9'55.38"	大河沿热电厂 西南偏西约 1km 处	TSP、汞、氨、氮氧化物
2	G2 煤基新材料热电厂下风向	E89°4'49.83" N42°38'35.39"	恒逸热电厂南 侧 1.5km	TSP、汞、氨、氮氧化物
3	G3 七泉湖热源厂下风向	E89°27'29.39" N43°7'15.62"	七泉湖热源厂 西南偏西约 0.6km 处	TSP、汞、氨、氮氧化物
4	G4 配套灰场下风向	E89°7'8.37" N42°30'13.62"	灰场西南侧 1.65km	TSP

监测频率：TSP、NO_x 监测日均浓度时，每日采样时间不小于 24 小时，NO_x、汞、NH₃ 监测小时平均浓度时，每日需采样四次，小时采样时间不少于 45 分钟；采样期间同步观测记录风向、风速、气温、气压等气象参数。

② 评价标准

TSP、氮氧化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值；汞参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中附录 A 中浓度参考限值；氨参考执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中浓度参考限值。具体限值详见表 3.2.1-3。

表 3.2.1-3 环境质量现状监测因子评价标准限值

监测因子	限值	单位	执行标准	备注
TSP	300	μg/m ³	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其修改单表2	日均值
NO _x	100	μg/m ³		日均值

	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		小时值
汞	0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单附录A	汞的年平均限值 $0.05\mu\text{g}/\text{m}^3$ 乘以6倍, 换算成1h平均限值
NH_3	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录D	小时值

③ 评价方法

特征污染物采用占标率评价现状质量, 公式如下:

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

式中: P_i ——i 污染物的分指数

C_i ——i 污染物的浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C_{oi} ——i 污染物的评价标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

④ 特征项目监测结果分析

TPS 日均值监测结果详见表 3.2.1-4, NO_x 日均值监测结果详见表 3.2.1-5。

“涉及不宜公开内容, 已删减”。

由上表可知, 各监测点 TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级浓度限值; 汞满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中附录A中浓度参考限值; 氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录D中浓度参考限值。各特征污染物最大浓度占标率均小于100%, 均未出现超标。

3.2.1.2 区域环境空气质量变化分析

本次基本污染物环境质量变化趋势分析采用环境空气质量模型技术支持服务系统 (<http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>) 公布的吐鲁番市城市空气质量数据, 详见表3.2.1-9。

表 3.2.1-9 区域空气质量现状评价表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价指标	年评价指标	现状浓度					标准值
		2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	
SO_2	年平均质量浓度	9	8	7	6	6	60
NO_2	年平均质量浓度	29	31	29	18	30	40
CO	24h 平均第 95 百分位数	3000	2500	2700	1000	2300	4000
O_3 -8h	日最大 8h 平均第 90 百分位数	123	129	134	130	138	160
PM_{10}	年平均质量浓度	103	102	101	102	90	70
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	42	39	41	37	37	35

2020~2024年吐鲁番市环境空气污染物年际变化趋势详见图3.2.1-2。

由以上图表可知：2020 年~2024 年主要监测因子年均浓度除 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 超标外， NO_2 、 SO_2 年均值，CO 日均值第 95 百分位数、 O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

近五年内 SO_2 年均浓度呈逐年下降趋势； NO_2 年均浓度在 2020 年~2023 年之间呈下降趋势，2024 年浓度值略有增长； O_3 第 90 百分位数平均浓度呈上升趋势；CO 年均浓度整体呈下降趋势； PM_{10} 年均浓度整体呈下降趋势； $PM_{2.5}$ 年均浓度整体呈显著下降趋势； PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度受区域气候等多因素影响，各年年均浓度均超标。

3.2.2 地下水环境质量现状调查

3.2.2.1 地下水质量现状评价

本次地下水环境质量现状调查以收集资料为主，本次评价收集了《吐鲁番经济开发区国土空间专项规划（2024-2035 年）环境影响评价报告》中地下水现状监测结果，所布设的地下水监测点位根据吐鲁番经济开发区所在区域地下水流向进行布设，兼顾区域地下水上下游，与本规划范围相同，所收集点位具有代表性。

（1）监测点位布置

根据区域地下水流向（由北向南）及敏感点分布情况，评价共布置 8 个地下水监测点位，其中 1#、2#、3#、4#、5#地下水监测委托新疆天辰环境技术有限公司进行监测，6#、7#、8#委托新疆新能源（集团）环境检测有限公司进行监测，监测点位布置情况见表 3.2.2-1，监测布点图详见图 3.2.1-1。

表 3.2.2-1 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	监测因子
1#	1#大河沿园区北侧水井（上游）一万泉农户家）	E88°52'435.41" N43°12'29.71"	30	潜水含水层	III类	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、氨氮、硫化物、总大肠菌群、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、甲苯、甲苯、二甲苯共计 27 项常规指标以及 K+、
2#	2#大河沿水井（规划范围内下游）（吐鲁番天山水泥有限公司院内）	E88°51'14.97" N:43°10'20.34"	110			
3#	七泉湖工业园	E89°30'15.95 N43°9'19.61"	30			
4#	煤基新材料循环产业园	E89°2'53.65" N42°42'46.29"	25			
5#	煤基新材料循环产业园（白杨河北侧）	E89°2'17.28" N42°45'40"	25			

6#	高端装备制造产业园 地下水（东南）	E:89°6'53.92" N:42°59'29.31"	30			Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、 CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、 SO ₄ ²⁻
7#	高端装备制造产业园 地下水（东）	E:89°8'16.35" N:43°1'17.98"	30			
8#	高端装备制造产业园 地下水（西南）	E:89°8'41.76" N:42°57'2.08"	35			

（3）监测时间与频率

1#、2#、3#、4#、5#采样时间为 2025 年 3 月 26 日。6#、7#、8#采样时间为 2023 年 3 月 1 日。

（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）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：

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

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

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。

（6）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。

（7）监测结果

监测结果见表 3.2.2-2～表 3.2.2-5。

表 3.2.2-2 地下水现状监测结果（1）

序号	检测项目		单位	检测结果		标准 (mg/L)
				1#大河沿水井（上游）	2#大河沿水井（下游）	
1	pH 值		无量纲	7	7.5	6.5~8.5
2	总硬度		mg/L	228	113	≤450
3	溶解性总固体		mg/L	254	240	≤1000
4	硫酸盐 (SO_4^{2-})		mg/L	104	63.8	≤250
5	氯化物 (Cl^-)		mg/L	25	24.9	≤250
6	挥发酚		mg/L	<0.0003	<0.0003	≤0.002
7	阴离子表面活性剂		mg/L	<0.05	<0.05	≤0.3
8	高锰酸盐指数（耗氧量）		mg/L	1.3	2.3	≤3.0
9	氨氮		mg/L	<0.025	0.19	≤0.5
10	硫化物		mg/L	<0.003	<0.003	≤0.02
11	硝酸盐氮		mg/L	2.45	0.09	≤20
12	亚硝酸盐氮		mg/L	<0.003	0.003	≤1.0
13	氰化物		mg/L	<0.001	<0.001	≤0.05
14	氟化物		mg/L	0.2	0.26	≤1.0
15	碳酸根 (CO_3^{2-})		mg/L	<5	<5	/
16	重碳酸根 (HCO_3^-)		mg/L	110	103	/
17	砷		mg/L	0.0011	<0.0003	≤0.01
18	镉		mg/L	<0.001	<0.001	≤0.005
19	铅		mg/L	<0.010	<0.010	≤0.01
20	汞		mg/L	<0.00004	<0.00004	≤0.001
21	铁		mg/L	<0.03	<0.03	≤0.3
22	锰		mg/L	<0.01	<0.01	≤0.1
23	铜		mg/L	<0.001	<0.001	≤1.0
24	锌		mg/L	<0.05	<0.05	≤1.0
25	铝		mg/L	<0.009	<0.009	≤0.2
26	钠		mg/L	12.9	34	≤200
27	钾		mg/L	0.93	1.52	/
28	钙		mg/L	83.7	50.2	/
29	镁		mg/L	11.3	9.88	/
30	六价铬		mg/L	<0.004	<0.004	≤0.05
31	苯		μg/L	<0.4	<0.4	≤0.01
32	甲苯		μg/L	<0.3	<0.3	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	≤0.5
		间二甲苯+对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	
		总量	μg/L	<0.7	<0.7	

34	总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	≤3
----	-------	-----------	-----	-----	----

表 3.2.2-3 地下水现状监测结果（2）

序号	检测项目		单位	检测结果	标准（mg/L）
				3#七泉湖工业园	
1	pH 值		无量纲	7.3	6.5~8.5
2	总硬度		mg/L	178	≤450
3	溶解性总固体		mg/L	200	≤1000
4	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）		mg/L	78.5	≤250
5	氯化物（Cl ⁻ ）		mg/L	9.72	≤250
6	挥发酚		mg/L	<0.0003	≤0.002
7	阴离子表面活性剂		mg/L	<0.05	≤0.3
8	高锰酸盐指数（耗氧量）		mg/L	1.4	≤3.0
9	氨氮		mg/L	<0.025	≤0.5
10	硫化物		mg/L	<0.003	≤0.02
11	硝酸盐氮		mg/L	1.37	≤20
12	亚硝酸盐氮		mg/L	<0.003	≤1.0
13	氰化物		mg/L	<0.001	≤0.05
14	氟化物		mg/L	0.13	≤1.0
15	碳酸根（CO ₃ ²⁻ ）		mg/L	<5	/
16	重碳酸根（HCO ₃ ⁻ ）		mg/L	135	/
17	砷		mg/L	0.0006	≤0.01
18	镉		mg/L	<0.001	≤0.005
19	铅		mg/L	<0.010	≤0.01
20	汞		mg/L	<0.00004	≤0.001
21	铁		mg/L	<0.03	≤0.3
22	锰		mg/L	<0.01	≤0.1
23	铜		mg/L	<0.001	≤1.0
24	锌		mg/L	<0.05	≤1.0
25	铝		mg/L	<0.009	≤0.2
26	钠		mg/L	13.9	≤200
27	钾		mg/L	0.66	/
28	钙		mg/L	58.1	/
29	镁		mg/L	14.8	/
30	六价铬		mg/L	<0.004	≤0.05
31	苯		μg/L	<0.4	≤0.01
32	甲苯		μg/L	<0.3	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	<0.2	≤0.5
		间二甲苯+对二甲苯	μg/L	<0.5	
		总量	μg/L	<0.7	
34	总大肠菌群		MPN/100mL	未检出	≤3

表 3.2.2-4 地下水现状监测结果（3）

序号	检测项目		单位	检测结果		标准（mg/L）
				4#煤基新材料循环产业园	5#煤基新材料循环产业园（白杨河北侧）	
1	pH 值		无量纲	7.7	7.7	6.5~8.5
2	总硬度		mg/L	66.7	201	≤450
3	溶解性总固体		mg/L	200	2.24×10 ³	≤1000
4	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）		mg/L	57.7	738	≤250
5	氯化物（Cl ⁻ ）		mg/L	22.2	321	≤250
6	挥发酚		mg/L	<0.0003	<0.0003	≤0.002
7	阴离子表面活性剂		mg/L	<0.05	<0.05	≤0.3
8	高锰酸盐指数（耗氧量）		mg/L	1.5	1.9	≤3.0
9	氨氮		mg/L	<0.025	0.052	≤0.5
10	硫化物		mg/L	<0.003	<0.003	≤0.02
11	硝酸盐氮		mg/L	0.48	0.09	≤20
12	亚硝酸盐氮		mg/L	0.004	0.013	≤1.0
13	氰化物		mg/L	<0.001	<0.001	≤0.05
14	氟化物		mg/L	0.38	0.18	≤1.0
15	碳酸根（CO ₃ ²⁻ ）		mg/L	<5	31	/
16	重碳酸根（HCO ₃ ⁻ ）		mg/L	100	353	/
17	砷		mg/L	0.0031	<0.0003	≤0.01
18	镉		mg/L	<0.001	<0.001	≤0.005
19	铅		mg/L	<0.010	<0.010	≤0.01
20	汞		mg/L	<0.00004	<0.00004	≤0.001
21	铁		mg/L	<0.03	<0.03	≤0.3
22	锰		mg/L	<0.01	<0.01	≤0.1
23	铜		mg/L	<0.001	<0.001	≤1.0
24	锌		mg/L	<0.05	<0.05	≤1.0
25	铝		mg/L	<0.009	<0.009	≤0.2
26	钠		mg/L	48.3	586	≤200
27	钾		mg/L	2.5	3.74	/
28	钙		mg/L	24.9	71.5	/
29	镁		mg/L	3.5	25.4	/
30	六价铬		mg/L	<0.004	<0.004	≤0.05
31	苯		μg/L	<0.4	<0.4	≤0.01
32	甲苯		μg/L	<0.3	<0.3	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	≤0.5
		间二甲苯+对二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	
		总量	μg/L	<0.7	<0.7	
34	总大肠菌群		MPN/100	未检出	未检出	≤3

		mL			
--	--	----	--	--	--

表 3.2.2-5 地下水现状监测结果（4）

序号	检测项目	单位	检测结果			标准 (mg/L)
			高端装备制造产业园地下水 (西偏南 5.8km)	高端装备制造产业园地下水 (西 6.3km)	高端装备制造产业园地下水 (西南 10.2km)	
1	pH 值	无量纲	8.2	8.3	8.1	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	130	60.0	292	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	220	150	696	≤1000
4	硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	mg/L	75.2	47.9	247	≤250
5	氯化物 (Cl ⁻)	mg/L	32.4	21.8	200	≤250
6	铁	mg/L	32.9	13.1	13.3	≤0.3
7	锰	mg/L	1.00	1.19	2.31	≤0.1
8	铜	mg/L	0.32	0.50	0.16	≤1.0
9	锌	mg/L	<0.67	2.03	0.80	≤1.0
10	铝	mg/L	110	42.2	24.0	≤0.2
11	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002
12	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.3
13	高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	0.8	0.6	0.6	≤3.0
14	氨氮	mg/L	0.073	0.046	0.035	≤0.5
15	硫化物	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.02
16	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	≤3
17	亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	<0.003	0.003	≤1.0
18	硝酸盐氮	mg/L	2.50	0.80	8.72	≤20
19	氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.05
20	氟化物	mg/L	0.21	0.17	0.15	≤1.0
21	汞	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	≤0.001
22	砷	mg/L	0.7	0.6	0.5	≤0.01
23	镉	mg/L	<0.05	<0.05	0.06	≤0.005
24	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
25	铅	mg/L	0.12	0.11	<0.09	≤0.01
26	苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	≤0.01
27	甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	<1.4	≤0.7
28	二甲苯 (总量)		<2.2	<2.2	<2.2	≤0.5
29	钾	mg/L	0.93	0.68	1.47	/
30	钠	mg/L	26.2	30.1	115	
31	钙	mg/L	28.3	14.2	56.1	/

32	镁	mg/L	12.4	5.37	34.8	/
33	碳酸根 (CO_3^{2-})	mg/L	8.17	2.04	7.35	/
34	重碳酸根 (HCO_3^-)	mg/L	69.5	62.9	82.7	/
35	氯离子	mg/L	33.9	22.3	192	
36	硫酸根	mg/L	70.8	49.6	253	

(7) 评价结果

地下水评价统计结果见表 3.2.2-6~表 3.2.2-9。

表 3.2.2-6 地下水水质评价结果表 (1)

序号	检测项目	单位	评价结果 Pi		标准 (mg/L)
			1#大河沿水井 (上游)	2#大河沿水井 (下游)	
1	pH 值	无量纲	0.33	0.67	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	0.51	0.25	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	0.254	0.240	≤1000
4	硫酸盐 (SO_4^{2-})	mg/L	0.416	0.255	≤250
5	氯化物 (Cl^-)	mg/L	0.1	0.1	≤250
6	挥发酚	mg/L	/	/	≤0.002
7	阴离子表面活性剂	mg/L	/	/	≤0.3
8	高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	0.216	0.383	≤3.0
9	氨氮	mg/L	/	0.38	≤0.5
10	硫化物	mg/L	/	/	≤0.02
11	硝酸盐氮	mg/L	0.123	0.0045	≤20
12	亚硝酸盐氮	mg/L	/	/	≤1.0
13	氰化物	mg/L	/	/	≤0.05
14	氟化物	mg/L	0.2	0.26	≤1.0
15	碳酸根 (CO_3^{2-})	mg/L	/	/	/
16	重碳酸根 (HCO_3^-)	mg/L	/	/	/
17	砷	mg/L	0.1	/	≤0.01
18	镉	mg/L	/	/	≤0.005
19	铅	mg/L	/	/	≤0.01
20	汞	mg/L	/	/	≤0.001
21	铁	mg/L	/	/	≤0.3
22	锰	mg/L	/	/	≤0.1
23	铜	mg/L	/	/	≤1.0
24	锌	mg/L	/	/	≤1.0
25	铝	mg/L	/	/	≤0.2
26	钠	mg/L	0.065	0.17	≤200
27	钾	mg/L	/	/	/
28	钙	mg/L	/	/	/
29	镁	mg/L	/	/	/

30	六价铬		mg/L	/	/	≤0.05
31	苯		μg/L	/	/	≤0.01
32	甲苯		μg/L	/	/	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	/	/	≤0.5
		间二甲苯+对二甲苯	μg/L	/	/	
		总量	μg/L	/	/	
34	总大肠菌群		MPN/100mL	/	/	≤3

表 3.2.2-7 地下水水质评价结果表（2）

序号	检测项目	单位	评价结果 Pi	标准（mg/L）
			3#七泉湖工业园	
1	pH 值	无量纲	0.533	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	0.395	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	0.2	≤1000
4	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	0.314	≤250
5	氯化物（Cl ⁻ ）	mg/L	0.039	≤250
6	挥发酚	mg/L	/	≤0.002
7	阴离子表面活性剂	mg/L	/	≤0.3
8	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	0.47	≤3.0
9	氨氮	mg/L	/	≤0.5
10	硫化物	mg/L	/	≤0.02
11	硝酸盐氮	mg/L	0.069	≤20
12	亚硝酸盐氮	mg/L	/	≤1.0
13	氰化物	mg/L	/	≤0.05
14	氟化物	mg/L	0.13	≤1.0
15	碳酸根（CO ₃ ²⁻ ）	mg/L	/	/
16	重碳酸根（HCO ₃ ⁻ ）	mg/L	/	/
17	砷	mg/L	0.06	≤0.01
18	镉	mg/L	/	≤0.005
19	铅	mg/L	/	≤0.01
20	汞	mg/L	/	≤0.001
21	铁	mg/L	/	≤0.3
22	锰	mg/L	/	≤0.1
23	铜	mg/L	/	≤1.0
24	锌	mg/L	/	≤1.0
25	铝	mg/L	/	≤0.2
26	钠	mg/L	0.07	≤200
27	钾	mg/L	/	/
28	钙	mg/L	/	/
29	镁	mg/L	/	/

30	六价铬		mg/L	/	≤0.05
31	苯		μg/L	/	≤0.01
32	甲苯		μg/L	/	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	/	≤0.5
		间二甲苯+对二甲苯	μg/L	/	
		总量	μg/L	/	
34	总大肠菌群		MPN/100mL	/	≤3

表 3.2.2-8 地下水水质评价结果表（3）

序号	检测项目	单位	评价结果 Pi		标准（mg/L）
			4#煤基新材料循环产业园	5#煤基新材料循环产业园（白杨河北侧）	
1	pH 值	无量纲	0.8	0.8	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	0.148	0.447	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	0.2	0.224	≤1000
4	硫酸盐（SO ₄ ²⁻ ）	mg/L	0.23	2.95	≤250
5	氯化物（Cl ⁻ ）	mg/L	0.089	1.28	≤250
6	挥发酚	mg/L	/	/	≤0.002
7	阴离子表面活性剂	mg/L	/	/	≤0.3
8	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	0.5	0.63	≤3.0
9	氨氮	mg/L	/	/	≤0.5
10	硫化物	mg/L	/	/	≤0.02
11	硝酸盐氮	mg/L	0.48	0.09	≤20
12	亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	0.013	≤1.0
13	氰化物	mg/L	/	/	≤0.05
14	氟化物	mg/L	0.38	0.18	≤1.0
15	碳酸根（CO ₃ ²⁻ ）	mg/L	/	/	/
16	重碳酸根（HCO ₃ ⁻ ）	mg/L	/	/	/
17	砷	mg/L	0.031	/	≤0.01
18	镉	mg/L	/	/	≤0.005
19	铅	mg/L	/	/	≤0.01
20	汞	mg/L	/	/	≤0.001
21	铁	mg/L	/	/	≤0.3
22	锰	mg/L	/	/	≤0.1
23	铜	mg/L	/	/	≤1.0
24	锌	mg/L	/	/	≤1.0
25	铝	mg/L	/	/	≤0.2
26	钠	mg/L	0.241	2.93	≤200
27	钾	mg/L	/	/	/
28	钙	mg/L	/	/	/

29	镁	mg/L	/	/	/
30	六价铬	mg/L	/	/	≤0.05
31	苯	μg/L	/	/	≤0.01
32	甲苯	μg/L	/	/	≤0.7
33	二甲苯	邻二甲苯	μg/L	/	/
	间二甲苯+对二甲苯	μg/L	/	/	≤0.5
	总量	μg/L	/	/	
34	总大肠菌群	MPN/100 mL	/	/	≤3

表 3.2.2-9 地下水水质评价结果表（4）

序号	检测项目	单位	评价结果 Pi			标准 (mg/L)
			高端装备制造产业园地下水 (西偏南 5.8km)	高端装备制造产业园地下水 (西 6.3km)	高端装备制造产业园地下水 (西南 10.2km)	
1	pH 值	无量纲	0.47	0.53	0.4	6.5~8.5
2	总硬度	mg/L	0.29	0.13	0.65	≤450
3	溶解性总固体	mg/L	0.22	0.15	0.696	≤1000
4	硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	mg/L	0.31	0.19	0.99	≤250
5	氯化物 (Cl ⁻)	mg/L	0.13	0.087	0.8	≤250
6	铁	mg/L	0.033	0.013	0.013	≤0.3
7	锰	mg/L	0.001	0.001	0.0023	≤0.1
8	铜	mg/L	0.0032	0.005	0.0016	≤1.0
9	锌	mg/L	0.0067	0.0063	0.0080	≤1.0
10	铝	mg/L	0.11	0.422	0.24	≤0.2
11	挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002
12	阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.3
13	高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	0.27	0.2	0.2	≤3.0
14	氨氮	mg/L	0.146	0.092	0.07	≤0.5
15	硫化物	mg/L	/	/	/	≤0.02
16	总大肠菌群	MPN/100mL	/	/	/	≤3
17	亚硝酸盐氮	mg/L	0.04	/	0.03	≤1.0
18	硝酸盐氮	mg/L	0.125	0.4	0.436	≤20
19	氰化物	mg/L	/	/	/	≤0.05
20	氟化物	mg/L	0.21	0.17	0.15	≤1.0
21	汞	mg/L	/	/	/	≤0.001
22	砷	mg/L	0.07	0.06	0.05	≤0.01

23	镉	mg/L	/	/	0.012	≤0.005
24	六价铬	mg/L	/	/	/	≤0.05
25	铅	mg/L	0.012	0.011	/	≤0.01
26	苯	μg/L	/	/	/	≤0.01
27	甲苯	μg/L	/	/	/	≤0.7
28	二甲苯（总量）		/	/	/	≤0.5
29	钾	mg/L	0.93	0.68	1.47	/
30	钠	mg/L	26.2	30.1	115	
31	钙	mg/L	28.3	14.2	56.1	/
32	镁	mg/L	12.4	5.37	34.8	/
33	碳酸根（CO ₃ ²⁻ ）	mg/L	8.17	2.04	7.35	/
34	重碳酸根（HCO ₃ ⁻ ）	mg/L	69.5	62.9	82.7	/
35	氯离子	mg/L	33.9	22.3	192	
36	硫酸根	mg/L	70.8	49.6	253	

由上表评价区地下水水质评价结果可知，1#、2#、3#、4#6#、7#、8#区域地下水指标中各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ类标准，5#煤基新材料循环产业园硫酸盐、氯化物、钠出现了超标现象，超标原因主要为区域干旱及含水层岩性导致的背景浓度较高。

3.2.2.2 地下水环境质量变化趋势分析

因高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园现状企业未监测地下水现状，煤基新材料循环产业园为新建园区，本次评价主要收集了大河沿工业园内已取得环评批复的建设项目环评报告资料，整理出 2013 年～2019 年开发区内的地下水环境质量监测资料，并对比历年现状监测数据，以分析其变化趋势。统计结果见表 3.2.2-10。本次规划环评采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准进行评价。

表 3.2.2-10 区域地下水历史监测及评价结果 单位：mg/L（pH 除外）

序号	监测项目	大河沿园区北侧水井				GB/T14848-2017 中Ⅲ类标准限值
		2013.4.5	2016.7.15	2019.5.13	2023.3.2	
		监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	
1	pH	7.22	8.27	7.5	8.4	6.5-8.5
2	溶解性总固体	199.67	268	229	214	1000
3	总硬度	148.33	72	49.8	140	450
4	耗氧量	0.80	<0.5	0.24	0.7	3
5	氨氮	<0.025	<0.025	0.035	0.46	0.5
6	六价铬	<0.004	<0.004	/	<0.004	0.05

7	砷	0.0016	0.031	/	0.0003	0.01
8	铅	/	<0.001	/	0.00014	0.01
9	汞	<0.00001	<0.00004	/	<0.00004	0.001
10	挥发酚	<0.0003	<0.0003	0.0004	<0.0003	0.002
11	氰化物	<0.004	<0.004	/	<0.002	0.05
12	硫酸盐	/	73.8	46.4	107	250
13	氯化物	5.08	23	15.9	29.8	250
14	硝酸盐	/	0.92	0.241	2.10	20
15	亚硝酸盐 氮	/	0.003	<0.016	<0.003	1
16	氟化物	/	0.82	/	0.13	1

由表 3.2.2-10 可知，区域地下水中砷出现超标，这主要与所在区域吐鲁番盆地处于天山造山带南缘，地质构造活跃，深层沉积物（如第三系、第四系湖相地层）富含砷的原生矿物（如含砷黄铁矿、毒砂等），地下水长期流经含砷岩层，矿物在缺氧还原环境下经微生物作用或化学风化，释放可溶性砷导致自然背景值高所致，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准的限值要求。

3.2.3 声环境质量现状调查

为了解本规划区域声环境质量现状，本次声环境质量现状调查采用实测方式进行调查。

（1）现状监测

② 监测点位：在规划热电联产项目厂址及管线沿线布设点位，共布设 11 个监测点。监测点布设情况详见表 3.2.3-1。监测布点图详见图 3.2.1-1。

表 3.2.3-1 声环境监测点坐标一览表

序号	地点	地理坐标
1	N1-大河沿热电厂厂址	E88°50'41.37", N43°10'24.83"
2	N2-大河沿热电厂热水、蒸汽管线处 1	E88°50'48.32", N43°9'44.35"
3	N3 煤基新材料热电厂厂址	E89°7'32.93", N42°39'5.55"
4	N4-煤基新材料热电厂厂址热水、蒸汽管线处 2	E89°6'57.94", N42°39'39.23"
5	N5-七泉湖热源厂	E89°28'1.86", N43°7'7.93"
6	N6-配套灰场	E89°8'46.41", N42°30'16.18"
7	N7-恒逸热电厂厂址	E89°4'26.76", N42°39'26.84"
8	N8-大河沿园区敏感点 1	E88°52'15.07", N43°8'40.08"
9	N9-大河沿园区敏感点 2	E88°52'2.21", N48°8'26.06"
10	N10-七泉湖镇敏感点 1	E89°28'1.74", N43°7'23.84"
11	N11-七泉湖镇敏感点 2	E89°27'54.31", N43°7'40.39"

③ 监测方法：分昼、夜两时段监测。监测及分析方法按照《环境监测技术规范》中有关规定进行。

④ 监测仪器：监测仪器使用 AWA6288+型多功能噪声级计，监测前用声级校准器进行校准，测量时传声器距地面 1.2m，传声器戴风罩。天气无雨雪、无雷电，风速 0.9m/s，风速小于 5m/s。

（2）评价标准

规划煤基新材料热电厂、恒逸能源热电厂厂址及其供热区域内的供热管线所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类，规划大河沿热电厂、七泉湖热源厂厂址、灰场和部分供热管线所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（3）监测数据及评价结果

评价区噪声现状监测及评价结果见表 3.2.3-2。

“涉及不宜公开内容，已删减”。

规划热电项目所在区域环境噪声现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求；规划区内敏感目标环境噪声现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求；现有热源点现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。

3.2.4 土壤环境质量现状调查

为了解本热电联产规划区土壤环境质量现状情况，本次评价数据采用现场调查及现状监测的方式进行规划区域土壤环境质量现状调查与评价。

（1）监测点位、监测项目、监测时间、监测单位

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次热电联产规划土壤环境质量现状采用现场实测方式进行分析，共布设 18 个土壤环境质量现状监测点。具体监测点位及项目等内容详见表 3.2.4-1，监测布点图详见图 3.2.1-1。

表 3.2.4-2 土壤监测点位表

编号	点位名称	位置	地理坐标	布点类型	监测项目
1	T1-大河沿热电厂	占地	E88°50'37.12"	表层样	基本项目 45 项；

	厂区内 1	范围内	N43°10'32.40"		特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
2	T2-大河沿热电厂厂区内 2	占地范围内	E88°50'31.71" N43°10'22.51"	表层样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
3	T3-大河沿热电厂厂区内 3	占地范围内	E88°50'35.89" N43°10'10.85"	表层样	
4	T4-煤基新材料热电厂厂区内 1	占地范围内	E89°7'42.82" N42°39'13.12"	表层样	基本项目 45 项； 特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
5	T5-煤基新材料热电厂厂区内 2	占地范围内	E89°7'35.71" N42°39'2.54"	表层样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
6	T6-煤基新材料热电厂厂区内 3	占地范围内	E89°7'22.81" N42°39'11.89"	表层样	
7	T7-恒逸热电厂厂区内 1	占地范围内	E89°4'29.16" N42°39'31.47"	表层样	基本项目 45 项； 特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
8	T8-恒逸热电厂厂区内 2	占地范围内	E89°4'22.05" N42°39'30.62"	表层样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
9	T9-恒逸热电厂厂区内 3	占地范围内	E89°4'34.95" N42°39'25.37"	表层样	
10	T10-七泉湖热源厂厂区内 1	占地范围内	E89°28'4.64" N43°7'14.92"	表层样	基本项目 45 项； 特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
11	T11-七泉湖热源厂厂区内 2	占地范围内	E89°28'2.06" N43°7'12.10"	表层样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
12	T12-七泉湖热源厂厂区内 3	占地范围内	E89°27'58.66" N43°7'9.90"	表层样	
13	T13-配套灰场厂区内 1	占地范围内	E89°8'51.22" N42°30'18.34"	表层样	基本项目 45 项； 特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
14	T14-配套灰场厂区内 2	占地范围内	E89°8'47.67" N42°30'13.08"	表层样	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
15	T15-配套灰场厂区内 3	占地范围内	E89°8'30.21" N42°30'10.61"	表层样	
16	T16-华电吐鲁番热电厂厂区	占地范围内	E89°9'51.59" N43°52'45.92"	表层样	基本项目 45 项； 特征因子：pH 值、氟化物、土壤含盐量
17	T17-供热管道附近		E88°50'49.25" N43°9'19.33"	表层样	pH 值、砷、镉、铬、铜、锌、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
18	T18-供热管道附近		E89°6'43.65" N42°39'29.96"	表层样	pH 值、砷、镉、铬、铜、锌、铅、汞、镍、氟化物、土壤含盐量
注：监测时同步记录实际监测点坐标。					

（2）评价方法

规划热电联产占地范围内及占地范围外其他用地所测的数据与《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土

壤污染风险筛选值进行比较，比较结果 >1 ，土壤受到污染；比较结果 ≤ 1 ，土壤环境质量达标。

（3）监测结果及评价结果

监测结果及评价结果见表 3.2.4-3~3.2.4-9。

“涉及不宜公开内容，已删减”。

监测结果表明，规划供热区域各监测点土壤环境质量均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设项目用地土壤污染风险第二类用地筛选值标准要求。

3.2.5 生态环境现状调查

3.2.5.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，规划所在区域属于III 天山山地温性草原、森林生态区——III3 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区——50. 吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区，详见表 3.2.5-1。生态功能区划分布详见图 3.2.5-1。

表 3.2.5-1 新疆生态功能区划简表（片段）

生态功能分区单元	生态区	III 天山山地温性草原、森林生态区
	生态亚区	III3 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区
	生态功能区	50. 吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区
隶属行政区		吐鲁番市
主要生态服务功能		特色农产品生产、旅游
主要生态环境问题		水资源短缺、地下水超采、风沙灾害严重、干热风多
主要保护目标		保护文物古迹、保护坎儿井、保护农田、保护荒漠植被和砾幕
主要保护措施		地表水和地下水调控开发、节水灌溉、建设防护林、加强文物保护
适宜发展方向		充分利用光热资源，发展以葡萄、长绒棉等为主的特色农业，合理有序地发展旅游业

3.2.5.2 土地利用类型

（1）大河沿工业园

根据现场踏勘及收集有关资料，大河沿工业园占地不涉及基本农田，园区主要土地利用类型为工矿用地、住宅用地及特殊用地等，土地利用类型简单。

（2）高端装备制造产业园

高端装备制造产业园不涉及基本农田，园区主要土地利用类型为住宅用地、裸地以及少部分林地和河道湿地，土地利用类型简单。

（3）纺织服装产业园

纺织服装产业园主要土地利用类型为城市建设用地、裸地和少量工矿用地，土地利用类型简单。

（4）七泉湖工业园

七泉湖工业园主要土地利用类型为建制镇建设用地。

（6）煤基新材料循环产业园

煤基新材料循环产业园土地利用类型全部为裸地。

本次热电联产规划所在区域土地利用类型详见图 3.2.5-2～图 3.2.5-7。

3.2.5.3 土壤类型

根据世界土壤数据库（HWSD, Harmonized World Soil Database）公开的数据，该数据是空间分辨率为公里的网格数据，提供了各个格网点的土壤类型、土壤相位、土壤理化性状等信息，中国境内数据源为第二次全国土地调查南京土壤所提供的 1: 100 万土壤数据。

根据调查，大河沿工业园、高端装备制造产业园、七泉湖工业园、煤基新材料循环产业园主要土壤类型均为棕漠土；纺织服装产业园北部大部分为棕漠土，南部分布有少量盐土。

（1）棕漠土

棕漠土也称棕色荒漠土，是暖温带漠境条件下发育的地带性土壤类型。土壤的形成过程完全受漠境水热条件所左右，碳酸钙、石膏与易溶盐的聚积作用普遍。

棕漠土主要分布于新疆南部（塔克拉玛干沙漠周边）、吐鲁番-哈密盆地、噶顺戈壁（新疆、甘肃、内蒙古交界）。

棕漠土的地表通常亦为黑色的砾幕，全剖面主要由砾石或碎石组成，但剖面分化亦明显。表层为一发育很弱的孔状结皮，厚度小于 1 厘米；在结皮层中碳酸钙最多，可达 60~110g/kg，向下急剧减少；从表层起即有易溶盐出现，盐分组成常以氯化物为主，如剖面下部出现盐磐层，其中易溶盐含量可高达 300g/kg~400g/kg，个别可超过 500g/kg；

（2）盐土

盐土是指含有大量可溶性盐类的土壤。其中以氯化钠(食盐)和硫酸钠(芒硝)为主。土壤中可溶盐含量达到对于一般农作物的生长开始有害时，这种土壤就叫盐土。

盐土是盐碱土中面积最大的类型，主要分布在中国西北新疆、甘肃、青海、内蒙古、宁夏等省、自治区地势低平的盆地、平原中。

在盐土中，根据盐分组成、积盐方式的重大区域差异等，可以分为草甸盐土、滨海盐土、酸性硫酸盐土、漠境盐土、寒原盐土等土类，纺织服装产业园规划范围内分布的盐土类型主要为漠境盐土。漠境盐土通常在荒漠地区，土壤水分遭受强烈蒸发，盐分表聚，甚少淋洗，大量盐分累积，可形成盐壳与盐盘，含盐量通常在100g/kg以上，甚至达到500g/kg以上。

本次热电联产规划所在区域土壤类型详见图3.2.5-8。

3.2.5.4 植被分布情况

本次规划范围位于吐鲁番市，该区位于南疆地区，属温性荒漠类，本地植物区系有明显的荒漠区系成份组成，根据调查和收集的文献资料统计。由一般农田、灌木、合头草、天山猪毛菜、圆叶盐爪爪以及旱生一年生草本构成了该区域的荒漠植物群落。

规划范围所在区域降水稀少、气候干燥，属荒漠绿洲区，地形相对平坦，地势南部高，北部低，整体地貌以冲积平原为主。

规划范围所在区域多年受到人类活动的影响，且降水量稀少，主要以一般农田、荒漠植物为主，群落稀疏，植被类型简单，覆盖度大约为 25%，局部地带伴生有驼绒藜、镰芒针茅、天山猪毛菜、合头草、盐生草及一些禾本科植物等。

由于本区域的气候土壤特殊性，决定了本区域荒漠植被种类贫乏、群落稀疏、植被类型简单，基本无利用价值，评价区内没有发现国家保护濒危植物分布。

主要植物名录见表 3.2.5-2，园区植被类型见图 3.2.5-9。

表 3.2.5-2 区域内主要植物名录

序号	中文名称	拉丁名	科名	生活型
1	绢蒿	<i>Seriphidium rhodan phum</i>	菊科	多年生草本
2	驼绒藜	<i>Ceratoides ersmanniana (Stchegl. esLosinck) Botsch-et Ikonn</i>	藜科	一、二年生草本
3	合头草	<i>Sympegma regelii Bunge</i>	藜科	小半灌木
4	琵琶柴	<i>Reaumuria songonica (Pall) Maxim</i>	怪柳科	小灌木
5	圆叶盐爪爪	<i>Kalidium schrenkianum Bunge ex Ung. -Sternb</i>	藜科	小灌木
6	镰芒针茅	<i>Gramineae</i>	禾本	多年生密丛

			科	禾草
--	--	--	---	----

区域植被类型分布详见图 3.2.5-9。

3.2.5.5 野生动物分布情况

根据《中国动物地理区划》，园区所在区域属于属古北界、中亚亚界、蒙新区、天山山地亚区。

规划范围地处吐鲁番盆地北部，按气候区划为酷热干旱区，野生动物无论是种类组成还是数量都比较贫乏，野生动物的栖息生境单元类型极为单一，基本为荒漠区。由于受园区工业企业生产及人为活动影响，评价区域内没有大型野生动物，野生动物组成较单一，以荒漠爬行类、啮齿类动物分布为主，仅有耐旱荒漠种的小型动物，野生动物种类、数量都很少，常见野生动物有老鼠、草兔、麻雀、荒漠麻蜥等，没有区域特有种，没有国家及自治区级野生保护动物分布。

主要野生动物名录见表 3.2.5-3。

表 3.2.5-3 区域内主要野生动物名录

序号	中文名称	学名	科名	备注
1	草兔	<i>Lepus capensis</i>	兔科	适应力强，分布广泛
2	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	蜥蜴科	体粗壮，体背为黄褐色，有蓝黑色虫纹斑
3	麻雀	<i>Passer</i>	雀科	适应力强，分布相当广泛
4	田鼠	<i>Microtinae</i>	仓鼠科	适应力强，分布相当广泛

3.2.6 电磁环境现状调查

为了解规划区域的电磁环境现状情况，本环评对电磁环境质量现状进行实测。

（1）监测布点

本次环评在规划建设的热电联产项目厂区内各设 1 个监测点位，监测布点图详见图 3.2.1-1。

（2）监测因子及监测方法

监测因子为工频电场、工频磁场，监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》（HJ681-2013）的规定进行。

（3）评价标准和评价方法

评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求（电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ），采用标准值直接比较的评价方法。

（5）监测及评价结果

监测结果见表 3.2.6-1。

“涉及不宜公开内容，已删减”。

由上表监测及评价结果可知，规划热电项目配套升压站工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的（电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ）公众暴露控制限值，电磁环境质量良好。

3.3 资源开发利用现状

3.3.1 水资源利用现状

3.3.1.1 水资源量

根据“五河”流域规划，高昌区水资源可利用总量为 41900 万 m^3 ，其中地表水可利用量为 21700 万 m^3 ，地下水可利用量为 20200 万 m^3 。高昌区水资源可利用量统计情况见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 高昌区水资源可利用量统计情况表

行政区划	地表水		地下水		水资源总量	
	资源量	可利用量	资源量	可利用量	资源总量	可利用量
高昌区	36000	21700	33451	20200	42800	41900

3.3.1.2 水资源开发利用现状

（1）供水工程

高昌区主要水利工程有蓄水工程、引水渠系工程、地下水工程等。

1) 蓄水工程

①大草湖灌区

a.大墩水库

大墩水库位于吐鲁番盆地西部边缘，地处大草湖下游，水库东距高昌区 30km，东南 15km 为艾丁湖，为盐山南坡的一座灌注式平原水库，主要水源是大草湖冬季冬闲水即大草湖泉水。是以灌溉为主兼顾保护下游艾丁湖生态环境的小（1）型综合利用水库。水库总库容为 108 万 m^3 ，死库容为 4.0 万 m^3 ，兴利库容为 104 万 m^3 。

b.大河沿水库

大河沿水库位于大河沿镇北部山区，居大河沿河上游出山口，距吐鲁番市 60km，距大河沿镇 17km。引水工程的主要任务是保障城镇供水、农业灌溉和工业供水的综合性水利枢纽。主要由拦河坝、溢洪道、灌溉洞及放空冲砂兼导流洞组成，拦河大坝采用沥青混凝土心墙砂砾石坝，最大坝高 75 米，水库总库容 3024 万 m^3 ，正常蓄水位 1615.0m，调节库容 2098 万 m^3 ，死水位 1582.20m，死库容 550 万 m^3 ，调节库容 376 万 m^3 ，实际灌溉面积 6.02 万亩，每年向下游各业供水 6981 万 m^3/a 。

②塔尔朗灌区

雅尔乃孜水库位于雅尔乃孜沟沟口上游 0.8km 处，距高昌区西南 9km，交河故城南面约 2km 附近，雅尔乃孜水库主要以农业灌溉为主，正常蓄水位库容 463.0 万 m^3 ，兴利库容 400 万 m^3 ，水库灌溉面积 0.8 万亩，下游影响人口 2.5 万人。

③煤窑沟灌区

a.洋沙水库

洋沙水库位于高昌区葡萄镇高潮大队一小队西侧，在高昌区东南方向，距高昌区约 8km 左右，距离 312 国道约 10km，有简易沥青路面与水库相连。

洋沙水库为一座平原灌注式水库，主要担负着高潮、团结、农场、先锋 1、2、3 队的 12492 亩的灌溉任务。工程除险加固后水库坝顶总长为 1570m，最大坝高为 11.5m，水库由坝体、灌溉放水涵洞两部分组成，坝体为均质坝。正常蓄水位为-32m，水库总库容为 110.4 万 m^3 ，兴利库容为 108.35 万 m^3 ；死水位为-40m，死库容为 2.09 万 m^3 。

b.葡萄沟水库

葡萄沟水库位于高昌区煤窑沟流域葡萄沟出山口以东 3km 处，距高昌区约 7km，312 国道在水库南面 4km 处通过，有便道与水库相连。该水库为火焰山南坡的一座灌注式水库。死水位 112m，死库容为 224 万 m^3 ，正常蓄水位 125m，总库容 1100 万 m^3 。控制灌溉面积 12.85 万亩。

c.煤窑沟水库

煤窑沟水库工程位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市中部的煤窑沟河流域 I 区内。煤窑沟水库是煤窑沟河及吐鲁番市“五河”流域的重要控制性工程，是一个具有工业供水、农业灌溉、防洪以及生态环保等效益的综合利用工程。

煤窑沟水库枢纽工程主要是担负沈宏化工工业园区供水和下游的农业灌溉供水，水库总库容为 980 万 m^3 ，兴利库容 580 万 m^3 ，死库容 200 万 m^3 ，拦洪库容 110 万 m^3 ，调洪库容 200 万 m^3 ，水库死水位 944.8m，正常蓄水位 962.3m，最大坝高 44.8m。

煤窑沟水库工程任务主要是：①保证工业用水安全，使工业用水保证率达到 95%，促进沈宏化工工业园区的发展；②合理利用煤窑沟水资源，尽量提高农业用水保证率，减少地下水开采，改善流域生态环境；③通过水库的调节作用，解决本流域的工业、农业、生活及防洪等问题，使洪水资源化。

④黑沟灌区

a.胜金口水库

胜金口水库位于火焰山北麓木头沟支岔上，离高昌区约 40km。胜金口水库总库容 182 万 m^3 ，属于小（一）型平原灌注式水库，主要拦蓄胜金乡排孜阿瓦提村的 5 眼泉（色格孜库里买力 1#泉、2#泉、3#泉、4#泉、5#泉）和一条坎儿井的冬闲水，并在来年春季向下游二堡乡、三堡乡的农业供水，控制灌溉面积 40000 亩。

b.胜金台水库

胜金台水库位于胜金乡以南 6km 处，地处火焰山北麓木头沟支岔上，南临 312 国道，距离高昌区 37km。水库正常蓄水位 100.5m，总库容 118.66 万 m^3 ，属于小（1）型灌注式水库，主要是拦蓄胜金台库区以上及胜金乡排孜阿瓦提村泉水的冬季闲水，缓解下游二堡乡、三堡乡来年春季灌溉缺水状况。高昌区水库详情见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-2 高昌区水库详情表

流域区	水库名称	类型	总库容	死库容	供水库容	控制灌溉面积	运行现状	工程所在地
大草湖灌区	大河沿水库	中型	3024	550	2098	6.02	良好	大河沿镇
	大墩水库	小（1）型	108	4	104	3.1	良好	艾丁湖乡
塔尔朗灌区	雅尔乃孜水库	小（1）型	463	63	400	0.8	良好	亚尔镇
煤窑沟灌区	洋沙水库	小（1）型	110.4	2.09	108.35	1.25	良好	葡萄镇
	葡萄沟水库	中型	1100	263	837	12.85	良好	葡萄镇
	煤窑沟	小（1）	980	200	580	30.24	良好	七泉湖

	水库	型						镇
黑沟灌区	胜金口水库	小（1）型	182	/	182	4	良好	胜金乡
	胜金台水库	小（1）型	118.66	/	118.66		良好	胜金乡

（2）引水枢纽工程

高昌区现有渠首 6 座，1 座为弯道式，5 座为底栏栅式。高昌区现已建成的引水工程（渠首）统计见表 3.3.1-3。

表 3.3.1-3 高昌区引水工程（渠首）统计表

项目名称	引水流量（ m^3/s ）	控制灌溉面积（万亩）	渠首类型
煤窑沟渠首	15	12.88	底栏栅
塔尔朗渠首	10	7.5	底栏栅
黑沟河渠首	5	7.28	底栏栅
大河沿渠首	15	3.27	弯道式
大草湖渠首	2	4.95	底栏栅
恰勒坎渠首	0.6	0.8	底栏栅

1) 煤窑沟渠首

煤窑沟渠首位于煤窑沟出山口铁路桥以上 10km 处，设计引水流量为 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，实际引水流量为 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，下接第一人民渠和第二人民渠。控制灌溉面积 12.88 万亩。

2) 塔尔朗渠首

塔尔朗引水渠首由泄洪闸冲砂闸、进水闸、消能段组成，设计洪水频率为 50 年一遇，相应流量为 $223\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水频率为 100 年一遇，相应流量为 $412\text{m}^3/\text{s}$ ，最大过闸流量为 $325\text{m}^3/\text{s}$ ，控制灌溉面积 7.5 万亩。

3) 黑沟渠首

黑沟渠首建于 1959 年，为底栏栅式引水渠首，下接黑沟干渠，渠首设计引水流量为 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ ，实际引水流量只有 $3\text{m}^3/\text{s}$ 。工程规模为中型。

4) 大河沿渠首

大河沿引水渠首为中型工程，属于 221 团管理，为弯道式，设计引水流量 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，控制灌溉面积为 3.27 万亩。

5) 大草湖渠首

大草湖引水渠首为中型工程，其为栏栅式，设计引水流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，控制灌溉面积为 4.95 万亩。

6) 恰勒坎渠首

恰勒坎引水渠首为中型工程，其为栏栅式，设计引水流量 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ ，控制灌溉面积为 0.8 万亩。

(3) 输水干渠

高昌区现有输水干渠总长 158.2km，支渠总长 194.3km，斗渠 610.17km，农渠 1527.28km。现状引水干支渠统计见表 3.3.1-4。

表 3.3.1-4 高昌区输水干支渠统计情况表

分区	分享	名称	长度 (km)	流量 (m^3/s)
大河沿灌区	干渠	大草湖引水渠道	24	4
	支渠	大旱沟引水渠道	5	0.45
		园艺场支渠	9.3	0.2
		一碗泉—艾丁湖开发区支渠	20.1	0.5
		一碗泉—园艺场支渠	8.2	0.4
塔尔朗灌区	干渠	塔尔朗干渠	23.7	10
	支渠	雅尔乃孜引水渠道	4.9	2.5
		桃儿沟支渠	11	4.5
煤窑沟灌区	干渠	第一人民渠	30.8	15
		第二人民渠	26	4
	支渠	葡萄支渠	13	5
		葡萄沟水库输水渠道	2.5	4
		五星支渠	12	3
		二堡坎支渠	17	2
		洋沙支渠	11	2
		东坎支渠	13	3
黑沟灌区	干渠	黑沟干渠	23	5
		恰勒坎干渠	30.7	0.6
	支渠	胜金支渠	9.3	2.5
		二堡支渠	7	2
		三堡支渠	9	2.5

高昌区现状渠系总长度 2489.96km，防渗长度 1988.16km，防渗率 79.9%，完好率 56%。

(4) 地下水工程

地下水供水工程包括机井和部分坎儿井及泉水，机井分为深水井和浅水井。全市共有机井 2327 眼，其中坎儿井 110 条。高昌区机电井统计情况见表 3.3.1-5。

表 3.3.1-5 高昌区机电井统计情况表

行政区	2021 年底保有量（眼）				
	工业	农业	生活	其他	合计
高昌区	25	2183	3	116	2327

3.3.2 土地资源利用现状

吐鲁番经济开发区规划范围 36.70km²，其中规划建设用地面积为 30.72km²。随着园区发展，将未利用地逐步开发建设为工业用地、城市道路、绿地等，目前大河沿工业园现状建设用地 3.2907km²，高端装备制造产业园现状建设用地 3.9232km²，纺织服装产业园现状建设用地 0.936km²，七泉湖工业园现状建设用地 2.9255km²，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无现状企业。园区发展至今已形成建设用地 11.0754km²，占规划建设用地面积的 36.05%，尚有足够发展空间，土地资源充足。

3.3.3 能源利用现状

吐鲁番地区位于天山东段，在漫长的地质历史时期，经历了强烈的构造运动，频繁的岩浆活动，成矿作用普遍，从而形成了本地区丰富的矿产资源。北部为博格达铜矿成矿区；中部为吐鲁番盆地，是石油、天然气、煤和盐类矿产的重要产区。

经过广大地质工作者几十年的辛勤工作，在吐鲁番地区发现并评价了大批矿产，特别是近几年，又取得了突破性的进展。目前，全地区已发现 65 个矿种，300 多个有意义的矿产地。目前开发利用的有 38 个矿种，250 多个矿产地。燃料矿产有石油、天然气、煤；黑色金属矿产有铁、铬、锰；有色金属矿产有铜、铅、钼、一多金属、锌、钨、锡；贵金属有金及伴生银；稀有金属矿产有铍、铌、钽、锆；冶金辅助原料矿产有菱镁矿、白云岩、萤石；化工原料非金属矿产有磷、硫铁矿、自然硫、湖盐、芒硝、钾硝石、钠硝石、蛇纹岩、重晶石、皂石；建材及其它非金属矿产有石棉、石墨、滑石、石灰石、石英岩、膨润土、珍珠岩、沙砾岩、泥岩、大理岩、花岗岩、沸石、云母、水晶、冰洲石；地下水矿产有矿泉水、温泉。其中钾硝石、钠硝石、皂石储量居全国之首，煤、铁、金、铜、湖盐、蛇纹岩、石灰石、膨润土、芒硝等矿产在新疆占到前列。其中，石油总资源量为 15.75 亿 t，

天然气总资源量为 3650 亿 m^3 ，吐哈油田年原油生产能力 300 万 t，去年生产 155 万 t，天然气 10 亿 m^3 。钾硝石、钠硝石是我国仅有的硝酸钾、硝酸钠资源，为世界第二大钾硝石、钠硝石矿产地。全地区煤炭资源远景储量 1340.97 亿 t，年开采量 110 万 t。吐鲁番地区花岗岩储量大、成色好。目前，全地区年生产荒料 2 万 m^3 ，加工板材 31 万 m^2 ，“鄯善红”已成为全国名牌产品。

吐鲁番市及大河沿镇辖区附近矿产资源分布主要包括：

1、煤矿

吐鲁番地区有着丰富矿产和煤炭资源，预测煤炭储量 $5651 \times 10^8 \text{t}$ ，占全国煤炭资源总量的 10.85%，占新疆煤炭资源总量的 25.8%。

吐鲁番地区含煤区块主要由沙尔湖、库木塔格、艾丁湖、伊拉湖四大煤田自东向西首尾相连组成。其中，吐鲁番市煤矿主要分布在大河沿矿区和七泉湖矿区，鄯善县的煤矿主要分布在七克台矿区和柯克亚煤矿点，托克逊县的煤矿主要分布在克(布)尔碱矿区、库米什矿区和黑山矿区。

(1) 七泉湖矿区

吐鲁番市七泉湖矿区位于吐鲁番市城区东北约 32km 的七泉湖镇北侧，行政区划属吐鲁番市七泉湖镇管辖。矿区自七泉湖—吐鲁番公路南行 40km 到吐鲁番市，并与 312 国道及吐乌大高等级公路相通，西距乌鲁木齐市 216km，东距哈密市 444km。兰新铁路从井田南侧 2km 处通过，由矿区东行 5km 到达兰新铁路七泉湖火车站，交通运输便利。

七泉湖矿区煤田东西长 13.32km，南北宽 1.89km，面积约 23.71km^2 。矿区地理坐标为：东经 $89^\circ 22' 27'' \sim 89^\circ 28' 05''$ 、北纬 $43^\circ 10' 48'' \sim 43^\circ 10' 09''$ 。目前七泉湖矿区估算资源储量 $2.9 \times 10^8 \text{t}$ 。矿区现有生产矿井及在建矿井 8 处，设计生产能力合计 $123 \times 10^4 \text{t/a}$ 。根据《吐鲁番市煤炭产业结构优化》报告中所述，优化升级后七泉湖矿区将划分为七个矿井，总生产规模将达 $510 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

(2) 塔尔朗沟矿区

塔尔朗沟矿区位于吐鲁番市以北 36km 处，大河沿镇东北 20km 处的塔尔朗沟以东，行政区划属吐鲁番市大河沿镇管辖。该矿区东西长 4.02km，南北长约 2.21km，面积约 6.44km^2 ，煤炭资源总量 $1.19 \times 10^8 \text{t}$ 。塔尔朗沟煤矿位于井田中心地理坐标：东经 $89^\circ 07' 39''$ ，北纬 $43^\circ 12' 02''$ ，该项目为新建项目，目前已通过自治区

发改委新发改能源[2014]550 号文件核准批复，设计生产能力为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ 。井田面积 5.63km^2 ，可采储量 $4869.9 \times 10^4 \text{t}$ ，服务年限 40.1 年。

（3）艾丁湖矿区

吐鲁番市艾丁湖煤矿区位于吐鲁番市的正南方向，煤矿区与吐鲁番市之间的直线距离 34km，行政区隶属吐鲁番市管辖。勘探区内有简易路，与 312 国道相连，北距 312 国道约 36km，向北 48km 与兰新铁路相接，交通比较方便。

目前吐鲁番市艾丁湖矿区二区已达到勘探程度，艾丁湖矿区一区、三区已达到详查程度。其中一区详查报告已通过国土资源部评审正在备案当中，探明煤炭资源储量 $39.32 \times 10^8 \text{t}$ 。二区勘探报告已通过国土资源部评审并已备案，探明煤炭资源储量 $32.74 \times 10^8 \text{t}$ 。三区详查报告已通过国土资源部评审正在备案过程当中，探明煤炭资源储量 $8.34 \times 10^8 \text{t}$ 。

本规划热电联产项目及热源厂设计煤种年需煤量约 $771 \times 10^4 \text{t}$ ，设计用煤拟由新疆艾丁湖煤业有限公司煤矿提供。

（4）克尔碱—布尔碱矿区

托克逊克(布)尔碱矿区东北距托克逊县城 74km，南距南疆铁路望布车站 13km，属托克逊县管辖。矿区现有生产矿井及在建矿井 10 处，设计生产能力合计 $438 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

根据《托克逊县克(布)尔碱矿区总体规划》，克(布)尔碱矿区面积为 284km^2 ，探明的资源储量(331)为 $29251.48 \times 10^4 \text{t}$ ，控制的资源储量(332)为 $27891.43 \times 10^4 \text{t}$ ，推断的内蕴经济资源量(333)为 $67251.26 \times 10^4 \text{t}$ ，预测的资源量(334)为 $96303.71 \times 10^4 \text{t}$ 。矿区划分为 11 个矿区、4 个勘查区，规划总规模 $975 \times 10^4 \text{t/a}$ ，服务年限 80 年。其中：新建矿井 6 个，规划规模 $540 \times 10^4 \text{t/a}$ ；改扩建矿井 5 个，规划规模 $435 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

2、石灰石矿

吐鲁番市共发现 7 处石灰石岩，上矿产储量表的有煤窑沟石灰岩、桃树园子石灰岩和桃树园子西石灰岩。其中吐鲁番市桃树园子石灰岩矿进行了地质勘探工作，拥有探明储量 30307.45 万 t，其中，B 级(111b) 6035.45 万 t，C 级(122b) 13060.62 万 t，D 级(333) 11211.38 万 t，属于大型矿床。矿石 CaO 含量平均为 52.78%，有益成份含量高，有害成份含量低。该矿体有两家企业开采，矿山分界线为 3-3'地质勘探线，矿体 3-3'以西段和东段分别是天山股份东湖矿业分公司桃树园子石灰

石矿和新疆东湖水泥厂桃树园子石灰石矿。前者为新疆天山水泥股份有限公司与新疆东湖水泥厂合资组建的有限公司，矿山年生产规模 150 万 t，矿山建设投资达 3400 万元，为一现代化非金属矿山。后者设计年生产规模 80 万 t。目前石灰石主要用于生产水泥。

3、石膏矿

吐鲁番市共发现矿产地 4 处，桃树园子石膏矿、三个泉以西石膏矿、坑坑石膏矿、坑坑西石膏矿主要分布在大河沿，在火焰山一带也有零星小矿点分布。桃树园子石膏矿规模较大，矿石品位 $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 在 85-99.3%，多属极品矿。资源量 10025.7 千 t，远景储量 23596.5 千 t。

4、铁矿

大河沿铁矿矿区位于吐鲁番城北西直距 56km，自矿区向南由简易公路与吐鲁番火车站相通，交通方便。矿床成因类型为高温热液型，矿石品位 Tfe35.9-61.9%，平均 50%。主要矿物为磁铁矿，含少量赤铁矿，属高磷高硅磁铁富矿，探明 D 级储量 11 万 t，目前暂未开发利用。

黑沟铁矿矿区位于吐鲁番市北，直距 54km，高山峡谷，交通不便。该矿成因类型为热液充填交代型，矿石品位 Tfe 平均 41.12%。地质普查求得地质储量 169 万 t。

5、铜矿

孔雀山铜矿矿区位于大河沿火车站以北 30km，有简易公路与大河沿火车站相通。矿石品位在 0.5-2%，局部大于 5%，铜金属储量 2.2 万 t。现由吐鲁番市铜冶炼厂开采。

小热泉子铜矿矿区位于吐鲁番市南东方向直距 80km，至吐鲁番市有简易公路相通。运距 120km，交通方便。矿床成因类型为火山喷气后期热液改造型。矿石品位大部分在 0.2-2%，少量富矿在 3-25%。新疆地勘局第十一地质大队进行了普查，局部进行了详查。探明 D 级矿石储量 87.5 万 t，铜金属量 10 万 t。现由北京工企矿冶有限责任公司开采。

吐鲁番地区地处亚洲腹地，远离海洋，加之周边高山阻隔，水汽相对较少，形成了较为典型的干旱荒漠气候，自然环境地理条件相对恶劣。境内戈壁荒漠占有较大面积比重，全地区森林面积为 764.4km²，森林覆盖率仅 1.10%；草地面积（指

覆盖度5%以上的草原、草坡、草地，包括天然和人工种植或改良的）7681.86km²。由于地势高差的变化，形成了显著的自然地理垂直地带景观。山区岩石大部裸露，难以涵养水份，植被相对稀少；山前倾斜平原由粗颗粒砂砾石组成，下渗强烈，只在个别低洼处生长有零星梭梭、铃铛刺、骆驼刺、盐蒿等灌木草本植被；平原区除人类活动区域内的绿洲外，以荒漠戈壁为主，植被覆盖程度也较低，只在潜水埋深较浅之处生长有片状零星分布的红柳、白刺、芦苇、骆驼刺等耐旱植物。

4 环境影响识别与评价指标体系构建

4.1 环境影响识别

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。

4.1.1 自然环境影响因素识别

（1）大气环境：本热电联产规划近期拟在大河沿工业园和高端装备制造产业园之间建设2×660MW抽凝式热电联产机组，在七泉湖工业园区规划新建1×84MW热源厂，在煤基新材料循环产业园内建设3×60MW抽汽背压供热机组；远期拟建2×660MW抽凝式热电联产机组。电厂及热源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。

4.1.2 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。

4.1.3 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；由于吐鲁番市属于缺水地区，本次规划的热电联产项目优先采用污水处理厂的中水作为规划热电厂生产用水水源，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无可用中水，该园区规划的热电机组采用园区净水厂统一供给，以上热电机组均采用市政自来水作为生活水源，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：吐鲁番地区有着丰富矿产和煤炭资源，煤炭储量占全国煤炭资源总量的10.85%，占新疆煤炭资源总量的25.8%，可为发展煤电、煤基新材料提供雄厚基础，当地煤炭资源产能可满足规划需求。规划热电联产项目对煤炭资源的占用主要体现在项目运行中对煤炭的消耗，燃煤由艾丁湖煤矿供应，运输方式按公路考虑。

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4.1.3-1。

表4.1.3-1 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。

吐鲁番经济开发区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4.2.1-1。

表4.2.1-1 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及燃煤热源厂，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。拟建热源厂主要生产工艺流程与热电厂相似，即煤粉送入锅炉中燃烧，把水加热成蒸汽，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。

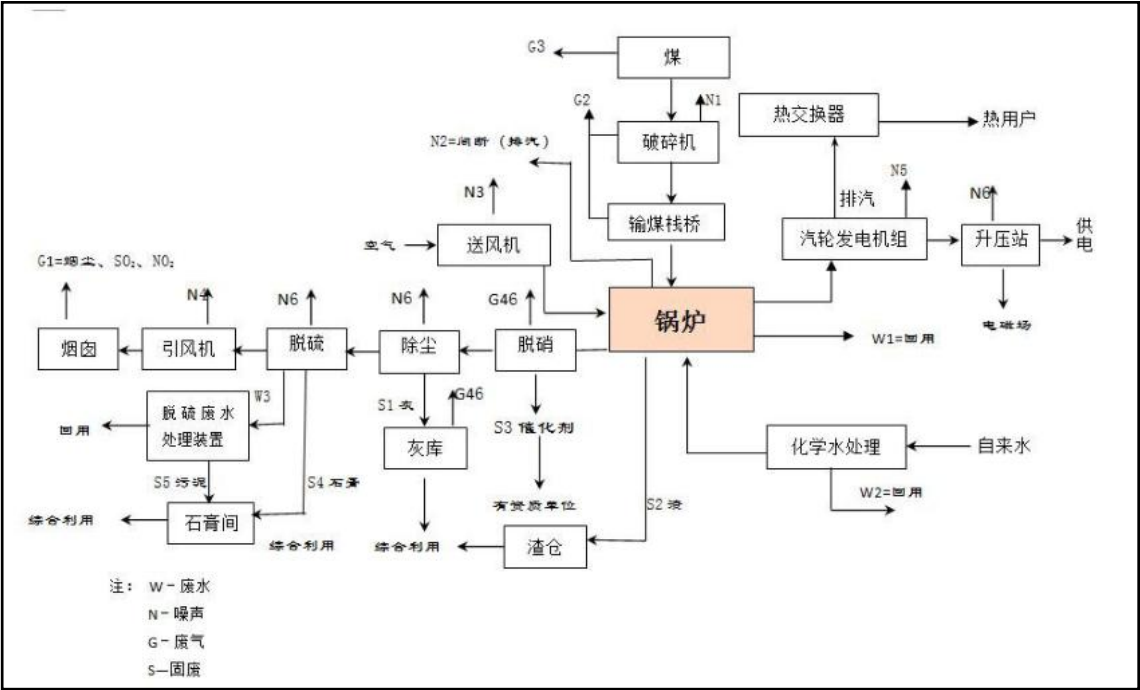


图4.3.1-1 热电厂典型生产工艺流程及产污节点图

典型热电厂运行过程中主要污染环节及因素详见表4.3.1-1。

表4.3.1-1 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
3	发电过程	汽轮机、发电机	噪声	噪声
			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《新疆生态环境保护“十四五”规划》《吐鲁番市“十四五”生态环境保护规划》《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035）》《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》等确定规划环评主要评价指标。

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《吐鲁番经济开发区热电联产规划（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《吐鲁番市“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《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035年）》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4.4.1-1。

表4.4.1-1 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	《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》
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	城市优良天数比例呈逐步提高趋势，2020年优良天数比例达到64.6%，较2015年增加1%；重污染天数比例达到4.4%，较2015年下降7.1%。	吐鲁番市生态环境质量得到持续改善。全市 PM2.5、PM10 浓度持续下降，空气质量稳步提升，严重污染天气持续减少。	吐鲁番市生态环境质量得到持续改善。全市 PM2.5、PM10 浓度持续下降，空气质量稳步提升，严重污染天气持续减少。	《吐鲁番市“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
		地下水环境质量	评价因子达标率	坎儿井水质境内全线Ⅲ类达标率为 100%，县级以上城市集中式饮用水源地Ⅱ类水质达标率为 100%，区域地下水水质满足Ⅲ类标准。	水环境质量保持现有水平基础上，持续改善，水生态建设得到加强。坎儿井水质境内全线Ⅲ类达标率为 100%	水环境质量保持现有水平基础上，持续改善，水生态建设得到加强。坎儿井水质境内全线Ⅲ类达标率为 100%	《吐鲁番市“十四五”生态环境保护规划》
		地表水环境质量	评价因子达标率	地表水水体水质均为优于Ⅲ类水质，水源地水质均保持达标，无任何入河排污口。	市、县级城市集中式饮用水水源地水质达到或优于Ⅲ类比例到 100%	市、县级城市集中式饮用水水源地水质达到或优于Ⅲ类比例到 100%	
		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%	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类、2 类、3 类、4a 类标准
		声环境质量	评价因子达标率	100%	100%	100%	
污 染 物 排 放 控	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	

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
制	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%	《吐鲁番市“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	
			烟尘排放浓度	10mg/m³	10mg/m³	满足国家最新要求	
			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	《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 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	《新疆生态环境保护“十四五”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	固体废物的产生 量最小化、减量化	生活垃圾 无害化处理率	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
		及资源化	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
			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	《吐鲁番市“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	
		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

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，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》（公告 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）相应标准规定限值要求，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；综合利用不畅时，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。

灰渣在碳捕集中利用方案可行性分析：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。碳捕集利用方案主要原理是利用灰渣矿化封存二氧化碳，灰渣通常含碱性成分（ CaO 、 MgO 等），可通过化学反应与 CO_2 生成稳定碳酸盐（如 CaCO_3 、 MgCO_3 ），实现二氧化碳矿化封存，同时改良灰渣性能（如建材强度提升），反应生成碳酸盐胶凝材料，压制形成砖块或建材骨料。消纳灰渣的同时，进一步减少了 CO_2 的排放；该工艺技术已在内蒙古鄂尔多斯电厂进行应用，加拿大CarbonCure技术已商业化应用。

因此，本热电联产规划实施后，通过采取各种针对性和可操作性的措施，生活垃圾无害化处理率、工业固体废物处置利用率、危险废物无害化处置率能达到100%，一般工业固体废物（粉煤灰、炉渣、脱硫石膏等）综合利用率能达到60%以上，可以实现固体废物环境评价指标体系要求。

（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

根据吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035年）中热负荷需求，本次规划两座2×660MW超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环流化床锅炉，规划一座终期规模为3×84MW燃煤锅炉热源厂。规划项目实施后，吐鲁番经济开发区中大河沿工业园和高端装备制造产业园、煤基新材料循环产业园采暖热负荷缺口及工业热负荷需求，近、远期均由新增热电联产机组承担；七泉湖工业园采暖和工业热负荷近、远期均由新增热源厂和已有热源共同承担；纺织服装产业园近、远期均由已有热源承担。规划实施后现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，同时解决热负荷需求。

5.1 规划实施生态环境压力分析

5.1.1 主要原辅材料消耗情况分析

规划热电联产项目燃料、脱硫剂、脱硝剂的产地、用量等情况，见表5.1.1-1。

表5.1.1-1 规划热电项目原辅材料消耗情况

序号	原辅料	来源	消耗量（万 t/a）			
			大河沿 2×660MW 热 电联产机组	煤基新材料 2×660MW 热 电联产机组	恒逸能源 3× 60MW 背压机 组	3×84MW 热源 厂(终期规模)
1	燃料-原煤	吐鲁番艾丁湖 煤矿	设计煤种：241 校核煤种：243	设计煤种：241 校核煤种：243	设计煤种：274 校核煤种：276	设计煤种：15 校核煤种：16
2	脱硫剂-石灰石	当地市场石灰 石粉	设计煤种：1.73 校核煤种：1.79	设计煤种：1.73 校核煤种：1.79	设计煤种：2.32 校核煤种：2.35	设计煤种：0.12 校核煤种：0.15
3	脱硝剂-尿素	市场外购成品 尿素	设计煤种：0.28 校核煤种：0.31	设计煤种：0.28 校核煤种：0.31	设计煤种：0.37 校核煤种：0.39	设计煤种：0.02 校核煤种：0.03

燃料工业分析和元素分析，见表5.1.1-2。

5.1.2 污染源与主要污染因子分析

本报告根据规划热电联产项目规模，对其主要污染源进行分析。本次规划两座2×660MW超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环

流化床锅炉，规划一座终期规模为 $3 \times 84\text{MW}$ 燃煤锅炉热源厂。机组的主要污染源与污染因子进行分析，详见表5.1.2-1。

表5.1.2-1 主要污染源与污染因子一览表

项目名称	大气污染因子					废水污染因子		固废	
	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5} (含二次 PM _{2.5})	汞及其化合物	COD	氨氮	灰渣	危废
规划热电联产及热源厂	√	√	√	√	√	√	√	√	√

5.1.3 污染源及污染物排放估算

5.1.3.1 大气污染源

5.1.3.1.1. 规划热电联产项目正常工况污染源

(1) 废气源强核算依据

① 有关火电厂的标准及规范要求；

② 热电规划锅炉及热源厂(近期规模为 120t/h ，属于环函〔2014〕179号“单台出力 65t/h 以上的煤粉炉”)运行时烟气量、产生的烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物源强核算参照《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)中的物料衡算法；PM_{2.5}源强核算参照《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南(试行)》(公告2014年第55号)计算。

(2) 废气源强核算

① 烟气量

燃煤电厂烟气排放量计算采用HJ888-2018中C.7近似公式：

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

$$V_{H_2O} = \frac{B_g \times [0.111 \times H_{ar} + 0.0124 \times M_{ar} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0]}{3.6}$$

$$V_g = V_s - V_{H_2O}$$

式中： V_s ——湿烟气排放量， m^3/s ；

B_g ——锅炉燃料耗量， t/h ；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；烟煤取值1%~1.5%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量， kJ/kg ；

α ——过量空气系数；燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比

值，燃煤锅炉的规定过量空气系数为1.4，对应基准氧含量为6%；

V_0 ——理论空气量， m^3/kg ；采用HJ888-2018中C.3近似公式

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

C_{ar} ——收到基碳的质量分数，%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

O_{ar} ——收到基氧的质量分数，%；

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ ——锅炉排放湿烟气中水蒸气量， m^3/s ；

H_{ar} ——收到基氢的质量分数，%；

M_{ar} ——收到基水分的质量分数，%；

V_{g} ——干烟气排放量， m^3/s 。

② 烟尘排放量计算

燃煤电厂烟尘排放量计算采用HJ888-2018中公式（1）：

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

式中： M_A ——核算时段内烟尘（ PM_{10} ）排放量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_c ——除尘效率，%，静电除尘+湿法除尘综合除尘效率取值为99.987%；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，烟煤取值1%~1.5%；

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

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额。

参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》（火电环境保护中心，2013年12月25日发布），“根据目前已有的实测和研究结果，燃煤电厂烟尘中 $\text{PM}_{2.5}$ 的一次源强与煤质、燃烧方式、除尘方式等因素有关，目前可暂按烟尘总量的50%考虑”，因此，本次 $\text{PM}_{2.5}$ 一次源强按烟尘总量的50%进行计算。

③ SO_2 排放量计算

燃煤电厂 SO_2 排放量计算采用HJ888-2018中公式（3）：

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

式中： M_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{s1} ——除尘器的脱硫效率，%；工艺为静电除尘，取值为 0%；

η_{s2} ——脱硫系统的脱硫效率，%；采用石灰石-石膏湿法效率为 95.0%~99.7%，本次评价取值为 99%；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%；烟煤取值 1%~1.5%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，煤粉炉取值 0.90。

④ NO_x 排放量计算

排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值公式（4）：

$$M_{NO_x} = \frac{\rho_{NO_x} \times V_g}{10^9} \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100} \right)$$

式中： M_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} ——锅炉炉膛出口氮氧化物排放质量浓度， mg/m^3 ；本次规划的 2×660MW 抽凝式热电联产机组燃煤中 $V_{daf} > 37\%$ ，低氮燃烧出口处氮氧化物浓度以 $220mg/m^3$ 计；本次规划的 3×60MW 背压式热电联产机组，配 5×800t/h 循环流化床锅炉，低氮燃烧出口处氮氧化物浓度以 $200mg/m^3$ 计；

V_g ——核算时段内标态干烟气排放量， m^3 ；

η_{NO_x} ——脱硝效率，%；低氮燃烧技术脱硝效率为 20%~60%；煤粉炉采用选择性催化还原法（SCR）脱硝效率 50%~90%，脱硝效率取值为 85%。

⑤ 汞及其化合物排放量计算

燃煤电厂汞及其化合物排放量计算采用 HJ888-2018 中公式（5）：

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

式中： M_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量（以汞计），t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar} ——收到基汞的含量， $\mu g/g$ ；根据附件煤质分析报告可知，设计煤种和校核煤种空干基汞含量分别为 $0.044\mu g/g$ 和 $0.046\mu g/g$ ，根据设计煤种和校核

煤种的全水分换算得出收到基汞的含量分别为 $0.0467\mu\text{g/g}$ 、 $0.0482\mu\text{g/g}$;

η_{Hg} —汞的协同脱除效率, %, 取值 70%。

(3) 小结

根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)中的物料核算法, 规划热电联产项目在满足《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/m^3)的前提下, 其大气污染物排放情况见表5.1.3-1。

5.1.3.1.2. 规划灰场废气源强

规划灰场按平原干灰场设计, 规划灰场占地约 33hm^2 , 规划库容约 345 万 m^3 。满足本次规划的热电项目贮灰渣石子煤及脱硫石膏约 3 年的要求。

根据吐鲁番市气象站多年气象统计资料, 多年平均风速约 1.2m/s , 规划热电工程灰场分区作业, 每次作业区块为 $50\text{m}\times 50\text{m}$, 作业完成后的区块经过增湿碾压, 起尘量可忽略不计, 因此, 灰场起尘面积为 2500m^2 , 则灰场扬尘年产生量约 1.805t。

5.1.3.1.3. 规划热电项目低矮源废气

规划热电联产项目转运站、碎煤机室、煤仓间、石灰石仓、灰库、渣仓等有颗粒物排放, 设置低矮排放气筒。

燃煤拟采用公路运输和卸煤, 规划阶段转运站暂按 3 座设置, 燃煤经过翻车机室卸煤后, 经栈桥后先后到达 1 号转运站 (G2)、2 号转运站 (G3、G4)、3 号转运站 (G5), 进而送往碎煤机室 (G6) 对原料煤进行粉碎, 粉状煤再依次经过除尘间、除铁间和入炉煤采制样间后到达煤仓间转运站 (G7~G12), 将入炉煤暂存至煤仓间, 煤仓间卸煤方式采用电动犁式卸料器卸料。各转运站和碎煤机室采用曲线落煤管和无动力除尘管道, 每台带式输送机的头尾部、煤仓间犁式卸料器处设干雾抑尘装置, 翻车机室、转运站、栈桥、碎煤机室等地采用水力清扫装置。碎煤机室、煤仓间、各转运站均设有烧碱板除尘器。

设置 2 座石灰石仓, 石灰石仓的容量按 2 台机组 3 天的消耗量计, 石灰石在卸料和给料过程中会产生石灰石粉尘 (G13、G14), 拟配套设置脉冲式布袋除尘器。

各热电联产机组均设置三座灰库, 两粗一细, 两座粗灰库分别供两台炉使用, 细灰库两台炉公用。每台炉设置一座直渣仓, 灰库 (G15~G17) 和渣仓 (G18、G19)

均设置脉冲式布袋除尘器。

上述排气筒气体均经过了除尘器处理，除尘器效率不低于 99.9%。低矮源排放情况见表 5.1.3-3。

表 5.1.3-3 规划热电工程低矮源颗粒物排放情况一览表

污染源	排气筒	排气筒高度 m	废气量 m ³ /h	治理措施	污染物	出口浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	年排放量 t/a
1#转运站	G2	15	8000	曲线落煤管+无动力除尘管道+烧结板除尘	颗粒物	10	0.08	0.448
2#转运站	G3、G4	15	8000		颗粒物	10	0.08	0.448
3#转运站	G5	15	8000		颗粒物	10	0.08	0.448
碎煤机室	G6	15	10000		颗粒物	10	0.1	0.56
煤仓间	G7~G12	15	8000	烧结板除尘	颗粒物	10	0.08	0.448
1#石灰石仓	G13	20	6000	布袋除尘	颗粒物	20	0.12	0.672
2#石灰石仓	G14	20	6000		颗粒物	20	0.12	0.672
1#灰库	G15	25	7000		颗粒物	20	0.14	0.784
2#灰库	G16	25	7000		颗粒物	20	0.14	0.784
3#灰库	G17	25	7000		颗粒物	20	0.14	0.784
1#渣仓	G18	23	3000		颗粒物	20	0.06	0.336
2#渣仓	G19	23	3000		颗粒物	20	0.06	0.336

注：排放参数一致的排气筒统一给出源强，未逐项列出；

由于目前尚处于规划阶段，本次评价各规划热电联产机组低矮排放源均暂按上表进行估算，待项目环评阶段根据设计资料进行更新核实，具体参数以项目环评阶段为准。

5.1.3.2 废水污染源

规划拟建热电联产项目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，脱硫系统废水集中水处理站的排水及输煤冲洗水排水系统。正常工况下，生产及生活过程中产生的各项废污水经处理后均回用，不外排；在非正常工况下，事故排水进入厂内拟建事故水池，亦不外排。

（1）辅机循环排污水：规划热电联产项目循环冷却系统排污水除含盐量稍高外无其它有害成分，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。

（2）锅炉补给水处理系统排污水：锅炉定时排污水除含盐量稍高外无其它有害成分，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。

（3）凝结水精处理系统废水

凝结水精处理主要是用来连续去除水汽系统内的金属腐蚀产物和机组启停过程中所产生的污染产物，最大程度地减少汽机叶片积盐或蒸汽被污染。本规划热

电联产项目凝结水精处理系统拟设置全流量的凝结水前置除铁过滤器及精处理混床系统，每台机组设置一套凝结水精处理系统，凝结水收集后排入工业废水处理系统处理后回用。

（4）脱硫废水：脱硫废水进入脱硫废水零排放处理系统，规划采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，脱硫废水处理工艺为“低温多效闪蒸浓缩+高温烟气旁路干燥”，处理后的水回用于脱硫系统，实现脱硫废水零排放。

（5）输煤系统排水：输煤系统排水进入含煤废水处理站内，经沉淀和粗分离后通过煤水提升泵送至煤水处理装置（电絮凝+过滤）进行处理，出水水质满足杂用水标准，回用于输煤系统冲洗、煤场喷洒等杂用水。

（6）锅炉酸洗水：新锅炉投产前和锅炉大修后需进行酸洗，大修周期为每炉五年左右一次，每次排水量约3000t，为非经常性排水。锅炉化学清洗一般由具有酸洗资质的单位清洗，不设固定酸洗设施，酸洗废液由酸洗公司回收。规划热电项目在场内设置容积为2×2500m³的非经常性废水贮存设施。

（7）生活污水：新建生活污水处理系统，采用地埋式一体化生活污水处理设施，出水水质满足杂用水标准，夏季回用于厂区绿化及道路喷洒，冬季回用于回用水系统。

本次规划热电联产项目废水排放情况，见表5.1.3-5。

5.1.3.3 噪声污染源

经调查类比分析，规划热电项目主要噪声设备包括：

（1）机械性噪声：由机械设备运转、摩擦、撞击、振动所产生。如：各种泵类等。这类噪声以低中频为主。

（2）气体动力性噪声：由各种风机、空压机、喷燃器、汽机汽管中高压气流运动、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噪声，对周围环境干扰最大。声级值一般为85dB(A)~115dB(A)。

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

（4）交通及其它噪声：厂区内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，仅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安装在主厂房内，所以主厂房内集中了电厂的主要噪声源。

电厂主厂房是主要噪声源的集合，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。但这类噪声不连续，而且发生机会较少。

与同等规模机组噪声水平进行类比调查，同时参照《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附录E火电厂主要噪声源声级水平及噪声治理措施，规划热电联产项目设备噪声源强及相关参数见表5.1.3-6、表5.1.3-7。

5.1.3.4 固体废物污染源

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）进行固体废物源强核算，优先采用物料衡算法。

（1）飞灰（一般工业固体废物：SW02，900-001-S02）

燃煤电厂飞灰产生量计算采用HJ888-2018中公式（14）：

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

式中： N_h ——核算时段内飞灰产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；烟煤取值1%~1.5%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

c ——除尘器除尘效率，%；本次评价综合除尘效率取值为99.987%；

α_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，烟煤取0.8。

（2）炉渣（一般工业固体废物：SW03，441-001-S03）

燃煤电厂炉渣产生量计算采用HJ888-2018中公式（15）：

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

式中： N_z ——核算时段内炉渣产生量，t；

B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；烟煤取值1%~1.5%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg；

α_{lz} ——炉渣占燃料灰分的份额，烟煤取值0.20。

（3）脱硫石膏（一般工业固体废物：SW06，441-001-S06）

燃煤电厂采用石灰石-石膏等湿法烟气脱硫工艺，脱硫副产物产生量计算采用HJ888-2018中公式（16）：

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

式中： M ——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F ——脱硫副产物摩尔质量；副产物（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）摩尔质量172；

M_S ——二氧化硫摩尔质量；取值64；

C_s ——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般 $\leq 10\%$ ；

C_g ——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般 $\geq 90\%$ 。

M_L 可采用HJ888-2018中公式（17）计算：

$$M_L = 2B \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{s2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中： B_g ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；烟煤取值1%~1.5%；

S_2 ——脱硫效率，%；采用石灰石-石膏湿法效率为95.0%~99.7%，本次评价取值为99%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，煤粉炉取值0.90。

（4）其他固废

规划热电项目产生的其他固废，采用类比法进行源强核算。

1）危险废物

① 废脱硝催化剂（危险废物）

原国家环保部发布《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》和《废烟气脱硝催化剂危险废物经营许可证审查指南》，将废烟气脱硝催化剂（钒钛系）纳入危险废物进行管理，废烟气脱硝催化剂（钒钛系）在贮存、转移及处置等过程中应按危险废物进行管理。

规划热电项目采用低氮燃烧技术+SCR脱硝工艺，其中SCR脱硝装置废催化剂需定期更换，采用催化剂（以 TiO_2 为载体，主要活性成分为 $\text{V}_2\text{O}_5\text{-WO}_3$ （ MOO_3 ）等金属氧化物的混合物），废脱硝催化剂每2~3年更换一次，产生量为250t/3a。其成分为微毒或无毒，属于危险废物（HW50废催化剂，772-007-50环境治理业烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），在装置停车时取出，送有催化剂回收资质单位处置。

② 变压器废油（危险废物）

规划热电项目运营期升压站变压器事故检修时会产生废油，变压器废油产生量约为100t，属于危险废物（HW08废矿物油与含矿物油废物，900-220-08变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），由有资质的单位处置。

③ 废机油（危险废物）

规划热电项目废机油产生量为6t/a，主要来自机件维修等，属于《国家危险废物名录（2025年版）》中HW08废矿物油与含矿物油废物大类中的900-214-08其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，由有资质的单位处置。

④ 废铅蓄电池（危险废物）

规划热电联产项目主厂房每台机组设施蓄电池作为主厂房动力UPS及控制和保护所需的直流电源。铅蓄电池使用寿命一般为5-10年，废铅蓄电池预计产生量为30t/10a。属于《国家危险废物名录（2025年版）》中HW31含铅废物大类中的900-052-31废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液，由有资质的单位处置。

2) 一般固体废物

① 废离子交换树脂（一般工业固体废物：SW59，900-008-S59）

规划热电项目在锅炉水处理过程采用离子交换工艺，废离子交换树脂产生量约30t，约5年更换一次，属于一般工业固体废物（SW59其他工业固体废物，900-008-S59工业生产活动中产生的活性炭、氧化铝、硅胶、树脂等废吸附剂），由厂家回收处置。

② 废膜（一般工业固体废物：SW59，900-099-S59）

规划热电项目化学水处理系统会产生一定量的废超滤膜和废反渗透膜，根据企业提供资料，超滤膜、反渗透膜约3年更换一次，废超滤膜产生量约为25t，废反渗透膜产生量约10t。废膜是化学水处理系统中产生，属于一般工业固体废物（SW59其他工业固体废物，900-099-S59其他工业生产过程中产生的固体废物）。运至灰场分区堆存。

③ 石子煤（一般工业固体废物：SW04，060-001-S04）

石子煤属于一般工业固体废物（SW04煤矸石，060-001-S04煤矿在开拓掘进、

采煤和煤炭洗选等生产过程中排出的含碳岩石），综合利用或运至固废填埋场分区碾压堆存。

④ 工业废水污水处理站污泥（一般工业固体废物：SW07，900-099-S07）

规划热电项目工业废水处理设施污泥产生量约80t/a，属于一般工业固体废物（SW07污泥，900-099-S07其他行业产生的废水处理污泥），脱水处理后运至灰场分区碾压堆存。

⑤ 废旧布袋（一般工业固体废物：SW59，900-009-S59）

规划热电项目除锅炉烟气采用静电除尘外，输煤系统转载点及各类辅料均采用布袋除尘器，袋式除尘器约三年一换，产生的废弃布袋为6t/3a。

4）生活垃圾（SW61、SW62）

规划热电联产项目近、远期劳动定员均按250人进行计算，生活垃圾产生量为0.5kg/人·d，按365d计算，生活垃圾产生量为45.6t/a，拉运至当地生活垃圾填埋场填埋处理。

规划热电联产项目固体废物产生情况，见表5.1.3-8。

5.2 环境要素影响预测与分析

5.2.1 环境空气影响预测与分析

5.2.1.1 评价区污染气象条件分析

5.2.1.1.1 常规气象资料统计

本次环评收集了吐鲁番地区气象站 2024 年逐日逐时的风向、风速、总云量、低云量、干球温度等常规气象资料进行统计分析。

5.2.1.1.2 风向

该地区 2024 年各月份、各季和全年的风向频率统计结果见表 5.3-1，风向频率玫瑰见图 5.3-2。

表 5.3-1 2024 年风向频率统计表 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	0.94	1.88	7.26	11.56	7.12	3.90	7.53	4.84	3.09	0.94	4.30	5.65	5.38	6.59	4.57	2.42	22.04
二月	1.64	3.13	9.23	8.78	9.67	6.10	6.40	3.72	3.27	2.53	3.13	3.57	5.06	4.61	2.98	1.93	24.26
三月	1.08	2.82	6.59	14.11	14.11	7.53	5.51	3.36	4.03	1.48	4.30	5.91	4.57	6.05	3.36	2.42	12.77
四月	2.50	3.33	5.69	10.97	10.00	6.53	5.69	5.56	3.06	2.78	2.92	6.53	7.64	5.56	2.36	3.06	15.83
五月	2.55	3.23	6.59	11.56	11.42	4.70	5.51	7.12	3.49	3.09	4.84	4.17	8.20	7.39	2.42	2.69	11.02
六月	3.06	4.03	6.67	8.33	8.75	4.44	8.47	6.53	3.47	2.92	3.75	7.22	11.81	7.36	4.31	2.50	6.39
七月	1.48	2.82	6.72	10.89	8.47	5.24	9.27	5.38	2.28	1.21	2.69	6.45	14.25	10.62	2.69	2.15	7.39
八月	2.15	2.69	6.18	11.02	9.54	5.78	5.38	6.72	2.69	1.21	2.69	4.84	15.05	10.35	4.30	1.21	8.20
九月	0.69	2.64	6.81	10.42	8.61	7.78	7.64	6.53	2.08	1.39	2.50	5.14	10.56	8.89	3.47	1.67	13.19
十月	1.08	2.15	6.59	9.01	8.33	6.18	6.72	6.72	1.48	1.34	2.42	7.12	7.93	6.05	2.82	1.48	22.58
十一月	0.69	1.39	5.56	7.64	6.11	5.28	7.36	4.72	1.94	0.97	2.64	6.53	12.64	6.67	2.64	1.67	25.56
十二月	1.34	2.02	6.45	9.81	9.68	6.32	8.87	6.59	2.02	1.34	2.55	5.51	11.42	8.87	4.03	3.09	10.08
全年	1.60	2.67	6.68	10.37	9.33	5.81	7.03	5.66	2.74	1.76	3.23	5.73	9.57	7.44	3.33	2.19	14.86
春季	2.04	3.13	6.30	12.23	11.87	6.25	5.57	5.34	3.53	2.45	4.03	5.53	6.79	6.34	2.72	2.72	13.18
夏季	2.22	3.17	6.52	10.10	8.92	5.16	7.70	6.20	2.81	1.77	3.03	6.16	13.72	9.47	3.76	1.95	7.34
秋季	0.82	2.06	6.32	9.02	7.69	6.41	7.23	6.00	1.83	1.24	2.52	6.27	10.35	7.19	2.98	1.60	20.47
冬季	1.30	2.31	7.59	10.09	8.80	5.42	7.64	5.09	2.78	1.57	3.33	4.95	7.36	6.76	3.89	2.50	18.61

由表 5.3-1 的统计结果可知，该地区 2024 年春季以 ENE 出现的频率最高，为 12.23%；夏季以 W 出现的频率最高，为 13.72%；秋季以 ENE 出现的频率最高，为 9.02%；冬季以 ENE 出现的频率最高，为 10.09%；全年以 ENE 出现的频率最高，为 10.37%；该地区静风频率较高，全年静风频率为 14.86%。

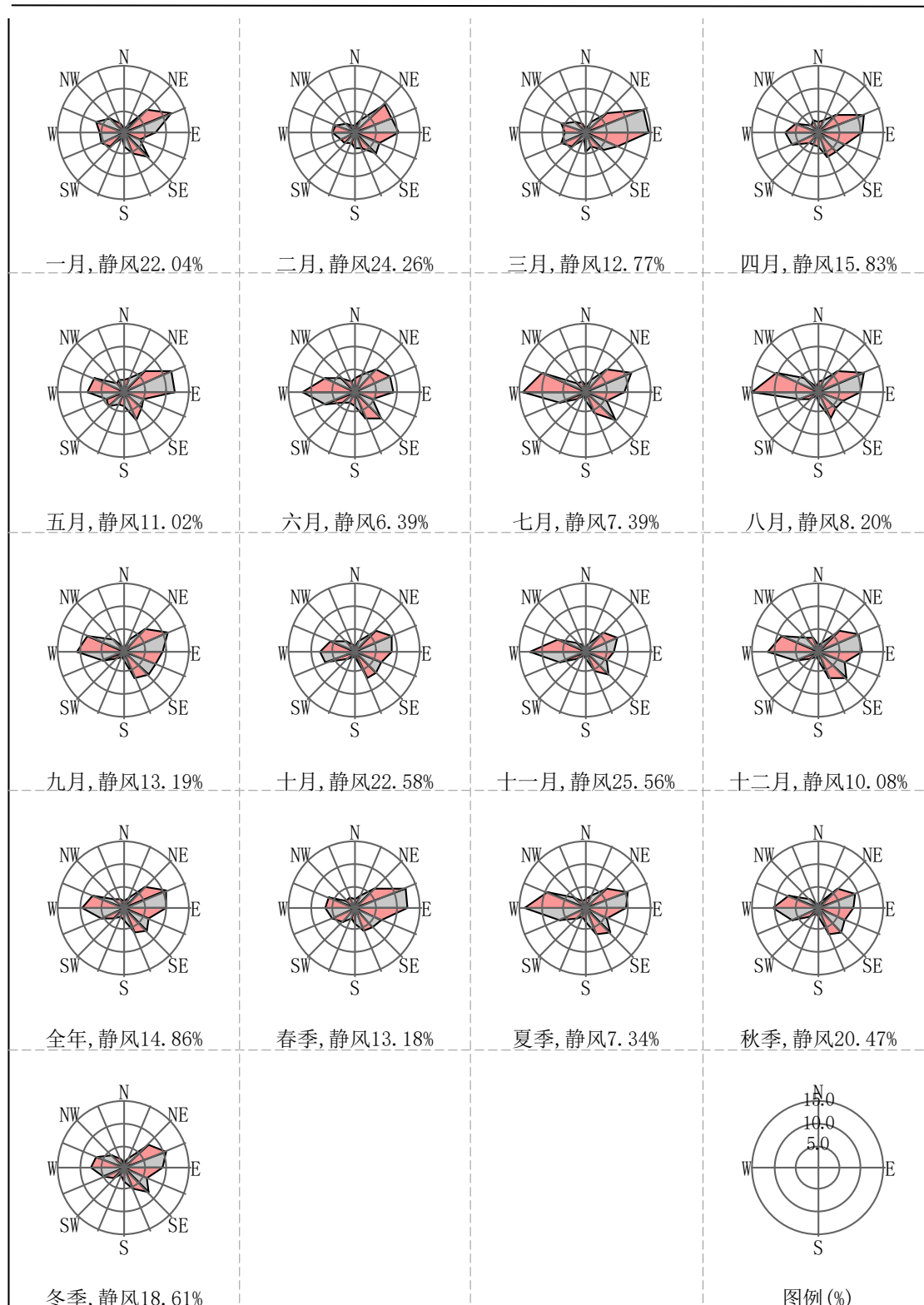


图 5.3-2 2024 年风向频率玫瑰图

5.2.1.1.3 风速

该地区 2024 年各月、各季和全年的平均风速统计结果见表 5.3-2，风速玫瑰见图 5.3-3。

表 5.3-2 2024 年风速统计表 (m/s)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	0.64	0.94	1.24	1.29	1.32	1.32	1.33	1.19	0.97	0.87	1.16	1.26	0.98	0.84	0.79	0.67	0.89
二月	0.98	1.07	1.23	1.29	1.61	1.54	1.51	1.14	1.15	1.13	1.34	1.39	0.85	0.90	0.78	0.85	0.95
三月	1.00	1.09	1.44	1.81	2.21	1.98	1.67	1.48	1.23	1.00	1.56	1.68	1.42	1.33	0.75	1.03	1.42
四月	1.19	1.25	1.43	2.04	2.01	1.90	1.53	1.66	1.50	1.25	1.60	1.41	2.77	2.46	1.33	1.09	1.51
五月	0.96	1.28	1.30	1.71	1.89	1.57	1.51	1.51	1.29	1.33	1.56	1.49	2.09	1.33	1.08	0.85	1.37
六月	1.12	1.29	1.77	1.65	1.76	1.76	1.48	1.65	1.24	1.26	1.53	1.92	2.27	1.47	1.18	0.84	1.53
七月	0.77	1.26	1.34	1.68	1.54	1.42	1.45	1.83	1.22	1.02	1.34	1.70	2.18	1.48	0.89	0.79	1.45
八月	0.88	0.96	1.27	1.71	1.85	1.47	1.55	1.49	1.14	0.93	0.93	1.05	1.83	1.67	0.91	0.91	1.37
九月	0.76	1.10	1.00	1.40	1.47	1.58	1.53	1.43	1.00	1.14	1.10	1.03	1.27	0.80	0.77	0.73	1.07
十月	0.78	1.00	1.00	1.26	1.54	1.32	1.55	1.33	1.01	0.85	0.78	0.80	0.74	0.69	0.66	0.59	0.84
十一月	0.88	1.06	1.05	1.31	1.13	1.31	1.14	1.17	1.01	0.81	0.78	0.79	0.71	0.67	0.68	0.71	0.72
十二月	0.79	0.95	1.16	1.01	1.21	1.26	1.24	1.17	0.89	0.71	0.84	1.04	0.82	0.77	0.73	0.72	0.91
全年	0.95	1.13	1.27	1.54	1.68	1.55	1.44	1.43	1.16	1.09	1.26	1.30	1.55	1.21	0.87	0.83	1.17
春季	1.06	1.21	1.39	1.85	2.05	1.85	1.57	1.56	1.33	1.23	1.57	1.53	2.19	1.65	1.01	0.99	1.43
夏季	0.96	1.19	1.46	1.68	1.72	1.53	1.48	1.64	1.20	1.13	1.29	1.61	2.08	1.55	1.01	0.84	1.45
秋季	0.80	1.06	1.01	1.33	1.41	1.42	1.40	1.32	1.01	0.95	0.89	0.86	0.91	0.73	0.71	0.68	0.88
冬季	0.83	1.00	1.21	1.20	1.38	1.38	1.34	1.17	1.02	0.95	1.13	1.21	0.87	0.82	0.76	0.74	0.91

由表 5.3-2 的统计结果可以看出，该地区秋、冬季的风速较小，在 0.68~1.41m/s 之间；春、夏季的风速较大，在 0.84~2.19m/s 之间；年平均风速为 1.17m/s。

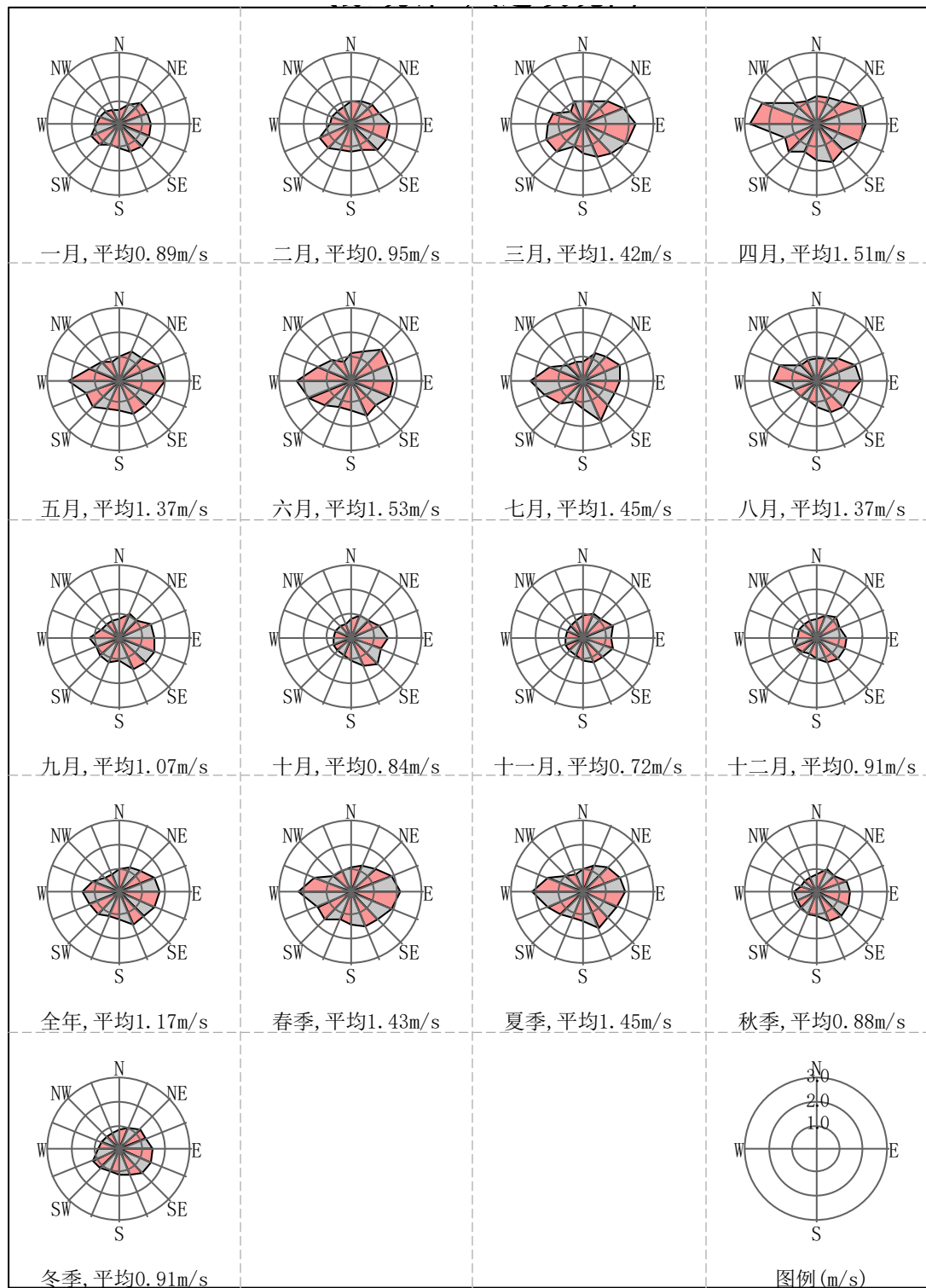


图 5.3-3 2024 风速玫瑰图 (m/s)

该地区 2024 年季小时平均风速的日变化情况见表 5.3-3 和图 5.3-4。

表 5.3-3 季小时平均风速的日变化

风速 (m/s) 小时 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.18	1.26	1.13	1.20	1.10	1.14	1.10	0.97	1.24	1.53	1.71	1.79
夏季	1.28	1.32	1.24	1.36	1.43	1.23	1.18	1.05	1.03	1.17	1.34	1.49
秋季	0.73	0.75	0.67	0.67	0.69	0.50	0.63	0.64	0.60	0.82	1.15	1.48
冬季	0.74	0.84	0.78	0.73	0.61	0.62	0.68	0.61	0.62	0.76	0.90	1.29
风速 (m/s) 小时 (h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.79	1.74	1.69	1.82	1.90	1.93	1.83	1.63	1.35	1.21	1.15	1.05
夏季	1.58	1.61	1.68	1.68	1.83	1.89	1.93	1.73	1.52	1.49	1.39	1.40
秋季	1.50	1.42	1.32	1.32	1.27	1.05	0.66	0.46	0.59	0.64	0.75	0.75
冬季	1.46	1.41	1.41	1.45	1.25	1.12	1.07	0.89	0.74	0.60	0.66	0.64

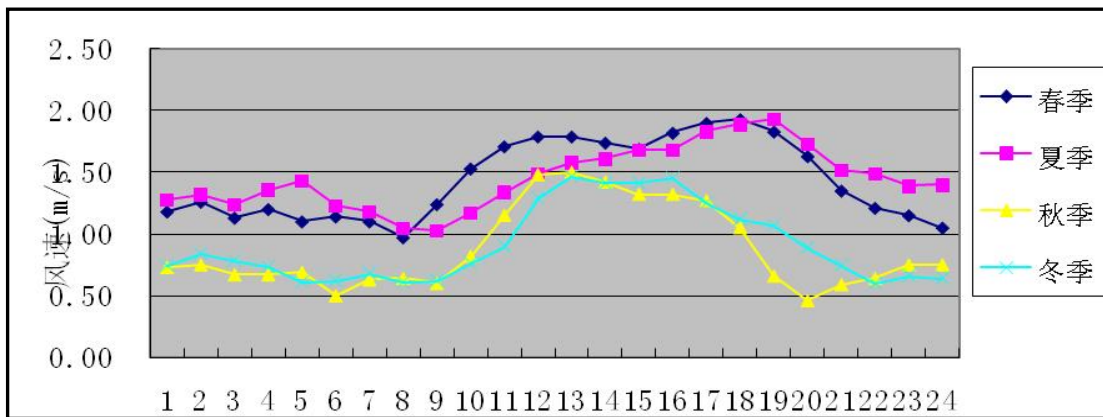


图 5.3-4 季小时平均风速的日变化

从季节分布规律上看，秋季和冬季的平均风速相对较小，分别为 0.88m/s 和 0.91m/s；春、夏季的平均风速相对较大，分别为 1.43 和 1.45m/s。全年平均风速为 1.17m/s。

由表 5.3-3 和图 5.3-4 可知，各季节季小时平均风速的日变化基本呈相同的变化趋势。春季 18 时的平均风速最大，为 1.93m/s，春季 8 时的平均风速最小，为 0.97m/s；夏季 19 时的平均风速最大，为 1.93m/s，夏季 9 时的平均风速最小，为 1.03m/s；秋季 13 时的平均风速最大，为 1.50m/s，秋季 20 时的平均风速最小，为 0.46m/s；冬季 13 时的平均风速最大，为 1.46m/s，冬季 22 时的平均风速最小，为 0.60m/s。

年平均风速的月变化情况见表 5.3-4 和图 5.3-5。

表 5.3-4 年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	0.89	0.95	1.42	1.51	1.37	1.53	1.45	1.37	1.07	0.84	0.72	0.91

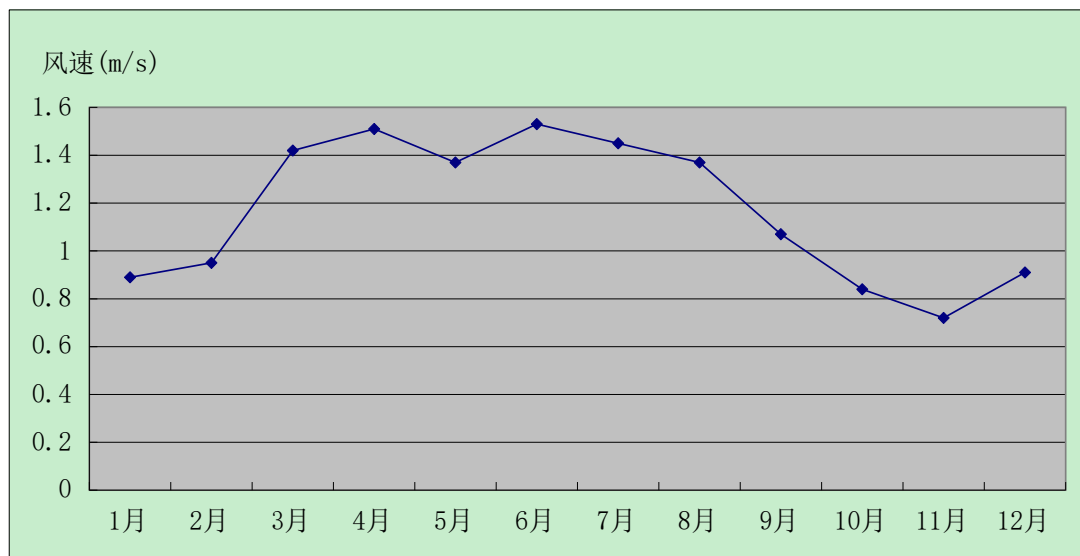


图 5.3-5 吐鲁番市年平均风速月变化图

5.2.1.2 预测模式选择及相关情况说明

(1) 预测模式选取

根据模型计算统计，风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时=4h，选取 AERMOD 模型计算，该模型是美国国家环保署与美国气象学会联合开发的新扩散模型，主要包括三个方面的内容：AERMOD（AERMIC 扩散模型）、AERMAP（AERMOD 地形预处理）和 AERMET（AERMOD 气象预处理）。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 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) 相关参数说明

① 气象参数

地面气象资料使用吐鲁番市气象站 2024 年逐时气象场（温度场，风场），主要包括风速、风向、总云量、低云量和干球温度等。

高空数据采用 MM5 高空气象模拟数据，数据来自环保部环境工程评估中心。

② 地理地形参数

地理地形参数包括计算区的海拔高度，土地利用类型，海拔高度及土地利用类型由计算区域的卫星遥感影像图及数字高程 DEM 数据提取。通过处理形成的地形见图 5.2.1-5。模式计算选用的参数见表 5.2.1-6。

表 5.2.1-6 模式计算选用的参数表

序号	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	冬季（12,1,2 月）	0.6	2	0.01
2	春季（3,4,5 月）	0.14	1	0.03
3	夏季（6,7,8 月）	0.2	1.5	0.2
4	秋季（9,10,11 月）	0.18	2	0.05

(3) 计算点的设置

预测以锅炉烟囱 DA001 为原点（0，0），计算各网格点的环境空气地面浓度值，并对各关心点（敏感点和监测点）进行特定点的计算。预测网格设置见表 5.2.1-7。

表 5.2.1-7 预测网格设置

近密远疏的直角坐标网格方法		
预测网格点距离	距离中心位置（a）	网格距离（m）
	a≤5000	100
	a>5000	250

(4) 污染源源强参数

规划热电工程有组织废气源强见表 5.2.1-8，无组织排放源强见表 5.2.1-9，非正常工况下源强见表 5.2.1-10。

5.2.1.3 预测内容和预测情景

（1）预测内容

1) 预测因子

规划热电工程设计煤种 SO_2+NO_2 排放量大于 500t，根据导则要求需预测二次污染物 $\text{PM}_{2.5}$ 。本次评价大气预测采用 AERMOD 模型，模拟 $\text{PM}_{2.5}$ 时，考虑将模型模拟的 $\text{PM}_{2.5}$ 一次污染物的质量浓度，同步叠加按 SO_2 、 NO_2 等前体物转化比率估算的二次 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度（采用导则中的系数法，即 8.6.3 中公式（4）计算二次 $\text{PM}_{2.5}$ 贡献浓度， ϕSO_2 为 0.58， ϕNO_2 为 0.44），最终得到 $\text{PM}_{2.5}$ 的一次、二次贡献浓度叠加值。

因此，预测因子为规划热电工程排放的基本污染物及其他污染物： SO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、TSP、Hg 及其化合物。

2) 预测范围

本次规划的评价范围以锅炉烟囱（DA001）为中心，从厂界外延 10km 的矩形区域，即形成 20km×20km 的矩形区域。

3) 预测周期

1 年。

4) 预测内容

① 采用 2024 年全年逐小时气象条件，环境空气保护目标和最大落地浓度的小时、日均、年均浓度对比预测分析；

② 通过模拟预测，得出污染物在网格点、区域最大地面浓度点、敏感点处的浓度值。

（2）预测方法

采用 AERMOD 模型预测规划热电项目不同时段的大气环境影响。

（3）预测情景

预测情景 1：正常排放条件下，规划热电联产项目建成，预测热电联产规划实施后，各污染物的短期浓度贡献值和长期浓度贡献值。

预测情景 2：正常排放条件下，规划实施的环境影响，即：预测热电联产规划实施后，各污染物的短期浓度和长期浓度叠加评价范围内排放同种污染物的拟建、在建源，叠加替代消减源，叠加大气环境质量现状浓度。

根据评价范围内的污染源类别结合计算点、气象条件和地形数据进行常规预测，预测情景组合见表 5.2.1-13。

表 5.2.1-13 大气环境影响预测情景表

序号	污染源类别	预测因子	计算点	常规预测内容
1	规划热电联产项目 (正常排放)	SO ₂ 、NO ₂	环境保护目标及预测点	小时平均质量浓度
		Hg	网格点	日平均质量浓度
		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	区域最大地面浓度点	年平均质量浓度
2	规划热电联产项目+ 背景浓度+拟建在建- 区域削减贡献值	SO ₂ 、NO ₂	环境保护目标及预测点	小时平均质量浓度
		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	网格点	日平均质量浓度
		Hg	区域最大地面浓度点	年平均质量浓度

5.2.1.4 各污染因子使用的环境空气质量标准

规划热电工程主要污染物评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，具体见表 5.2.1-14。

表 5.2.1-14 环境空气质量标准

污染因子	单位	取值时间	限值	标准来源
SO ₂	μg/m ³	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 及其修改单中二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
NO ₂	μg/m ³	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
PM ₁₀	μg/m ³	年平均	70	
		24 小时平均	150	
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均	35	
		24 小时平均	75	
TSP	μg/m ³	年平均	200	
		24 小时平均	300	
Hg 及其化合物	μg/m ³	年平均	0.05	

5.2.1.5 预测结果分析

“涉及不宜公开内容，已删减。”

5.2.1.6 环境保护距离

根据模式计算结果，厂界外部没有超标的点，无需设置环境保护距离。

5.2.1.7 评价小结

规划热电工程建成后新增排放 SO₂、NO₂ 在网格点及各个关心点小时最大落地

浓度均满足新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%的要求，环境影响可以接受。

5.2.2 水环境影响分析

5.2.2.1 规划热电项目取水对区域水资源影响分析

本次规划的热电联产项目优先采用污水处理厂的中水作为规划热电厂生产用水水源，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无可用水，该园区规划的热电机组采用园区净水厂统一供给，以上热电机组均采用市政自来水作为生活水源。

煤基新材料循环产业园以塔尔朗水库、煤窑沟水库地表水为主要取水水源。

根据园区总规供水工程规划方案，预测 2030 年高昌区总需水量为 3.51 亿 m^3 ，其中工业总需水量为 2974.22 万 m^3 。2040 年高昌区总需水量为 3.51 m^3 ，其中工业总需水量为 5654.05 万 m^3 。项目经分析确定后，2035 年总的需水量为 10215 万 m^3 ，其中 5000 万 m^3 拟依靠西水东引供水，剩余需水量为 5215 万 m^3 ，小于 2040 年工业总需水量（5654.05 万 m^3 ），基本符合水资源配置结构，未突破“三条红线”要求。

本环评建议规划热电项目在建设过程中要采取严格的节水措施、不断提高中水回用率。在采取以上措施后，预计本规划热电项目用水对区域水资源和水环境影响较小。

5.2.2.2 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，无退水。

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。

5.2.3 地下水环境影响分析

（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》（HJ 169-2018）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 5.2.3-1。

表 5.2.3-1 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 5.2.3-2。

表 5.2.3-2 水文地质参数取值一览表

参数	m	M	u	n	DL	DT
代表意义	长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量	含水层的厚度	水流速度	有效孔隙度	纵向弥散系数	横向 y 方向的弥散系数
单位	kg	m	m/d	无量纲	m ² /d	m ² /d
废水	0.06	8	0.13	0.003	2	0.4

（5）模拟预测及评价

“涉及不宜公开内容，已删减”。

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规范管理，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。另外，规划项目拟建设2座2500m³的事故池，当出现环境风险事故时，将水排入现有事故池。因此规划热电工程地下水环境影响是可以接受的。

5.2.4 声环境影响分析

5.2.4.1 规划热电工程施工期噪声环境影响分析

随着规划热电工程开发建设的进展，施工行为会对周边环境带来一定的不利影响，主要声源包括施工机械噪声和施工车辆交通噪声。对施工期的噪声评价采用类比预测法，预测施工期噪声影响的范围和程度，并提出相应的环境保护措施。

（1）施工期主要噪声源

施工期的建设主要包括厂房建设、道路和其他基础设施建设。施工过程中使用不同的施工机械，对环境影响较大的施工设备包括挖掘机、推土机、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声环境质量产生影响。以上施工设备作业时声级，见表5.2.4-1。

表5.2.4-1 施工机械噪声值 等效声级LAeq (dB)

设备名称	型号	测点i与声源距离 (m)	最大声级 (dB)
推土机	T140 型	5	86
轮式装载机	ZL40 或 ZL50 型	5	90
轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
自卸卡车	/	7.5	88

（2）施工噪声影响范围

根据施工特点，主要声源来自机械设备作业施工。施工机械作业时噪声的评价标准为《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体的标准值见表5.2.4-2。

表5.2.4-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：〔dB(A)〕

昼间	夜间
70	55

工程施工建设分几个阶段进行。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距；因此噪声源强为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A / r_0)$$

式中： L_A ——距声源为 r_A 处的声级，dB(A)；

L_0 ——距声源为 r_0 处的声级，dB(A)；

r_A ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

根据上述噪声衰减公式计算出施工机械噪声对声环境的影响范围，预测结果见表5.2.4-3。

表5.2.4-3 建筑机械噪声影响范围

声级dB 设备	距离（m）							限值标准（dB）		达到标准时的距离（m）	
	10	20	40	60	80	100	150	昼	夜	昼	夜
推土机	84.0	74.0	68.0	64.4	62.0	60.0	56.5	70	55	18	177
装载机	84.0	78.0	72.0	68.4	66.0	64.0	60.5			28	281
挖掘机	78.0	72.0	66.0	62.4	60.0	58.0	54.5			14	140
卡车	85.5	79.5	73.5	70.0	67.0	65.5	62.0			34	335
压路机	80.0	74.0	68.0	64.4	62.0	60.0	56.5			31	177

从上表中数据可看出，施工机械本身的作业噪声较高，随着距离的增加，噪声逐渐衰减。施工机械噪声对周围环境的影响范围为白天34m，夜间335m，超出此范围即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

（3）施工噪声影响评价

① 施工机械噪声在距施工场地白天35m、夜间335m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值。

② 根据预测结果，施工行为存在施工噪声白天对保护目标影响不大，夜间施工噪声超标的特点。根据调查，规划热电联产项目周边500m范围内无居民类敏感

点，因此不会存在施工扰民现象。

③ 随着规划热电工程的竣工，施工噪声的影响将不再存在。施工噪声对环境的不利影响是短期的行为。

5.2.4.2 规划热电工程实施后声环境影响预测与评价

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、变压器以及其它电器设备，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，而且发生几率较小。

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，规划项目位于吐鲁番经济开发区及其紧临开发区边界的周边区域，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：

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

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，然后将其带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5.2.4-4。噪声预测等声级线详见图5.2.4-1

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。

5.2.4.3 规划换热站实施后声环境影响分析

规划至2035年共新建77座换热站，换热站运营过程中噪声源主要为水泵、循环泵等设备运行过程中产生的机械噪声，噪声源强为70~90dB(A)。换热站位于中心城区内，采取隔声、基础减震等防治措施，再经距离衰减后厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求，不会对周围声环境产生明显影响。

5.2.4.4 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。

5.2.4.5 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。

5.2.4.6 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。

（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。

5.2.5 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。

5.2.5.1 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《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》（GB175-1999）及《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》（GB1344-1999）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，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》（GB1596-2017）中一、二级灰质要求，作为水泥砷的掺和料，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砷，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，并可改善砷性能，降低水热化，有利于防止大体积砷出现收缩和裂缝，增加密实性、抗渗性、抗冻性及化学侵蚀性。所以，粉煤灰砷特别适用于预见拌砷、泵送砷、大体积砷、碾压砷，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5.2.5-1。

表5.2.5-1 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

序号	试验项目	试验结果
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实验，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，脱硫石膏有以下之应用途径：

- 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，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。

5.2.5.2 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、密封和不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 厚的其它人工材料，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 对承运人或者接受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 及时核实接受人贮存、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》（交通部令〔2016 年〕第 36 号）、《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）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：危险废物贮存设施都必须按照《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。

5.2.5.3 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。

5.2.6 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。

5.2.6.1 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。

5.2.6.2 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。

5.2.6.3 运营期土壤环境影响分析与评价

5.2.6.3.1 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。

5.2.6.3.2. 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。

5.2.6.3.3. 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。

5.2.6.4 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。

5.2.7 生态环境影响分析

规划热电工程对生态环境的影响主要体现在工程占地、供水管线、供热管网等工程对土壤、动植物和景观的影响。

5.2.7.1 占地影响评价

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。

5.2.7.2 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（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，严禁施工人员进行非施工区域活动，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。

5.2.7.3 规划项目对周围陆生植物影响分析

根据研究，规划热电项目建设运行对周围生态的影响，主要是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、湿度等其它条件有关，其中SO₂的浓度是主要的。根据《保护农作物大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）规定：敏感植物SO₂日平均浓度限值为0.15mg/Nm³，中等敏感植物为0.25mg/Nm³，抗性植物为0.3mg/Nm³。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最大落地浓度为0.025742mg/Nm³，均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。

5.2.7.4 规划项目对自然景观影响分析

规划热电联产项目占地为吐鲁番经济开发区热电联产规划建设用地，厂址区域现为荒地，区域植被不发育，规划项目建成后不会改变原景观系统。

因此，为了使规划项目建设与周围生态景观相协调，在建筑外观设计上应与周围环境相协调。既保持热电厂特有的工业建筑景观特点，又要考虑与周围生态景观的融合。在规划热电项目建设期和运营前期应及早投入绿化工作，并提前做好厂区内外的绿化规划工作，在建设过程中，不断根据规划热电项目及周围工业区的发展情况及时调整绿化方案，以达到进一步与周围协调，改善区域生态环境的目的。

5.2.7.5 施工期对周围生态影响分析

（1）影响分析

规划热电联产项目施工期对周围生态影响因素主要在于工程施工期间施工车辆行驶对地表土壤结构造成破坏，这种破坏具有暂时性，经过一定时期能够恢复。在建设期地表土层遭到不同程度的破坏，而又处于干旱荒漠地带，植被如不及时恢复，易引起土壤荒漠化。因此，施工期应对原料堆场、机械设备、弃土、弃渣及运输车辆的行走路线等作好规划工作，尽量减少临时占地数量。

施工期的尘土、噪声会对区域内的动物、植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用，间接影响了以植物为食的动物在规划所在区域附近

的正常觅食，但工程建设影响范围很小，不会影响其正常生存。

（2）施工期对生态破坏减缓措施

① 施工期尽量减少对周围地表土层的破坏，最大限度地减少对土壤的影响，并保护原有的植被不受施工的影响。

② 施工活动将使植被生境遭到破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。规划项目主要以一般农田、荒漠植物为主，群落稀疏，植被类型简单，覆盖度大约为 25%，局部地带伴生有驼绒藜、镰芒针茅、天山猪毛菜、合头草、盐生草及一些禾本科植物等。

而规划项目建成后在站场区域周边空地进行绿化，改善区域的环境，减少因规划项目建设对当地生态环境的影响。因此，可以认为规划项目建设对于区域植被破坏影响有限。

③ 施工期应及时清运施工中的建筑和生活垃圾，定期运往当地生活垃圾填埋场进行填埋处置。

④ 施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，尽可能的恢复原有土地的功能。

5.2.7.6 工程建设过程中的水土流失影响分析

规划所在区域存在的主要水土流失现象为：排水不畅与溶水充分补给引发的水蚀、盐碱化；大风、干热风等自然灾害加剧，荒漠化与盐碱化面积扩大；无序砍伐和不合理的利用土地造成水土流失加剧。市境内土壤侵蚀方式可划分为：微度水力侵蚀区；轻度水力侵蚀区；微度风力侵蚀区；轻度风力侵蚀区。

施工初期的基础开挖等活动会使土壤的结构、组成和理化性质等发生变化。由于地表土壤疏松，施工开挖形成的弃土如不采取合理的防护措施，遇到大风、暴雨等特殊气候条件，极易形成水土流失。在规划项目建设的中后期，由于部分地面已硬化或被建筑物占用，前期工程形成的弃土也得到治理，扰动区域的水土流失条件逐渐消失，水土流失基本得到控制。在规划项目运行期，地面被覆盖或绿化，水土流失条件消失，基本不会产生水土流失。因此，规划热电联产项目实施期间应采取有力措施控制水土流失，并消除其不利环境影响。

5.2.8 环境风险评价

根据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）的规定，规划的环

境风险预测与评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）进行。

5.2.8.1 环境风险调查

本热电规划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，因此本规划不考虑一氧化碳的影响。规划热电联产项目使用等离子点火装置并取消常规的燃油系统。规划热电联产项目不设置启动锅炉。规划热电联产项目主要涉及的危险物质为变压器油。

5.2.8.2 环境风险趋势初判及评价等级判定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中“C.1.1 危险物质数量与临界量比值”，计算规划热电工程的危险物质数量与临界量比值，计算方法如下：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

热电联产规划项目生产、使用、储存过程中涉及的需重点关注的有毒有害、易燃易爆危险物质主要有变压器油等，规划热电工程需重点关注的危险物质储存情况及项目 Q 值确定结果，见表 5.2.8-1。

经计算，规划项目重点关注的危险物质数量与临界量比值 Q 为 0.04。

（2）环境风险潜势判定

规划项目环境风险物质总量与其临界量比值（Q）为 $Q < 1$ 水平。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，当 $Q < 1$ 时，该规划项目环境风险潜势为 I。

表5.2.8-2 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本规划环境风险趋势为 I 级，进行简单分析。

5.2.8.3 风险识别

(1) 危险物质识别

变压器油理化性质详见表 5.2.8-3。

表5.2.8-3 变压器油理化性质及应急措施

标识	中文名：变压器油 英文名：transformer	
理化性质	外观与性状：浅色液体	
	闪点（℃）：>140℃	自燃点（℃）：>270℃
	初馏点（℃）：>250℃	密度：882kg/m ³
	粘度：<13mm ² /s	
	有害成分：烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物	
	溶解性：不溶于水，溶于有机溶剂。	
危险特性	碳型分析：CA，% <10 CN，% >40;	
	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物。
	人类健康	矿物白油缓慢生物降解产品将在环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。
急救措施	环境	吸入蒸气或烟雾（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。
	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应，请与医生联系。
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应，请与医生联系。
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应，立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解，请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。
意外泄漏应急处理	食入	用水清洗口腔。如果吞下量较大请与医生联系。不要进行催吐。
	个人措施	佩戴适当的防护设备。立即熄灭火源。
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地环境保护部门联系。
操作处置与储存	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏。少量泄漏，用粘土、沙、土或其它合适的材料吸收。大量泄漏时，用泵将泄漏的油泵入合适的容器中，然后再用上面提到的材料吸收。
	处理	避免热、明火和强氧化剂。所有处理设备要进行接地，以防电火花。如果处于高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处。避免强烈日光，明火和高温
接触	控制因素	如果存在矿物油的尘雾，应进行通风。

（2）生产装置风险识别

本次规划热电项目主变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但当变压器出现短路、严重过载、绝缘损坏等极端情况，或者外部因素影响，变压器油箱的结构破坏，变压器油泄漏，遇明火后可能发生火灾、爆炸事故。

（3）贮运系统风险识别

为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽排入事故油池，若事故油池存在有防渗破损失效的情况，变压器事故废油会对土壤和地下水造成影响。

（4）次生/伴生事故风险识别

规划热电项目生产所使用的原料部分具有潜在的危害，在生产过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，变压器油在泄漏和火灾爆炸过程中会产生伴生和次生的危害。

规划热电厂涉及的易燃物质若物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。事故应急救援中产生的消防废液将伴有一定的物料，若沿清水管网外排，可能会对区域水环境产生污染；堵漏过程中可能使用的拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。

为避免事故状况下火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置事故池、管网、切换阀等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

5.2.8.4 风险事故影响分析

规划热电联产项目主变内存储的变压器油会因为火灾爆炸或泄漏而造成环境风险，主要有以下方面：

（1）变压器油泄漏着火对大气环境风险影响分析

变压器油虽然不属于易燃易爆危险品，但属于可燃液体，当变压器出现短路、严重过载、绝缘损坏等极端情况，或者受雷击影响或外界火灾等因素影响，绝缘油受到高温或电弧作用，受热分解产生大量烃类混合气体，使变压器内部的压力急剧上升，然后导致变压器油箱的结构破坏，发生火灾事故，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的 SO_2 、 NO_x 、烟尘、非甲烷总烃及 CO 等大气污染物，会对周围环境空气质量造成一定影响。

（2）变压器油泄漏着火对地表水环境风险影响分析

本热电联产规划对地表水产生的事故影响包括废水管道破损发生泄漏事故；锅炉房等生产装置、变压器油泄漏火灾、爆炸事故产生的大量消防废水，在发生重大泄漏事故或火灾事故时的消防废水等可能在事故状态下通过净下水（雨水）系统从雨水排口进入水体，可能成为主要的事故水环境污染隐患。

各规划热电项目新建事故油池，根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018），主变区事故油池容积需满足贮存单台变压器最大事故油量的100%设计要求。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层排入事故油池。评价要求事故油池按重点防渗区的要求进行防渗处理，防渗能力满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。经采取上述措施后，事故状态下产生的变压器油对周围地表水环境影响较小。

（3）变压器油泄漏着火对地下水环境风险影响分析

本热电联产规划根据污染情况，进行分区防渗，重点防渗区包括罐区、厂区污水站、事故水池、脱硫区、工业废水处理区和危废贮存库，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）相关要求，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 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}cm/s$ ，危险废物在暂存库设计设置较好安全防范措施，比如置于室内，有隔离设施、耐腐蚀、防渗透措施等。危险废物均暂存于容器中，避免与地面的直接接触，源头避免了危废贮存渗滤液的产生。采取以上地下水防护措施后，可有效防止危废泄漏事故的发生，避免危废暂存对土壤和地下水环境造成不利影响。

一般防渗区为厂区其他构筑物，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》（GB16889-2008）执行

5.2.8.5 风险事故防范措施

（1）大气环境风险防范措施

热电联产规划项目具有潜在的火灾危险性，因此，规划项目的规划设计、施工和运营等必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，

特别是仓储区，物料存储量最大，环境风险事故源强最大，应保证施工质量，严格安全生产管理制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，避免或减少事故的发生。

① 加强消防安全教育培训。

每年以创办消防知识宣传栏、开展知识竞赛等多种形式，提高全体员工的消防安全；定期组织员工学习消防法规和各项规章制度，做到依法治火；各部门应针对岗位特点进行消防安全教育培训；对消防设施维护保养和使用人员应进行实地演示和培训；对新员工进行岗前消防培训，经考试合格后方可上岗；消控中心等特殊岗位要进行专业培训，经考试合格，持证上岗。

② 加强防火巡查检查

落实逐级消防安全责任制和岗位消防安全责任制，落实巡查检查制度；每月对单位进行一次防火检查并复查追踪改善，检查中发现火灾隐患，检查人员应填写防火检查记录；检查部门应将检查情况及时通知受检部门，各部门负责人应每日消防安全检查情况通知，若发现本单位存在火灾隐患，应及时整改。

③ 加强安全疏散设施管理

应保持疏散通道、安全出口畅通，严禁占用疏散通道，严禁在安全出口或疏散通道上安装栅栏等影响疏散的障碍物；应按规范设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施；应保持防火门、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态，并定期组织检查、测试、维护和保养；严禁在工作期间将安全出口上锁。

④ 加强消防设施、器材维护管理

每年在冬防、夏防期间定期两次对灭火器进行普查换药。派专人管理，定期巡查消防器材，包括烟、温感报警系统、消防水泵、喷淋水泵、水幕水泵、正压送风、防排烟系统及室内消火栓等，保证处于完好状态。

⑤ 变电站环境风险分析及应急措施

变电站事故油风险事故来源主要为变压器事故时泄漏事故油，属非重大危险源。变电站事故油池和消防喷淋装置是防止主变压器等充油电气设备损坏后，油外泄引起火灾等使事故扩大，将变压器油进行收集储存，事故油池应有油水分离的功能，对事故油池的工作原理、最低水位、巡视维护、设计优化等方面进行考

虑。变压器发生故障时，事故油排放，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。规划热电工程变电站站内变压器下方均设置有油坑，并配备事故油池，具备油水分离功能。事故油池的容积须满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）中的要求。正常情况下主变压器不会漏油，不会发生油污染事故。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位处置，不外排。

事故油池采用地下布置，远离火源，为钢筋混凝土结构，具备油水分离功能，采取防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等防渗措施，有效防渗系数需等效于 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能，事故油池设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入，事故油池设置满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5352--2018）相关要求。

变电站运行后，绝缘油正常更换产生的废油，由运行单位按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）规定，运至有危险废物处理资质单位进行处置，不外排。根据《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012），事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流。变电站事故油池设置能满足危险废物处置相关规程规范要求。从已运行变电站调查看，变电站主变发生事故的几率很小，主变发生事故时，事故油能得到妥善处理，环境风险小。

（2）事故废水环境风险防范措施

本次评价以最不利情况对厂区事故废水进行核算，并按最不利废水量设计事故水池容积。同时，将事故水池设置在厂区最低洼处，以保证事故情况下事故废水能自流汇入事故应急池内，杜绝事故废水外排。

设置专职环保人员进行管理及保养工业废水处理站、生活污水处理站，使之能长期有效地处于正常的运行之中。

对污水处理站进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。设专人负责处理系统运行，平日加强对机械设备的维护，污水管网制定严格的维修制度，一旦发生事故时将水排入事故池，及时进行维修。

一旦发生污水泄漏事故，采取的应急措施：①污水泄漏至事故池，防止污水

未经处理外排；②排查事故原因，在清除完生活污水处理站故障后，将事故池内废水用泵抽回生活污水处理站处理后回用。

为防止废水污染地下水，规划项目已采取分区防渗措施。规划项目应加强对污水处理设施的检修，一旦发现泄漏，及时将破漏设施中的废水转移至事故池，待破漏的设施修复合格后，将事故池内废水用泵抽回污水处理站处理后回用。

5.2.8.6 风险评价结论

规划项目涉及环境风险的物质为变压器油，在切实落实初步设计报告、安全预评价和本规划环评提出的各项环境风险防范措施和应急预案，并加强风险管理的基础上，可定性判定规划热电联产项目风险可防可控，防范措施是有效的。

企业应根据《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）等相关文件要求，采取完善的风险防范措施，严格环境风险管理，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关规定制定突发环境事件应急预案，按要求进行评估、备案和实施。

综上，拟建热电联产项目厂区内有完整的污水收集系统，所以在加强事故防范、应急措施到位的基础上，变压器油池泄漏事故对环境的影响相对较小。

5.2.9 临时贮灰场环境影响评价

根据原中华人民共和国国家发展和改革委员会、工业和信息化部、国土资源部、环境保护部等 2013 年发布的《粉煤灰综合利用管理办法》中规定“第十条 新建和扩建燃煤电厂，项目可行性研究报告和项目申请报告中须提出粉煤灰综合利用方案，明确粉煤灰综合利用途径和处置方式。”“第十一条 新建电厂应综合考虑周边粉煤灰利用能力，以及节约土地、防止环境污染，避免建设永久性粉煤灰堆场（库），确需建设的，原则上占地规模按不超过 3 年储灰量设计，且粉煤灰堆场（库）选址、设计、建设及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）等相关要求。”

本次规划热电联产项目灰渣将考虑综合利用。但由于厂址所在地冬季温度低，灰渣综合利用中断的时间较长，并根据最近相近工程的经验，该工程灰场按事故备用灰场考虑，按贮存本期容量（2 台机组）设计最大排灰渣量及脱硫石膏量 3 年左右征地及设计。

本次规划贮灰场为未被利用的荒地，占地面积约 33hm²。

5.2.9.1 灰场扬尘环境影响分析

灰场扬尘属于二次扬尘，主要是由于风蚀作用产生的。粉煤灰对环境空气的影响程度，取决于粉煤灰在风蚀作用下的扬尘量，而粉煤灰的扬尘量和其本身的含水性有直接关系，它是粉煤灰能否扬起的内在原因；另外，风的影响是扬尘的主要外在条件，风速的大小、风向的变化等都会影响起尘量、飞灰的扩散方向和范围。此外，灰场周围的地理环境如地形、地貌、植被情况及灰场表面积的大小，也会影响扬尘量。

规划热电联产项目灰渣优先综合利用，仅在综合利用不畅临时堆放灰渣时可能会产生扬尘。灰场采用分区分块分层的方式，用洒水车洒水保证灰场的表面含水率在 5%以上，本次规划环评要求规划热电联产项目拟选灰场所在区域远离环境保护目标，确保周围 1km 范围内不存在环境空气保护目标，因此灰场二次扬尘污染影响较小。

设置灰场管理站，加强灰场运行管理，运行管理人员需严格执行灰场喷水碾压和根据天气条件及时喷水降尘，对灰场暂不堆灰的灰渣表面，要定时洒水等，在严格落实上述措施的前提下可以有效防止灰场二次扬尘的产生。

5.2.9.2 灰场对地下水的环境影响分析

雨水是流入灰场的唯一水源，雨水下渗是造成灰水对地下水污染的主要途径。灰水中主要污染物有 pH 值、悬浮物、氟化物和砷等重金属，若长期下渗进入地下水，会对地下水造成污染。

运灰车将调湿灰渣运至灰场，根据碾压实验确定的参数，用推土机推铺后用压路机碾压多遍达到压实干容重。根据灰场所处地理位置及地形、地貌，当地洪水对灰场不构成威胁。由于灰体自身具有很强的持水性，在一般强降水或短时间极强降水的情况下，灰场内不会形成径流，因此灰场在绝大多数情况下没有灰水渗漏和外排，对地下水环境不构成威胁；在极端长时间强降水的情况下，灰场可能有灰水形成，如果恰逢地面防渗膜有漏洞，则灰水有可能进入包气带和饱和带，但是对地下水环境影响的范围和程度都极其有限。

5.2.9.3 灰渣运输环境影响分析

灰渣首先考虑综合利用，综合利用率为 60%以上，采用密封罐车运送至灰渣

接收单位，不会对沿线环境空气保护目标造成明显不利影响。

规划热电联产项目为干除灰系统，当粉煤灰综合利用暂时中断时，灰经加湿搅拌后方可运至事故贮灰库贮存。在干灰调湿至含水率为 25%，一般气象条件下，灰渣采用专用密闭汽车运输，二次扬尘对周围环境影响较小；在不利气象条件下，运灰车辆密封不严时，TSP 日均浓度的贡献值在离开道路 10m 内浓度最大约 $3.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，在 100m 处浓度约 $0.1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，运灰车辆对道路两侧 100m 范围内有一定影响。为防止粉煤灰在运输过程中的扬尘污染，规划热电联厂项目拟采取以下措施：①全部采用全密闭运灰罐车运送粉煤灰，并对运灰车辆在出厂前进行清扫；②加强对道路两侧进行绿化，多种植有密集树叶、一定宽度和高度的绿化带，减少运输扬尘和噪声污染。因此，灰渣运输过程中在一般情况下不会对道路沿线造成不良影响。

5.2.10 煤场环境影响分析

5.2.10.1 燃煤贮存环境影响分析

煤场扬尘主要来源于贮煤场煤堆表面扬尘和堆取煤料过程扬尘两方面，主要产生于卸煤、煤场堆放、堆取作业等若干环节。卸煤时，原煤在重力作用下下落时和风吹造成扬尘；在煤场堆放情况下，煤堆表面在风吹作用下产生扬尘；堆取料机进行堆取作业时，在堆取料机机械动力扰动作用下容易产生扬尘。与此同时，取、落料过程中含水煤层遭到破坏扰动，容易产生扬尘。

规划热电联产项目燃煤采用铁路运输的方式输送到煤场贮存，设置封闭式煤场，并设置喷水降尘系统，采用冷却水排水作为煤场喷水系统水源，定时对煤场进行喷水降尘。通过煤场上述措施可以有效减小扬尘对环境的影响。

5.2.10.2 燃煤运输环境影响分析

燃煤运输由矿区运至厂区，采用铁路运输方式，规划热电工程燃煤运输不会对周围环境造成明显不利影响。

6 规划方案综合论证和优化调整建议

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

6.1.2 规划规模的环境合理性分析

根据预测分析，近期（2030年）该区域采暖供热量为1136MW，工业热负荷约为3710t/h；远期（2035年）采暖供热量约为1981MW，工业热负荷无新增。规划项目实施后，吐鲁番经济开发区中大河沿工业园和高端装备制造产业园、煤基新材料循环产业园采暖热负荷缺口及工业热负荷需求，近、远期均由新增热电联产机组承担；七泉湖工业园采暖和工业热负荷近、远期均由新增热源厂和已有热源共同承担；纺织服装产业园近、远期均由已有热源承担。规划实施后现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染，同时解决热负荷需求。

本次规划两座2×660MW超超临界空冷抽汽凝汽式汽轮发电机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，规划一座3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环流化床锅炉，规划一座终期规模为3×84MW燃煤锅炉热源厂。规划实施后，近期区域内供热总能力可达4399.5MW，在满足园区近期供热负荷需求的同时尚有665.9MW富余供热能力，富余量可用于远期用热规划；远期在满足园区远期供热负荷需求的同时尚有1079.5MW富余供热能力。

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位于吐鲁番经济开发区内以及紧临开发区边界处。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，符合区域及吐鲁番经济技术开发区总体规划及产业布局的要求。

选址的合理性：

（1）充分利用土地资源，选址符合国家及地方规范、《吐鲁番经济开发区集中供热专项规划（2025-2035 年）》《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》。规划热电厂和规划灰场占用规划的工业用地，满足《吐鲁番市国土空间总体规划（2021-2035 年）》用地要求，厂址周边无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等敏感区。

（2）规划热电联产项目大气污染物在评价范围内贡献值较低；生产废水经处理后优先回用，厂界噪声排放满足相应标准要求；规划项目环境风险可控，对周边土壤环境的影响可接受。从环境保护角度分析，规划项目选址是合理可行的。

（3）换热站和管网根据发展需求主要在吐鲁番市及吐鲁番经济开发区进行布置，不占用红线。

（4）灰场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关场址选择的环境保护要求。

规划热电项目新建灰场属于Ⅱ类固废处置场，按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，其选址的可行性及建设方案的合理性分析见表 6.1.3-1。

通过上述分析，规划拟建贮灰场选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关场址选择的环境保护要求。同时贮灰场的设计、运行管理应该严格按照 GB18599-2020 中有关环境保护的要求进行落实。

综上，从规划目标、发展定位、规模、布局等方面对本次热电联产规划方案进行分析，本规划是合理可行的。

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 6.1.4-1）对吐鲁番经济开发区热电联产规划方案进行分析：本规划是合理可行的。

表6.1.4-1 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它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。	规划热电工程水源优先规划采用污水处理厂的中水作为生产水源，市政自来水作为生活水源，不取用地下水。
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	规划热电联产项目采用双室五电场静电除尘

控制项	环保要求	符合性
	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）和《燃煤电厂烟气汞污染物排放标准》（DB65/T3909-2016）的要求。	器+湿法脱硫，综合除尘效率不低于 99.985%，石灰石-石膏湿法脱硫，脱硫效率不低于 99%，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它建材；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》（GB 18597-2023）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。

控制项	环保要求	符合性
清洁生产	--	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，中期现有热源关停作为应急备用源，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，促进当地经济加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 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《吐鲁番经济开发区热电联产规划（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 环境影响减缓措施

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，包括环境质量指标（表 7.1.2-1）、污染物控制指标（表 7.1.2-2）。

表7.1.2-1 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	《环境质量空气标准》 （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；规划区内有主要公路两侧执行《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			

表7.1.2-2 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吐鲁番经济开发区供热规划，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；燃煤拟由吐鲁番艾丁湖煤矿供应，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，现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染。备用热源正常情况下不启用，规划期间需对备用源废气治理措施进行提标改造，确保在应急临时启用时备用源大气污染物排放满足废气污染物相应排放标准限值。

（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自治区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 NO_2 ，其中 NO 占 90% 以上， NO_2 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 Π 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 $220\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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 7.2.1-1。

表 7.2.1-1 脱硝工艺比较表

项目	选择性催化还原法（SCR）	选择性非催化还原法（SNCR）
工艺方案		

项目 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 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它合适的还原剂，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 7.2.1-2。

表 7.2.1-2 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 火焰燃烧	无烟煤		所有容量	1000	SCR(3+1)	SCR(4+1)
	贫煤			850		
CFB	烟煤、褐煤		所有容量	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。

根据上表分析可知，本次规划的 $2 \times 660\text{MW}$ 抽凝式热电联产机组燃煤中 $V_{\text{daf}} > 37\%$ ，低氮燃烧出口处氮氧化物浓度以 $220\text{mg}/\text{m}^3$ 计；本次规划的 $3 \times 60\text{MW}$ 背压式热电联产机组，配 $5 \times 800\text{t/h}$ 循环流化床锅炉，低氮燃烧出口处氮氧化物浓度以 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 计，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 系统入口高温烟气量；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量和锅炉效率为代价。该方法烟气温度调节幅度为 $20\sim 40^\circ\text{C}$ ，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°C ，省煤器内水工质温度会增加 60°C ，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，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°C 左右，使烟气中的大部分 SO_3 在热回收器中冷凝成硫酸雾并粘附在粉尘表面，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，同时比集尘面积增大，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 99.95%，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 SO_2 吸收系统

SO_2 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 SO_2 被吸收浆液洗涤并与浆液中的 CaCO_3 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公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 SO_2 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 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，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 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，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） SO_2 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 SO_2 浓度确定，见表 7.2.1-3。

表7.2.1-3 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
≤ 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 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 计算。		

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 SO_2 入口浓度低于 $12000\text{mg}/\text{m}^3$ 的燃煤烟气均可实现 SO_2 达标排放。从上表分析，规划热电联产项目脱硫系统 SO_2 入口浓度为 $6000\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，脱硫效率取 99%，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。

（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（ $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

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，烟囱出口汞及其化合物排放浓度低于《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，即当上一级排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废、污水处理设计方案。全厂各类废、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污、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）规划热电工程配套脱硫废水零排放处理系统，规划采用“低温多效闪蒸浓缩+高温烟气旁路干燥”工艺。该工艺脱硫废水可不经预处理直接进入多效闪蒸浓缩塔进行浓缩减量处理，所采用的热源为脱硫系统入口的烟气余热，单独设

置低温烟道换热器或采用低温省煤器的热水作为热源，对锅炉热效率没有影响；闪蒸浓缩过程中产生水蒸汽，经过凝结后可回收至脱硫工艺水或其它用途补水。为控制浓盐水的总固形物含量（包括溶解固形物及悬浮物），保证压滤脱水效果，浓缩倍数暂定 5 倍，脱硫废水由 60t/h 浓缩至 12t/h。浓缩段产生的浓浆液，送至烟道旁路蒸发进行固化处理，每台机组设置一套烟道旁路干燥塔。

根据资料收集，该工艺目前在新疆其亚铝电有限公司 1-6#机组进行适用，该公司采用“三级低温闪蒸浓缩+高温烟气旁路烟道干燥塔蒸发”工艺，处理 6 台 360MW 燃煤发电机组烟气处理产生的脱硫废水，建设 2 套三级低温闪蒸浓缩系统（单线 25t/h）、高温烟气旁路烟道、2 座干燥塔（单塔处理浓水能力 6m³/h）处理系统。2023 年 12 月 12 日新疆准东经济技术开发区环境保护局出具了《关于<新疆其亚铝电有限公司 1-6#机组脱硫废水零排放项目环境影响报告表>的批复》（新准环评〔2023〕57 号），于 2024 年 8 月底投产试运行，于 2025 年 2 月完成项目竣工环境保护验收工作，目前正常运行。

（3）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。

（4）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 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，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 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

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 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行。

（5）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 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 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

$1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，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，建议灰场污染防渗措施如下：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。

（6）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，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，按照封场计划作好封场，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，以减少污染物质；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到各类电器设备、输电设施与其它设施、人与建筑等的安全防护距离。

7.2.7 环境风险防范对策

7.2.7.1 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。

7.2.7.2 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。

7.2.7.2.1 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

7.2.7.2.2. 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，副总指挥由企业其它领导担任，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7.2.7-1 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、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

包括应急反应抢险人员和应急反应救护人员成员名册及联系电话，吐鲁番市上级主管部门、吐鲁番市公安、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

7.2.7.2.3. 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订的工作场所，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，吐鲁番市政府、县公安局、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，行政之间的通讯畅通，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，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。

7.2.7.2.4. 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。

7.2.7.2.5. 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化。

7.2.7.2.6. 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，并实现与吐鲁番市的风险应急联动，切实做好环境风险防范工作。应积

积极推动吐鲁番市根据《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。

7.2.8 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型式，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 $2 \times 100\%$ 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 维护结构的保温隔热

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。

① CO₂ 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 CO_2 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。

② CO_2 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 CO_2 、干冰和饲料、生物肥料、生物燃料和气肥等。

③ CO_2 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 CO_2 提高地热、地层深部咸水、铀矿等资源采收。

④ CO_2 的地质封存

将捕集的 CO_2 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。

CO_2 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，为更大规模的推广应用奠定基础。

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，暂定捕集能力 100 万 t/a，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，如新疆天科隆化学有限公司利用新能源发电，结合水电解制氢、二氧化碳消纳和绿氨为原料，生产绿色草酰胺和高效有机缓释肥，计划二氧化碳用量约 60 万 t/a；德丰源（哈密）化工技术有限公司以绿色氢胺规模化生产及绿色化工合成工艺为方向，采用绿氢（水电解制氢）与工业捕集的二氧化碳为原料，通过化学反应合成三聚氰胺，计划二氧化碳用量约 44 万 t/a。规划建议实施碳捕集后，与吐鲁番市及周边区域二氧化碳利用企业（如新疆天科隆化学有限公司等）建立长期合作关系，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。

7.2.9 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。

7.3 生态建设保护方案

7.3.1 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。

7.3.2 规划项目施工环境影响减缓措施

7.3.2.1 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。

7.3.2.2 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。

7.3.2.3 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）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。

7.3.2.4 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沙石、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。

7.3.2.5 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。

7.3.2.6 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。

7.3.2.7 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。

8 环境影响跟踪评价与环境管理

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的贯彻实施，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 8.1.3-1。

表8.1.3-1 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吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）；跟踪评价单位原则上不能由规划环评编制单位承担，跟踪评价资金由吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）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的研究，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，不但要建立完善的企业管理体系和各种规章制度，也要建立完善的环境管理体系，使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。

8.3.1 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。

8.3.2 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 6 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 8.3.2-1。

表8.3.2-1 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 6 眼，其中各规划电厂所在片区上下游各布设 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%。

8.3.3 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，委托由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装、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，并作好遮盖工作，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础开挖建设应尽量避免大风、多雨季节，要作到边开挖、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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

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）热电联产规划的建设发展过程中，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 and 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）在吐鲁番经济开发区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，符合吐鲁番经济开发区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。充分论证采取的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，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 对项目环境经济效益进行简要分析，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

为实现热电联产规划及规划环评的环境信息公开，强化社会监督，反映更多社会公众、部门和行业专家的意见，按照《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的要求开展公众参与工作，针对本热电联产规划进行了广泛、深入的公众参与调查活动，通过媒体公示、公众调查等多种形式，获取了大量宝贵的意见和资料，丰富和完善了热电联产规划环境影响评价内容，保证了本次热电联产规划环评的科学性和公正性。

9.1 公众参与的目的

本次规划环评严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定，实行公开、平等、广泛和便利的原则，采用多种形式，进行本规划环境影响评价的公众参与活动，广泛征求公众的意见和建议，并及时分析公众咨询意见，对规划方案、影响减缓措施等进行调整、补充和完善。

（1）体现“以人为本”的原则，在当地热电联产规划过程中维护社会各方合法的环境权益和主张。

（2）为更全面地了解热电联产规划环境背景信息，发现规划项目发展可能引发的空气、水、生态环境问题，提高本规划环境影响评价的科学性和针对性，保证环境影响评价质量。

（3）通过公众参与，为本规划的实施提出经济有效并切实可行的减缓不利社会环境影响的措施。

（4）通过公众参与，平衡热电联产规划周边的各方利益，化解由于规划实施产生的不良环境影响可能带来的社会矛盾。

（5）通过公众参与，促进政府决策的民主化和科学化。

9.1.1 公众参与调查程序

截止目前本规划环评开展了首次环境影响评价信息公开，情况如下：

吐鲁番经济开发区管理委员会（吐鲁番交河物流港管理委员会）在委托新疆立磐环保科技有限公司承担“吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）环

境影响报告书”编制工作后，通过全国建设项目环境信息公示平台网站进行了“吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）环境影响评价报告书公众参与第一次信息公示”，公示时间为 2025 年 9 月 18 日；公示期间，未收到公众的反馈信息。

9.1.2 首次环境影响评价信息公开情况

为告知公众吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）环境影响评价工作开展情况的相关信息，本次评价在全国建设项目环境信息公示平台网站（<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=50918BVkg4>）上进行第一次公众参与信息公示，第一次公告主要包括：规划项目的名称及概要（规划名称、规划范围、规划期限、热负荷规划、热源规划、热网规划、换热站规划等）；组织编制单位及联系方式；编制单位及联系方式；公众意见表的网络链接；提交公众意见表的方式和途径。

公示截图见图 9.1.2-1。





图 9.1.2-1 第一次公示截图

第一次网上公示期间未收到反馈信息。

9.2 环境保护投诉情况

经向当地生态环境局核查，至今未收到涉及现有热电联产项目的环保投诉事件。规划实施单位及环境影响报告书编制单位（环评单位）在完成审查后将《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035 年）环境影响报告书》进行存档备案，随时备查。

10 评价结论

10.1 规划概况

（1）规划范围及面积

本规划环评评价范围与《吐鲁番经济开发区热电联产规划（2025-2035年）》中规划范围一致。规划范围为5个供热片区，分别为大河沿工业园、高端装备制造产业园、纺织服装产业园、七泉湖工业园和煤基新材料循环产业园，规划面积约为36.70km²。规划范围详见图2.1.1-1。

（2）规划期限及建设时序

规划基准年为2024年，规划年限为2025-2035年。其中：近期规划年限2025-2030年，远期规划年限2031-2035年。

换热首站在热网首站建设初期就按照规划选址开展建设初期工作；确保规划热电项目、管网及换热站同期投入使用。

（3）规划目标

根据近、远期热负荷发展情况，吐鲁番经济开发区中大河沿工业园和高端装备制造产业园、煤基新材料循环产业园采暖热负荷缺口及工业热负荷需求，近、远期均由新增热电联产机组承担；七泉湖工业园采暖和工业热负荷近、远期均由新增热源厂和已有热源共同承担；纺织服装产业园近、远期均由已有热源承担。

根据“以热定电，热电联产，节约能源，改善环境”的国家产业政策，本规划拟在大河沿工业园和高端装备制造产业园之间建设2×660MW抽凝式热电联产机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，承担规近、远期大河沿工业园和高端装备制造产业园热负荷缺口以及用电需求；近期拟在煤基新材料循环产业园内建设3×60MW抽汽背压供热机组，配5×800t/h循环流化床锅炉承担煤基新材料循环产业园内工业热负荷及电力缺口；远期拟建2×660MW抽凝式热电联产机组，配2×2106t/h超超临界、一次中间再热直流煤粉锅炉，承担煤基新材料循环产业园热负荷缺口以及用电需求。

10.2 区域生态环境分区管控分析

10.2.1 生态保护红线

本规划区域主要为吐鲁番经济开发区，规划的热电联产项目用地不在当地饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区等环境敏感区内，规划范围及周边不涉及生态保护红线。

10.2.2 环境质量底线

本规划拟建热电联产项目建成后，各生产工序在各环保设施正常运行条件下，各污染物最大小时落地浓度、日均浓度、年均浓度贡献值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求。基本污染物的短期贡献浓度占标率 $<100\%$ ；贡献年均浓度 $<30\%$ 。经预测，规划热电联产工程特征污染物（TSP、氮氧化物、汞及其化合物）最大落地浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求；本规划热电工程在采取了有效的废水治理及复用措施后，规划热电联产项目产生的生活和生产废水经处理达标后全部回用，不外排。因此，规划热电工程不会对区域水环境造成影响；通过对规划热电联产项目排放污染物的环境空气、地下水、声环境影响预测，在采取适宜污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合环境功能区划要求，本规划不会突破所在区域环境质量底线。

10.2.3 资源利用上线

本规划范围内已形成建设用地 11.0754km^2 ，占园区规划建设用地面积的 36.05% ，尚有足够发展空间，土地资源充足；本次规划的热电联产项目优先采用污水处理厂的中水作为规划热电厂生产用水水源，煤基新材料循环产业园处于发展初期，无可用中水，该园区规划的热电机组采用园区净水厂统一供给，以上热电机组均采用市政自来水作为生活水源，用水指标未突破吐鲁番市“三条红线”指标要求；规划热电联产项目用煤为吐鲁番艾丁湖煤矿，该矿区一区探明煤炭资源储量 $39.32 \times 10^8\text{t}$ ，二区探明煤炭资源储量 $32.74 \times 10^8\text{t}$ ，三区探明煤炭资源储量 $8.34 \times 10^8\text{t}$ ，完全有能力满足本规划热电及热源厂工程年耗 771 万吨的燃煤需求，未突破煤炭资源上线。规划热电联产项目清洁生产达到国内先进水平，不触及资源利用上线。

10.2.4 生态环境准入清单

本规划规划范围为吐鲁番经济开发区，本规划符合自治区、七大片区以及吐鲁番市生态环境准入清单管控要求。

10.3 区域环境现状及演变趋势分析

（1）环境空气

本规划所在区域 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 现状浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 现状浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此，规划所在区域为不达标区域。

各监测点TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级浓度限值；汞满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中附录A中浓度参考限值；氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D中浓度参考限值。各特征污染物最大浓度占标率均小于100%，均未出现超标。

2020 年~2024 年主要监测因子年均浓度除 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 超标外， NO_2 、 SO_2 年均值， CO 日均值第 95 百分位数、 O_3 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值。

近五年内 SO_2 年均浓度呈逐年下降趋势； NO_2 年均浓度在 2020 年~2023 年之间呈下降趋势，2024 年浓度值略有增长； O_3 第 90 百分位数平均浓度呈上升趋势； CO 年均浓度整体呈下降趋势； PM_{10} 年均浓度整体呈下降趋势； $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度整体呈显著下降趋势； PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度受区域气候等多因素影响，各年年均浓度均超标。

（2）地下水环境

区域地下水中砷出现超标，这主要与所在区域吐鲁番盆地处于天山造山带南缘，地质构造活跃，深层沉积物（如第三系、第四系湖相地层）富含砷的原生矿物（如含砷黄铁矿、毒砂等），地下水长期流经含砷岩层，矿物在缺氧还原环境下经微生物作用或化学风化，释放可溶性砷导致自然背景值高所致，其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准的限值要求。

（3）声环境

规划热电项目所在区域环境噪声现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求；规划区内敏感目标环境噪声现状监测值昼间、

夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求；现有热源点现状监测值昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）限值要求。

（4）土壤环境

根据土壤环境监测结果可知，热电联产规划用地内土壤监测点各监测项目单因子指数均未超标，各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值要求。说明吐鲁番经济开发区及其周边土壤的环境质量较好，未受到人类经济活动的影响。

10.4 环境影响预测与评价

（1）环境空气影响评价

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。

（2）水环境影响评价

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。

（3）声环境影响评价

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）3类标准规定限值要求，对周围声环境的影响不大。

（4）固废环境影响评价

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。

（5）生态环境影响评价

规划热电联产项目满足吐鲁番市国土空间用地需求，工程建设不改变该区域的土地利用方式。由于规划热电工程的建设，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。

（6）风险评价

规划热电联产项目优先选用尿素作为脱硝剂，减少危化品的使用，避免储运和使用过程的安全问题，降低环境风险隐患。规划热电联产项目发生火灾事故情况下，产生的伴生污染为燃烧产物，主要为 CO、NO_x 等，随着火势的控制及消防措施的介入，对大气环境的影响持续时间较短，影响在可控制的范围内。

针对规划热电项目建设工程特点，对变压器池等破裂引发的环境风险进行环境影响分析，将装置围堰作为一级防控措施；生产装置发生事故时，通过清净雨水系统将事故消防水排入事故池，事故结束后通过污水泵提升至工业废水处理站，确保废水不排出厂外，二级、三级防控措施合并设置。

规划热电联产项目在严格落实各项风险防范措施及应急预案前提下，其环境风险是可接受的。

10.5 环境影响减缓对策和措施

10.5.1 大气环境影响减缓措施

（1）建立废气排放监控体系

（2）规划热电项目大气污染控制措施

规划热电项目应燃用低硫煤、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）

《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）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）。

（3）热电联产项目规划建设应与燃煤锅炉治理同步推进，规划实施后，现有热源关停作为应急备用源，减少分散锅炉污染。

（4）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。设置封闭式煤场，并设置喷水降尘系统，定时对煤场进行喷水降尘。

（5）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。

（6）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。

（7）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。

（8）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。

（9）优化规划热电联产项目设计点火方式，避免或尽可能减少污染物排放。

10.5.2 水环境影响减缓措施

（1）规划热电项目设计中应考虑“一水多用，回收利用，节约用水”，使热电厂废水全部得到回用。

（2）规划热电项目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）规划热电项目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。

10.5.3 声环境影响减缓措施

（1）通过安装隔音罩、消声器、安装隔声门窗等降低噪声源强。

（2）合理安排规划热电项目总平面布置，加强厂区四周绿化，必要时设置隔声屏障，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强噪声源，并加强工作人员个人防护。

（4）对锅炉对空排汽口安装消声器，减小规划热电项目偶发噪声的影响，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。

（5）合理规划换热站站址，尽可能远离居民区，防止噪声扰民。

10.5.4 固体废物污染防治措施

（1）规划热电工程工业固体废物优先综合利用；探索灰渣在碳捕集阶段的利用，确保利用率达到 60%。综合利用不畅时，工业固体废物依托应急灰场，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求。

（2）加强灰渣运输管理，防止扬尘影响。

（3）规划热电项目产生的危险废物全部交由资质单位处置，不会对环境产生影响。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）中相关要求。

10.5.5 土壤环境影响减缓措施

（1）控制规划热电项目“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。

10.5.6 电磁环境影响减缓措施

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到各类电器设备、输电设施与其它

设施、人与建筑等的安全防护距离。

10.5.7 防沙治沙生态保护措施

（1）施工期，减少施工扰动范围。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）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。

10.6 规划所包含建设项目环评要求

热电联产规划的建设发展过程中，要高度重视环境保护工作，走从源头上控制污染的新路子，提倡推行清洁生产，大力发展循环经济。建设吐鲁番经济开发区热电联产规划，要严格按照国家的产业政策导向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。

在吐鲁番经济开发区热电联产规划环境影响报告书编制完成并批复后，规划范围内新建、扩建、技术改造等热电联产建设项目，符合吐鲁番经济开发区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。

对限制引入的项目，应重点分析项目与产业政策、吐鲁番市心城区热电联产规划的相符性；重点突出工程分析、污染防治措施、风险评价等内容；重点论证项目选址的合理性以及区域环境承载力和吐鲁番经济开发区基础设施支撑能力的可接受性

10.7 环境影响跟踪评价与环境管理

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。

10.8 公众参与调查结论

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，都普遍认为吐鲁番经济开发区的建设和发展，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的了解，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。

10.9 规划实施建议

（1）规划热电项目采用高烟囱排放，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）《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）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）。支持同步开展大气污染物联合协同脱除，减少烟气中汞等污染物排放。

（2）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。

（3）建议规划实施单位根据热电联产项目实施规模及计划，首先确保综合利用途径的保障性，积极寻找其他综合利用途径，同时有计划的解决灰渣及脱硫石膏综合利用不畅情况下的临时贮存问题。

（4）提出规划热电联产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”的全工况运行要求的要求。

（5）规划实施后，积极推进规划范围内分散燃煤锅炉关停工作。

（6）建议在规划实施过程中，应重视并鼓励公众参与，形成长期、良性、有效的公众参与机制，落实科学发展观，构建和谐社会。

10.10 规划环评总结论

规划实施过程中与实施后所产生的不利环境影响是局部和有限的，环境影响

通过严格的产业准入、废气集中处理措施和严格排放标准、落实区域消减和碳减排等措施，可以得到有效减缓和补偿，不改变区域环境功能属性，规划实施后对环境的影响程度可接受。

在强调环境监测与跟踪评价、强调下一层次的项目环评、注意落实规划环评要求并配套完善环保措施的前提下，从满足当地环境质量目标要求的角度分析，本规划是可行的。