青岛市团岛污水处理厂污泥系统升级改造工程

环境影响报告书

环评单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

SAES Environmental Science and Technology Co., Ltd.

二〇二〇年七月·济南

概　　述

一、建设单位基本情况

建设单位：本项目建设单位为团岛污水处理厂。团岛污水处理厂位于市南区团岛三路 8 号，占地面积约 10 公顷，服务人口 26 万，汇水面积约 14.6 公顷，服务范围为市南区中西部及部分市北区，污水处理厂设计规模为 10 万立方米/日，以生活污水为主。

团岛污水处理厂是中、德政府金融合作项目。该工程于 1996 年 12 月 6 日开工建设，1998 年 12 月 6 日通水调试，1999 年 4 月开始运行，处理规模 10 万 t/d，采用较为先进的“生物脱氮除磷 AAO 工艺”，在去除 BOD_5 的同时具备脱氮除磷工艺。2010 年污水厂进行了提标改造并加强了恶臭的收集治理，改造后的污水处理主体工艺为“A^2/O+MBBR+深度处理工艺”，出水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准的要求。运行至今出水水质稳定达标。取得了良好的社会效益。

二、项目背景

目前，团岛污水处理厂现状处理规模 10 万吨/天，污泥处理工艺为机械脱水，日污泥产量为 80-110 吨/天，平均泥量约 85 吨/天，处理后污泥含水率 80%。脱水污泥主要送往娄山河污泥堆肥厂、小涧西固体废物综合处理处置中心。但是堆肥去向较窄、填埋已被禁止，无固定的最终处置出路。同时，因规划缺失、缺乏统一管理和政策扶持，污泥处置方式无序，污水处理厂的脱水污泥并未达到安全、妥善处置，已成为了城市环境卫生的安全隐患和经济负担。

为了从根本上解决团岛污水处理厂污泥处置问题，确保节能减排目标的落实，避免产生二次污染，为青岛市争创国家环境保护模范城市，必须加快与污水专业规划相配套的污泥处理处置规划，逐步建立从污泥产生、收集、转运、处理、处置以及回收利用衔接有序、适合青岛实际情况的污泥处理处置体系。

为了寻找污泥出路，企业经过多方考察，拟引进 1 套“污泥热干化+连续高温碳化”污泥处理工艺，处理后污泥含水率为 0，为防止焖燃、保障安全，碳化产物淋水至含水率 10%。碳化污泥有多种去向：可外运至垃圾焚烧厂作为低品质燃料协同焚烧（碳化物热值约 1000kcal），也可作为园林绿化营养土或者管道回填材料等，建材利用等，

实现污泥的无害化、资源化处置要求。

本工程的建设能够解决团岛污水处理厂污泥处理、处置能力不足的问题，是构建团岛污水、污泥、中水回用完整体系中必不可少的重要环节。且本项目的建设符合国家和地方的政策要求，符合经济建设和环境保护要求，满足生态环境保护需求，是非常必要的。

三、拟建项目概况

拟建项目基本情况如下：

项目名称：青岛市团岛污水处理厂污泥系统升级改造工程

建设单位：青岛市团岛污水处理厂

建设性质：新建

项目内容：新建 1 套“污泥热干化+连续高温碳化”污泥处理工艺，污泥处理规模为 100 吨/天，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%）。

建设地点：团岛污水处理厂厂内。具体位于污水处理厂现状脱水车间西北侧，工程总建筑面积约为 1622.77m^2。

处理污泥来源：全部来源于团岛污水处理厂。

总投资：7826 万元，环保投资为 1370 万元，占项目总投资的 17.15%。

劳动定员：新增劳动 14 人。

建设周期：6 个月

三、关注的主要环境问题

根据项目的特点，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）拟建项目的污染防治措施和环境管理，关注拟建项目所采用的污染防治技术措施是否能实现达标排放要求，尤其关注污染物的全过程防控与末端治理问题。

（2）关注废气处置措施及环境影响的可接受性。

四、环境影响

1、废气

拟建工程干化尾气首先经“SNCR+旋风除尘器+高温布袋除尘”处理后，与湿污泥储仓产生的恶臭气体一起进入“水洗塔+碱洗塔+生物除臭塔+活性炭吸附”处理后，经 1 根 20m 高排气筒（P1）排放。

干化尾气中颗粒物、SO_2、NOx 执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放标准

参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单中的排放限值。

2、废水

拟建项目废水主要来自水洗塔冷却水，生物除臭喷淋用水，水冷循环用水，干燥机消防用水，碳化仓喷淋用水、循环冷却水站用水。

废水全部排入团岛污水处理厂。

3、固废

拟建项目固废处置措施如下：

（1）生活垃圾：污水站工作人员生活垃圾产生量为 1kg/d/人，共 14 个工作人员，生活垃圾共产生 5.11t/a。

（2）除尘灰：旋风除尘器和布袋除尘器收集部分除尘灰，主要成分为污泥颗粒，属于一般固废，产生量为 200t/a，收集后，进入干化污泥储存仓，进入后续污泥碳化系统。

（3）废活性炭：来自活性炭吸附装置，产生量为 15t/a，属于危险废物，HW18（772-005-18），委托有资质单位处置。

（4）干化炭渣：属于一般固废，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%），作为一般固废外售其他公司综合利用。

4、噪声

本项目主要噪声设备有污泥干化设备、炭化设备及配设的电机、水泵、风机、空压机等，主要噪声设备的噪声值约在 70dB（A）～80dB（A）之间。项目采取选用低噪设备、隔声、消声等措施控制噪声，可降低噪声 10～25dB(A)。不会对周边敏感点产生较大影响。

5、防护距离

拟建项目不增加团岛污水处理的规模，因此依托原环评划定的卫生防护距离。

6、产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于“鼓励类、四十三、环境保护与资源节约综合利用条中的 20 款、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策。

五、环境影响评价工作历程

山东省环境保护科学研究设计院有限公司环评项目组接受环境影响评价工作委托后，立即组织人员到工程建设所在地进行了现场踏勘与实地调查，收集有关项目基础资料，根据项目排污特点及周边地区的环境特征，确定以环境空气影响为评价工作重点，开展环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析，对各环境要素进行影响预测与评价。

在报告书编制过程中，得到了青岛市生态环境局、市南区分局等单位和有关专家的热情指导和大力支持，也得到了建设单位（团岛污水处理厂）、监测单位等单位的大力配合，在此一并表示感谢！

六、环境影响评价主要结论

本项目的建设对周围的环境空气、地表水、地下水、噪声的影响均可控制在可接受的范围内，同时通过采取完善的风险防范措施和应急预案，环境风险可防可控；从环保角度考虑，项目建设可行。

项目组

2020 年 7 月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

1.1.1.1 国家法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7 修订）；

(7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日）；

(9) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日）；

(10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月修订）；

(11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 1 月 1 日）

(12) 《中华人民共和国节约能源法》(2007 年 10 月修订)；

(13) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月修订）；

(14) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；

(15) 环境保护部公告 2013 第 59 号《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》；

(16) 环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012 年 7 月)；

(17) 环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012 年 8 月)；

(18) 环发[2013]81 号《关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（2013 年 7 月）

(19) 环办[2012]134 号《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（2012 年

10 月）；

(20) 国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

(21) 国发[2013]37 号文《大气污染防治行动计划》（2013 年 9 月）；

(22) 国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》；

(23) 国办发[2007]64 号文《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》(2007 年 11 月)；

(24) 中华人民共和国国土资源部《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》；

(25) 国家环境保护总局 环办函〔2006〕394 号《关于加强环保审批从严控制新开工项目的通知》；

(26) 国家发展和改革委 科技部 国家环保总局 2005 年第 65 号公告《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》；

(27) 《国家危险废物名录》（2016 年版本）；

(28) 《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）；

(29) 环环评[2016]150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》；

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

(31) 《建设项目环境保护管理条例》（修正版，中华人民共和国国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

(32) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修订版）；

(33) 《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》；

(34) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

(35) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》；

(36) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）。

1.1.1.2 山东省法律法规

(1) 山东省人大第 99 号公告《山东省环境保护条例》(2018 年 11 月 30 日修订)；

(2) 《山东省资源综合利用条例》(2001 年 4 月 6 日山东省九届人大常委会第 20 次会议通过);

(3) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2002 年 9 月 28 日山东省九届人大常委会通过，2018 年 1 月 23 日修订）；

(4) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2005 年 11 月 25 日省第十届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过，2018 年 1 月 23 日修订);

(5) 《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；

(6) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018 年 1 月 23 日修订）；

(7) 山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018 年 1 月 24 日山东省人民政府令第 311 号修订);

(8) 鲁政办发[2006]60 号《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》(2006 年 7 月);

(9) 鲁政发[2003]119 号《关于印发<山东生态省建设规划纲要>的通知》；

(10)鲁政发[2006]72 号《山东省人民政府关于贯彻国发[2005]39 号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》；

(11)鲁环评函[2013]138 号《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》；

(12)鲁环函[2012]509 号《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》；

(13)《关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字[2015]259 号）；

(14)《山东造纸产业转型升级实施方案》（2014 年 10 月）；

(15)《关于下达 2014 年工业行业淘汰落后和过剩产能目标任务的通知》（工信部[2014]年 148 号）；

(16)2016 年 7 月 22 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过《山东省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 30 日修订）。

(17)鲁政发[2015]31 号 <山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知>;

(18)鲁环办函〔2016〕141 号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》;

(19)鲁环发〔2016〕191 号《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》;

(20)《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省危险化学品企业安全治理规定〉的通知》（鲁政办发[2015]259 号）;

(21)鲁政发〔2017〕10 号《关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》;

(22)·鲁环发〔2017〕260 号《山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录》（2017 年本）;

(23)鲁环发[2018]124 号《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》;

(24)《山东省环境保护厅关于印发<山东省“十三五”危险废物规范化管理评估办法>的通知》（鲁环发〔2018〕51 号）;

(25)《山东省水利厅关于印发<全省集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案>的通知》（鲁环发〔2018〕90 号）;

(26)鲁政字〔2018〕166 号《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018—2020 年）的通知》;

(27)鲁政办字〔2018〕217 号《山东省落实〈京津冀及周边地区 2018—2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉实施细则》;

(28)省委、省政府印发《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》;

(29)鲁环发〔2018〕190 号《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》;

(30)鲁环发〔2018〕191 号《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》;

(31)鲁政发〔2018〕17 号《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）》。

(32)山东省生态环境厅关于贯彻落实《排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战工作方案》的实施意见鲁环发〔2018〕5 号;

(33)《山东省环境保护厅关于印发<山东省“十三五”危险废物规范化管理评估办法>的通知》（鲁环发〔2018〕51 号）;

(34)《山东省水利厅关于印发<全省集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案>的通知》（鲁环发〔2018〕90 号）；

(35)《山东省打好饮用水水源水质保护攻坚战作战方案（2018—2020 年）》；

(36)《山东省打好黑臭水体治理攻坚战作战方案（2018—2020 年）》。

(37)《山东省人民政府印发关于加快七大高耗能行业高质量发展的实施方案的通知》鲁政字〔2018〕248 号；

(38)山东省生态环境厅关于印发《山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见》的通知（鲁环发〔2019〕146 号）；

(39)《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发〔2019〕134 号）。

1.1.1.3 青岛市文件

(40)12)《青岛市大气污染防治条例》（2001 年 5 月 19 日施行）；

(41)13)《青岛市胶州湾保护条例》（2014 年 9 月 1 日施行）；

(42)14)《青岛市环境噪声管理规定》（1989 年 1 月 1 日施行）；

(43)15)《青岛市防治城市扬尘污染管理规定》（青岛市人民政府令第 143 号，2002 年 9 月 9 日）；

(44)16)《青岛市“十三五”生态环境保护规划的通知》（青岛市人民政府办公厅,青政办发[2017]10 号印发）；

(45)17)关于印发青岛市打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）的通知（青政发[2018]32 号）；

(46)18)青岛市人民政府关于印发《青岛市环境空气质量功能区划》的通知（青政发[2014]14 号，青岛市人民政府，2014 年 5 月 9 日）；

(47)19)《青岛市人民政府办公厅关于调整青岛市水功能区划的通知》（青政办发[2017]8 号）；

(48)20)《青岛市人民政府关于印发青岛市饮用水水源保护区划的通知》（青政发[2014]30 号文）；

(49)21)《青岛市环境保护局关于加快构建全市环境安全防控体系的实施方案》（青环发[2010]）38 号）；

(50)22)青岛市环境保护局关于印发《青岛市土壤环境保护和综合治理工作方案》的通知（青环发[2015]58 号）；

(51)23)青岛市人民政府《关于印发青岛市落实水污染防治行动计划实施方案的通知》（青政发〔2016〕27 号）；

(52)24)中共青岛市委青岛市人民政府关于印发《青岛市加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》的通知（青发〔2018〕44 号）；

1.1.2 规划依据

- 《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》；
- 《山东省生态环境保护“十三五”规划》；
- 《山东省水环境功能区划》；
- 《山东省生态省建设规划纲要》；

1.1.3 技术依据

- 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)；
- 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；
- 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）
- 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012)；
- 《固废废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- 《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策》（试行）；

1.1.4 项目依据

- 现有工程原环评及验收内容；
- 项目执行标准；
- 厂区应急预案；
- 排污许可证；
- 拟建项目设计方案。

1.2 评价目的及指导思想

1.2.1 评价目的

环境保护是我国的基本国策，建设项目环境影响评价工作对建设项目可能造成的环境污染可起到积极的预防作用，有利于促进经济、社会和环境的协调发展。环境影响评价工作的基本目的是预防污染，为主管部门决策、工程设计和业主进行环境管理提供基础资料。根据本项目的具体情况，结合厂址周围环境状况，本次环境影响评价工作拟达到以下目的：

(1) 通过对周围敏感点分布情况的调查，明确拟建工程选址的合理性及可行性；

(2) 通过对比分析相关产业政策，确定拟建工程建设的可行性；

(3) 通过对拟建工程厂址周围环境现状进行监测和调查，掌握评价区域内的环境质量现状和环境特征；

(4) 通过对拟建工程生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定拟建工程的主要污染物产生环节、产生量、削减量及排放量；

(5) 分析拟建工程投产后对环境的影响范围和程度，论证拟建工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性；

(6) 提出污染物总量控制措施以及减轻和防治污染的建议；

(7) 通过环境经济损益分析，论证拟建工程投产后的经济效益、社会效益和环境效益的统一性；

(8) 为拟建工程环保设施的设计和环境保护管理部门进行决策提供依据。

1.2.2 指导思想

1、根据国家、省和市有关环保法律法规、产业政策以及环境影响评价技术规定，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代化环境管理思想和循环经济理念为指导，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，在区域总体发展规划和环境功能区划的总原则下，以科学、求实、严谨的工作作风开展评价工作。

2、报告书的编制力求条理清楚、论据充分、内容全面、重点突出、客观地反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行，可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

3、以达标排放、总量控制和清洁生产为目的；体现环境保护与经济发展协调一致的原则；坚持环境治理与管理相结合的精神；高起点、高标准、严要求，体现以人为本的发展观。

1.2.3 评价工作原则

环境影响评价和环境保护“三同时”制度，是我国现行环境保护法律及其数十个行政法规中专门针对建设项目环境保护所规定的两项基本制度。本次环境影响评价工作将认真贯彻执行国家、山东省等有关环境保护的法律法规、规定、标准和规范，紧密结合行业特点和项目所在地区的环境特征，以科学、求实、严谨的工作作风开展工作，真正起到为项目决策、环境管理、工程建设服务的作用。评价工作将遵循以下原则：

贯彻“清洁生产”、“循环经济”和“节能减排”原则。通过类比分析，按照“清洁生产”、“节能减排”的要求，实施全过程污染控制，最大限度地实现资源和“三废”的综合利用。针对存在的环保问题提出切实可行的污染防治措施建议。

贯彻“达标排放”、“总量控制”的原则，使本项目排放的污染物达到相应的排放标准，并符合当地总量控制要求。

本次评价尽可能利用公司提供的运行的统计资料、例行监测数据，以查阅所得的相关资料为辅。在污染物的末端治理上，不仅要大力推广目前国家最佳实用技术，而且要积极采用国内外先进的治理技术，从环境、技术和经济三方面统一考虑，以促进经济效益和环境效益的协调统一。

1.3 环境影响因子识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因子识别

1.3.1.1 施工期环境影响因素识别

拟建项目施工期间对环境的影响在很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素，见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工过程中生产废水和施工人员生活废水等	COD、BOD、SS
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声	噪声

1.3.1.2 运营期环境影响因素识别

根据拟建项目的排污特点及所处自然、社会环境特征，运营期环境影响因素识别见 1.3-2，环境质量现状评价因子与预测因子见表 1.3-3。

表 1.3-2 运营期主要环境影响因素识别一览表

环境要素	影响因素						
	物料(废弃物)运输、储存过程			生产过程			
	粉尘	废水	噪声	废气	废水	噪声	固废
环境空气	有影响	—	—	有影响	—	—	有影响
地表水	—	有影响	—	—	有影响	—	—
地下水	—	有影响	—	—	有影响	—	有影响
声环境	—	—	有影响	—	—	有影响	—

表 1.3-3 评价因子识别与确定表

项目专题	现状监测因子	影响预测因子
环境空气	基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 其他污染物：NH_3、H_2S、臭气浓度、非甲烷总烃、VOCs，重金属等	无
地表水		无
地下水	**基本离子：**K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-} **基本水质因子：**pH 值、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、氰化物、挥发酚、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮、铁、锰、镍、铜、锌、砷、镉、汞、六价铬、总铬、铅、氟化物、总大肠菌群等 23 项以及苯并芘、多环芳烃、多氯联苯、六六六总量、滴滴涕总量。	--
噪 声	等效连续声级 LeqdB(A)	LeqdB(A)

土壤	1#~4#、6#监测点：六价铬、砷、镉、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘,共 45 项。 5#监测点：pH、铅、汞、镉、铬、砷、铜、锌、镍，共 9 项。	--

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

根据本项目执行标准，环境质量标准如下：

表 1.4-1 环境质量标准一览表

项 目	执 行 标 准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ-2.2—2018）	表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
海洋	《海水水质标准》（GB3097-1997）	二类
地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类
噪声	《声环境噪声标准》（GB3096-2008）	1 类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）	第二类用地
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）	表 1 筛选值

1.4.2 污染物排放标准

本工程执行的污染物排放标准见**表 1.4-3**。

表 1.4-3 污染物排放控制标准一览表

项目	执 行 标 准	标准分级或分类
废气	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单中的排放限值	
	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）	表 1 重点控制区标准
废水	污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962-2015）	A 等级标准
噪声	运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	1 类

固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单；	相关要求
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单相关要求	

1.5 评价等级与评价重点

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》要求，结合项目所处地理位置、环境功能区划要求及项目特点，确定该项目的环境影响评价工作等级，各环境因素评价工作等级情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级确定一览表

项目	特征		评价等级
大气	最大落地浓度占标率 P_{max}	本项目最大地面空气质量浓度占标率为 9.11%，D10%均未出现。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级。	二级
地表水	本项目废水排入团岛污水处理厂，不直接外排地表水体。为间接排放。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1：间接排放评价等级为三级 B		三级 B
地下水	项目类别	II 类项目	三级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
噪声	噪声类别	1 类功能区	一级
	噪声级变化情况	敏感点噪声级增加小于 3dB	
	受影响人口	受影响人口数量变化不大	
	噪声源	工业噪声	
	区域声环境敏感程度	一般	
风险评价	环境风险潜势	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。评价等级为简单分析	简单分析
生态	工程占地范围	拟建项目位于现有厂界范围内，为工业类改扩建项目	影响分析
	影响区域生态敏感性	一般区域	
土壤	项目类别	II 类	二级
	占地规模	占地面积为 0.14m^2，属于小型	
	敏感程度	敏感	

1.5.2 评价重点

根据该项目排放污染物的特点，本次环评在工程分析及监测调查的基础上，将工程现状分析、地表水影响评价、地下水影响评价及规划政策符合性分析作为评估重点。

1.6 评价范围及环境重点保护目标

1.6.1 评价范围

根据工程特点，结合各单项环境要素评价等级，确定本次评价范围见表 1.6-1。评价范围图见**图 1.6-1**。

表 1.3-1 项目评估范围的确定

项 目	评 价 范 围
环境空气	以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。
地表水	
地下水	本次地下水评价范围以项目区下游迁移 3.671km、两侧各 1/2L、上游 2.0m 作为评价范围，评价面积为 20.8km^2
噪 声	厂界噪声按照厂界外 1m 评价； 敏感点噪声按照厂区厂界外延 200 m 评价
环境风险	以建设项目边界为中心、半径 3.0km 范围
土壤	项目占地范围外 0.2km 以内

1.6.2 环境敏感目标

根据环境影响因子识别结果、影响程度及本项目工程的各环境要素评价范围，确定环境敏感目标。

根据确定的评价范围，本工程重点保护目标为场址周围 3km 范围内的集中居民区、学校等，评价区内无国家、省、市重点文物、珍稀动植物等重点环境保护对象。根据现场踏勘，本工程周围敏感目标见**表 1.6-2**，周围敏感目标位置图见**图 1.6-1**，近距离保护目标及周围环境概况见**图 1.6-2**。

表 1.6-1 厂址周围主要敏感保护目标一览表

分类	序号	名称	相对工业场地方位	相对工业场地距离(m)	户数（户）	人口（人）	常住人口（人）	评价标准
环境空气、风险	1							环境空气：GB3095-2012 二级；
	2							
	3							

	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							
	22							
	23							
	24							
	25							
地表水	1	胶州湾	E	紧邻团岛污水处理厂				《海水水质标准》（GB3097-1997）II 类
地下水	1	项目周围浅层地下水						GB/T14848-2017 III类
噪声	厂址处		厂界外 1m					GB3096-2008 1 类
	运输路线		运输路线沿线敏感点					--
生态	项目区周围生态环境							

2 现有工程分析

2.1 企业概况

本项目建设单位为团岛污水处理厂。团岛污水处理厂位于市南区团岛三路 8 号，占地面积约 10 公顷，服务人口 26 万，汇水面积约 14.6 公顷，服务范围为市南区中西部及部分市北区，污水处理厂设计规模为 10 万立方米/日，以生活污水为主。

团岛污水处理厂是中、德政府金融合作项目。该工程于 1996 年 12 月 6 日开工建设，1998 年 12 月 6 日通水调试，1999 年 4 月开始运行，处理规模 10 万 t/d，采用较为先进的“生物脱氮除磷 AAO 工艺”，在去除 BOD_5 的同时具备脱氮除磷工艺。2010 年污水厂进行了提标改造并加强了恶臭的收集治理，改造后的污水处理主体工艺为“A^2/O+MBBR+深度处理工艺”，出水《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准的要求。运行至今出水水质稳定达标。取得了良好的社会效益。

截止到 2019 年底，累计处理污水 48531.60 万吨，削减污染物累计：COD38.77 万吨，BOD18.52 万吨，氨氮 2.78 万吨，总磷 0.46 万吨，SS22.42 万吨，产生沼气 3539.37 万余立方，自 2012 年 10 月启动沼气发电项目，累计发电 1924.2 万度，为减轻胶州湾的污染和节能减排做出了积极的贡献。

团岛污水处理厂内各项目运行及“三同时”执行情况见下表：

表 2.1-1 团岛污水处理厂项目统计表

企业名称	项目名称	生产情况	审批时间及文号	验收时间及文号
团岛污水处理厂	《青岛市团岛污水处理厂工程》环境影响报告书	投产	1995 年 12 月？	?
	《青岛市团岛污水处理厂升级改造工程》环境影响报告表	投产	2009 年 11 月？	?

2.2 现有工程概况

2.2.1 项目组成

团岛污水处理厂现有工程项目组成情况见**表 2.2-1**。

表 2.2-1 现有工程组成一览表

项 目		现有工程组成
主体工程	污水处理	设计处理规模为 10 万 m^3/d，污水处理站处理工艺采用“A^2/O+MBBR+深度处理工艺”，设计出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准。系统主要有格栅间、沉砂池、初沉池、AAO 池、MBBR 池、二沉池、混合反应沉淀池、滤布滤池、紫外消毒池体等构筑物组成。
公用及辅助工程	办公生活区	建有办公楼 1 座。
	实验室	建有实验室 1 座。
	采暖设施	办公楼采用空调采暖，仓库、变配电室等建筑物不考虑冬季采暖，对建筑物内部的设备和管路有冻结危险部分，采用保温处理。
	供水设施	由青岛市市政供水系统供给
	供电设施	由青岛市城市供电系统供给
	排水	出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准，达标排入胶州湾。
环保工程	废水治理	生活废水、实验废水、冲洗废水等排入污水处理厂内部处理。
	废气治理	（1）预处理区（格栅间、进水泵房、曝气沉砂池）：废气通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 1#排气筒排放。（15m 高、内径 0.6m） （2）初沉池：废气通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 2#排气筒排放。（15m 高、内径 0.8m） （3）污泥脱水机房、污泥预浓缩池、污泥后浓缩池、贮泥池和污泥堆场：废气通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 3#排气筒排放。（15m 高、内径 0.6m） （4）消化池沼气：沼气经“脱硫”后进入沼气发电系统进行发电，烟气经 2 根 15 米高、内径 0.2m 排气筒排放。
	噪声治理	选择低噪声设备，采取吸声、减震、隔声、距离衰减和绿化降噪等措施。
	固废治理	生活垃圾：由环卫部门统一收集处理
		格栅栅渣：由环卫部门统一收集处理
		沉砂池砂石：由环卫部门统一收集处理
		污泥：委托其他公司处置
其它	占地面积	10 公顷
	工作天数	365 天
	劳动定员	80 人
	初期雨水	
	事故水池	

2.2.2 服务范围

团岛污水系统位于青岛市区的西南部，服务范围南至前海，北至昌乐路以北，东至延安三路、太平山、青岛山一线，西至胶州湾，北与海泊河污水系统相接，东临麦岛污水系统，西部与胶州湾相邻，服务面积 14.6km^2。服务范围主要为市南区的西部和市北区的西部。该流域地形特点整体为东高西低，北高南 低。

团岛污水系统现有污水管道约 250km，污水收集率约 99%。主要收集生活污水。

2.2.3 排水去向

团岛污水处理厂处理出水符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准、氟化物执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5—2018）标准后，达标排入胶州湾。

许可排放浓度限值见**表 2.2-2**。

表 2.2-2 团岛污水处理厂排水口许可排放限值一览表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	许可排放浓度
1	DW001	总排口	BOD_5	10 mg/L
2	DW001	总排口	pH	6~9
3	DW001	总排口	CODcr	50 mg/L
4	DW001	总排口	粪大肠菌群	1000 个/L
5	DW001	总排口	烷基汞	0 mg/L
6	DW001	总排口	TP	0.5 mg/L
7	DW001	总排口	动植物油	1 mg/L
8	DW001	总排口	阴离子表面活性剂	0.5 mg/L
9	DW001	总排口	总砷	0.1 mg/L
10	DW001	总排口	六价铬	0.05 mg/L
11	DW001	总排口	TN	15 mg/L
12	DW001	总排口	总铬	0.1 mg/L
13	DW001	总排口	NH_3-N	5（8） mg/L
14	DW001	总排口	总汞	0.001 mg/L
15	DW001	总排口	总镉	0.01 mg/L
16	DW001	总排口	色度	30
17	DW001	总排口	石油类	1 mg/L
18	DW001	总排口	SS	10 mg/L
19	DW001	总排口	总铅	0.1 mg/L
20	DW001	总排口	氟化物	2 mg/L

2.2.4 总平面布置

团岛污水处理厂的进水区在厂区东南侧，依次是进水泵房、沉沙池；初沉池和曝气池位于厂区的东侧；产生臭气较重的污泥处理区，位于厂区的西侧。二沉池位于厂区的中间，紧邻污泥处理区，方便污泥的运输。除臭设置紧邻产生臭气产生源。总体分析，污水处理厂布局合理。

现有团岛污水处理厂的平面布置见**图 2.2-1**。

2.3 污水站工艺流程及产污环节

2.3.1 工艺流程及产排污环节

团岛污水处理厂设计规模 10 万 m^3/d，采用“格栅+曝气沉砂池+初沉池 A^2/O+MBBR+二沉池+深度处理”工艺。主要有格栅间、沉砂池、初沉池、AAO 池、MBBR 池、二沉池、混合反应沉淀池、滤布滤池、紫外消毒池体等构筑物组成。采用连续运行方式。

具体工艺流程见**图 2.3-1**。

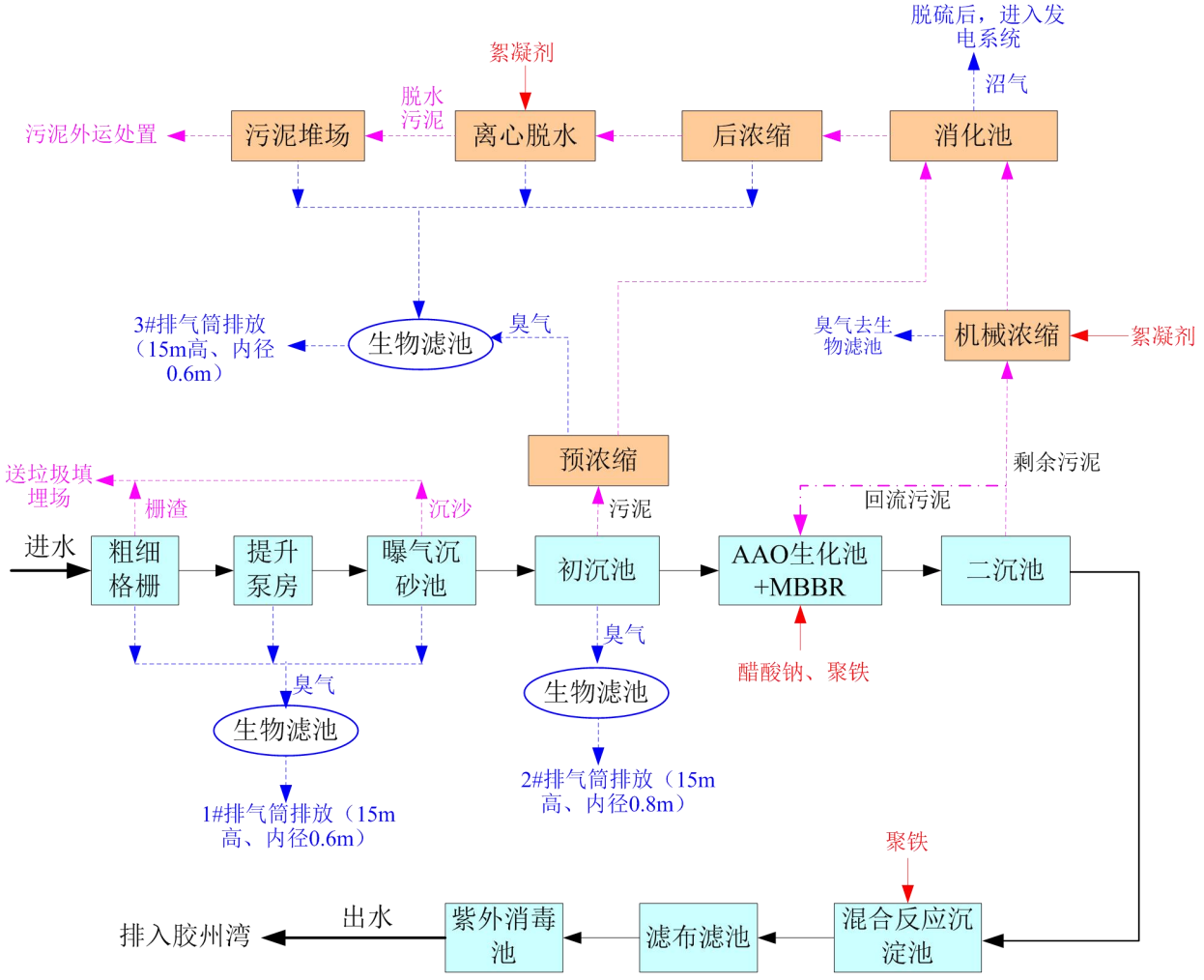

图 2.3-1 团岛污水处理厂工艺流程图

污水处理工艺流程如下：

该污水处理厂进水经粗细格栅、曝气沉砂池、初沉池预处理后，去除部分杂质；后进入 A/A/O 脱氮除磷生化池，去除有机物的同时脱除氮磷污染物；后进入 MBBR 移动床生物膜（MBBR）工艺，微生物附着在好氧池的填料上，对水质进一步净化；废水进入二沉池沉淀后，进入深度处理工艺。深度处理的目的是进一步去除污水中经二级处理后剩余的污染物质，去除的重点是形成 SS 和 BOD_5、CODcr 以及 TP 的颗粒状和胶体状杂质。深度处理采用“机械混合+网格反应+滤布滤池微絮凝过滤”后，进入“紫外消毒池”处理后，处理出水达标排入胶州湾。

初沉污泥经重力预浓缩与经机械预浓缩的剩余污泥进入污泥消化池进行厌氧消化，消化污泥经重力后浓缩后经离心污泥脱水机进行脱水。脱水后的泥饼外运至环保指定场

地集中处理。

沼气处理单元包括：沼气脱硫（湿法脱硫），沼气柜，和沼气火炬等。沼气柜用来平衡沼气压力；沼气火炬事故工况下全部沼气燃烧。

2.3.2 设计进出水水质

团岛污水处理厂设计进出水水质见表 2.3-2。

表 2.3-2 团岛污水处理厂设计及实际进、出水水质 单位：mg/L

序号	水质指标	单位	设计进水水质	设计出水水质	执行标准
1	CODcr	mg/L	1000	50	50
2	BOD_5	mg/L	500	10	10
3	SS	mg/L	700	10	10
4	NH_3-N	mg/L	80	5	5
5	TN	mg/L	125	15	15
6	TP	mg/L	15	0.5	0.5

2.3.3 产污环节

团岛污水处理厂现有工程污染物产生环节与治理措施见**表 2.3-3**。

表 2.3-3 团岛污水处理厂污染物产生环节及治理措施

名称	污染类别	序号	污染源	污染因子	排放特征	去向
团岛污水处理厂	废气	G_1	预处理区（格栅间、进水泵房、曝气沉砂池）	H_2S、NH_3、臭气	连续	通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 1#排气筒排放。（15m 高、内径 0.6m）
		G_2	初沉池	H_2S、NH_3、臭气	连续	通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 2#排气筒排放。（15m 高、内径 0.8m）
		G_3	污泥脱水机房、污泥预浓缩池、污泥后浓缩池、贮泥池和污泥堆场	H_2S、NH_3、臭气	连续	通入 1 套“生物滤池”除臭，通过 3#排气筒排放。（15m 高、内径 0.6m）
		G_4	消化池	沼气（CH_4、H_2S）	连续	沼气经“脱硫”后进入沼气发电系统进行发电，烟气经 2 根 15 米高、内径 0.2m 排气筒排放
	废水	W_1	化验用水	pH、SS、COD、重金属等	间断	排水通过下水道进入污水处理厂
		W_2	地面冲洗水	pH、SS、COD 等	间断	排水通过下水道进入污水处理厂
		W_3	生活用水	pH、SS、COD 等	连续	排水通过下水道进入污水处理厂
	固废	S_1	生活办公	生活垃圾	间断	由环卫部门统一收集处理
		S_2	格栅栅渣	杂质等	连续	栅渣经压榨机挤压脱水后运往厂外填埋。
		S_3	沉砂池砂石	砂石等	连续	由环卫部门统一收集处理
		S_4	污泥	一沉池、二沉池污泥	连续	外运，委托处置

	噪声	N_{1-1}	进水泵井、提升泵房、鼓风机房、污泥脱水间	噪声	间断	减震基础/消声/隔声

2.3.4 构筑物及设备情况

团岛污水处理厂的构筑物及设备情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 团岛污水处理厂构筑物一览表

序号	构筑物名称	设备参数
1	粗格栅、细格栅	①采用机械除渣高链式格栅除污机，各设 3 台，2 用 1 备。 ②进水泵
2	曝气沉砂池	2 座。采用带除渣撇油渠的矩形曝气沉砂池，设两格。 曝气沉砂水力停留时间为 3min 排砂机械:桥式刮砂机，两格共用一车，每格设一个吸砂泵，一个圆形旋流式砂水分离器。
3	进水泵房	潜水泵：共设 4 台，3 用 1 备（(Q=500L/s,H=12m,N=75kW）
4	初沉池	采用矩形平流池 L×B=43×8m,共 8 格,停留时间为 1.5h。
5	生物池（AAO+MBBR）	采用矩形推流式鼓风曝气池,系统总泥龄为 11.5d，曝气池总容积为 101010m³；BOD 污泥负荷为 0.08KgBOD/KgSSd，有效水深 6.5m。
6	二沉池	1 座：采用矩形平流池 L×B=59×8m,共 12 格,停留时间 2.0h；其他 2 座：直径 28.5m、周边水深 4.51m，配置刮泥机 2 套。
7	鼓风机房	鼓风机房设计流量为:Q=66500m³/h，设 4 台单级高速离心式鼓风机(流量:16625m³/h，压力:7500mm 水柱）,另外配备沼气拖动的相同规格的鼓风机 2 台。
8	污泥浓缩池	采用重力式浓缩池,池型为圆形辐流式。总表面积为 400m²,共设 2 池 直径:16m 停留时间:24 小时 有效水深:4m
9	污泥消化池	采用一级中温消化 消化池总容积为 30,000m³ 消化池数量:4 座 有机物分解率;50%
10	污泥控制室	四座消化池共用一座污泥控制室 设 5 台投配泵(4 用 1 备）,单台流量:Q=5~50m³/h,扬程:H-40m 设 5 台循环泵(4 用 1 备）,单台流量:Q=150m³/h，扬程:H-4m
11	污泥浓缩脱水机房	采用 3 台（(2 用 1 备)）离心脱水机进行消化污泥的脱水。脱水机规格:25～32m³/h 污泥量:49290kgDS/d 体积流量:486m²/d 脱水后污泥含固率:25%
12	深度处理车间	L×B×H=42×33×9.0m 1.混合、反应池 2 组,总尺寸 LxBxH=40x×15×52m (1)混合池搅拌器 4 台 单台功率 N=7.5Kw （2）小孔眼网格反应箱 2 套 (3）电动排泥阀 2 套 2.滤布滤池 2 组,总尺寸 LxBxH=35×12×2m （1）滤布 2 套,每套 8 根滤盘；滤盘长 L=24.4m （2）反冲洗及其驱动装置 2 套(3）控制及仪表系统 2 套 3.紫外线消毒渠 2 组,总尺寸 LxBxH=12×5.6×2m （1）紫外消毒设备 2 套 单套功率 N=44Kw （2）自动出水堰 2 套 (3）控制及清洗装置 1 套
13	除臭装置	1.格栅间、进水泵房与曝气沉砂池新建生物除臭装置一套 处理臭气量 Q=20000m³/h 风机 3 台，Q=7000m³/h,N=11KW,P=3KPa 生物滤料及加湿系统 1 套 2.初沉池生物除臭装置一套 处理臭气量 Q=35000m³/h 风机 3 台,Q=12000m³/h,N=20KW,P=3KPa

		生物滤料及加湿系统 1 套 3.污泥预、后浓缩池、脱水机房以及污泥堆场生物除臭装置一套 处理臭气量 Q=2000m³/h 风机 3 台,Q=7000m³/h，N=11KW,P=3KPa 牛物滤料及加湿系统 1 套

2.3.5 原辅材料

团岛污水处理厂主要原辅材料见**表 2.3-7**。

表 2.3-7 团岛污水处理厂主要原辅材料消耗表

序号	名称	状态	单位	用量	包装形式
1	醋酸钠	固态	t/a	3285	25kg 袋装
2	聚丙烯酰胺	液态	t/a	120.5	50tPE 储存罐
3	聚合氯化铝	液态	t/a	1285	20tPE 储存罐

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

1、给水

团岛污水处理厂用水由市政供水系统供给。其水质、水压、水量均能满足生产和生活的需要。

生活用水：现有工程项目劳动定员 80 人，按照每人每天 100L 计算，生活用水量为 8m³/d，约合 2920m³/a（365 天）。

生产用水：生产用水主要是化验用水 2m³/d、地面冲洗用水 3m³/d、绿化、道路冲洗用水 10m³/d，药剂配置用水 30m³/d。

2、排水

生活污水产生量（排污系数为 80%）为 6.4 m³/d；

化验废水 1.8 m³/d；

地面冲洗水 2.7m³/d。

产生的废水排入污水处理站处理，不另作单独计算。厂区排水采用雨、污分流制，雨水单独收集后外排。

表 2.4-1 团岛污水处理厂现有工程用排水一览表

序号	名称	单位	用水量	排水量	备注
1	化验用水	m³/d	2	1.8	化验仪器清洗，排水通过下水

						道进入污水处理厂；
2	地面冲洗水		m^3/d	3	2.7	生产现场冲洗，排水通过下水道进入污水处理厂；
3.1	污水处理药剂配	阴离子 PAM 等配制	m^3/d	22	0	混凝加药
3.2		除味设施补水	m^3/d	8	0	除味设施喷淋水补水
4	绿化、道路冲洗		m^3/d	10	0	
5	生活用水		m^3/d	8	6.4	排水通过下水道进入污水处理厂
	合计		m^3/d	53	10.9	

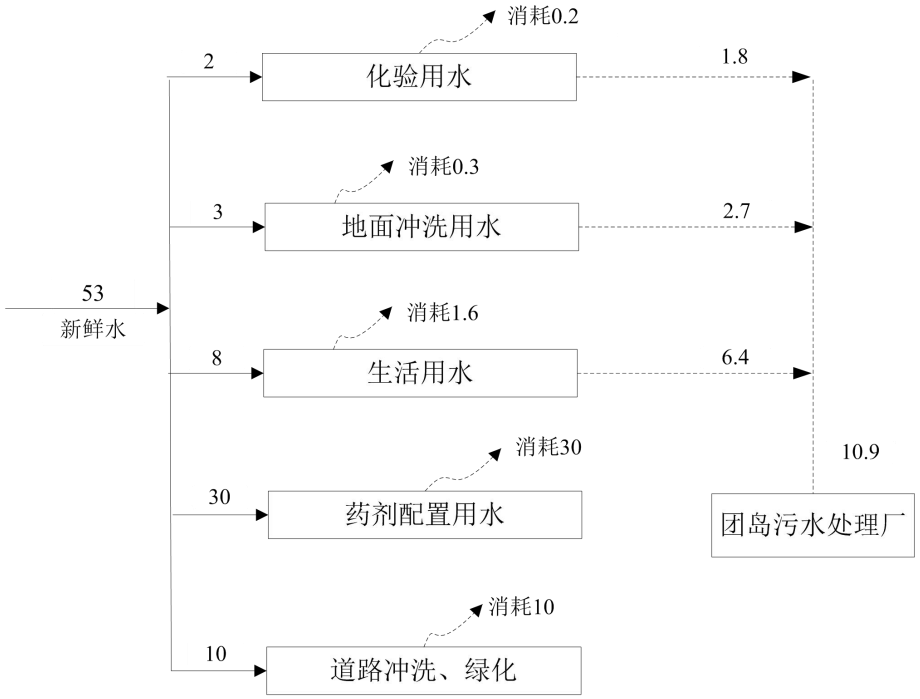

图 2.4-1 现有团岛污水处理厂水平衡图（m^3/d）

2.4.2 供电

项目用电主要为生产设备用电和生产、办公照明用电，由青岛市市政供电系统供电能力充足，能够满足项目用电需求。

2.4.3 供暖制冷

本工程所需采暖，采用自采暖+配电室制冷方式。

2.5 主要污染物产生及污染防治措施

2.5.1 废气

2.5.1.1 有组织废气

1、废气来源

厂区现有有组织废气统计如下：

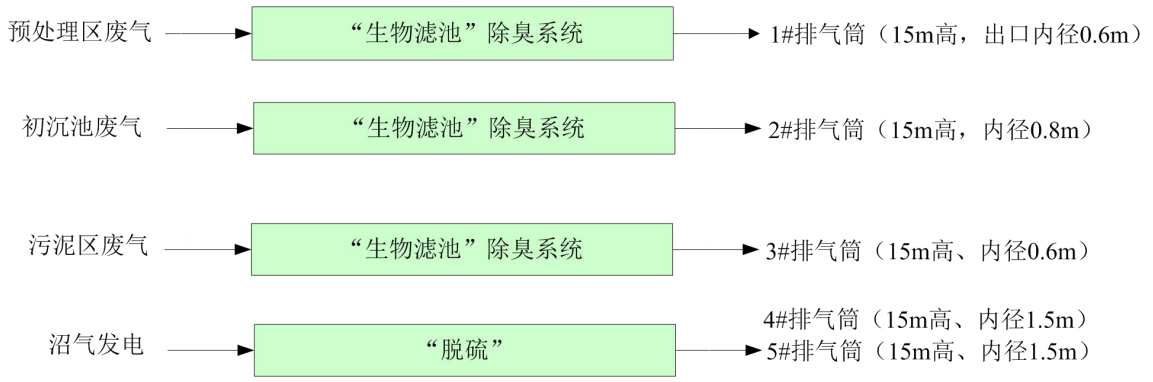

图 2.2-11 现有工程废气排放情况

（1）恶臭废气来源

团岛污水处理厂的恶臭污染物主要来自格栅间、进水泵房、曝气沉砂池、初沉池、生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房和污泥堆场。

团岛污水处理设置有 3 套“生物滤池”除臭处理系统，其中：

生物除臭处理系统一：主要处理污水预处理工段（格栅间、进水泵房、曝气沉砂池）的臭气，经过 1 根 15m 排气筒排放。

生物除臭处理系统二：主要处理初沉池的臭气，废气经过 1 根 15m 排气筒排放。

生物除臭处理系统三：主要处理污泥处理工段（污泥脱水机房、污泥预浓缩池、污泥后浓缩池、贮泥池和污泥堆场）的臭气，废气经过 1 根 15m 排气筒排放。

（2）其他有组织排放源

消化池产生沼气，沼气产量为 4300m^3/d，成分主要为 CH_4、H_2S，其中甲烷含量大于 60%。经过“脱硫”处理后，进入发电机发电。废气通过 2 根 15m 排气筒排放。

1、废气排放达标情况

（1）初沉池系统废气

本次环评收集了青岛谱尼测试有限公司于 2019 年 10 月 15 日对初沉池生物除臭废气排气筒的废体排放情况监测数据，具体见下表：

表 2.2-26 初沉池生物除臭废气监测数据

监测日期	处理位置	监测因子		监测结果	标准 kg/h	达标分析
2019.10.15	初沉池系统	氨	排放浓度 mg/Nm^3	0.44	/	/
			排放速率 kg/h	?	4.9	达标
		H_2S	排放浓度 mg/Nm^3	0.161	/	/
			排放速率 kg/h	?	0.33	达标
		臭气浓度（无量纲）		549	2000	达标
		标干废气量（m^3/h）		?	/	/

根据上表可知，初沉池生物除臭系统排放废气中氨、硫化氢、臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

（2）预处理区废气

本次环评收集了青岛谱尼测试有限公司于 2019 年 10 月 15 日对预处理区生物除臭废气排气筒的废体排放情况监测数据，具体见下表：

表 2.2-26 预处理区生物除臭废气监测数据

监测日期	处理位置	监测因子		监测结果	标准 kg/h	达标分析
2019.10.15	预处理区	氨	排放浓度 mg/Nm^3	0.29	/	/
			排放速率 kg/h	?	4.9	达标
		H_2S	排放浓度 mg/Nm^3	0.083	/	/
			排放速率 kg/h	?	0.33	达标
		臭气浓度（无量纲）		416	2000	达标
		标干废气量（m^3/h）		?	/	/

根据上表可知，预处理区生物除臭系统排放废气中氨、硫化氢、臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

（3）污泥处理区废气

本次环评收集了青岛谱尼测试有限公司于 2019 年 11 月 22 日对污泥处理区生物除臭废气排气筒的废体排放情况监测数据，具体见下表：

表 2.2-26 污泥处理区生物除臭废气监测数据

监测日期	处理位置	监测因子		监测结果	标准	达标分析
2019.11.22	污泥处理区	氨	排放浓度 mg/Nm^3	0.59	/	/
			排放速率 kg/h	0.0022	4.9	达标
		H2S	排放浓度 mg/Nm^3	0.114	/	/

			排放速率 kg/h	0.00042	0.33	达标
		臭气浓度（无量纲）		309	2000	达标
		标干废气量（m^3/h）		3690	/	/

根据上表可知，污泥处理区生物除臭系统排放废气中氨、硫化氢、臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

（4）锅炉排气筒废气

本次环评收集了青岛欧标检测技术服务有限公司于 2019 年 12 月 23 日对沼气锅炉的废气监测数据。具体见下表：

表 2.6-1 沼气锅炉焚排放数据监测结果

检测点位	监测时间	标干烟气量	检测项目	实测浓度 (mg/m^3)	含氧量%	折算后浓度(mg/m^3)	排放速率 Kg/h	排放标准 (mg/m^3)	排气筒参数
锅炉排气筒	2019.12.23	1472 Nm^3/h	颗粒物	3	6.3	3.6	0.00439	10	15m 高、内径 0.35m；烟温 99.8℃
			二氧化硫	<3		—	—	50	
			氮氧化物	413		49.1	0.0586	200	
			烟气黑度	<1 (级)	—	—	—	1 (级)	

根据上表可知，沼气焚烧炉废气排放标准符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区标准。（烟尘 10mg/m^3、SO_2 50mg/m^3、 NOx 100mg/m^3）要求。

3、废气排放总量

现有工程废气排放总量见表 2.5-30。

2.5.1.2 无组织废气

本次环评引用青岛谱尼测试有限公司于 2019 年 10 月 15 日，对团岛污水处理厂的厂界无组织恶臭气体的监测数据。具体见下表：

表 2.2-31 无组织监测期间气象参数表

类别		气温 (℃)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	总云	低云
2019.10.15	第 1 次	20.3	103.3	N	3.1	5	2
	第 2 次	21.7	103.2	NE	2.8	4	1

表 2.2-32 厂界无组织排放情况（氨气、硫化氢、臭气浓度、甲烷）

监测点位（见附图）	监测结果					《恶臭污染物排放标准》	《城镇污水处理厂污染物排放标准》	达标性
	O1	O2	O3	O4	O5			
氨（小时值，mg/m³）	0.044	0.064	0.088	0.092	——	1.5	1.5	达标
硫化氢（小时值，mg/m³）	0.002	0.005	0.008	0.007	——	0.06	0.06	达标
臭气浓度（一次值，无量纲	<10	12	16	14	—	20	20	达标
甲烷（小时值，%）	—	—	—		0.0002	/	1	达标
备注	O1~O4 点位监测期间主导风向：东北，O5 点位监测期间主导风向：北。							

根据上表数据可知，团岛污水厂无组织排放氨、硫化氢及臭气浓度最大浓度值分别为 0.092mg/m³、0.008mg/m³、16，均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表 1 二级新扩改建排放浓度限值的要求，同时符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 4 厂界废气排放最高允许浓度限值二级标准要求。

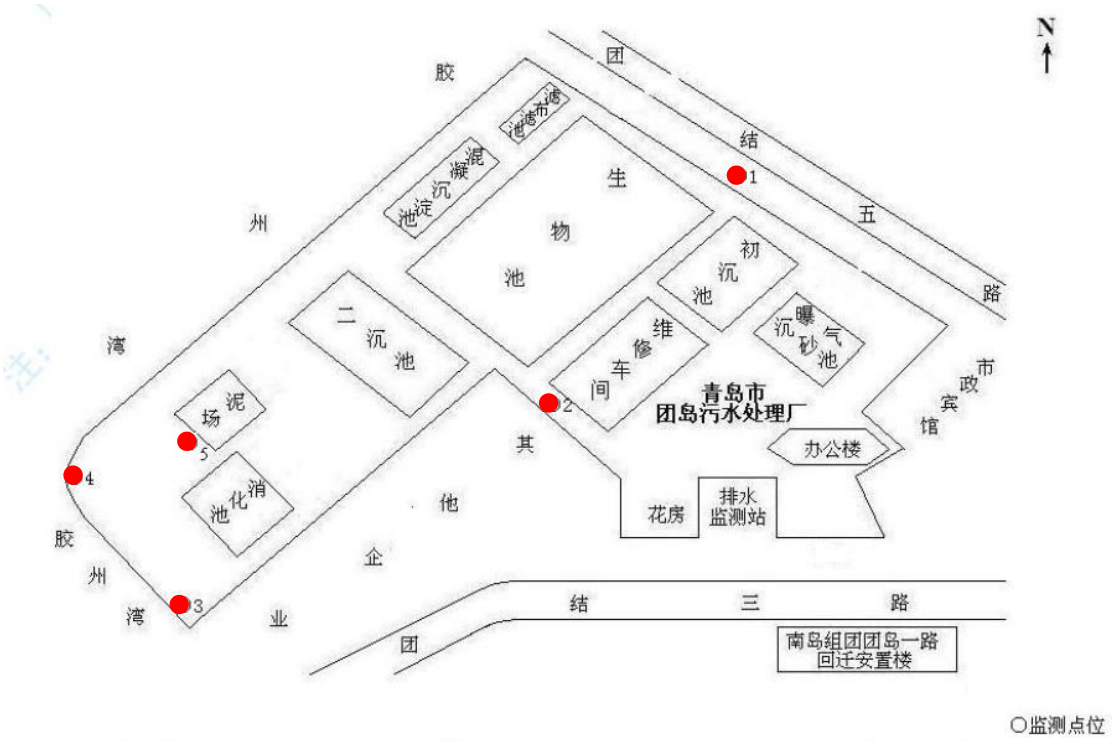

图 2.5-1 无组织监测布点图

2.5.2 废水

2.5.2.1 废水排放去向

团岛污水处理厂现有工程废水包括实验废水、地面冲洗废水以及职工生活污水。废水量合计为 10.9m^3/d，均排入污水厂内处理。

团岛污水处理厂现有工程废水产生及排放情况见表 2.5-1。

表 2.5-2 团岛污水处理厂现有工程废水统计表

序号	名称	单位	排水量	排放去向
1	化验用水	m^3/d	1.8	排水通过下水道进入污水处理厂；
2	地面冲洗水	m^3/d	2.7	排水通过下水道进入污水处理厂；
3	生活用水	m^3/d	6.4	
	小计	m^3/d	10.9	

2.5.2.2 尾水处理、排放及达标情况

1、在线监测

本次环评收集了团岛污水处理厂 2019 年 8 月~2020 年 5 月排水水质在线监测数据，具体见表 2.5-3。

表 2.5-3 团岛污水处理厂总排口出水数据统计结果（在线监测）

时间	处理量 m^3/d		COD mg/L		NH_3-N mg/L		TP		TN		pH	
	范围	平均	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
2019-8	88412~113724	105261	14.4~22.6	16.8	0.0906~0.395	0.148	0.0451~0.299	0.116	6.88~9.57	8.3	6.82~7.19	7
2019-9	58076~101272	88244	9.52~28.2	18.3	0.13~0.439	0.285	0.0564~0.33	0.19	7.87~12.1	10.1	6.39~7.46	6.98
2019-10	56520~106504	89271	12.6~21.2	15.9	0.0752~1.01	0.262	0.0526~0.272	0.102	8.35~12.3	9.91	6.19~7.25	6.86
2019-11	59036~91832	79872	14.4~26.5	18.9	0.103~1.4	0.513	0.0336~0.225	0.102	7.04~13.3	9.82	6.3~7.17	6.75
2019-12	57464~97612	77510	15~26.1	18.4	0.0962~1.04	0.332	0.0328~0.267	0.0991	5.2~10.3	8.41	6.8~7.4	7.23
2020-1	56296~102600	78466	12.2~29.8	22.9	0.105~1.51	0.562	0.0252~0.268	0.0746	4.88~14.1	9.22	6.96~7.31	7.08
2020-2	57656~103152	71765	18.3~34.3	22.2	0.0726~0.609	0.237	0.0374~0.283	0.0964	3.75~13.1	8.05	6.79~7.41	7.22
2020-4	25128~98152	78962	15.7~30	21.2	0.139~1.19	0.393	0.0428~0.253	0.12	3.92~13.5	10	6.23~7.29	6.9
2020-5	74948~118713	94377	15.4~20.8	18	0.118~0.603	0.232	0.0276~0.277	0.0681	6.62~10.6	8.14	6.12~7.1	6.65
平均值	/	84859	/	19.2	/	0.33	/	0.108	/	9.11	/	6.96
最大值	118713	/	34.3	/	1.51	/	0.33	/	14.1	/	7.46	/
最小值	25128	/	9.52	/	0.0726	/	00.0252	/	3.75	/	6.12	/
出水标准			50	/	5	/	0.5	/	15	/	6~9	/
达标情况			达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/

根据上表在线监测数据可知，团岛污水处理厂总排口出水水质的 COD、NH_3-N、TP、TN、pH 均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准。

2、企业例行监测

本次环评收集了团岛污水处理厂 2019 年的例行监测数据。监测单位为青岛谱尼测试有限公司，每个季度监测一次。具体数据及达标性分析见下表：

表 2.5-4 团岛污水处理厂 2019 年例行监测数据统计表

监测因子	监测数据、日期				GB18918-2002）一级标准 A 标准	达标判断
	2019.12.26	2019.9.25	2019.6.25	2019.3.22		
	污水排水口	污水排水口	污水排水口	污水排水口		
色度（倍）	＜2	＜2	4	8	30	达标
总铜	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
总锌	0.028	0.032	ND	ND	1.0	达标
总铅	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
总汞	ND	ND	ND	ND	0.001	达标
烷基汞（ng/L）	ND	ND	ND	ND	不得检出	达标
六价铬	ND	ND	ND	ND	0.05	达标
总铬	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
总镍	ND	ND	ND	ND		达标
总镉	ND	ND	ND	ND	0.01	达标
总砷	ND	ND	ND	ND	0.1	达标
挥发酚（以苯酚计）	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
总氰化物	ND	ND	ND	ND	0.5	达标
氟化物	0.64	0.48	0.56	0.82	2	达标
动植物油	0.1	ND	0.46	ND	1	达标
石油类	0.1	0.1	0.08	ND	1	达标
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	0.08	0.5	达标
粪大肠菌群（个/L）	ND	——	ND	——	1000	达标
悬浮物（SS）	ND	——	6	——	10	达标
生化需氧量（BOD5）	5.2	——	9.4	——	10	达标

根据上表统计数据可知，团岛污水处理厂出水中各污染物浓度均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准要求。氟化物浓度满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/ 3416.5—2018）规定的“所有城镇污水处理厂自标准实施之日起执行 GB 18918 中一级标准的 A 标准，并增加氟化物作为城镇污水处理厂的排放指标，排放限值为 2 mg/L。”的要求。

3、废水总量计算

团岛污水处理厂目前平均处理水量 84859m^3/d，年运行 365 天。根据在线监测数据可

知，厂区总排口 COD、氨氮最大排放值分别为 34.3mg/L、1.51mg/L，均满足排放标准（COD 50mg/L、氨氮 5mg/L），出水排入胶州湾。

废水总量计算如下：

表 2.5-4 现有工程废水污染物产生及排放量一览表

项目		排入胶州湾	
污染物		排放浓度 mg/L	排放量 t/a
1	废水量	84859m^3/d	30973535m^3/a
2	COD_{Cr}	34.3	1062.39
3	NH_3-N	1.51	46.77
4	TP	0.33	10.22
5	TN	14.1	436.73

4、废水总量指标

根据团岛污水处理厂排污许可证可知，排水口总量控制指标为：CODcr 1606.73t/a、氨氮 192.63152t/a、TN 482.019t/a、TP 16.0673t/a。

废水总量指标见下表：

表 2.5-11 团岛污水处理厂现有总量指标

	CODcr	氨氮	TN	TP
总量指标（t/a）	1606.73	192.63152	482.019	16.0673
目前排放总量	1062.39	46.77	436.73	10.22
符合性	符合	符合	符合	符合

根据对比，现有废水污染物排放总量符合排污许可要求。

2.5.3 固废

团岛污水处理厂现有厂区产生的固废主要有生活垃圾、格栅栅渣、沉砂池砂石、污泥。

生活垃圾：污水站工作人员生活垃圾产生量为 1kg/d/人，共 80 个工作人员，生活垃圾共产生 29.2t/a。

格栅栅渣：来自粗细格栅间，主要成分为固态杂质，栅渣经压榨机挤压脱水至含水 60%，产生量为 1352t/a，由环卫部门统一收集处理。

沉砂池砂石：来自曝气沉砂池，主要成分为砂石，产生量为 536t/a，含水 60%，属

于一般固废，由环卫部门统一收集处理。

污泥：来自一沉池和二沉池，经过厂内消化、脱水后污泥产生量为 33029t/a，含水率约 77%。属于一般固废，委外处置。根据调查，污泥目前的主要处置去向为送往娄山河污泥堆肥厂、小涧西固体废物综合处理处置中心焚烧处置。

各类固废具体统计见下表：

表 2.5-10 现有工程产生固体废物一览表

装置	标号	固废名称	固废属性	产排情况		最终去向
				工艺	处置量（t/a）	
生活办公	S1	生活垃圾	一般废物	/	29.2	由环卫部门统一收集处理
粗细格栅	S2	格栅栅渣	一般废物	挤压脱水至含水 60%	1352	由环卫部门统一收集处理
曝气沉砂池	S3	沉砂池砂石	一般废物	/	536	由环卫部门统一收集处理
一沉池、二沉池	S4	污泥	一般废物	压滤脱水至含水率＜77%	33029	委托其他公司处置

2.5.4 噪声

1、噪声源

现有噪声源主要污水站噪声主要来自鼓风机房的鼓风机、污水泵房的各类水泵、污泥泵及脱水机、鼓风机等设备运行时产生的机械噪声。

企业通过选用低噪声设备、采取合理布局、减振、隔声等措施降低噪声排放。

2、噪声达标分析

本次环评委托青岛中博华科检测科技有限公司于 2020.06.27~2020.06.28 对团岛污水处理厂厂界噪声进行了监测。结果显示团岛污水处理厂现有 4 个厂界昼间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，夜间噪声超过 GB12348-2008 规定的 1 类噪声要求限值，最大超标值为东厂界，超标 5.8dB(A)。

2.6 现有工程污染物排放汇总

团岛污水处理厂现有工程污染物排放汇总见下表：

表 2.6-1 现有工程主要污染物排放情况表

类别	污染物	产生量（t/a）	治理措施	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废水	污水量（m^3/a）	/	团岛污水厂处理	/	30973535
	COD_{Cr}	/		/	1062.39
	NH_3-N	/		/	46.77
	TP	/		/	10.22
	TN	/		/	436.73
废气（有组织）	NH_3	/	采取了收集和治理措施	/	
	H_2S	/		/	
	SO_2	/		/	
	NOx	/		/	
	烟尘	/		/	
固废	生活垃圾	29.2	妥善处置	29.2	0
	格栅栅渣	1352		1352	0
	沉砂池砂石	536		536	0
	污泥	33029		33029	0

2.7 现有工程存在问题及解决措施

3 拟建工程分析

3.1 建设背景

随着我国城镇化进程高速发展，污水的排放量迅速增加。应环境保护的要求，污水处理也在快速发展。市政污泥是城市污水处理后的必然副产物，污水水质的净化最终转化为污泥，若不对污泥进行科学地处理处置，则污水处理工程仅是一种污染的转移，必将对环境造成新的二次污染。

目前，团岛污水处理厂现状处理规模 10 万吨/天，污泥处理工艺为机械脱水，日污泥产量为 80-110 吨/天，平均泥量约 85 吨/天，处理后污泥含水率 80%。脱水污泥主要送往娄山河污泥堆肥厂、小涧西固体废物综合处理处置中心。但是堆肥去向较窄、填埋已被禁止，无固定的最终处置出路。同时，因规划缺失、缺乏统一管理和政策扶持，污泥处置方式无序，污水处理厂的脱水污泥并未达到安全、妥善处置，已成为了城市环境卫生的安全隐患和经济负担。

为了从根本上解决团岛污水处理厂污泥处置问题，确保节能减排目标的落实，避免产生二次污染，为青岛市争创国家环境保护模范城市，必须加快与污水专业规划相配套的污泥处理处置规划，逐步建立从污泥产生、收集、转运、处理、处置以及回收利用衔接有序、适合青岛实际情况的污泥处理处置体系。

为了寻找污泥出路，企业经过多方考察，拟引进 1 套“污泥热干化+连续高温碳化”污泥处理工艺，处理后污泥含水率为 0，为防止焖燃、保障安全，碳化产物淋水至含水率 10%。碳化污泥有多种去向：可外运至垃圾焚烧厂作为低品质燃料协同焚烧（碳化物热值约 1000kcal），也可作为园林绿化营养土或者管道回填材料等，建材利用等，实现污泥的无害化、资源化处置要求。

本工程的建设能够解决团岛污水处理厂污泥处理、处置能力不足的问题，是构建团岛污水、污泥、中水回用完整体系中必不可少的重要环节。且本项目的建设符合国家和地方的政策要求，符合经济建设和环境保护要求，满足生态环境保护需求，是非常必要的。

3.2 拟建工程概况

3.2.1 项目简介

项目名称：青岛市团岛污水处理厂污泥系统升级改造工程

建设单位：青岛市团岛污水处理厂

建设性质：新建

项目内容：新建 1 套“污泥热干化+连续高温碳化”污泥处理工艺，污泥处理规模为 100 吨/天，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%）。

建设地点：团岛污水处理厂厂内。具体位于污水处理厂现状脱水车间西北侧，工程总建筑面积约为 1622.77m^2。

处理污泥来源：全部来源于团岛污水处理厂。

总投资：7826 万元，环保投资为 1370 万元，占项目总投资的 17.15%。

劳动定员：新增劳动 14 人。

建设周期：6 个月

3.2.2 工程组成

本项目工程内容主要包括主体工程、辅助工程和环保工程等几部分。工程组成见**表 3.2-1**。

表 3.2-1 拟建项目工程组成一览表

主体工程	主要建设 1 座污泥碳化车间，主要设置 1 套污泥干化碳化系统及配套烟气净化系统，设计污泥处理规模为 100t/d。
储运工程	1、湿污泥：配建 1 座湿污泥料仓，有效容积 150m^3，用于暂存湿污泥。 2、干污泥：碳化车间内配设 1 座干化污泥料仓，4m^3，用于暂存炭粒。
公用工程	供水：项目设备冷却、碱洗塔、水洗塔喷淋采用污水厂尾水；生物除臭喷淋、生活用水采用自来水。
	排水：项目生产废水、生活污水一起经管道输送进入即墨西部污水处理厂处理。
	供电：由市政供电部门供给，内设 1 处变配电室，可以满足工程需要。
	天然气：由市政天然气管道供给。
配套	配套建设地磅、变配电室、中控室、值班室各 1 座。
环保工程	废气：干化尾气首先经“SNCR+旋风除尘器+高温布袋除尘”处理后，与湿污泥储仓产生的恶臭气体一起进入“水洗塔+碱洗塔+生物除臭塔+活性炭吸附”处理后，经 1 根 20m 高排气筒（P1）排放。
	生产废水与生活污水一起经管道输送进入团岛污水处理厂处理。

	噪声：优选低噪声设备，采取隔声、减振、消声措施。
	固废：设 1 个干污泥储存仓，4m³。随产随运，采用封闭罐车运输。

3.2.3 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 2.3-2。

表 2.3-2 拟建项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量
1	工程占地面积		1622.77m²
2	处理规模	t/d	100
3	劳动定员	人	新增劳动 14 人
4	工程总投资	万元	7826
5	运行天数	天	365
序号	工程费用名称	投资	投资比例（%）
一	工程费用	6542	83.59
二	工程建设其他费用	727	9.29
三	预备费	363	4.64
四	建设期利息	134	1.71
五	铺底流动资金	60	0.77
	建设项目总投资	7826	100.00

3.2.4 平面布置

本工程污泥系统升级改造项目建设于污水处理厂西北角，位于脱水车间及污泥堆棚南侧。总建筑面积约为 1622.77m²。污水厂内污泥可就近接入生产车间，可以在很大程度上减少运输费用。工程平面布置图见**图 2.3-1**。

工程占地 1622.77m²，主要建设内容包括 1 座污泥碳化车间、1 座尾气处理车间、1 座配电间及中控室和值班室。工程设计处理污泥 100t/d，主要建设内容见下表所示。

表 3.2-1 主要建设内容一览表

编号	名称	数量（座/个）	长×宽×高（m）	备注
1	污泥碳化车间	1	926m²×15m	门式刚架轻钢结构
	尾气处理车间	1	412m²×6m	钢框架结构
3	配电间及中控室、值班室	1	248m²×5m	钢框架结构

3.3 污泥特性

3.3.1 污泥来源、性质

拟建项目处理的污泥全部来源于团岛污水处理厂内部产生的污泥。团岛污水厂的污水组成如下：

表 3.3-1 团岛污水处理厂污水组成

污泥来源	生活污水/工业废水比例	污泥量
团岛污水处理厂	全部为生活污水	100t/d（含水率 80%）

根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函[2010]129号）：“一、单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂，其产生的污泥通常情况下不具有危险特性，可作为一般固体废物管理。”

因此，团岛污水处理厂产生的污泥性质为一般固废。

3.3.2 污泥成分

污水厂现状污泥量、污泥含水率、有机质含量、热值，元素分析（碳、氢、氧、氮、硫、氯），详见下表 4.2-2 所示：

表 3.3-2 团岛污水厂现状污泥特性

污泥产量（吨/日）		绝干量	19.2
		含水率（80%）	73.92
PH 值		7.6	
含水率/%		76.54	
挥发性固体总量（以干重计）/%		87	
有机质含量/%		67.7	
固体颗粒密度/（g/cm^3）		1.24	
容重		1.05	
高位发热量	kcal/kg-DS	2830	
低位发热量	kcal/kg-DS		

污水厂现状污泥重金属成分及含量详见下表 3.3-3 所示：

表 3.3-3 团岛污水厂现状污泥重金属成分及含量

污泥重金属成分及含量（mg/kg）	Zn	671.63
	Cu	155.94
	Ni	22.65

	Hg	6.14
	As	12.42
	Cd	0.89
	Pb	27.8
	Cr	276.25

通过以上污泥泥质检测结果可知，本工程原污泥中重金属含量均较低，满足污水厂污泥排放标准，污泥含水率约为 80%，污泥中有机质成分约占 67.7%，热值约 2830 卡。

3.4 污泥处置工艺方案论证

3.4.1 国内污泥处理现状

目前，国内污泥主要的处置方法有深度脱水卫生填埋、堆肥、焚烧、厌氧消化、污泥干化、污泥碳化、污泥干馏等技术。

1、卫生填埋

污水处理厂产生的污泥经脱水后含水仍高达 80%，需进一步脱水至 60%以下方可进行填埋处理。经污水处理厂脱水后的 80%含水率污泥进入污泥首先加水稀释至 97%左右，然后投加脱水药剂后，再进行浓缩脱水，将污泥含水率降至 60%以下后进行填埋处理。

污泥卫生填埋场中污泥的处置工艺采用卫生填埋技术，即在利用自然界代谢功能的同时，通过工程手段和环保措施，使污泥安全消纳，并逐步达到充分稳定的处置效果。

污泥填埋处理的主要优点是：

（1）可以实现污泥的全量处理；

（2）工程建设投资及运行费用相对较低；

污泥填埋曾经作为一种污泥处置的有效手段。为了保证机具能够在填埋场上正常运行，仅对污泥中的最低含固率提出要求是不够的。国外目前采用的指标是垃圾填埋场的承载力，要求进入填埋场污泥的承载力≥25kN/m2。由于渗滤液对地下水的潜在污染和城市用地的减少等，对处理技术标准要求越来越高，许多国家和地区甚至坚决反对新建填埋场。近年来污泥填埋处置所占比例越来越小，例如英国污泥填埋比例由 1980 年的 27%下降到 1995 年的 10%，到 2005 年继续下降到 6%。

2、堆肥工艺

污泥堆肥是通过微生物的作用，使有机物不断被降解和稳定，并生产出一种适宜于土地利用的产品的过程。

堆肥一般分为好氧堆肥和厌氧堆肥两种。好氧堆肥是在有氧情况下有机物料的分解过程，其代谢产物主要是二氧化碳、水和热；厌氧堆肥是在无氧条件下有机物料的分解，厌氧分解最后的产物是甲烷、二氧化碳和低分子量的中间产物，如有机酸等。

厌氧堆肥与好氧堆肥相比较，单位质量的有机质降解产生的能量较少，而且厌氧堆肥通常容易发出臭气。由于这些原因，几乎所有的堆肥工程系统都采用好氧堆肥。

好氧发酵做堆肥需要掺木屑、秸秆等物质，并通过通风补气完成，因此需要耗电。产生的肥料主要送给林业部门使用，存在销路问题。

污泥堆肥工艺主要存在土地占用大，且堆肥产品后续出路窄的问题。

3、污泥焚烧

污泥干法焚烧工艺通过对污泥进行造粒及预干化处理后，进行焚烧处理，将污泥中所含的有机污染物、病原体等，进行彻底焚毁，并对污泥焚烧烟气进行净化处理。

污泥焚烧可以破坏全部有机质，杀死病原体，并最大限度地减少污泥体积。当污泥自身的燃烧热值较高，城市卫生要求高，或污泥有毒物质含量高，污泥不能被利用时，可采用焚烧处置。污泥焚烧就是利用本身有机物燃烧产生热量的过程，污泥焚烧利用了污泥中的能量，燃烧后放出的热量以尾气显热的形式被锅炉回收。焚烧时的温度可以达850℃，能完全杀死病原微生物，焚烧后污泥体积大大减小。焚烧后污泥中的水分蒸发为水蒸气，有机物变成了可燃气体，无机物则变成了极少量的灰烬。由于焚烧残渣在性质上发生了根本改变，其最终处置相对较为容易。

污泥焚烧处理的主要优点是：可以实现污泥的全量处理，可以最大限度地实现污泥的无害化、减量化处理和资源化利用。其缺点在于处理设施投资大，处理费用高，有机物焚烧会产生一些有害物质，因此，烟气的处理要求较高，处理设施较多。

4、厌氧消化

要求污泥有机物含量高。厌氧消化后的污泥仍需进行脱水处理和处置。安全系数较低。需前端热水解提高产气率。运营管理复杂，投资和运行成本非常高，仅适合大中型污水厂。沼气发电不经济，做 CNG 后端相对复杂。厌氧消化直接运行成本约 60 元~120 元/吨污泥（含水率 80%，不包括浓缩和脱水）后续产生的沼渣和沼液还需要处理，资源化程度比较高，但是减量化不是太合理。

5、污泥干化

污泥热干化工艺应与余热利用相结合，不宜单独设置热干化工艺。一般与消化、焚

烧技术合用，可充分利用污泥厌氧消化处理过程中产生的沼气热能、垃圾和污泥焚烧余热、热电厂余热或其他余热干化污泥。干化后的污泥含水率一般为 30%-40%.

主要有以下几种类型：

导热干化：热能以热传导的方式传给湿物料，水分加热后发生汽化，蒸汽被干媒介质带走，或用真空泵抽走的干化操作过程；

对流干化：干化介质与湿物料直接接触，介质传热给物料同时带走物料中的水分的干化过程；

辐射干化：热能以电磁波的形式由辐射器发射至湿物料表后，被物料吸收转化为热能，将水分加热汽化的过程；

冷冻干化：物料中水分被冻成冰，然后将物料置于真空状态中，使冰直接升华为水气而除去水分；

介电加热干化：介电加热干化是将需要干化的物料置于高频电场内，利用高频电场的交变作用将湿物料加热，湿分汽化，物料被干化。

污泥干化工艺主要包括：转鼓干化、流化床干化、盘式干化、输送带干化、管式转鼓干化、膜式干化、浆式干化、转盘干化、太阳能干化、真空过滤干化、离心脱水干化等，此外还有碟片式、带式、日光式，闪蒸式等干化工艺。

6、污泥碳化

碳化是污泥在绝氧的条件下热分解为固体碳（生物碳），液体焦油（热解油）以及气体（热解气）的过程。热解过程是一个极其复杂并涉及一系列连续化学反应的过程，其中发生大分子的断键、异构等反应。热解的中间产物一方面包括大分子裂解成的小分子，另一方面又有小分子聚合而成的较大的分子。有机物在热解过程中发生的基本反应包括脱水反应和甲基反应，而这一过程是从脱水开始的，在热解过程中还会发生一系列二次热解反应，包括裂解反应、脱氢反应、加氢反应、缩聚反应、桥键分解反应等。从反应进程上来说，热解过程可以分为三个阶段：

1）脱水阶段（室温～100℃）；有机物脱除的水分包括游离水和结合水；

2）主要裂解阶段（100～380℃），在无氧条件下，随着温度的不断升高，各种挥发物大量析出，原料发生大部分的质量损失；可减重 75-85%，减容 95%；

3）碳化阶段(>400℃)，这一阶段发生的分解很慢，质量损失比第二阶段小得多，研究认为 C-C 键和 C-H 键的进一步裂解是该阶段的主要反应；

从能量传递上来说，热解过程为：首先，热量传递到颗粒表面，并由表面传到颗粒的内部。颗粒内部的分子链被加热而断裂变短，并迅速分解成挥发分和焦碳，其中的挥发分包括不可凝气体和可凝气体。产生的气体产物使得多孔颗粒内部形成压力，且颗粒中心处压力最大，并沿着颗粒表面方向递减。在非闪速热解时，在生物质颗粒内部形成的可凝气体将进一步裂解，形成生物油和可燃气体。当挥发性气体离开颗粒表面穿过周围的气相环境时，又会发生进一步的分解。因而有机物的热解过程可表示为下图。

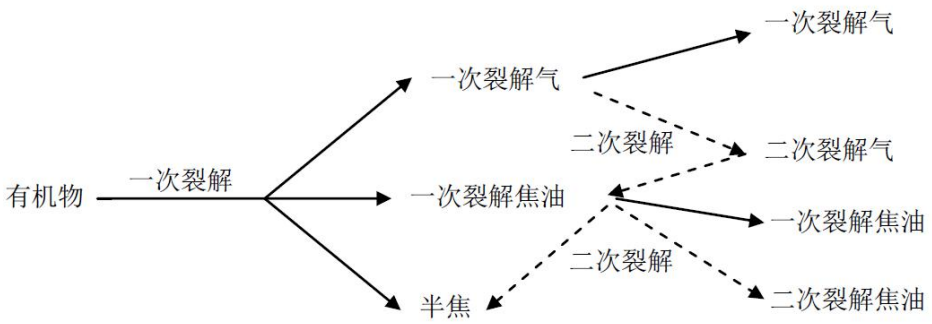

图 3.4-1 有机物的热解过程示意图

污泥碳化技术是针对现有污泥技术普遍存在的污泥处理不彻底、资源化利用程度低等问题,提出的污泥处理路线，符合污泥“无害化、稳定化、资源化”的处理原则，具有以下特点：

1）污泥在无氧条件下加热，大量析出挥发物，可减重 75-85%，减容 95%，实现污泥的减量化。

2）高温还原气氛运行可以有效的杀灭污泥中的病菌，重金属通过高温络合稳定转移，降低浸出率，符合污泥无害化和稳定化处理原则。

3）热解气与加热载体隔离，保证热解气的热值，燃烧后回用到加热系统，最大化热利用率，降低辅助燃料利用；热解生物碳可进一步用于土壤修复、建材制备等，实现污泥的完全资源化利用。

4）在密封、无氧、非燃烧、高温状态下进行，避免产生二噁英、氮氧化物等有害物质，尾气经过简单的处理即可达到排放标准，环境效益好。

（5）占地面积小、投资少、处置速度快。

3.4.2 污泥处理处置技术选择

上述几种处理工艺进行技术比较，详见下表。

表 3.4-2 污泥处置技术关键指标

关键区别指标	深度脱水填埋工艺	堆肥工艺	焚烧工艺	厌氧消化技术	污泥干化	碳化工艺
最终产品含水率比较	95%-60%	80%-35%	80%-5%	80%-45%	80%-40%	80%-5%
占地面积（100吨/日规模）	占地 3-5 亩	占地 30 亩	占地 10 亩	占地 10 亩	占地 2-3 亩	占地 2-3 亩
直接运行成本	100 元/吨	120-150 元/吨	120-200 元/吨	150 元/吨	100-200 元/吨	200-250 元/吨
污泥处置周期	4-6h	7-17 天	2-4 小时	20-30 天	2-4 小时	碳化时间20-40分钟
直接能源消耗	很低	低	较高，需要外加能源	很低，产生的沼气可提高循环热能	较高，需外加部分能源	较高，需外加部分能源
资源化再利用	不能	肥料可以用于园林绿化、有机肥料、土壤改良	焚烧产生的热量可用于发电，焚烧剩余的残渣可做建材等	沼气可用于发电，沼渣再处理后可实现资源化	干化后污泥性质很不稳定，需进一步处理	污泥碳化物可用作园林绿化或土壤改良等
尾气和除臭处理	无需	由于污泥堆场巨大且持续时间长，除臭投资大	尾气成分复杂，二噁英、重金属等有害成分多，需要添加非常严格的尾气处理系统，可达标排放	沼气需要提纯后燃烧发电，比较清洁	几乎不含二噁英等有毒有害物质，经尾气处理系统，可达标排放	几乎不含二噁英等有毒有害物质，经尾气处理系统，可达标排放

填埋由于环境压力大，已逐渐减少或者被禁止使用。

污泥农用近年来日益受到重视，但污泥中的重金属可能污染土壤，造成不可逆的耕地退化，不能实现污泥的无害化利用，且占地大，不适合本工程将处理设施设置于污水处理厂内的特点。

厌氧消化污泥处置周期较长，不适合大规模污泥处置，而且产生会沼渣，减量化程度低，消防配套系统繁多，管理运营不便。

污泥干化技术，有机物未被有效去除，遇水会还原，不利于长期存放，会发生霉变，厌氧发酵等情况。干化污泥因其不稳定和恶臭，需进一步处理后才能资源化。一般情况下，污泥干化技术与掺混焚烧技术同时使用。

目前较为主流的污泥处置技术主要是污泥焚烧和污泥碳化技术。

焚烧可以很大程度地使污泥减量化和无害化，但由于含水率高，传统污泥焚烧系统消耗的能量通常大于产生的能量，采用过氧燃烧，辅助燃料消耗量大。焚烧工艺烟气大，飞灰含二噁英、重金属等，烟气处理成本高，因此焚烧处理成本高，且存在二次污染问题。焚烧产物仅能建材利用，其实际应用受到限制。

污泥碳化技术具有占地少，物耗较低、处理效果较好等特点，且处置过程中不产生二噁英、飞灰，产物重金属固化稳定，不易析出。污泥碳化产物具有多种用途，资源化范围广，可用于低品质燃料、土地利用、建材利用等用途。

同时，考虑到团岛污水处理厂污泥处置工程的特点：1、工程用地受现状限制，占地小，用地紧凑，消防要求高。2、工程厂址为现状污水厂内，宜尽量选择占地少、易于获得的市政配套设施。

综上所述，建议本工程采用**污泥碳化工艺**。该技术具有设备小、占地少，可实现污泥减量化的目标，处理后污泥含水率低于 10%，配套设施较为简单，动力主要为电力及天然气，处理后的污泥能够用于卫生填埋、土地利用、作燃料、制作建材等。

3.4.3 污泥碳化技术比选

污泥热解碳化技术又分为污泥低温碳化、中温碳化、高温碳化三种。

1、低温碳化技术

低温碳化技术碳化前无需干化，碳化时加压至 10MPa 左右，碳化温度为 315℃左右，碳化后的污泥成液态，脱水后的含水率 50%以下，经干化造粒后，其热值约为 3600～4900 大卡 / 公斤（在美国），可与其他燃料按一定比例混合后，作为混合燃料使用，替代不可再生资源，满足可持续发展的要求。当热化分解反应时候，有机物就会被分解，污泥中的二氧化碳与固体分离，但是污泥中有利用价值的炭质却得到了加大限度的保留。低温碳化技术具有以下优点：

（1）低温碳化工艺使用的能量小，在低温碳化中，原始污泥中 75%以上的水分不是被蒸发的，而是采用机械脱水方法被“压”出的，这就节省了大量的水气化能量。

（2）低温碳化生产出来的碳化物具有较高的燃值，可以作为低级燃料使用，全面地实现了污泥的减量化、无害化和资源化目标。如果碳化物被作为低级燃料使用，污泥的减量化几乎达到了 100%。

（3）污泥低温碳化过程中，原始污泥中的热值损失很小(约 5%)，最终的碳化物中几乎包含了原始污泥中 95%的热值，可以被全部利用，资源化的程度也很高。

同时，低温碳化技术存在以下不足：

（1）污泥碳化物中的热值可能需要在污泥碳化系统以外利用，例如运输到电厂、大型锅炉车间、水泥厂等。如果要求污泥碳化系统本身使用，则污泥碳化系统必须使用煤锅炉，而且还必须使用特殊设计的、可以使用低质燃料的锅炉。

（2）污泥低温碳化系统中，污泥裂解液脱水后的生物浓液必须处理。当污泥低温碳化系统设置在污水处理厂厂内时，存在污染物富集的问题。

（3）污泥低温碳化技术的碳化污泥含水率较高，作为建材及路基材料的性能较差。

2、中温碳化技术

目前中温碳化已经退出污泥碳化市场。中温碳化工艺失败的最主要原因是污泥生产出的重油品质太低，只有普通柴油热值的 80%左右，另外杂质含量太高，无法在市场上出售和使用。除非发明了新的有效的重油利用装置，否则中温碳化无法起死回生。近年来，还有其他厂家在继续研究“泥变油”工艺，但均未有突破性进展。

3、高温碳化技术

高温碳化技术即碳化时不加压，温度为 649~982℃。该技术需先将污泥干化至含水率约 30%，然后进入碳化炉高温碳化造粒。碳化颗粒的热值约为 2000～3000 大卡/公斤（在日本或美国）。高温碳化技术具有以下优点：

（1）高温碳化工艺的一个明显优势就是在工艺过程中可以直接利用污泥中所包含的热值，用碳化炉中产生的合成气作为燃料，直接供给干化阶段使用。

（2）高温碳化全面地实现了污泥的减量化、无害化和资源化目标。减量化达到了原始污泥的 85%以上。

（3）在高温碳化中，原始污泥中的所有水分都是被蒸发的，高温碳化并不产生脱水生物浓液，无需考虑生物浓液的处理。

（4）高温碳化技术的碳化污泥含水率在 10%以下，可以作为制砖、建材路基等的原材料使用。

高温碳化技术存在以下不足：

（1）能耗高。在高温碳化中，原始污泥中的所有水分都是被蒸发的，水分蒸发需要的气化热能很大。

（2）投资较大。高温碳化系统包括两个部分，一部分是干化，另一部分是碳化。高温碳化系统的投资至少要高于目前的纯干化系统的投资。碳化炉的技术也比较复杂。炉中无氧条件下的加热、高温 800℃以上的造粒均需要较高的技术和材料，造价不菲。

综上所述，低温碳化技术不能充分利用污泥碳化物中的热值，产生的生物浓液必须处理，存在污染物富集的问题，碳化污泥含水率较高，达不到本工程污泥处理处置的最终标准。

高温碳化历史较长，技术更加成熟，处理后污泥含水率一般在 10%以下，虽耗能较高但可以充分利用污泥中的热值，不存在二次污染问题，且高温碳化技术的污泥产物符合本工程拟定的污泥最终出路。

因此，本工程选择<u>高温碳化技术</u>作为污泥碳化的方式。

3.5 工艺流程及产污环节

3.5.1 工艺流程

污泥热解碳化技术主要包含七套系统：脱水污泥存储、输送系统；污泥干燥系统；干污泥存储、输送系统；污泥碳化系统；产品冷却及储存系统；送风及粉尘收集系统；烟气处理子系统。

工艺流程见下图：

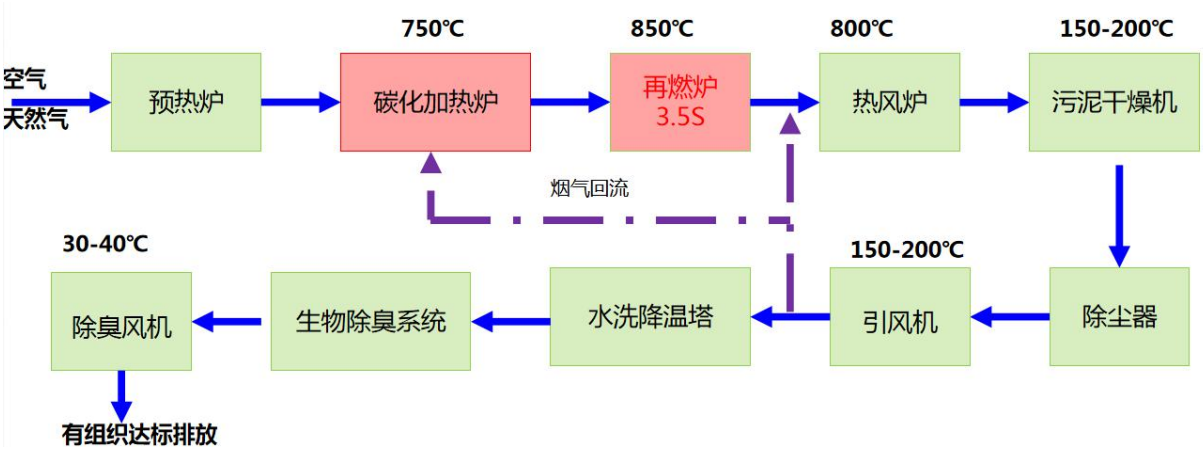

图 3.5-1 碳化技术工艺流程图

<u>工艺描述如下：</u>

1、湿污泥储存及输送子系统

主要功能：接收含水率 80%的湿污泥，并将污泥输送至污泥干燥子系统。

新建 1 座污泥接收仓，将团岛污水处理厂现有脱水车间内污泥经螺杆泵输送至新建“污泥仓”，储存仓内的待处理脱水污泥经螺旋输送机送入“污泥干燥机”料斗进行干化预处理。

地上式脱水污泥存储仓：有效容积 40m^3，1 座（共用）；螺旋输送机：2 台，每台输送量：3m^3/h，N=4kw，直径 300mm。

2、污泥干燥系统

每套系统包含 1 台带内破碎机构的回转式干燥机、1 台热风炉。

干燥机：是一个带内破碎的回转干燥机，采用顺流干燥方式。脱水污泥由进料装置送入干燥机内，湿物料被转筒壁上的抄板反复抄起、抛落，在下落的过程中被打散装置

破碎成为细小颗粒，比面积大幅度增加，与热烟气充分接触、干燥。80%含水率的脱水污泥被干燥至 30%以下含水率，由出料端输出。干燥污泥出料时温度约为 40~50℃，尾气排出时温度约为 150-200℃。污泥在干燥机中停留时间时间约为 60min。

热风炉：热风炉为卧式直燃炉采用天然气作为燃料。为干燥机提供补充热烟气，以满足污泥干燥的要求。热风炉为圆筒横置型直火式炉体，配置低氮氧化物一体化燃烧器和燃气/空气点火、控制系统。主要材质为碳钢，敷设绝热和保温材料。炉内温度 750-850℃。

带内破碎机构的回转式干燥机参数如下：

表 3.5-2 回转式干燥机参数一览表

项 目		技术参数	备注
污泥处理量		2083kg/h	
干燥前含水率		80%WB	
干燥后含水率		20%~30%WB	
额定水分蒸发能力		1563kg/h	
技术参数	入口烟气温度	700-850℃	
	出口烟气温度	150-200℃	

3、干污泥存储、输送系统

设置干燥储泥仓，通过刮板输送机收集干燥机处理后的污泥。

干燥污泥经通过储存仓下部的堵塞防止搅拌器进入碳化加热炉的螺旋管中，进行污泥碳化处理。

每套系统包含以下主要设备：

干燥污泥刮板输送机 1 台

干燥污泥储存仓 钢制储仓 1 座，单座有效容积 4m^3，下部设螺旋输送器Ø300mm。

4、污泥碳化系统

污泥碳化子系统由预热炉、碳化加热炉和再燃炉（干馏气体完全燃烧）等组成。

干化污泥从储存仓进入“碳化炉”顶部。碳化炉是一个外热炉，采用间接加热的立式多段螺旋管式，炉内由 4~6 段的螺旋输送器上下贯通，螺旋输送器外面有一层设有小孔的外壳。干化污泥通过分段式的螺旋输送器依次被移送到上段、中段、下段。碳化炉下部的“预热炉”燃烧产生高温，从而将碳化炉螺旋输送器的壳体及其中的干化污泥加热。

预热炉燃烧产生 650-800℃高温，提供碳化所需的初始条件，通过碳化加热炉内的干燥污泥在低氧状态下受热分解，首先干燥污泥的水分进一步蒸发，接着干燥污泥中含有

炭、氢、氧以及氮元素等有机成份被干馏热分解，可燃挥发性气体析出。干馏气体从输送器壳体上部设有的气孔中逸出后，在高温及有氧的碳化加热炉中燃烧，作为碳化炉干馏的热源。

碳化加热炉中干馏气体燃烧产生的热烟气通过烟道进入再燃炉，在再燃炉内加热至850℃停留 2.5 秒以上以便完全分解二噁英。污泥在碳化过程中，由于水分的蒸发和分解气体的挥发，在表面和内部形成了众多的孔洞，进一步的升温后，有机成分持续减少，最终形成富含固定炭的碳化物。

碳化炉、再燃炉产生的 800℃以上高温热烟气被输送到干燥机作为加热脱水污泥的热源。

每套系统包含以下主要设备：

外热多段式碳化加热炉　1 套

预热炉 1 套

再燃炉 1 套

碳化加热炉燃烧风机 1 套

再燃炉为圆筒横置型直火式炉体，主要材质为碳钢，敷设绝热和保温材料料。配置天然气燃烧器和沼气燃烧器各一台。系统运行时，优先使用沼气作为燃料，但由于系统热量需求为，当沼气不够时，使用天然气。燃烧器技术要求与预热炉一致。

5、碳化产品冷却及储存系统

污泥经碳化处理后含水率为 0%，考虑到碳化污泥存放过程中存在自燃的隐患，因此需采用措施降低污泥碳化产品的温度，本项目采用两种冷却方式：

1）通过水夹式冷却螺旋输送器夹套中的冷却水实现热传导；

2）通过设置在冷却螺旋输送器上的喷淋喷头向污泥碳化产品喷淋 5-10%左右的水份。

每套系统包含以下主要设备：

水冷夹套螺旋输送机　2 台

碳化污泥刮板输送机　2 台（暂定）

碳化物储存仓 钢制储仓 1 座，单座有效容积 20m^3，下部设螺旋输送器Ø250mm。

6、烟气处理及热量回收系统

碳化系统废气收集后，采用**“旋风除尘+布袋除尘+水洗降温塔（化学洗涤）+生物**

除臭塔+活性炭吸附+SCR 脱硝系统”工艺对高温废气进行处理。

干燥机排出烟气经除尘器去除粉尘颗粒后进入高效率直立逆流式填料塔，进一步水喷淋冷却温度后烟气降低至 30~40℃后进入生物除臭塔，使生物除臭塔中的微生物具有良好的生存、处理环境，再通过生物除臭系统处理绝大部分有机物，经活性炭吸附达标后的尾气排放到大气中。

1）除尘器

功能：由于本系统的污泥干燥处理后含水率 20%~30%，为颗粒状；碳化处理过程厌氧，故产生烟气量和粉尘很少。袋式除尘器对粉尘进一步处理，降低后续工艺的粉尘负荷。

设置旋风除尘器和袋式除尘器，数量各 2 套，每套处理风量 150m^3/min。

2）板式换热器

板式换热器数量，各 1 台。板片材质体为不锈钢 SUS304，垫片材质选用可长时间耐高温 200℃和某些腐蚀性介质的硅橡胶 Silicon Rubber。采用互锁设计板片是在板片的四角压制特殊的机械互锁结构，改善板片组装过程中容易串位泄露的现象。板片密封垫片全部采用免粘贴搭扣形式，减少运行维护成本，便于维修。板片采用增压的新型导流区设计，是在板片导流区流速较大的地方采用多路通道增加压力，使整张板片中的流速达到均等，大大提高了板片的换热效率，减少了死角，改善了板片结垢状况。

进入烟气流量 150m^3/min，150℃，出口烟气温度降到 40℃，消化循环保温冷水水温 40℃，热水水温 60℃，可提供循环水每台 47.1t/h。

板式换热器的优点：

①结构紧凑，在相同换热量的前提下，占用空间仅为管壳式的 1／2 一 1／3；

②传热系数高，传热板片上的特殊波纹设计，可使流体在极低的流速下产生强烈的湍流，湍流的自净效应又可防止污垢的产生，使得板式换热器的传热系数为普通换热器的 3-5 倍；

③可调整性好，只需增加和减少板片即可满足工艺过程改变的需求；

④易于洁洗维修。

但是由于烟气存在一定的腐蚀性，对换热器的影响比较大。

3）引风机

功能：干燥和碳化处理中产生烟气，在引风机的作用下，经除尘器降低粉尘含量，

进入板式气水热交换器回收部分烟气热量。

引风机为单吸、高压离心式风机，采用皮带传动方式，数量各 1 台，风量 80m^3/min，P=9kpa，N=55kW。

4）化学洗涤塔

化学洗涤塔塔体数量，各 1 台，高效率直立逆流式填料塔经化学药剂喷淋冷却温度后烟气降低至 30-40℃，同时将烟气中的酸性气体，如 H_2S、SO_2、HCl 等去除，后进入生物除臭滤池系统。塔体材质为强化玻璃纤维 FRP，树脂为耐强酸碱乙烯基树脂，表面抗紫外线处理。

总处理风量 80m^3/min，进口烟气温度 40-50℃，出口烟气温度 30-40℃。

5）生物除臭装置

功能：去除产生的有毒有害尾气。通过填料上微生物的生长代谢作用，将溶于水中的气体吸收降解，去除烟气中 H_2S、 NH_3、硫醇、甲醚等致臭物质，净化气体。

生物除臭装置，数量 1 座，方形(L10000*W4000*H4300)，玻璃钢材质，生物除臭装置滤料为永久性有机炭质滤料，滤料粒径 5-10mm，比表面积大于 250m^2/g，使用寿命大于 10 年，H_2S 去除率：>90%；NH_3 去除率：>85%。

生物除臭塔处理后烟气进入后端尾气排放排气筒，排气筒直径 DN800mm，总高度 15m，达到有组织排放标准。

6）除雾器

设置除雾器 1 台。

7）活性碳吸附塔

采用横卧式椰壳活性碳吸附塔，吸附废气中无法生物降解的有机性气体。活性炭吸附塔 1 座，废气处理量 1000 m^3/h，进气温度 40℃以下，塔体材质为强化玻璃钢、表面抗紫外线处理。

8）除臭风机

玻璃钢单吸、离心式风机，数量 2 台，用皮带传动方式，壳体、叶轮的材质为玻璃钢。风量 80m^3/min，P=7kpa，N=18.5kW。

9） SCR 脱硝系统

为保证尾气氮氧化物达标排放，设置 SCR 脱硝系统，SCR 系统是指在一定温度并设有催化剂的条件下，喷入尿素，尿素通过热解生成 NH_3，NH_3 与 NO_x 选择性还原成 N_2

和 H_2O。SCR 系统主要由尿素储存系统、计量与输送系统、喷射系统、SCR 反应器、空压机系统、催化剂等组成。

尿素投加量 8kg/h。

为满足氮氧化物的超低排放标准，在采取 SCR 脱硝系统的同时，采用一体化低氮氧化物燃烧器，确保氮氧化物排放达标。

需要对现状除臭设施进行迁改重建。

3.5.2 原辅材料

本工程用水耗量、天然气最大耗量情况如下表所示（所有耗品量均在 18°C 平均负荷下核算）：

表 3.5-3 水、燃气消耗量表

项目内容	消耗量	年消耗量
自来水	$3m^3/d$	
中水（污水厂出水）	$20m^3/d$	
天然气最大消耗量	$4708.8Nm^3/d$	
尿素	192kg/d	70.08t/a
催化剂	一年更换一次	

3.5.3 物料平衡及能量平衡

1、物料平衡

（1）高热高效污泥处理系统进泥量

W_1=100t/d，含水率 80%。

（2）碳化物产量

污泥经碳化处理后，含水率 0%，为防止污泥焖燃，采取安全措施进行喷淋，根据经验数据，污泥含水率约为 8-10%，根据经验数据计算污泥碳化物的产量约为 14.4t/d。

（3）天然气使用量 Q_0、空气用量 Q_1

天然气使用量 Q_0：

天然气热值：9000 kcal/Nm^3，含水率 80%吨污泥天然气用量：47.08Nm^3/t，单套设备小时用量：98.09Nm^3，合计每天天然气用量 4708.8Nm^3/d。

空气用量 Q_1：

环境温度 20℃，空气主要用于污泥可燃物的燃烧及天然气的燃烧，单套设备小时空

气用量：57.05m^3/min。

（4）污泥处理后产生的废气量 Q_2、

污泥处理后产生的废气量 Q_2：

烟气温度 40℃，单套设备小时烟气量：74.26m^3/min。

2、能量平衡

（1）计算条件定义

污泥含水率：80%

水的比热容：Cp=4.18kJ/(kg·℃)

100℃热水汽化潜热：2260kJ/kg

蒸汽比热容：Cq=1.88kJ/(kg·℃)

电能转换成热能：1kW·h=3600kJ

天然气热值：9000 kcal/m^3

环境温度取 20℃

碳化产物外排温度：450℃

烟气出口温度：150℃

（2）热平衡计算

系统热能的提供主要分为五个部分，分别为污泥本身热值、天然气、空气、污泥挥发分燃烧、系统给水提供。而系统的热损失主要为四个部分，分别为污泥产物热损失、烟气热损失、系统效率热损失（含设备散热、不完全燃烧等）及系统排水所带走热量。

系统入热：

1）污泥本身热值的提供 Q_1：

污泥固体物比热为 0.3 kCal/kg.℃，随着进料，100t 脱水污泥带入热量为： 71666 kCal/h，单套带入热量：35833kCal/h。

2）天然气热值的提供 Q_2：

天然气热值：9000 kcal/m^3，经计算单套设备小时需要量：98.1Nm^3，单套设备小时供热量：885179kCal/h。

3）泄露和助燃空气带入热量 Q_3：

空气温度 20℃，单套设备空气量为 57.05m^3/min，带入热量为：40947kCal/h。

4）污泥挥发分燃烧 Q_4：

单套碳化前固体 DS 量 416.67kg/h，污泥挥发分燃烧热量为 657083kCal/h。

5）循环水给水 Q_5：

给水温度 40℃，给水量为 47.07t/h，带入热量为 1882812kCal/h。

系统出热：

1）污泥产物带出热量 Q_6：

系统每小时共出碴量 600kg，单套设备小时出碴量 300kg，单套设备小时热损失：28303kCal/h。

2）污泥处理过程中烟气热损失 Q_7：

烟气出口温度 40℃，单套设备小时烟气量：74.26m3/min，单套设备小时烟气热损失：408292kCal/h。

3）污泥处理系统效率热损失 Q_8：

污泥处理系统效率热损失，主要是指设备散热损失、不完全燃烧等，和设备保温、燃烧器选择有很大的关系，则单套设备小时效率热损失为：136458kCal/h。

单套换热器损失 50000 kcal/h。

4）冷却塔出水：

出水温度 40℃，单套排水量为 1.37t/h，带出热量为 54584kCal/h。

5）循环水出水

出水温度 60℃，单套排水量为 47.07t/h，带出热量为 2824218kCal/h。

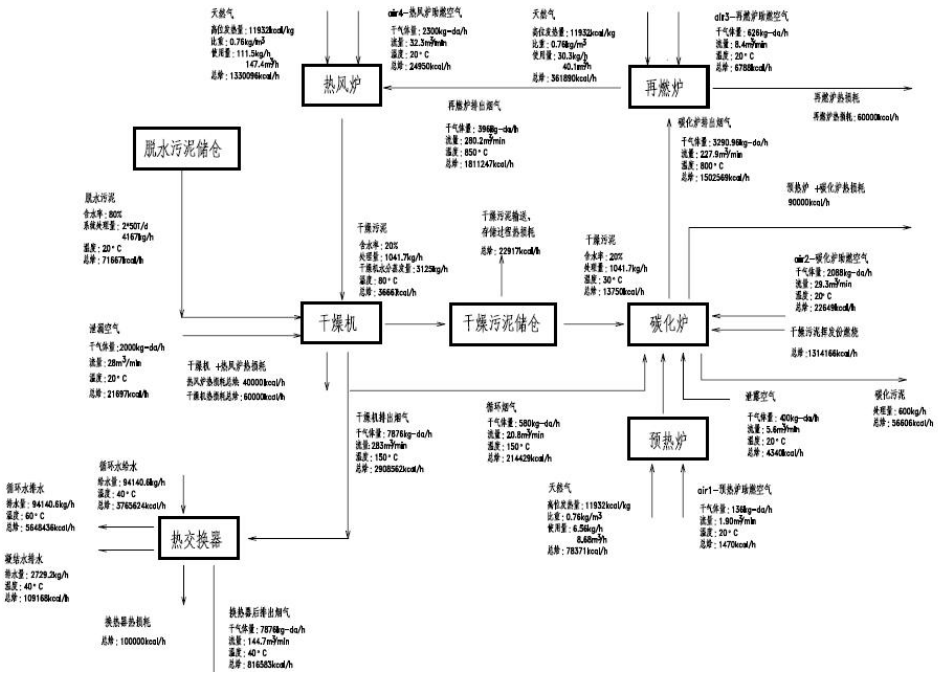

图 3.5-1 物料及能量平衡简图

3.5.4 产污环节

拟建项目主要产污环节汇总见下表。

表 3.5-2 项目主要产污环节及污染物分析汇总表

因素	编号	名称	排放源或产污工序	主要污染物	环保措施
废水	W1	炭渣冷却系统排水	炭渣冷却系统	BOD_5、SS、COD、氨氮等	经管道回到团岛污水处理厂。
	W2	水洗塔排水	水洗塔	pH、BOD_5、SS、COD、氨氮	
	W3	碱洗塔排水	碱洗塔	pH、BOD_5、SS、COD、氨氮	
	W4	生物除臭塔排水	生物除臭塔	BOD_5、SS、COD、氨氮	
	W5	生活污水	卫生间等	BOD_5、SS、COD、氨氮	
废气	G1	恶臭气体	污泥料仓	NH_3、H_2S、臭气浓度	进入尾气净化系统。
	G2	干化尾气	污泥干燥干化	SO_2、NOx、颗粒物、恶臭气体（NH_3、H_2S、有机废气等）、HCl、重金属、二噁英	进入尾气净化系统处理。
固废	S1	旋风收尘器、布袋除尘器	布袋除尘、飞灰	粉尘	进入污泥碳化系统
	S2	废活性炭	活性炭吸附装置	吸附重金属、二噁英、NH_3、H_2S、有机废气等	委托有资质单位处置。
	S3	废 SCR 脱硝催化剂	SCR 脱硝	重金属等	委托有资质单位处置。
	S4	生活垃圾	办公、生活	废纸、外包装物等	由环卫部门统一收集处理。
噪声	设备噪声		污泥装卸、提升输送设备、风机、电机、泵等	--	隔声、减震、消声等。

3.5.5 设备表

本工程工艺主要设备汇总如下表所示：

表 3.5-1 主要工艺设备表

序号	名称	技术规格	单位	数 量	备注
1	脱水污泥存储仓	有效容积 40m^3，钢制储仓，N=7.4kW	座	1	
2	脱水污泥螺旋输送机，	输送量：5 m^3/h，直径 300mm，N=4kW	套	2	
3	带内破碎机构的回转式干燥机	污泥处理量 Q=2083kg/h，水分蒸发能力 1563kg/h，脱水污泥含水率 80%WB，	台	2	

		干燥污泥含水率 20%~30%WB，N=37kW			
4	热风炉	圆筒横置型直火式炉体，燃料采用天然气，N=3.5kW	台	2	
5	干燥污泥螺旋输送机	Φ250mm 螺旋输送器，N=2.2kW	台	2	
6	干燥污泥刮板输送机	“Z”型，倾斜角 90°，N=2.2kW	台	2	
7	干燥污泥储仓	方形储仓，N=4.5kW	座	2	
8	旋风除尘器	处理风量 150m^3/min，N=3kW	套	2	
9	袋式除尘器	处理风量 150m^3/min，N=1.5kW	套	2	
10	板式换热器	烟气流量 150m^3/min,150℃，出口烟气温度 40℃，冷水水温 40℃，热水水温 60℃，循环水量 47.1t/h	台	2	
11	引风机	单吸、不锈钢离心式风机，风量 150m^3/min，P=9kpa，N=55kW	台	2	
12	外热多段式碳化炉	炉内敷设绝热和保温浇注料，N=14.7kW	座	2	
13	碳化加热炉燃烧风机	单吸、离心式风机，皮带传动，风量 30m^3/min，P=2.5kpa，N=7.5kW	台	3	
14	预热炉	圆筒横置型直火式炉体，燃料采用天然气，N=5kW	座	1	
15	再燃炉	圆筒横置型直火式炉体，燃料采用天然气，N=5kW	座	1	
16	水冷夹套螺旋输送机	Φ300mm 螺旋输送器，内设冷却水夹套和喷淋装置，N=2.25kW	台	2	
17	碳化污泥刮板输送机	“Z”型，倾斜角 90°，N=2.2kW	台	1	
18	碳化物储仓	方形钢制储仓，V=20m^3，N=2.2kW	座	1	
19	水洗降温塔	直立逆流式填料塔，塔体材质为强化玻璃纤维 FRP	座	2	
20	生物除臭装置	FRP 塔体 L10000×W4000×H4000mm，生物填料为永久性炭质有机填料，比表面积大于 250m^2/g	座	1	
21	除臭风机	吸、离心式风机，皮带传动，机壳、叶轮材质为耐酸碱树脂玻璃钢，N=18.5kW	台	2	
22	中水设备	由过滤器、供水泵等组成，N=20kW	套	2	一用一备
23	活性炭系统	采用横卧式椰壳活性碳吸附塔，废气处理量 12000 m^3/h，进气温度 40℃以下，塔体材质为强化玻璃钢、表面抗紫外线处理。	套	1	
24	SCR 脱硝装置	Q=150m^3/h，N=10kW	套	2	
25	空压机系统	包含两台空压机、冷干机，储气罐，N=30kW	套	1	
26	在线监测系统		套	1	

3.5.6 碳化产物规模暨特征

项目采用污泥高温炭化技术对污泥进行处理，污泥经炭化后的产物称之为炭渣，污泥碳化后产生的炭渣含水率 0%，为防止污泥焖燃，对其进行水喷淋降温，炭渣最终含水率 8-10%，根据物料衡算，炭渣产量约 14.4t/d，一年按 365 天运行，则年产量 5256t/a。

表 3.5-2 炭化产物规模及特征表

名称	规模	含水率（%）	形态
炭渣	14.4t/d 5256t/a	10%	沙砾状

炭粒

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

本工程用水主要分为以下几种：水洗塔冷却水，生物除臭喷淋用水，水冷循环用水，干燥机消防用水，碳化仓喷淋用水、循环冷却水站用水。

（1）生活用水

拟建项目劳动定员 14 人，按照每人每天 110L 计算，生活用水量为 1.54m^3/d。

（2）循环冷却水站

厂区循环冷却水站循环水量为 1130m^3/d，循环冷却水补充量按照循环水量的 2%计算，为 22.6m^3/d；为清水；

2、排水

排水采用雨、污分流制，雨水单独收集后外排。

厂区循环冷却水站循环水量为 1130m³/d，排污水按照循环量的 0.5%计算，为 5.65m³/d。

本工程产生的废水排入车间内排水沟，就近排入厂区污水收集管道，排入污水处理厂厂内污水管网内。

表 3.6-1 拟建项目用排水情况一览表

类别	用水量(m³/d)		循环水量(m³/d)	消耗量(m³/d)	排水量(m³/d)
	新鲜水	中水			
生活用水	1.54	0	0	0.308	1.232
循环冷却塔	22.6	0	1130	16.95	5.65
炭渣冷却	0	10	0	10	0
水洗塔	0	50	0	10	40
碱洗塔	0	15	0	3	12
生物除臭塔	0	4	0	0.8	3.2
车间地面冲洗	0	3	0	0.3	2.7
道路清扫	0	3	0	3	0
绿化	0	4	0	4	0
合计					

项目水量平衡具体情况见图 3.6-1：

图 3.6-1 拟建项目水量平衡图 单位：m³/d

3.6.2 消防

消防设计流量应由建筑的室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统等各种灭火系统的设计流量组成。

碳化车间防火等级为二级、火灾危险性为丁类；工艺设备及检修车间防火等级为二级、火灾危险性为丁类；依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）要求，两座及以上建筑合同消防给水系统时，应按照消防设计流量最大者确定。因此，按照碳化车间设计消防。

碳化车间周围需设计 1 个 DN150 室外消火栓，设计采用市政给水管网直接供水方式，采用 1 路消防供水管。

厂区消防用水量最大的一座建筑为污泥碳化车间，其室内消火栓用水量为 10L/s，室外消火栓用水量为 15L/s，火灾延续时间为 2h。经计算，一次灭火消防用水量为 180m³。

3.6.3 供电

团岛污水处理厂泥处理区设有一座变配电间 MCC3，内设两台 800kVA 变压器，一用一备。

由于目前厂内 800kVA 变压器负载率约 80%，无法满足新增加的负荷，故本工程对现状变压器增容至 1250kVA，同时改造现状 2 台 10kV 变压器出线柜。现状低压配电间新增加一组低压配电柜，为原 MCC3 和新建配电。

本工程新设低压配电间一座，负责污泥碳化系统用电。

本工程电耗情况如下表所示（所有耗品量均在 18°C 平均负荷下核算）：

表 3.6-2 用电量消耗表

耗电位置	装机功率（kW）	运行功率（kW）	用电时间（h）	日消耗(KW.h/d)
污泥系统升级改造	435.7	208	24	4988

3.6.4 供气

本项目热风炉采用天然气，天然气最大消耗量 4708.8Nm^3/d，自厂区外接入燃气。

3.7 主要污染物产生及污染防治措施

3.7.1 废气

拟建工程预热炉、再燃炉、热风炉的废气均进入干燥机干化污泥，因此碳化工段废气来自于干燥设备排气（G1）。同时污泥料仓产生恶臭物质（G2）。

拟建工程干化尾气首先经“SNCR+旋风除尘器+高温布袋除尘”处理后，与湿污泥储仓产生的恶臭气体一起进入“水洗塔+碱洗塔+生物除臭塔+活性炭吸附”处理后，经 1 根 20m 高排气筒（P1）排放。

表 3.8-6 拟建 70t/d 回转窑焚烧烟气污染物产排情况

废气种类	污染物名称	烟气量（m^3/h）	产生浓度(mg/Nm^3)	去除效率（%）	排放浓度(mg/Nm^3)	GB18485-2014	DB37/2376-2019	排放强度（kg/h）	排放量（t/a）
颗粒物	烟尘						10		
酸性气体	HCl						/		
	SO_2						50		
	NOx						100		
	HF						/		
	CO						/		
重金属类	锌及其化合物						/		
	铜及其化合物						/		
	镍及其化合物						/		
	铅及其化合物						/		
	砷及其化合物*						/		
	铬及其化合物						/		
	汞及其化合物*						/		
	镉及其化合物*						/		
有机物	二噁英类						/		

干化尾气中颗粒物、SO_2、NOx 执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放标准参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单中的排放限值。

3.7.2 废水

废水全部排入团岛污水处理厂。

3.7.3 固废

拟建项目涉及的固废包括：生活垃圾、旋风除尘器和布袋除尘器收集的除尘灰、废活性炭、干化炭渣。

（1）生活垃圾：污水站工作人员生活垃圾产生量为 1kg/d/人，共 14 个工作人员，生活垃圾共产生 5.11t/a。

（2）除尘灰：旋风除尘器和布袋除尘器收集部分除尘灰，主要成分为污泥颗粒，属于一般固废，产生量为 200t/a，收集后，进入干化污泥储存仓，进入后续污泥碳化系统。

（3）废活性炭：来自活性炭吸附装置，产生量为 15t/a，属于危险废物，HW18（772-005-18），委托有资质单位处置。

（4）干化炭渣：属于一般固废，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%），作为一般固废外售其他公司综合利用。

固废量合计见下表：

表 3.7-13 拟建工程产生固体废物一览表

装置	标号	固废名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）	
生活办公	S1	生活垃圾	一般废物	实测法	5.11	/	5.11	环卫部门统一清运
旋风除尘器和布袋除尘器	S2	除尘灰	一般废物	物料衡算法	200t/a	/	200t/a	收集后进入干化污泥储存仓，进入后续污泥碳化系统
活性炭吸附装置	S3	废活性炭	危险废物 HW18（772-005-18）	类比法	15	/	15	委托有资质单位处置。
碳化工段	S4	干化炭渣	一般固废	物料衡算法	14.4	/	14.4	外售其他公司综合利用

3.7.4 噪声

本项目主要噪声设备有污泥干化设备、炭化设备及配设的电机、水泵、风机、空压机等，主要噪声设备的噪声值约在 70dB（A）～80dB（A）之间。本项目的主要噪声设备、源强及其治理措施情况详见表 39。

表 39 噪声设备一览表

名称	测距 r_0	声压级 dB(A)	治理措施	数量（台/套）	位置
干燥机	1m	70~75	优先选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	1	车间内，连续运行
干燥污泥刮板	1m	70~75	优先选用低噪声设备、厂	1	车间内，连续运行

名称	测距 r_0	声压级 dB(A)	治理措施	数量（台/套）	位置
输送机			房隔声、基础减振		
碳化加热炉	1m	75~80	优先选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	1	车间内，连续运行
泵类	1m	75~80	优先选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	若干	车间内，连续运行
空压机	1m	75~80	优先选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振	1	车间内，连续运行
轴流风机	1m	75~80	优先选用低噪声设备、厂房隔声、基础减振、消音	1	车间内，连续运行

2、噪声防治措施

预防噪声的危害可从消除和减弱噪声源、控制噪声传播等方面着手。本项目的噪声治理，主要采取以下措施：

（1）从治理噪声源入手，设备噪声值不超过设计标准值，选用超低噪声、运行振动小的设备，并在一些必要的设备上（如风机、水泵）加装消音器、隔声罩。

（2）风机和各种泵在基础上采取减振、隔振措施，风机进出管路采用柔性连接，以改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

（3）风机房门窗采取隔声、吸声等措施。

（4）设备用房内部墙面、门窗均采取隔声、吸声等措施。

（5）在厂区、厂前区及厂界围墙内外设置绿化带，进一步降低企业噪声对周围环境的影响。

采取以上措施后，经预测，工程运营后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类功能区标准要求。

3.8 污染物排放汇总

拟建工程排放总量汇总如下：

表 2.8-1 拟建工程污染物排放情况

3.9 全厂污染物“三本账”

拟建项目投产后，全厂污染物排放“三本账”情况如**表 2.9-1**。

表 2.9-1 全厂污染物排放“三本账”情况

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

项目位于青岛市市南区团岛污水处理厂内，团岛污水处理厂位于市南区团岛三路 8 号。

青岛市南区是青岛市政治、文化、金融的中心，青岛市人民政府所在地。青岛市市南区以“红瓦绿树”、“欧陆风情”成为著名的海滨游览胜地，是青岛经济最发达的区。市南区地处青岛市区南部，位于东经 120°19′、北纬 36°04′，西起团岛与青岛经济技术开发区隔胶州湾相望，东至麦岛与崂山区（青岛高科技工业园）毗邻，北与市北区相接。辖区东西长 12.7 千米，南北最宽处 4.8 千米，面积 30.01 平方千米。

本项目地理位置图见**图 4.1-1**。

4.1.2 自然环境概况

1、气象条件

市南区地处北温带季风区域，属温带季风气候；由于海洋环境的直接调节，受来自洋面上东南季风及海流、水团的影响，故又具有显著的海洋性气候特点。空气温润，雨量充沛，温度适中，四季分明。春季气温回升缓慢，较内陆迟 1 个月；夏季温热多雨，但无酷暑，冬季风大温低，但无严寒，持续时间较长。区内历年平均温度在 13.2℃之间，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温出现-10.9℃。区内降水量随季节变化而变化，历年平均降水量为 683.4mm，降水量年际变化大，旱涝灾害时有发生，多年均降水量最大值 1353.2mm，多年降水量最小值 407mm。

2、地形地貌

市南区为海滨丘陵地区，依山傍海，东西狭长，南低北高，坐落在中生代燕山晚期的艾山式花岗闪长岩和崂山式花岗岩之上，建筑地基条件优良。市南区山岭绵延逶迤，属崂山山系。主要山岭有浮山（海拔 384m）、太平山（海拔 150m）、青岛山（海拔 128.5m）、伏龙山（海拔 86m）、信号山（海拔 99m）等。

3、地质

所处大地构造位置为新华夏隆起带次级构造单元——胶南隆起区东北缘和胶莱凹陷区中南部。区内缺失整个古生界地层及部分中生界地层，但白垩系青山组火山岩层发育充分，在本市出露十分广泛。岩浆岩以元古代胶南期月季山式片麻状花岗岩及中生代燕山晚期的艾山式花岗闪长岩和崂山式花岗岩为主。市区全部坐落于该类花岗岩之上，建筑地基条件优良。本区构造以断裂构造为主。自第三纪以来，区内以整体性较稳定的断块隆起为主，上升幅度一般不大。

4、水文

青岛市年平均降雨量为 775.6mm，其中夏季占 58%，冬季占 5%，平均降雨强度最大月（8 月）13.6mm/d，最小月（2 月）为 2.5mm/d，近二十年来较为干旱，除 1985 年降水量最大为 873mm 外，平均年降水量为 400mm 左右，1981 年仅为 308.3mm。冻土深度 40～50cm。

5、河流水系

受海洋气候影响，青岛市气候温和，雨量集中，河网比较发达，全市河网密度为 0.28 公里/平方公里。河流水系主要受地形、地貌及地质构造的影响，其水文动态变化随季节起伏很大，为季风区雨源型，多为独立入海的季节性山溪性小河。

市南区辖区青岛河、浮山口沿岸河流发源于沿海丘陵区，河流源短流急，夏、秋水量较丰，冬、春基本断流，属季节性河流。德国侵占时期，青岛河修建为大学路。

20 世纪 80 年代后，其他河流经历次修整改造，成为城市道路或地下排水管网系统。

6、植被与生物多样性

青岛位于北半球中纬度及东亚海洋性季风区的边缘，隶属泛北极植物区中国--日本森林植物亚区华北地区，植被组成以华北区系成分为主。由于自然地史和植物自身的演化结果，世界各地理区系的植被相互渗透，植物种类丰富繁茂，是同纬度地区植物种类最多、组成植被建群种最多的地区。自然植被为落叶阔叶林，并混有热带、亚热带及东北成分植物。新中国成立后，通过植物引种驯化，增加了欧美、日本、地中海及东亚区系成分，不少树种已“乡土化”，成为植物群落的建群种、共建种和优势种。

项目所在地为已开发用地，无野生动、植物尤其是野生木本植物和珍稀动物资源，植被（多为人工栽培植被）较稀少。

4.1.3 风景名胜及文物古迹

市南区位于青岛市区南部，面积 30.01 平方公里，人口为 48.94 万人，下辖 9 个街道办事处和 1 个社区工作委员会，青岛市范围内的旅游园区、名优建筑、名人故居等 80%在市南区。中西部以中西合璧的古典建筑与现代化高楼大厦相映衬，构筑了“红瓦绿树、碧海蓝天”的海滨城市特色；东部随着青岛市东部开发和对外开放步伐的加快，日渐显现出现代化国际城区的繁荣景象。市南区着重发展旅游经济，利用区位、奥运和资源优势，突出都市风情和滨海旅游特色，建设以现代都市风光、奥运设施、商业文化和商务旅游为主的东部旅游购物风景区；以“红瓦绿树”、“欧陆风情”为主的中西部休闲娱乐风景区；以滨海步行道为主的滨海观光风景区，以此带动旅游服务、旅游产品等行业的发展，形成市南旅游品牌。

市南区中山路是有着百年历史的著名商业街，曾经与上海的南京路、北京的王府井齐名的老青岛著名的商业中心，这里有着许多著名的老字号商铺。中山路中西文化在这里融合，形成了这条百年老街的独特魅力。随着青岛市的不断发展中山路现在依然是青岛市主要商业聚集区之一。

青岛天主教堂本名圣弥厄尔教堂，由德国设计师毕娄哈依据哥德式和罗马式建筑风格而设计，占地面积 11480m2，其中建筑面积 6301.54m2。现在作为青岛最重要的宗教场所，不仅恢复了宗教活动，而且作为一座优秀的建筑文物对外开放。1981 年 4 月列为省级重点文物保护单位。

项目用地范围内及周围地区无名胜古迹及文物保护目标。

4.2 环境空气质量现状监测与评价

4.1.1 项目所在区域环境质量达标情况

根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》（青政发[2014]14 号）， 本项目所在区域环境空气属二类功能区。

根据《2019 年青岛市生态环境状况公报》，2019 年，市区环境空气中细颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）、二氧化硫（SO2）、二氧化氮（NO2）、臭氧（O3）浓度分别为 37、74、8、32、147 微克/立方米，一氧化碳(CO)浓度为 1.5 毫克/立方米。SO2、NO2、O3、CO 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM2.5、PM10 浓度超出二级标准。SO2 浓度为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）实施以来历年最低。市区空气质量优良率 78.6%，排名全省第二。主要污染物 O3、SO2、PM2.5、PM10、NO2、CO 浓度由好到差分别列全省第 1、2、3、3、3、5 位，均处于全省前列。

4.1.2 基本污染物环境质量现状

根据国家生态环境部发布的青岛市 2019 年环境空气质量现状数据，基本污染物环境质量现状评价见**表 4.1-1**。

表 4.1-1 基本污染物环境质量现状评价一览表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	超标率%	达标情况
青岛市	SO_2	年平均	60	20	33.33	0	达标
	NO_2	年平均	40	38	95	0	达标
	PM_{10}	年平均	70	101	144.28	44.28	**超标**
	$PM_{2.5}$	年平均	35	50	142.85	42.85	**超标**
	CO	保证率（95%）日均	4000	1800	45	0	达标
	O_3	保证率（90%）日最大 8h	160	194	121.25	21.25	**超标**

从上表可以看出，2019 年度青岛市 SO_2、NO_2、CO 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM_{10}、O_3、$PM_{2.5}$ 出现超标现象，不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4.1.3 其它污染物环境质量现状

(二)监测结果

采样点位	采样日期	采样时间	样品编号	监测项目						
				氨 mg/m³	硫化氢 mg/m³	臭气浓度无量纲	甲烷 mg/m³	氯化氢 mg/m³	氟化物 mg/m³	汞 mg/m³
1#青岛海洋技师学院（团岛校区）	2020.06.26	02:00	200619B01HK111	0.08	0.002	<10	1.70	未检出	4.0	未检出
		08:00	200619B01HK112	0.15	0.001	<10	1.60	0.043	13.6	未检出
		14:00	200619B01HK113	0.13	0.002	11	1.73	0.032	10.1	未检出
		20:00	200619B01HK114	0.11	未检出	<10	1.68	0.025	12.6	未检出
	2020.06.27	02:00	200619B01HK121	0.07	0.002	12	1.67	0.047	8.8	未检出
		08:00	200619B01HK122	0.08	0.002	12	1.76	未检出	8.5	未检出
		14:00	200619B01HK123	0.06	0.001	13	1.77	0.041	4.7	未检出
		20:00	200619B01HK124	0.14	0.002	11	1.62	0.024	4.3	未检出
	2020.06.28	02:00	200619B01HK131	0.09	未检出	11	1.64	0.021	10.3	未检出
		08:00	200619B01HK132	0.14	0.002	<10	1.66	0.033	2.7	未检出
		14:00	200619B01HK133	0.12	0.001	13	1.58	0.029	14.6	未检出
		20:00	200619B01HK134	0.11	0.002	12	1.57	0.023	9.2	未检出
	2020.06.30	02:00	200619B01HK141	0.13	0.002	<10	1.40	0.024	2.7	未检出
		08:00	200619B01HK142	0.06	0.002	11	1.59	0.047	3.5	未检出
		14:00	200619B01HK143	0.11	0.002	11	1.53	0.029	7.5	未检出
		20:00	200619B01HK144	0.05	0.001	14	1.55	0.033	9.4	未检出

(二)监测结果

采样点位	采样日期	采样时间	样品编号	监测项目						
				氨 mg/m³	硫化氢 mg/m³	臭气浓度无量纲	甲烷 mg/m³	氯化氢 mg/m³	氟化物 mg/m³	汞 mg/m³
1#青岛海洋技师学院（团岛校区）	2020.07.01	02:00	200619B01HK151	0.13	0.002	12	1.52	0.030	9.5	未检出
		08:00	200619B01HK152	0.15	未检出	11	1.38	0.022	6.5	未检出
		14:00	200619B01HK153	0.14	0.002	<10	1.42	0.032	9.4	未检出
		20:00	200619B01HK154	0.06	0.001	11	1.41	0.038	6.0	未检出
	2020.07.02	02:00	200619B01HK161	0.12	0.002	12	1.56	0.039	3.1	未检出
		08:00	200619B01HK162	0.08	未检出	13	1.62	0.033	11.7	未检出
		14:00	200619B01HK163	0.07	0.002	11	1.64	0.033	2.9	未检出
		20:00	200619B01HK164	0.10	0.001	<10	1.64	0.034	4.2	未检出
	2020.07.03	02:00	200619B01HK171	0.15	0.002	13	1.60	0.023	6.4	未检出
		08:00	200619B01HK172	0.14	未检出	11	1.68	0.032	13.6	未检出
		14:00	200619B01HK173	0.06	0.002	13	1.67	0.026	12.2	未检出
		20:00	200619B01HK174	0.14	0.002	<10	1.54	0.032	14.1	未检出
本页以下空白										
采样点位	采样日期	采样时间	样品编号	监测项目						
				氨	硫化氢	臭气浓度无	甲烷	氯化氢	氟化物	汞

(二)监测结果

				mg/m³	mg/m³	量纲	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
2#八大峡新村	2020.06.26	02:00	200619B01HK211	0.09	0.001	12	1.75	0.027	10.7	未检出
		08:00	200619B01HK212	0.10	未检出	11	1.70	0.041	6.7	未检出
		14:00	200619B01HK213	0.14	0.002	12	1.64	0.033	3.3	未检出
		20:00	200619B01HK214	0.11	未检出	12	1.66	未检出	16	未检出
	2020.06.27	02:00	200619B01HK221	0.09	0.002	12	1.70	0.039	2.8	未检出
		08:00	200619B01HK222	0.06	未检出	12	1.62	0.035	5.1	未检出
		14:00	200619B01HK223	0.13	0.001	12	1.76	0.048	9.3	未检出
		20:00	200619B01HK224	0.11	0.002	12	1.71	0.025	8.5	未检出
	2020.06.28	02:00	200619B01HK231	0.14	未检出	<10	1.59	0.031	5.7	未检出
		08:00	200619B01HK232	0.12	0.002	<10	1.60	0.036	12.1	未检出
		14:00	200619B01HK233	0.15	0.001	11	1.50	0.040	3.9	未检出
		20:00	200619B01HK234	0.11	未检出	<10	1.53	0.032	6.4	未检出
	2020.06.30	02:00	200619B01HK241	0.10	0.002	13	1.45	0.028	4.8	未检出
		08:00	200619B01HK242	0.14	0.002	13	1.58	0.031	10.7	未检出
		14:00	200619B01HK243	0.12	未检出	13	1.55	0.026	14.1	未检出
		20:00	200619B01HK244	0.08	0.001	<10	1.46	0.044	7.7	未检出
采样点位	采样日期	采样时间	样品编号	监测项目						
				氨 mg/m³	硫化氢 mg/m³	臭气浓度无量纲	甲烷 mg/m³	氯化氢 mg/m³	氟化物 mg/m³	汞 mg/m³
2#八大峡新	2020.07.01	02:00	200619B01HK251	0.12	0.002	<10	1.36	0.033	9.9	未检出

(二)监测结果

村		08:00	200619B01HK252	0.07	未检出	<10	1.35	0.026	5.1	未检出
		14:00	200619B01HK253	0.11	0.002	13	1.37	0.035	8.0	未检出
		20:00	200619B01HK254	0.09	0.001	12	1.30	未检出	13.1	未检出
	2020.07.02	02:00	200619B01HK261	0.08	未检出	11	1.55	0.043	9.1	未检出
		08:00	200619B01HK262	0.10	未检出	13	1.59	0.023	10.8	未检出
		14:00	200619B01HK263	0.08	0.002	<10	1.68	0.031	8.3	未检出
		20:00	200619B01HK264	0.13	0.001	11	1.68	0.029	2.6	未检出
	2020.07.03	02:00	200619B01HK271	0.09	0.002	11	1.44	0.043	4.2	未检出
		08:00	200619B01HK272	0.07	未检出	11	1.51	0.031	5.7	未检出
		14:00	200619B01HK273	0.05	0.002	13	1.60	0.031	4.7	未检出
		20:00	200619B01HK274	0.10	未检出	12	1.59	0.031	4.5	未检出
本页以下空白										

(二)监测结果

采样点位	采样日期	样品编号	监测项目

			锑 mg/m³	铊*	砷 mg/m³	铅 mg/m³	钴* mg/m³	铜 mg/m³	锰 mg/m³	镍 mg/m³	镉 mg/m³	六价铬 mg/m³
1#青岛海洋技师学院（团岛校区）	2020.06.26	200619B01HK111	未检出		3.50×10^{-6}	1.7×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.27	200619B01HK121	未检出		5.75×10^{-6}	1.7×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.28	200619B01HK131	未检出		4.89×10^{-6}	1.3×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.30	200619B01HK141	未检出		4.17×10^{-6}	1.4×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.01	200619B01HK151	未检出		3.98×10^{-6}	1.3×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.02	200619B01HK161	未检出		3.87×10^{-6}	1.3×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.03	200619B01HK171	未检出		3.92×10^{-6}	1.4×10^{-5}		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#八大峡新村	2020.06.26	200619B01HK111	未检出		4.33×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.27	200619B01HK121	未检出		4.84×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.28	200619B01HK131	未检出		4.39×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.06.30	200619B01HK141	未检出		4.15×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.01	200619B01HK151	未检出		4.06×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.02	200619B01HK161	未检出		3.96×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.07.03	200619B01HK171	未检出		3.89×10^{-6}	未检出		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

4.1.4 环境空气质量现状评价

1、评价因子和评价标准

现状评价因子确定为 NH_3、H_2S、臭气浓度、非甲烷总烃。

2、评价标准

评价标准参见表 4.1-6。

表 4.1-6 《环境影响评价技术导则 大气环境》表 D.1 单位：mg/m³

评价因子	NH_3	H_2S
日平均	—	—
一次	0.20	0.01

表 1.4-3（4） 恶臭污染物排放标准 单位：mg/m³

评价因子	臭气（无量纲）
小时平均	20

表 1.4-3（5） 《大气污染物综合排放标准详解》标准

评价因子	非甲烷总烃
小时浓度	2mg/m³

3、评价方法

采用单因子指数法，具体计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：Pi–单因子指数；

C_i–i 污染物的实测浓度，mg/m³；

S_i–i 污染物执行的标准限值浓度，mg/m³。

4、评价结果

评价结果如表 4.1-7 所示。

。

4.3 声环境现状调查与评价

4.3.1 现状监测

1、监测布点

在各厂界、周边 200m 范围内敏感点共布设 9 个噪声监测点。具体见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1 拟建项目声环境现状监测布点

序号	监测点名称	相对厂址所处方位
1#	东厂界	了解厂界噪声现状
2#	西厂界	了解厂界噪声现状
3#	南厂界	了解厂界噪声现状
4#	北厂界	了解厂界噪声现状
5#	青岛海洋技师学院（团岛校区）	S
6#	南岛组团小区	E
7#	门口最近处（高楼）	S
8#	团岛三路小区	E
9#	海湾花园	E

2、监测项目

测量等效连续 A 声级 L_{Aeq}

3、监测时间及频率

各监测点位监测 1 天，分别在昼、夜间各监测一次。测量选择在无雨、且风力小于 4 级的天气进行。

本次环评委托青岛中博华科检测科技有限公司于2020.06.27~2020.06.28对团岛污水处理厂厂界及周边 200m 范围内环境敏感保护目标处噪声进行了监测。

4、监测方法和仪器

监测方法：见**表 4.3-2**。

表4.3-2 噪声监测方法一览表

监测项目	标准代号	标准名称	检出限
噪声	GB 12348-2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	—
	GB 3096-2008	声环境质量标准	

5、监测结果

监测结果如**表 4.3-3** 所示。

表4.3-3 噪声环境现状监测一览表

监测日期	监测点位	监测时间	主要声源	噪声 Leq[dB(A)]
2020.06.27	1#东厂界	10:13-10:23	生产	54.4
2020.06.28		00:09-00:19	生产	50.8
2020.06.27	2#西厂界	08:30-08:40	生产	50.5
		22:05-22:15	生产	48.1
	3#南厂界	09:33-09:43	生产	51.5
		23:22-23:32	生产	49.3
	4#北厂界	08:51-09:01	生产	53.3
		22:28-22:38	生产	48.4
	5#青岛海洋技师学院	09:48-09:58	环境	49.5
		23:40-23:50	环境	44.4
	6#南岛组团小区	11:09-11:19	环境	58.2
2020.06.28		01:24-00:34	环境	46.6
2020.06.27	7#门口最近处(高楼）	09:17-09:27	环境	56.2
		22:57-23:07	环境	48.1
	8#团岛三路小区	10:49-10:59	环境	56.3
2020.06.28		00:55-01:05	环境	46.9
2020.06.27	9#海湾花园	10:29-10:39	环境	56.9
2020.06.28		00:27-00:37	环境	47.5

4.3.2 现状评价

1、评价标准

根据《青岛市市区声环境质量标准适用区划》（青环发[2016]112 号，2016 年 12 月 26 日），团岛污水处理厂所在区域属于 1 类区。

因此厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类声环境功能区标准限值，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

周边环境敏感保护目标执行：《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准的要求。即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

2、评价方法

采用超标值法对等效连续 A 声级 L_{Aeq} 进行评价，计算公式如下：

$$P = L_{\mathrm{Aeq}} - L_b$$

式中：P —超标值，dB（A）；

L_{Aeq}—测点等效 A 声级，dB（A）；

L_b—噪声评价标准，dB（A）。

3、评价结果

评价结果如表 4.2-4 所示。

表 4.3-4 声环境现状评价结果一览表

监测日期	监测点位	昼间（dB）			夜间（dB）		
		L_{Aeq}	L_b	P	L_{Aeq}	L_b	P
2020.06.27~2020.06.28	1#东厂界	54.4	55	-0.6	50.8	45	5.8
	2#西厂界	50.5		-4.5	48.1		3.1
	3#南厂界	51.5		-3.5	49.3		4.3
	4#北厂界	53.3		-1.7	48.4		3.4
	5#青岛海洋技师学院	49.5	55	-5.5	44.4	45	-0.6
	6#南岛组团小区	58.2		3.2	46.6		1.6
	7#门口最近处(高楼）	56.2		1.2	48.1		3.1
	8#团岛三路小区	56.3		1.3	46.9		1.9
	9#海湾花园	56.9		1.9	47.5		2.5

根据上表可知，团岛污水处理厂现有 4 个厂界昼间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，夜间噪声超过 GB12348-2008 规定的 1 类噪声要求限值，最大超标值为东厂界，超标 5.8dB(A)。

最近敏感保护目标青岛海洋技师学院昼间、夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准的要求。南岛组团小区、团岛三路小区和海湾花园昼间、夜间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，昼间最大超标值为 3.2dB(A)、夜间最大超标值为 2.5dB(A)，超标值较小，超标原因主要是靠近公路，受到交通噪声的影响。

4.4 海洋环境质量调查与评价

4.4 地下水环境质量调查与评价

拟建项目地下水环境影响评价项目类别为“II类”，项目区地下水环境敏感程度为“不敏感”，评价工作等级确定为“三级”。

4.5 土壤环境质量调查与评价

4.5.1 现状监测

1、监测布点

本次土壤评价等级为二级。评价共设置厂内（3 个柱状样、1 个表层样），场外（2 个表层样）。具体布点情况见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 土壤现状监测点情况一览表

	点位	名 称	特性	功能意义	监测额要求	监测项目
厂内（占地范围内）	1#	厂区污泥发酵罐区	柱状样	调查现状	通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（附后）
	2#	A/O 池区	柱状样	调查现状	通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样	
	3#	沉淀池区	柱状样	调查现状	通常在 0~0.5 m、0.5~1.5 m、1.5~3 m 分别取样	
	4#	拟建项目用地	表层样品	调查现状	在 0~0.2 m 取样	
厂外	5#	青岛海洋技师学院（团岛校区）	表层样品	调查下风向现状	在 0~0.2 m 取样	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（附后）、二噁英
	6#	海湾花园	表层样品	调查上风向现状	在 0~0.2 m 取样	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（附后）、二噁英

2、监测项目

1#~6#监测：《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（附后表 1）；

5#、6#监测：《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）（附后表 1）、二噁英。

3、监测频次

监测一天，采样一次；表层样在 0~0.2m 取样；

4、监测分析方法

采样和分析方法按照《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》（中国环境监测总站编）、《全国土壤污染状况评价技术规定》、《展览会用地土壤环境质量评价标准》（暂行）的有关要求和规定进行。具体见下表。

表 4.5-2 土壤监测分析方法一览表

砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧光分光光度法	0.02 mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.05mg/kg
六价铬	GB 5085.3-2007	二苯碳酰二肼分光光度法	0.01 mg/kg
铜、锌	JY/T 015-1996	等离子体发生光谱法	1 mg/kg
铅	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度法	0.002 mg/kg
镍、铬	JY/T 015-1996	等离子体发生光谱法	5 mg/kg
pH	LY/T 1239-1999	玻璃电极法	/
四氯化碳	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
氯仿	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
氯甲烷	HJ 736-2015	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
二氯甲烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1,1,2—四氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1,2,2—四氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
四氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1,1—三氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1,1, 2—三氯乙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
三氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1，2，3—三氯丙烷	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
氯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
氯苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1, 2—二氯苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
1, 4—二氯苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
乙苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
苯乙烯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
甲苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
邻二甲苯	HJ 642-2013	气相色谱-质谱法	0.01 mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
苯胺	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
2—氯酚	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
苯并[a]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg

苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
䓛	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
二苯并[a，h]蒽	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
茚并[1,2,3—cd]芘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg
萘	HJ 834-2017	气相色谱-质谱法	0.05 mg/kg

4、监测时间及频率

山东省分析测试中心于 2019 年 12 月，采样一次；采集表层（0~20cm）土壤。

5、监测结果

本次监测结果见表 4.5-3。

（二）监测结果

采样点位		采样日期	样品编号	监测项目							
				总汞 mg/kg	总砷 mg/kg	镉 mg/kg	铅 mg/kg	铜 mg/kg	镍 mg/kg	四氯化碳 μg/kg	三氯甲烷 μg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	0.301	7.68	0.20	66	55	37	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	0.319	9.79	0.22	65	48	36	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR113	0.185	10.2	0.14	39	34	26	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	0.154	7.82	0.17	56	54	23	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR212	0.190	12.9	0.18	53	52	24	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	0.142	11.4	0.13	62	53	26	未检出	未检出
3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	0.306	18.9	0.25	33	33	21	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	0.271	17.9	0.18	82	44	34	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	0.079	12.5	0.18	55	50	42	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	0.200	6.27	0.13	23	19	20	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院（团岛校区）附近 0~0.2m			200619B01TR511	0.322	22.3	0.15	72	44	32	未检出	未检出
6#海湾花园 0~0.2m			200619B01TR611	0.049	7.26	0.18	67	31	19	未检出	未检出

采样点位	采样日期	样品编号	监测项目						
			氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷

				μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg	μg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR113	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR212	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院附近（团岛校区）0~0.2m			200619B01TR511	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6#海湾花园 0~0.2m			200619B01TR611	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位		采样日期	样品编号	监测项目					
				1,2-二氯丙烷 μg/kg	四氯乙烯 μg/kg	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

（二）监测结果

	1.5~3.0m		200619B01TR113	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR212	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院附近（团岛校区）0~0.2m			200619B01TR511	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6#海湾花园 0~0.2m			200619B01TR611	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位		采样日期	样品编号	监测项目							
				三氯乙烯 μg/kg	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	氯乙烯 μg/kg	苯 μg/kg	氯苯 μg/kg	1,2-二氯苯 μg/kg	1,4-二氯苯 μg/kg	乙苯 μg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR113	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

（二）监测结果

	0.5~1.5m		200619B01TR212	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院附近（团岛校区）0~0.2m			200619B01TR511	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6#海湾花园 0~0.2m			200619B01TR611	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位		采样日期	样品编号	监测项目							
				苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	间,对-二甲苯 μg/kg	邻-二甲苯 μg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg	苯并(a)芘 mg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR113	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR212	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

（二）监测结果

3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院附近（团岛校区）0~0.2m			200619B01TR511	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6#海湾花园 0~0.2m			200619B01TR611	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位		采样日期	样品编号	监测项目						
				苯并(a)蒽 mg/kg	苯并(b)荧蒽 mg/kg	苯并(k)荧蒽 mg/kg	䓛 mg/kg	萘 mg/kg	二苯并(a,h)蒽 mg/kg	茚并(1,2,3-cd) 芘 mg/kg
1#厂区污泥发酵罐区	0~0.5m	2020.06.27	200619B01TR111	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR112	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR113	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2#A/O 池区	0~0.5m		200619B01TR211	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR212	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR213	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3#沉淀池区	0~0.5m		200619B01TR311	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	0.5~1.5m		200619B01TR312	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1.5~3.0m		200619B01TR313	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4#拟建项目用地 0~0.2m			200619B01TR411	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5#青岛海洋技师学院附			200619B01TR511	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

（二）监测结果

近（团岛校区）0~0.2m									
6#海湾花园 0~0.2m		200619B01TR611	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
结论	不予判定								

4.5.2 现状评价

1、评价标准

1#~4#、6# 监测点位：执行《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地。

5#监测点位：执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）。

土壤现状评价标准见 4.5-4A 和表 4.5-4B。

表 4.5-4A　土壤现状评价标准（GB36600—2018、第二类用地）　单位: mg/kg

评价因子	重金属和无机物						
	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000
评价因子	挥发性有机物						
	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯
筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
管制值	36	10	120	100	21	200	2000
评价因子	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	840
管制值	163	2000	47	100	50	183	840
评价因子	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
管制值	15	20	5	4.3	40	1000	560
评价因子	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间+对二甲苯	邻二甲苯	——
筛选值	20	28	1290	1200	570	640	——
管制值	200	280	1290	1200	570	640	——
评价因子	半挥发性有机物						
	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]萤蒽	苯并[k]萤蒽
筛选值	76	260	2256	15	1.5	15	151
管制值	760	663	4500	151	15	151	1500
评价因子	䓛	二苯并[a、h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	——	——	——
筛选值	1293	1.5	15	70	——	——	——
管制值	12900	15	151	700	——	——	——
评价因子	二噁英类						
	二噁英						
筛选值	4×10^{-5}						
管制值	4×10^{-4}						
筛选值	锑				石油烃（C_{10}-C_{40}）		
	180				4500		

表 4.5-4B　农用地土壤现状评价标准（GB 15618—2018）　单位: mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2、评价方法

① 单因子指数法

采用单因子指数法进行现状评价，计算公式为：

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

式中：S_i——污染物单因子指数；

C_i——i 污染物的浓度值，mg/kg；

C_{si}——i 污染物的评价标准值，mg/kg。

3、评价结果

按上述方法进行评价，评价结果列于**表 4.5-5**。

表 4.5-5 土壤各监测因子单因子指数表

注：“未”代表未检出，不评价。

从上表可以看出，本项目监测点各因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地筛选值要求；5#监测点位各因子均能达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB 15618—2018）筛选值要求。

目前厂址及周边土壤环境质量良好。

7 环保措施及其技术经济论证

7.1 工程建设的污染防治措施

由工程分析可知，拟建项目对环境的影响主要表现在废气、废水、固体废物及噪声方面，其中废气和废水为主要污染因素。针对生产过程中产污环节的特点，为减轻项目对环境的影响，本工程污染防护措施具体如下。

表 51 本项目“三同时”验收一览表

项目	项目	治理措施	验收内容	验收效果
废气	恶臭气体（NH_3、H_2S、臭气浓度）	经集气管道收集，进入生物除臭系统处理，尾气经1根20m高排气筒排放（P1）。	废气净化装置建设运行情况。各废气污染因子排放情况监测。	颗粒物、SO_2、NOx排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表2中重点控制区的相应标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放限值。氨、硫化氢、臭气浓度排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2。
	干化尾气（VOCs、SO_2、NOx、颗粒物、恶臭气体（NH_3、H_2S等）、HCl、重金属、二噁英）	经“旋风除尘器+布袋除尘+水喷淋+碱液喷淋+生物除臭塔+活性炭吸附塔”处理后，经1根20m高排气筒（P1）排放。		
	厂界无组织排放废气	车间未收集恶臭其他，通过门窗无组织排放。	NH_3、H_2S、臭气浓度。	无组织排放NH_3、H_2S、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1。
废水	生产废水、生活污水管道	各类废水均管道收集进入团岛污水处理厂。	管道、管沟建设情况、防腐防渗落实情况。	各类污染物满足《污水排入城镇下水道》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准
噪声	设备噪声	主要产噪设备位于车间内部，采用低噪声设备，并安装减振、消音、隔声措施。	降噪措施落实情况，临近厂界噪声 Leq（A）达标情况。	污水厂东、南厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。
固废	危险废物	可利用的综合利用，其余委托有危废处置资质的单位处置。	危废间按照GB18597-2001《危险废物储存污染控制标	处置措施合法合理可行。

	生活垃圾	运至生活垃圾填埋场处理。	准》及修改单中控制标准要求。 危废定期交由有资质单位统一委托处理。 检查危险废物收集、储存、处置方式。	
	污泥处置后的炭粒	与相关单位签订的处置或综合利用协议	《一般工业固体废弃物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的要求	去向合法合理可行。

7.2 废水治理措施

进水进入团岛污水处理厂处理。根据现有工程监测数据，团岛污水处理厂处理出水符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准要求。氟化物浓度满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/ 3416.5—2018）规定的“所有城镇污水处理厂自标准实施之日起执行 GB 18918 中一级标准的 A 标准，并增加氟化物作为城镇污水处理厂的排放指标，排放限值为 2 mg/L。”的要求。

7.3 废气治理措施

废气净化措施分析：项目生物除臭系统采用“水喷淋池+生物滤池”的组合工艺，该系统由预处理和生物处理两部分组成，预处理部分采用水洗除臭，生物处理部分采用生物滤池除臭方法进行臭气处理。

将恶臭气体通过洗涤塔用水洗涤进行脱臭，在洗涤塔内投加塑料填料，以增加臭气与洗涤液的接触面积和接触时间。臭气通过收集系统和离心风机进入洗涤塔底部由下向上通过填料，洗涤液通过喷淋头均匀的喷洒在填料上，洗涤液均匀的流经填料层时与臭气充分接触，NH_3、H_2S 等臭气可部分溶解到洗涤液中，以达到脱臭的目的。

生物法除臭法原理是利用微生物降解 NH_3、H_2S、硫醇、硫醚等恶臭物质，使之成为稳定的氧化产物，从而达到无臭化、无害化的一种工艺方法。被降解的 H_2S 等恶臭物质首先溶解于水中，再转移到微生物体内，通过微生物的代谢活动而被降解。单纯的生物法除臭不需要使用药剂；利用微生物分解臭气也不需要太多的外补能量。

即墨市污泥污泥处置中心项目采用的恶臭净化措施与本项目相同，根据其验收检测

结果，污泥储存、输送及脱水、干化等环节产生的恶臭气体经上述“生物除臭”系统处理后，氨、硫化氢、臭气浓度能够稳定达标排放。该措施技术上可行。

本项目热解气燃烧烟气与焚烧烟气相比：热解与焚烧过程中燃烧都在 800℃以上，时间都大于 2s，燃烧过程二噁英一般能够全部分解，二噁英的形成主要发生在烟气降温段，两种工艺二噁英形成条件对比详见下表 36。

表 36 热解与焚烧工艺二噁英形成条件对比一览表

二噁英形成条件	焚烧烟气	热解气燃烧烟气	比较
碳源	污泥直接焚烧，烟气多存在未燃烬物质，即较高含量的碳未充分燃烧进入烟气中，为二噁英再生提供了碳源	污泥炭化过程中绝大部分碳都在炭化过程中固定，进入炭粒中，少量进入热解气中燃烧形成碳氧化合物	热解气燃烧后烟气碳源数量明显少于焚烧烟气。
氯源	污泥中含氯化合物不能充分燃烧的话，在烟气中为二噁英形成提供了前驱物，其他以氯化氢形式存在。	污泥中的氯除部分固化在炭粒中外，其他主要以氯化氢的形式存在。	焚烧烟气中不完全燃烧的氯以有机氯化物的形式存在，而热解气燃烧烟气中氯主要以氯化氢形式存在，大大减少了成为二噁英前驱物的几率。
催化剂	污泥中的能提供催化作用的重金属如铜等均在烟气中。	重金属绝大多少固化在炭粒中，烟气中仅少量重金属。	热解气燃烧废气中可用作催化剂的重金属远小于焚烧烟气。

本项目热解气燃烧烟气与张家港项目热解烟气相比：

根据前述类比对象张家港项目的介绍可知，本项目与张家港项目处置的污泥来源、工艺原理基本一致，尾气成分基本相同，但本项目针对尾气中各污染因子，包括二噁英制定了有针对性的措施进行去除净化，对二噁英来说，在尾气净化措施净化效率上，本项目远优于张家港项目。关于二噁英形成条件及净化措施对比情况详见下表 3.4-11。

表 37 本项目与张家港项目热解气燃烧烟气中二噁英形成条件对比一览表

项目	张家港项目	本项目	比较
污泥来源	城镇污水处理厂污泥（市政污泥）	城镇污水处理厂污泥（市政污泥）	污水厂处置对象基本相同，均以生活污水为主，采取的污水处理工艺接近，因此污泥成分相似。
污泥处置工艺	预干化→干化炭化一体化设备	机械深度脱水→污泥干化→热解炭化	工艺原理均为高温热解炭化，温度控制接近，热解气成分基本一致。
尾气成分	热解气燃烧产生	热解气燃烧产生	尾气成分基本相同。
尾气中二噁英形成时段和机理	二噁英主要形成于热解气燃烧后，烟气回用于预干化段余热利用的过程中，主要是温降过程重新生成所致	二噁英主要形成于热解气燃烧后，烟气回用于污泥干化段余热利用的过程中，主要是温降过程重新生成所致	二噁英形成时段及机理均相同。

净化措施	经余热利用后的尾气仅设碱液喷淋塔对其进行净化，无二噁英的针对性措施	对余热利用后的烟气对各污染因子制定了有针对性的净化措施，对烟气中存在的重金属和可能重新生产的二噁英，实现活性炭吸附塔+布袋除尘器组合工艺进行去除，对二噁英的效率达90%以上。	本项目针对尾气中的二噁英因子，有针对性的制定了净化措施，设计净化效率在 90%以上，从末端对二噁英的净化去除效果来看，本项目方案远优于张家港项目。

张家港污泥处置项目废水来源 80%为生活污水，根据监测报告，经过喷淋塔处理后的烟气中二噁英排放浓度为 0.002~0.006ngTEQ/Nm^3。依据国内污泥焚烧项目的相关验收数据，二噁英产生浓度一般在 0.1~1ngTEQ/m^3。

综上，保守期间，本项目二噁英的产生浓度按照 0.1ngTEQ/Nm^3 取值，则二噁英产生速率为 11.5μgTEQ/h。

对于干化尾气中的重金属和二噁英，净化系统设置活性炭吸附塔去除，系统对二噁英的设计去除效率为 90%以上。

因此，项目干化尾气中颗粒物、SO_2、NOx 排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 中重点控制区的相应标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放限值；NH_3、H_2S 排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求（$NH_3$4.9kg/h，H_2S0.33kg/h）。

7.4 固体废物治理措施

1、固废处理措施

拟建项目涉及的固废包括：生活垃圾、旋风除尘器和布袋除尘器收集的除尘灰、废活性炭、干化炭渣。

（1）生活垃圾：污水站工作人员生活垃圾产生量为 1kg/d/人，共 14 个工作人员，生活垃圾共产生 5.11t/a。

（2）除尘灰：旋风除尘器和布袋除尘器收集部分除尘灰，主要成分为污泥颗粒，属于一般固废，产生量为 200t/a，收集后，进入干化污泥储存仓，进入后续污泥碳化系统。

（3）废活性炭：来自活性炭吸附装置，产生量为 15t/a，属于危险废物，HW18（772-005-18），委托有资质单位处置。

（4）干化炭渣：属于一般固废，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%），作为一般

固废外售其他公司综合利用。

采取上述措施后，本项目固体废物可全部被合理处置利用，固体废物不外排。

2、小结

本项目固废处理本着“减量化、无害化、资源化”的原则进行，所有固体废物均能够得到妥善处理或处置，固体废物的处置能够满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，既消除了固体废物堆存带来的二次污染问题，同时还使工业固体废物做到“资源化”处置，能够给企业带来一定的经济效益，降低企业环保投入成本。

因此，在经济、技术上是可行的，环境经济效益十分显著。

7.5 噪声治理措施

1、降噪措施

项目采取选用低噪设备、隔声、消声等措施控制噪声，可降低噪声 10～25dB(A)。

建设项目在设计中对噪声源采取了以下措施：

（1）从源头治理抓起，在设备选型订货时，首先选择高效、低噪声设备，在一些必要的设备上加装消音、隔声措施，以降低噪声源强。

（2）设备安装时，加装减震垫，增加稳定性减轻振动；对于噪声大的强大的设备，除加装消音装置外，单独进行密闭布置，尽可能远离厂界。

（3）在车间厂房设计过程中，对噪声源比较集中的车间，门、窗、墙壁要注意使用吸音材料，保证厂房的屏蔽隔声效应。

（4）室外声源泵类加设隔音罩、采取消声器等措施。

（5）进一步加强和完善道路和厂区的绿化等辅助性降噪措施。

（6）合理布局，预防噪声叠加干扰，合理布置生产装置，将噪声大的设备远离厂界布置。

（7）在厂区、厂前区及厂界围墙内外设置绿化带，进一步降低工厂噪声对周围环境的影响。

拟建项目采用的减噪、降噪措施，有着广泛的应用，易于实现，经实践证明采取的降噪措施，在技术上可行的，经济上是合理的。

因此，本工程对其噪声源所采取的控制措施从技术角度是可靠的，从经济上是合理的。

7.6 结论

1、结论

本项目所采取的各类污染防治措施在技术上是基本可行的，在经济上是合理的，能够确保本项目污染物达标排放。

2、建议

（1）加强项目区周边绿化建设。

（2）在内部探讨废水综合利用途径，降低资源消耗，节约成本，减少废水的产生及处理量，降低污染物的排放量。

（3）对固体废物处理，应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行分类收集、贮存和处置，危险废物贮存区应做好防渗及导排工作，并加强管理。

8 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环评工作的一项重要内容，它是衡量建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果以及可能带来的经济效益和社会效益，是衡量环保投资在环保方面是否合理的一个重要尺度。

本项目既是一项市政工程，同时又是一项控制区域固废污染、保护区域环境的公益性工程；它可以改善区域环境质量，促进区域经济与社会的可持续发展。因此本项目具有较好的社会、经济与环境效益。

8.1 环保投资

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。本项目本身即为污泥处置工程，环保投资如下：

表 8.1-1 拟建项目环保投资估算表

序号	项目内容	投资(万元)
1	烟囱	20
2	烟气处理系统	1000
3	烟气在线监测	100
4	噪声治理	80
5	绿化	70
6	厂区各区域防腐防渗	100
合　　计		1370
总投资		7826
环保投资占总投资的比例（%）		17.15%

由表 8.1-1 可知，本项目环保投资为 1370 万元，占项目总投资的 17.15%，从经济角度考虑，该环保投资额是可行的。

8.2 环境效益

拟建项目属于污泥处置工程，是改善生态环境，保障人民身体健康，造福社会的环境保护工程，其主要的工程效益就是环境效益。团岛污泥系统升级改造工程的环境效益不仅体现在对土壤环境的保护上，同时对城市的大气污染、噪声污染也起到一定的保护作用。

1、保护土壤环境，减少污染防治成本。团岛污泥系统升级改造工程的建设可使服

务范围内城市污泥得到集中处理，可以有效保护土壤环境，提高了污泥的可利用程度；

2、减少城市疾病、卫生防治成本。团岛污泥系统升级改造工程的建设可以有效的保护周边地区的土壤环境，减少因污染而导致的居民发病率、医疗保健费用等；

3、改善投资环境，促进经济及旅游业的发展。团岛污泥系统升级改造工程的建设将极大的改善周边地区的社会和自然环境，从而为招商引资创造了条件，吸引更多外资的投入；

4、减少海域污染，促进旅游产业的发展。

本工程环境效益是显著的，减少了排污，对整个区域的环境起到了改善的作用，保护了环境和周围人群的健康，较好地体现了环保投资的环境效益。

我国环境保护已成为一项基本国策，受到全社会的关注和重视。污泥系统升级改造是保护环境的重要措施之一，对国民经济持续稳定发展、改善当地投资环境，发展旅游业，吸引外资都是极其重要的。

8.3 经济效益

拟建项目总投资为 7826 万元，主要经济技术指标见表 8.3-1。

表 8.3-1 拟建项目主要经济技术指标

序号	工程费用名称	投资	投资比例（%）
一	工程费用	6542	83.59
二	工程建设其他费用	727	9.29
三	预备费	363	4.64
四	建设期利息	134	1.71
五	铺底流动资金	60	0.77
	建设项目总投资	7826	100.00
序号	项目名称	指标	备注
1	单位总成本(元/m^3)	451	平均
2	单位经营成本(元/ m^3)	344	平均
3	建议污泥处理收费(元/ m^3)	511	
4	营业收入（万元/年）	1865	
5	项目投资财务内部收益率(所得税前)(%)	5.01	
6	项目投资回收期（所得税前）（年）	14.81	

由上表可知，拟建项目总投资为 7826 万元。单位总成本为 451 元/m^3，单位经营成本为 344 元/ m^3，建议污泥处理收费为 511 元/ m^3，营业收入 1865 万元/年，项目投资财务内部收益率为 5.01%，项目投资回收期为 14.81 年。本项目属于环保工程，同时

具有一定经济效益。并通过处置污泥改善周边环境质量，提高环境质量，对经济发展发挥间接的、潜在的经济效益。

8.4 社会效益

城市污泥处理处置工程是一项保护环境、建设文明卫生城市、为子孙后代造福的公用事业工程，其效益主要表现为社会效益。同样，团岛污泥系统升级改造工程的实施，也具有深远的社会意义，其必将对青岛市的社会发展起到重要的推动作用。本工程的社会效益主要体现在：

1、团岛污泥系统升级改造可在很大程度上改善青岛市污泥处理处置环境，减少污泥的随意堆放，可一定程度上缓解污泥污染问题；

2、团岛污泥系统升级改造将提高青岛市污泥处置基础设施的建设水平，提高城市的整体形象。团岛处置中心作为青岛市污泥处理处置系统的重要组成部分，是实现全区污泥处理处置规划的关键性一步，为促进城市建设良性发展起重要作用；

3、团岛污泥系统升级改造将改善和提高青岛市区整体的污泥处理处置环境，有效预防各种传染病、公害病。建成后的团岛污泥处置工程将会有效地防止空气、噪声、污泥、水体等环境的二次污染，改善周边地区居民的生活质量，提高人们的生活环境。

综上所述，本项目具有较好的社会、经济与环境效益。

9 环境管理与监测计划

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们的生产和生活健康、有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与提高经济效益为目的。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

9.1 环境管理机构

拟建项目依托团岛污水处理厂现有厂区环境管理体系。

9.1.1 环境管理体系

为全面落实环境管理制度，明确环境保护职责，增强环境保护意识，团岛污水处理厂根据自身情况建立完善的环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到整个生产管理过程中，使环境管理真正成为企业管理重要的一部分。

在实际环境管理工作中，企业应实行主要负责人责任制，把环境管理和生产管理有机结合起来，成立专职环境管理机构，全面负责企业的环境管理制度的制定与实施，同时做好与政府环保主管部门的联系与协调工作。依托的环境管理体系机构图见**图 9.1-1**。

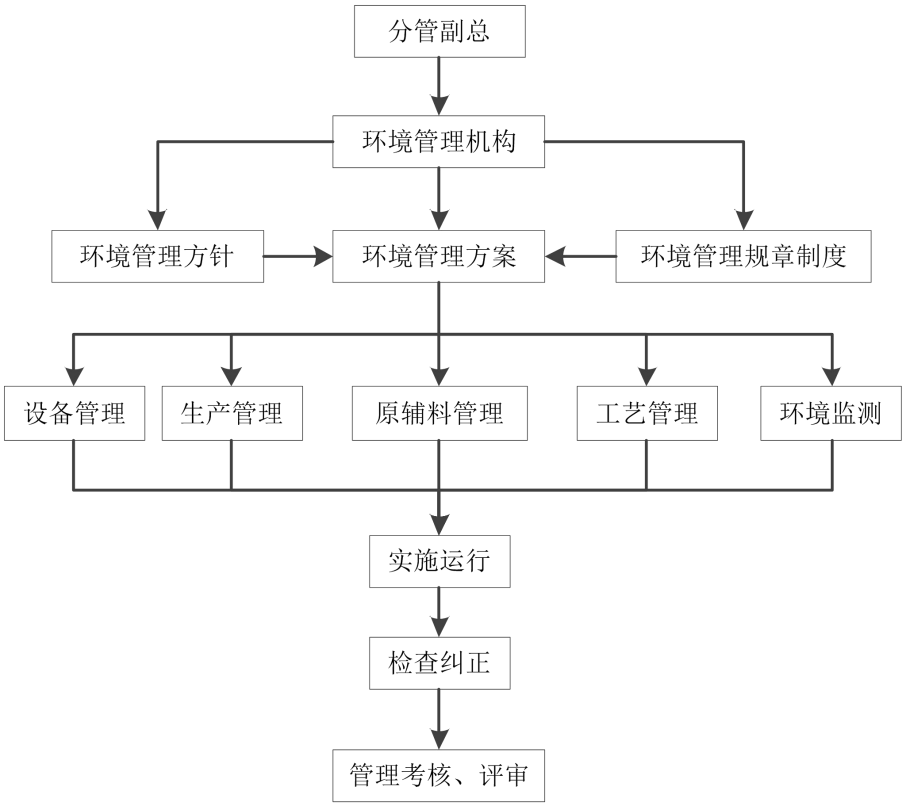

图 9.1-1 环境管理体系机构

9.1.2 环境管理机构及职责

9.1.2.1 环境管理机构

团岛污水处理厂建成时间较早，经过多年的发展企业现已建立了较为完善的环境管理机构。

目前团岛污水处理厂设有环保科及监测分析室，环保科由分管副总直接领导，下设环保科长 1 名，科员 5 名，全面负责企业环境保护工作。监测分析室设主任 1 名，监测人员 2 名，负责厂内各污染项目的监测工作，其中派 1 人专门从事监测数据的统计和分析工作，掌握污染物排放达标情况，防止污染事故的发生。在行政职能上，监测分析室由环保科统一指挥和管理。另外园区各生产单元均设有环保专员，全面负责车间环保设施的管理和日常环保管理。

表 9.1-1 环保机构人员设置一览表

序号	环保机构	人员设置	班 制	人数（人）
1	环保科	科长	常日班	1
		科员	常日班	5
2	监测分析室	主任	常日班	1

		化验员	常日班	3
3	合　　计	10 人		

9.1.2.2 主要职责

1、环保部主要职责

环保部负责日常环境管理工作，并对环境监测站行使管理权。主要职责由以下几项内容组成：

（1）贯彻执行环境保护法律法规和标准的有关规定，组织制定和修改企业环境保护管理规章制度并监督执行。

（2）按照环境保护要求，建立环境管理台账，制定环保监测计划并组织、协调监测计划的实施。

（3）负责定期检查监督全公司各环保设施的运行及检修情况，发现问题及时提出整改措施与建议。

（4）推广应用环境保护先进技术和经验，推进清洁生产新工艺。

（5）负责全公司环境保护知识的宣传和教育工作，不断提高广大职工的环保意识，增强职工的环境保护的责任感，了解环境保护工作的重要性和必要性。

（6）组织开展环境保护专业技术培训，提高人员素质水平。

（7）组织污染源调查，弄清和掌握厂区污染状况，建立污染源档案，并做好环境统计工作。

（8）制定环境风险预案，组织突发环境事件应急演练。

（9）协助财务部门做好年度环保设施运行及维护费用预算。

（10）负责环保设备运行记录，并按要求做好档案保存与管理。

2、监测分析室主要职责

（1）定期监测排放污染物是否符合国家或省、市地方规定的排放标准，定期监测可能受本项目影响的环境敏感点是否符合国家制定的环境质量标准。

（2）完成监测计划，建立环境监测数据统计档案和填报环境报告，搞好监测仪器的保养及校验。

（3）分析所排污染物的变化规律，为改进污染控制措施提供依据。

（4）对已有污染物处理设施的运行进行监督，提供运行数据。

（5）制定环境保护紧急情况处理措施及预案，负责启动和实施。

3、环保专员主要职责

（1）负责向本部门员工进行环保制度、环保知识的宣传；

（2）负责组织排查本部门的环境安全隐患；

（3）强化本部门员工的环境保护意识，努力提高环保技能；

（4）组织搞好现场管理，确保生产工作现场安全整洁有序、无污染；

（5）落实好本部门三废排放标准情况；

（6）检查本部门环保设备的运行情况，出现设备异常及时向园区环保科汇报，协助安全和环保科做好本部门环保设施的维护工作。

9.1.3 环境管理制度

团岛污水处理厂在健全了环保管理机构的基础上，还按照客观规律和环保管理的特点，建立健全了必要的环保管理规章制度，并把它作为公司领导和全体员工行动的一种规范和准则。企业制定的主要环境管理制度如下：

（1）环境保护管理条例；

（2）环境保护设施管理办法；

（3）环境监测统计工作管理办法；

（4）环境技术及质量管理规程；

（5）环境管理岗位及经济责任制；

（6）环境保护的考核制度；

（7）环境污染事故管理规程；

（8）排污处罚及奖惩制度。

9.2 环境管理和监测计划

本项目的环境监测计划、设备、设施等监控措施必须与本项目同步实施。

9.2.1 排污口规范化管理

排污口是本项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

9.2.1.1 排污口规范化管理的基本原则

1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；

2、根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定本工程将烟囱作为管理的重点；

3、排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

9.2.1.2 排污口的技术要求

1、排污口的设置必须合理确定，按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理。

2、污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污水处理设施的进水和出水口等处。

3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

4、在废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

5、原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

9.2.1.3 排污口立标管理

1、污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；排放口图形标志牌见**图 9.2-1**。

2、污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源
图形符号			
背景颜色	绿色		
图形颜色	白色		

图 9.2-1　排放口图形标志牌

9.2.1.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

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

9.2.2 现有监测仪器配置

监测分析室应配置必要的监测设备、化验仪器，本次技改环评依托现有环保化验室设备，具体见**表 9.2-1**。

表 9.2-1 现有实验室环境监测设备一览表

序号	仪器设备名称	数量	单位
1	分析天平	1	台
2	COD 快速测定仪	1	台
3	BOD 测定仪	1	台
4	数字声级计	1	台
5	PH 计	1	台
6	可见光分光光度计	1	台
7	紫外光分光光度计	1	台
8	烘箱	1	台
9	冰箱	1	台
10	实验室必备的玻璃器皿	若干	台
11	原子吸收分光光光度计	1	台
12	色谱分析仪	1	台
13	红外测油仪 OIL460	1	台
14	原子荧光分光光度计	1	台
15	COD 智能消解仪	1	台
16	TAS-990 石墨炉自动进样器	1	台
17	马弗炉	1	台
18	发光细菌法毒性分析仪	1	台
19	生化培养箱	1	台
20	电导率仪	1	台
21	全自动冷却循环水装置	1	台
22	萃取器	1	台
23	超纯水机	1	台
24	一体化万用蒸馏仪	1	台
25	旋转振动器	1	台

9.2.3 拟建工程监测计划

9.2.3.1 监测内容

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（征求意见稿），本项目监测计划如下：

1、环境质量监测

本项目投产后，为及时了解项目厂址周围敏感点环境状况，本次评价特别在项目

周围敏感点设定跟踪监测点。环境监测内容具体见**表 9.2-2**。

表 9.2-2（1） 环境质量监测内容一览表

项目	监测目的	监测地点	监测内容	监测频率
地下水	了解当地地下水情况		pH、COD_{cr}、NH_3-N、挥发酚、氯化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、NO_3^--N、NO_2^--N、硫酸盐、氰化物、Pb、氟、Hg、六价铬、Cd、As、Fe、Cu、Zn、Mn、粪大肠菌群等。	丰水期监测 1 次；枯水期监测 1 次
空气	了解无组织排放对敏感点的影响	技师学校	NH_3、H_2S、TSP、臭气浓度、	每年一次
土壤	了解项目厂址周围土壤情况	厂区	pH、镉、汞、铅、锌、铜、镍、铬、砷	每年一次

2、污染源监测

污染源监测内容主要包括废气、废水、固体废弃物、噪声等污染源监测。具体见**表 9.2-3**。

表 50 项目环境监测计划表

类型		产污环节	监测点位	监测因子	监测频次
污染源监测	废气	湿污泥储存	P1 排气筒	NH_3、H_2S、臭气浓度	每年监测二次
		污泥干燥干化		VOCs、SO_2、NOx、颗粒物、恶臭气体（NH_3、H_2S 等）、HCl、重金属及其化合物（Hg、As、Cd、Zn、Pb、Cu、Cr、Ni）、二噁英	
		生产过程	厂界上、下风向无组织监测	NH_3、H_2S、臭气浓度	每年监测二次
	废水	炭化车间、喷淋塔、生活办公	污水接管口	pH、BOD_5、SS、COD、氨氮	每年监测二次
	噪声	厂界噪声	各厂界外 1m 处	Leq	每年监测二次
	固废	生产过程	统计各类固废量	统计种类、产生量、暂存方式、去向	每月统计 1 次

9.2.3.2 监测分析方法

执行《环境监测技术规范》、《污染源统一监测方法》、《空气环境质量标准》、《地表水环境质量标准》和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中污染物监测分析方法的有关规定。

9.3 污染物总量控制分析

9.3.1 排污总量控制制度

国家提出的“总量控制”是区域性的，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物排放总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。目前，国家实施污染物排放总量控制的基本原则是：由各级政府层层分界、下达区域控制目标，各级政府在根据辖区内企业发展和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建项目，必须首先落实现有项目的“三废”达标排放，并以新带老，尽量做到增产不增污。对确实需要增加排污量的新建或扩建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

9.3.2 排污总量控制对象

山东省“十三五”期间主要污染物排放总量控制方案确定的总量控制指标为：

大气污染物：SO_2、NO_X

废水污染物：COD_{Cr}、NH_3-N

9.3.3 排污总量控制分析

10 项目建设合理性分析

10.1 项目建设的合理性分析

本次评价从项目建设与国家产业政策以及当地政府的规划的协调性和相符性等方面来综合论证本项目的合理性。

10.1.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于“鼓励类、四十三、环境保护与资源节约综合利用条中的 20 款、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策。

10.1.2 行业规范符合性

本项目采用的污泥“**干化+高温炭化技术**”技术，属于污泥的热干化和热解处理技术，通过与相关规范、指南中关于污泥热干化、热解、炭化等相关的内容进行相符性分析，来分析本项目的技术可行性。

1、与《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》（建科[2011]34 号）的相符性分析

表 10.1-1 项目与建科[2011]34 号相符性一览表

建科[2011]34 号文件条件	本项目情况	符合性
热干化工艺应与余热利用相结合，不宜单独设置热干化工艺。	污泥干化所需热量来自炭化设备热解气和天然气燃烧产生的烟气热量再利用，属于余热回收利用。	符合
根据热量传递方式的不同，污泥干化设备分为直接加热和间接加热两种方式。推荐采用间接加热的方式。	干化采用烟气直接加热方式。	符合
目前应用较多的污泥干化工艺设备包括流化床干化、带式干化、桨叶式干化、卧式转盘式干化、立式圆盘式干化和喷雾干化等六种工艺设备。	干化采用的设备是卧式转盘式设备。	符合
污泥热解技术是指污泥中的有机质在缺氧条件下加热到一定温度裂解，转化为燃油、燃气、污泥碳和水的技术。	本项目污泥热解炭化在高温缺氧条件下运行，污泥发生热解，转化为焦油、热解气、水和炭粒。	符合
根据污泥热解温度和产物的不同，污泥热解处理技术可以分为污泥气化技术、	本项目高温炭化技术属于污泥炭化技术。	符合

污泥油化技术和污泥炭化技术三大类。		

经上述对比分析，本项目采用的污泥干化、炭化技术符合《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》（建科[2011]34 号）。

2、与《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23 号）的相符性分析

表 26　项目与建城[2009]23 号相符性一览表

建城[2009]23 号文件条件	本项目情况	符合性
污泥以建筑材料综合利用为处置方式时，可采用污泥热干化、污泥焚烧等处理方式。	本项目采用热解炭化的处理方式对污泥进行处理，污泥处置后的炭粒主要作为建筑材料综合利用。	符合
采用污泥热干化工艺应与利用余热相结合，不宜采用优质一次能源作为主要干化热源。	本项目炭化段，采用热解气和天然气燃烧产生的高温烟气间接加热，能量利用后，为充分利用烟气余热，烟气再应用于污泥干化段，炭化段的天然气仅为能源的补充助燃，不作为主要燃料，干化段完全采用烟气余热即可，不采用一次能源。	符合

经上述对比分析，本项目采用的污泥处理技术符合《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23号）。

10.1.3 其他政策规划符合性

10.1.3.1《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）符合性分析

表 10.1-2　项目与《水污染防治行动计划》相关要求符合情况

分 类	国发[2015]17号文要求	本项目情况	符合性
一、全面控制污染物排放	（一）狠抓工业污染防治。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目	本项目属于污泥治理类，属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（修正）中鼓励类，符合国家产业政策要求	符合
	专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换	本项目为污泥处置，不属于十大行业	符合
	集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施	本项目为污泥处理项目，达标排放	符合
二、推动	（五）调整产业结构。依法淘汰落后产能。	本项目所用工艺和设备均符合	符合

经济结构转型升级	自2015年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案	《产业结构调整指导目录(2019年本)》（修正）要求，不属于淘汰落后工艺设备或产品行列	
	（六）优化空间布局。推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭	项目不属于重污染企业。	符合
三、着力节约保护水资源	（八）控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运	本项目通过采取各种节水设施，耗水量较小；项目节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投运	符合
	（九）提高用水效率。抓好工业节水	本项目采取了节水措施，提高工业用水效率	符合
六、严格环境执法监管	（十八）加大执法力度。所有排污单位必须依法实现全面达标排放。逐一排查工业企业排污情况，达标企业应采取措施确保稳定达标	废水经监测污染物可达标排放	符合
七、切实加强水环境管理	（二十二）严格环境风险控制。防范环境风险。定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施	公司在制定完善的风险应急预案和风险防控措施下，能够有效防范生产中潜在的环境风险	符合
九、明确和落实各方责任	（三十一）落实排污单位主体责任。各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度，加强污染治理设施建设和运行管理，开展自行监测，落实治污减排、环境风险防范等责任	本项目开展自行监测等措施	符合

根据上表分析，项目符合《水污染防治行动计划》的要求。

10.1.3.2 与关于印发《大气污染防治行动计划》的通知（国发〔2013〕37 号）的符合性

表 10.1-3 《大气污染防治行动计划》符合性

序号	规划要求	符合性
1	全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。	不适用本项目
2	在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。	不适用本项目
3	加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。	符合

4	严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。	不属于两个行业，符合
5	按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》、《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等 21 个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。	不适用本项目
6	各级环保部门和企业要主动公开新建项目环境影响评价、企业污染物排放、治污设施运行情况等环境信息，接受社会监督。涉及群众利益的建设项目，应充分听取公众意见。建立重污染行业企业环境信息强制公开制度。	企业开展了公参工作，符合
7	企业是大气污染治理的责任主体，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放，甚至达到“零排放”；要自觉履行环境保护的社会责任，接受社会监督。	符合

根据上表分析，项目符合《大气污染防治行动计划》的要求。

10.1.3.3 与《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）符合性分析

《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）规定：

（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。

（十一）开展燃煤锅炉综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。

本项目不新增锅炉，不违背《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》的要求。

10.1.3.4《土壤污染防治行动计划》符合性分析

2016年5月，国务院印发了《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），本项目与其符合性分析见**表10.1-4**。

表 10.1-4 本项目与土壤污染防治行动计划符合性分析

序号	《土壤污染防治行动计划》	拟建项目情况	符合性
四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险			
1	（十六）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目在环评中增加对对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施。	符合
2	（十七）强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。	本项目位于现有厂区内	符合

10.1.3.5 与环环评[2016]150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》符合性

表 10.1-5 与环环评[2016]150 号符合性

环环评[2016]150 号文件中的主要内容	项目情况
生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目厂址属于工业用地，不涉及生态保护红线保护范围内
环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目对区域环境空气质量贡献浓度较小，区域环境空气超标因子主要由于区域施工扬尘和车辆扬尘所致。
资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划	本项目为污泥治理项目

实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	
建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	本项目现有工程无环境违法行为
建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	本项目对区域环境空气质量贡献浓度较小

10.1.4 当地政策符合性分析

10.1.4.1 与《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

《山东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出：

改造提升传统产业。加大优势产业骨干企业扶优力度，以优化结构、完善产业链、提升价值链为主攻方向，加快化工、机械、钢铁、建材、家电、造纸、纺织等行业提质增效、转型升级、脱胎换骨。推动产业集约集聚发展，加快园区升级，推动要素整合，建设一批产业层次高、协同效应好、公共服务优、特色优势强的产业集聚区。深化开发区体制机制创新试点，支持现有国家级园区创建国家生态工业示范园区。优化行业结构、技术结构、产品结构、组织结构和布局结构，培育创新型产业集群，构建良好产业生态系统。支持企业间战略合作和跨行业、跨区域兼并重组，提高规模化、集约化经营水平，培育一批具有全球影响力的企业集团。

本项目为污泥处理环保项目，完全符合山东省“十三五”规划要求。

10.1.4.2 与《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）》符合性分析

一、强力推进燃煤锅炉综合整治。全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。县级及以上城市建成区基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标的市要进一步加大淘汰力度。7 个传输

通道城市基本淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。2020 年年底前，7 个传输通道城市 30 万千瓦及以上热电联产电厂 15 公里供热半径范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电厂全部关停整合。（省环保厅、省发展改革委、省质监局牵头）65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉在完成超低排放改造的基础上全部完成节能改造。加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造力度。

（二）强化污染综合防治。 1.全面实施排污许可管理。加快推进排污许可证核发工作，各市要按照《排污许可证管理暂行规定》的申请与核发程序，制定排污许可证核发时间表，在《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》中规定的时间节点完成，到 2020 年，完成排污许可分类管理名录规定的行业许可证核发。推行企业自我申报排污情况、自我承诺排污真实性、自我监测、自我管理、自我公开信息、自我接受社会监督。严格排污许可证实施监管，加大对企业持证排污情况的监管力度，定期检查许可事项的落实情况、执行情况，对投诉举报多、有严重违法违规记录等情况的排污单位，要提高抽查比例，并公开监督检查情况。对不按证排污的，依法实施停产整治，并处罚款，拒不改正的依法实施按日计罚。对未依法取得排污许可证排放污染物的，依法依规予以从严处罚。

拟建项目为污泥治理项目，恶臭气体达标处理，符合符合要求。

10.1.4.3 与《山东省大气污染防治条例》符合性

2016 年 7 月，山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过了《山东省大气污染防治条例》，本项目与其符合性分析见**表 10.1-6**。

表 10.1-6 本项目与《山东省大气污染防治条例》符合性分析

序号	《山东省大气污染防治条例》	拟建项目情况	符合性
第三章 大气污染防治措施 工业及相关污染防治			
1	第三十二条 对不经过排气筒集中排放的大气污染物，排污单位应当采取密闭、封闭、集中收集、吸附、分解等处理措施，严格控制生产过程以及内部物料堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	本项目对不经过排气筒集中排放的大气污染物采取密闭、封闭、集中收集等措施。	符合
2	第三十三条 石化、重点有机化工等工业企业应当建立泄漏检测与修复体系，对管道、设备等进行日常检修、维护，及时收集处理泄漏物料。	本项目不适用该条例。	符合
3	第三十四条 生产、销售、使用含挥发性有机物的原材料和产品的，其挥发性有机物含量应当符合质量标准或者要求。	本项目不适用该条例。	符合

4	第三十五条　下列产生含挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。 （一）石化、煤化工等含挥发性有机物原料的生产； （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售； （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产； （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等含挥发性有机物的产品使用； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	污水站预处理过程产生的VOCs，均进行了集中收集和治理	符合
5	第三十六条　产生挥发性有机物的工业企业应当建立台账，如实记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。	本项目不产生 VOCs	符合
6	第三十七条　向大气排放恶臭气体的排污单位以及垃圾处置场、污水处理厂，应当按照规定设置合理的防护距离，安装净化装置或者采取其他措施减少恶臭气体排放。	本项目针对恶臭气体安装生物除臭装置减少恶臭气体排放，并设置防护距离。	符合
7	第三十八条　向大气排放有毒有害污染物和持久性有机污染物的排污单位，应当按照国家规定采取有利于减少污染物排放的技术方法和工艺，配备有效的净化装置并保持正常运行，实现达标排放。	本项目按照国家规定采取有利于减少污染物排放的技术方法和工艺，配备有效的净化装置并保持正常运行，实现达标排放。	符合

10.1.4.4 项目与鲁政发[2015]31 号文符合情况

山东省人民政府于 2015 年 12 月 31 日发布了《关于印发山东省落实水污染防治行动计划实施方案的通知》，本项目与鲁政发[2015]31 号文符合情况见**表 10.1-7**。

表 10.1-7　本项目与鲁政发[2015]31 号文符合情况

序号	鲁政发[2015]31 号文件要求	本项目情况	符合性
1	加强工业污染防治		
1.1	各市根据水质目标和主体功能区要求，制定实施差别化区域环境准入政策，从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目，对造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业，实行新(改、扩)建项目主要污染物排放等量或减量置换，在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域实行产能规模和主要污染物排放减量置换	项目不属于重点行业	符合
1.2	各市制定分年度落后产能淘汰方案，对未完成淘汰任务的地区，实施相关行业新建项目“限批”。2016 年年底前全部取缔不符合产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药、淀粉、鱼粉、石材加工等严重污染水环境的生产项目	项目各装置产品和工艺均符合产业政策要求	符合
1.3	2017 年年底前，各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置，对逾期未完成的，实施涉水新建项目“限批”，并依照有关规定撤销其园区资格。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推	项目位于团岛污水处理厂现有厂址内	符合

	行“一企一管”和地上管廊的建设与改造		
2	促进水资源节约和循环利用		
2.3	禁止农业、工业建设项目和服务业新增取用地下水，并逐步压缩地下水开采量，在超采区内确需取用地下水的，要在现有地下水开采总量控制指标内调剂解决	本项目为污泥处理项目，不采用地下水	符合

10.2.2 环境功能区划符合性

项目所在区域大气环境功能区划分为二类区、地表水环境功能区划分为II类区，地下水环境功能区划分为III类区，声环境功能区划分为1类区，项目符合区域环境功能区划要求。

10.3 区域相关规划符合性

（3）《青岛市胶州湾保护条例》符合性分析

项目用地距离胶州湾保护控制线最近距离约 443m，本项目位于胶州湾沿岸陆域范围内，本项目建设与其符合性分析如下：

① 第十九条：“胶州湾保护控制线向陆地一侧，楼山河以南至团岛湾头、洋河以南

至凤凰岛脚子石、胶州湾保护控制线与经二路红岛西侧相交处至大沽河区间距离三十

米范围内，其他区域距离一百米范围内，除景观、交通需要外，不得新建、扩建各类

建筑物、构筑物”。本项目处于“其他区域”，距离胶州湾保护控制线最近距离超过 100m，

且不涉及建筑物、构筑物的建设，不违反该项要求。

② 第三十七条：“在胶州湾保护范围内以及入胶州湾河流的河道管理范围两侧五百

米内，禁止下列行为：（一）新建或者扩建化工、印染、造纸、电镀、电解、制革、有

色金属冶炼、水泥、拆船等项目；（二）新建或者扩建畜禽规模化养殖场、养殖小区；

（三）新建固体废物填埋场”。本项目不属于上述行为，不违反该项要求。

③ 第三十八条：“胶州湾沿岸陆域范围内，禁止新建、扩建煤炭、煤矸石、矿石、粉煤灰等易产生扬尘污染的露天物料堆场，原有的物料堆场应当进行抑尘改造和采取

防渗漏措施。临时性露天堆放的易产生扬尘污染的物料应当采用防尘网、防尘布覆盖，

或者进行喷淋、固化处理”。本项目不涉及禁止内容，不违反该项要求。

④ 第四十四条：“胶州湾沿岸陆域范围内所有组织和个人的生产、生活污水，应当

限期纳入城市排水设施；在胶州湾沿岸陆域范围内新建、改建、扩建项目排放的污水，

应当纳入城市公共排水管道；城市公共排水管道未覆盖区域的建设项目，经市环保部

门同意，并设置临时性专用排水管道将污水排入公共排水设施或者建设专用污水处理

设施且达到规定排放标准的，可以新建、改建、扩建”。

项目建设不违反《青岛市胶州湾保护条例》中相关要求。

10.4 “三线一单”符合性

1、与生态保护红线的符合性

为进一步优化国土空间开发格局，理顺保护与发展的关系，改善和提高生态服务功能，推动并形成满足生产、生活、生态空间基本需求，为山东省生态保护与修复、自然资源有序开发和产业合理布局提供重要支撑，保护山东省生态环境，山东省于 2016 年 9 月制定《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》，规划根据山东省各地市生态现状，制定出各地市省级生态保护红线范围。

本项目位于团岛污水处理厂内，项目建设不在青岛市省级生态保护红线范围，项目建设符合《山东省生态保护红线规划（2016~2020 年）》。项目位置与青岛市生态保护红线范围关系见**图 10.4-1**。

2、与环境质量底线的符合性

通过对各环境要素的监测与评价，项目所在区域的声环境、地下水、土壤质量能够满足相应环境质量标准要求，但大气环境监测结果中 PM_{10}、O_3、$PM_{2.5}$ 出现超标现超标现象普遍；本项目所排放的废气、废水中污染物对周围环境的影响较小，在可接受范围之内。项目周围大气环境容量可以承载当地经济发展，环境目标可达。经预测，项目所排放的污染物满足相关排放标准和总量控制指标的要求。

因此，本项目满足环境质量底线要求。

3、与资源利用上线的符合性

本项目位于团岛污水处理厂现有污水站厂区内，本项目占地为工业用地。

本项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用较少，符合资源利用上线要求。

10.5 厂址合理性分析

企业委托中国市政工程中南设计研究总院有限公司于2020年6月编制了《青岛市团岛污水处理厂污泥系统升级改造工程选址论证》，并通过了专家评审。根据选址论证报告，选址可行性分析如下：

1.1.1 建设位置比选

根据团岛污水处理厂现状用地情况，共有 3 处用地可用于污泥系统升级改造项目建设，对项目 3 处拟选址进行相应分析。

（1）拟选址一：布置于现状脱水车间及污泥堆棚北侧

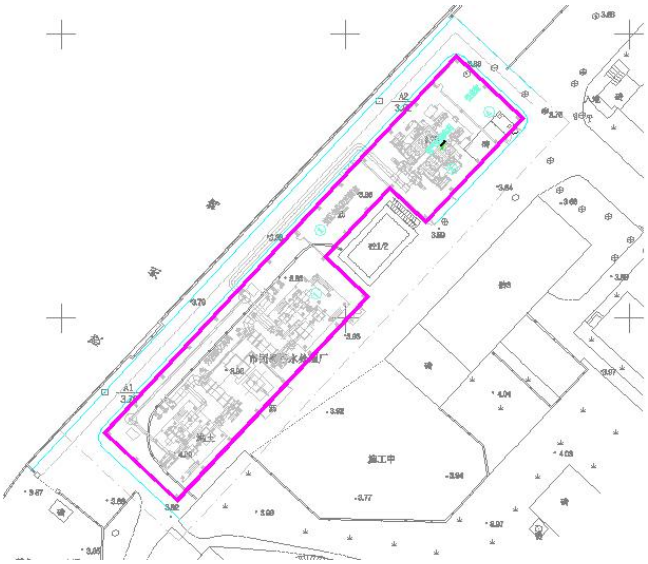

图 5.2-3 拟选址一

本选址方案与周边环境敏感区的位置关系如图所示，由图可知本选址方案距离最近的环境敏感区——团岛技师学校的距离为 130m，距离周边最近的居住小区距离均在 300m 以上。但是此处选址紧邻胶州湾海岸线。

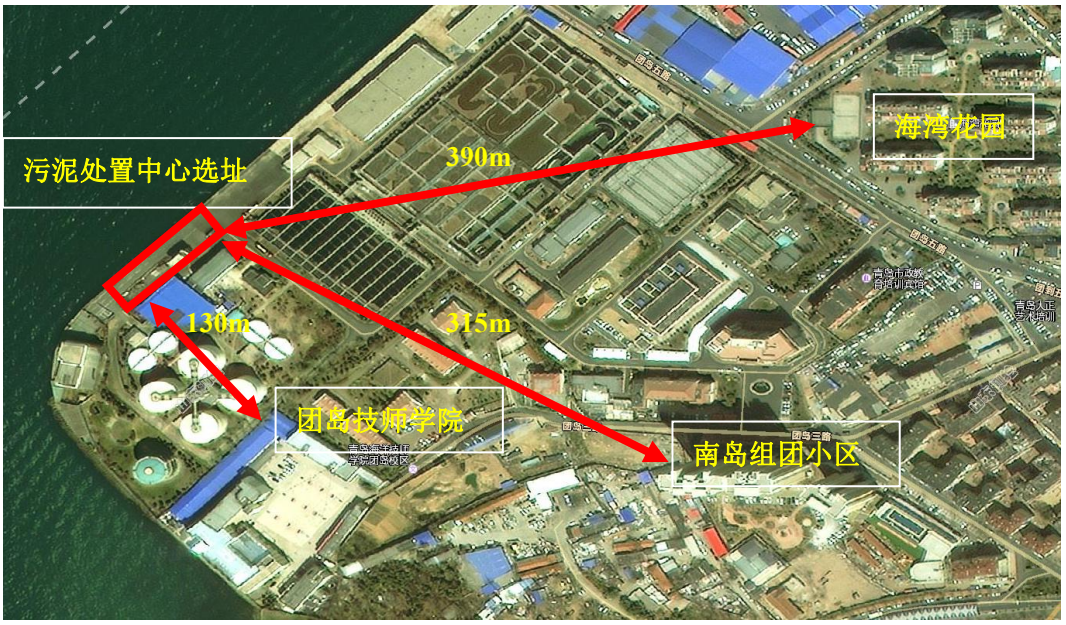

图 5.2-6 项目选址一与周边环境敏感区位置关系

该厂址具有以下优点：

①靠近污水厂现状污泥脱水车间，污泥传输方便。

②现状污泥脱水车间及堆棚前具有较大空间，方便将来碳化污泥对外运输。

③此处拟选厂址基本无地下管线，不存在管线迁改问题。

④可利用现状污泥

缺点：距离海岸线为 6 米，不满足胶州湾保护条例需要退让海岸线 30m 的要求。

（2）拟选址二：布置于现状污泥脱水车间南侧

图 5.2-4 拟选址二

本选址方案与周边环境敏感区的位置关系如图所示，由图可知本选址方案距离最近的环境敏感区——团岛技师学校的距离为 80m，距离周边最近的居住小区距离为 300m。选址方案距离环境敏感区团岛技师学校略近。

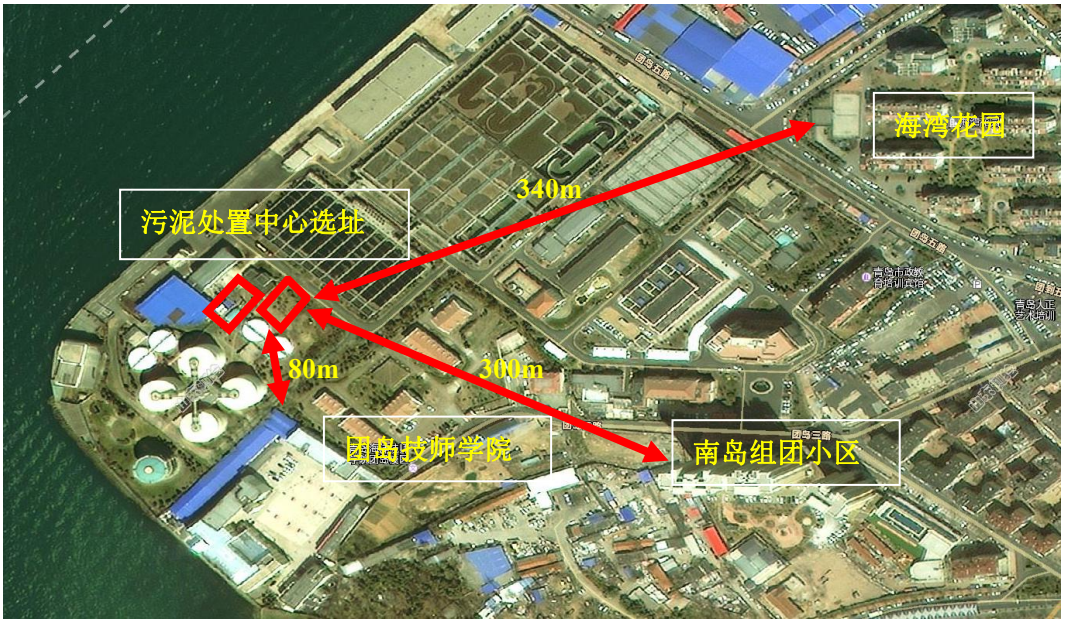

图 5.2-6 项目选址二与周边环境敏感区位置关系

该厂址具有以下优点：

①距离污泥脱水车间距离近，运行维护方便。

②距离居民区相对较远，可满足距离居民区的要求。

③整合了现状除臭，使水厂尾气排放集中，美观。

缺点：

①此处地下管线较多，需要对现状管线进行重新整改。

②用地分散，除臭和配电系统需要分开设置。

③距离现状构建筑物较近，用地较紧张。

（3）拟选址三：布置于现状仓库位置

图 5.2-5 拟选址三

本选址方案与周边环境敏感区的位置关系如图所示，由图可知本选址方案距离最近的环境敏感区——海湾花园和南岛组团小区的距离均为 120m，距离团岛技师学院距离为 180m。选址方案距离环境敏感区过近。

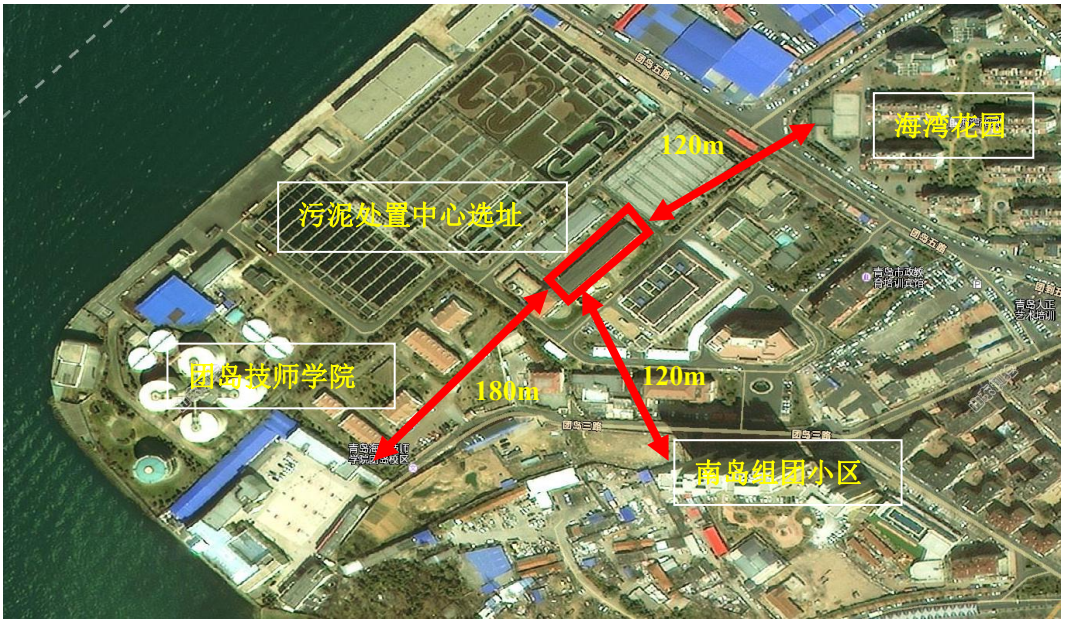

图 5.2-6 项目选址三与周边环境敏感区位置关系

该厂址具有以下优点：

①此处用地较面积较大；

但存在如下问题：

①现状仓库不能满足处置中心使用要求，需要拆除重建。

②距离脱水车间距离较远（约 350 米），污泥转输系统过长，中间易发生堵塞、泄露等事故，同时需要考虑输泥管线路由。

③需要考虑对现状管线影响，对现状管线进行迁改。

（4）拟选址结论

经比较，方案一无法满足胶州湾保护条例的退让范围要求，实施困难；而方案三与现状污泥脱水车间距离太远，将来运行维护难度更大，同时涉及到污水厂现状仓库的爆破拆迁。并且方案三距离周边环境敏感区的距离过近，选址条件更为不利。

因此，为实现市政府要求 12 月份完工的目标，综合考虑方案可行性，建议采用方案二。

1.1.2 供水条件

本工程污泥处置系统工艺用水直接取用本厂中水，仅除臭部分需使用少量自来水，可直接从厂区给水管网引入。

1.1.3 供电条件

本次污泥系统升级改造位于厂区泥处理区，待改造现状 MCC3 时统筹考虑污泥处置系统新增负荷，对现状变压器扩容，改为 1250KVA 变压器，一用一备。

1.1.4 供暖条件

本工程所需采暖，采用自采暖+配电室制冷方式。

1.1.5 供气条件

厂区内部现状无市政燃气管道接入，本工程所需燃气，统一由市政燃气管道供给。

1.1.6 交通运输条件

团岛污水处理厂紧邻团岛三路，与市区道路交叉贯通，交通便利，便于污泥运输。

10.6 小结

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于“鼓励类、四十三、环境保护与资源节约综合利用条中的 20 款、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策。

整体看来，项目选址合理、工程建设可行。

11 结论与建议

11.1 结论

11.1.1 项目基本情况

项目名称：青岛市团岛污水处理厂污泥系统升级改造工程

建设单位：青岛市团岛污水处理厂

建设性质：新建

项目内容：新建 1 套“污泥热干化+连续高温碳化”污泥处理工艺，污泥处理规模为 100 吨/天，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%）。

建设地点：团岛污水处理厂厂内。具体位于污水处理厂现状脱水车间西北侧，工程总建筑面积约为 1622.77m^2。

处理污泥来源：全部来源于团岛污水处理厂。

总投资：7826 万元，环保投资为 1370 万元，占项目总投资的 17.15%。

劳动定员：新增劳动 14 人。

建设周期：6 个月

11.1.2 产业政策、规划的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于“鼓励类、四十三、环境保护与资源节约综合利用条中的 20 款、城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”，符合国家产业政策。

符合《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策》（试行）、《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》、《青岛市胶州湾保护条例》等要求。

11.1.3 环境质量现状

1、环境空气

根据《2019 年青岛市生态环境状况公报》，2019 年，市区环境空气中细颗粒物（PM2.5）、可吸入颗粒物（PM10）、二氧化硫（SO2）、二氧化氮（NO2）、臭氧（O3）浓度分别为 37、74、8、32、147 微克/立方米，一氧化碳(CO)浓度为 1.5 毫克/立方米。SO2、NO2、O3、CO 浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM2.5、PM10 浓度超出二级标准。

2、地表水环境质量

3、地下水环境质量

4、声环境质量

团岛污水处理厂现有 4 个厂界昼间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求，夜间噪声超过 GB12348-2008 规定的 1 类噪声要求限值，最大超标值为东厂界，超标 5.8dB(A)。

最近敏感保护目标青岛海洋技师学院昼间、夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准的要求。南岛组团小区、团岛三路小区和海湾花园昼间、夜间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，昼间最大超标值为 3.2dB(A)、夜间最大超标值为 2.5dB(A)，超标值较小，超标原因主要是靠近公路，受到交通噪声的影响。

5、土壤

本项目监测点各因子均能达到《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地筛选值要求、位各因子均能达到《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）筛选值要求。表明目前厂址及周边土壤环境质量良好。

11.1.4 拟建工程污染物排放及治理情况

1、废气排放及治理情况

拟建工程干化尾气首先经“SNCR+旋风除尘器+高温布袋除尘”处理后，与湿污泥储仓产生的恶臭气体一起进入“水洗塔+碱洗塔+生物除臭塔+活性炭吸附”处理后，经 1 根 20m 高排气筒（P1）排放。

干化尾气中颗粒物、SO_2、NOx 执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中重点控制区标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放标准参照执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单中的排放限值。

2、废水排放及治理情况

拟建项目废水主要来自水洗塔冷却水，生物除臭喷淋用水，水冷循环用水，干燥机消防用水，碳化仓喷淋用水、循环冷却水站用水。

废水全部排入团岛污水处理厂。

3、噪声及治理情况

拟建项目投产后，各厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类声环境功能区标准要求。

4、固废产生及处置情况

拟建项目固废处置措施如下：

（1）生活垃圾：污水站工作人员生活垃圾产生量为 1kg/d/人，共 14 个工作人员，生活垃圾共产生 5.11t/a。

（2）除尘灰：旋风除尘器和布袋除尘器收集部分除尘灰，主要成分为污泥颗粒，属于一般固废，产生量为 200t/a，收集后，进入干化污泥储存仓，进入后续污泥碳化系统。

（3）废活性炭：来自活性炭吸附装置，产生量为 15t/a，属于危险废物，HW18（772-005-18），委托有资质单位处置。

（4）干化炭渣：属于一般固废，碳化物总产量 14.4t/d（含水率 10%），作为一般固废外售其他公司综合利用。

采取上述措施后，本项目固体废物可全部被合理处置利用，固体废物不外排。

11.1.5 环境影响分析

1、空气环境影响分析

（1）根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价等级为二级，大气环境影响评价范围为以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。拟建项目排放的大气污染物对周围环境的影响较小。

（2）拟建项目不增加的规模，因此依托原环评划定的卫生防护距离。

2、地表水环境影响评价

因此，对地表水环境影响可接受。

3、地下水环境影响评价

拟建项目地下水环境影响评价项目类别为**“II 类”**，项目区地下水环境敏感程度为**“不敏感”**，评价工作等级确定为**“三级”**。

4、声环境影响预测与评价

噪声预测及评价结果表明：拟建项目投入运行后，各厂界噪声贡献值均能满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准要求。

5、固废环境影响分析

通过采取合理有效的措施后，可确保本项目固体废物在产生、储存、运输、处置等环节均可得到妥善处置。项目建成后厂内所产生的固体废物根据不同性质成分，分别进行了综合利用，实现了减量化、资源化和无害化，对周围环境的影响较小。

6、土壤环境影响评价

类比可知，拟建项目投产后土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中第二类用地筛选值要求。因此，拟建项目土壤环境影响可接受。

11.1.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）本项目环境风险潜势为Ⅰ，评价等级为简单分析。本项目三级防控体系，避免事故工况下危险物质、废水泄漏对外环境造成污染影响。本次评价制定了一系列的风险防范措施、应急预案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。

在严格落实事故风险防范措施和应急预案情况下，拟建项目运行带来的环境风险是可以接受的。

11.1.7 污染防治措施及技术经济论证

在采取污染防治措施的情况下，本项目废气、废水、噪声、固废均能够达标排放。项目所采用的治理措施在技术上是成熟的，在经济上是合理的，能够确保项目污染物达标排放。

11.1.8 总量控制

11.1.9 环境损益分析

团岛污泥系统升级改造可在很大程度上改善青岛市污泥处理处置环境，减少污泥的随意堆放，可一定程度上缓解污泥污染问题。本项目具有较好的社会、经济与环境效益。

11.1.10 环境管理与监测计划

项目严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）制定监测计划。

11.1.11 公众参与

11.1.12 总结论

11.2 措施和建议

11.2.1 措施

根据环评结论，为减轻对环境的影响并达到国家有关标准的要求，提出如下污染防治措施。项目污染控制治理措施及效果汇总表见**表11.2-1**。

表 11.2-1 本工程环保措施及效果汇总表

项目	项目	治理措施	验收内容	验收效果
废气	恶臭气体（NH3、H2S、臭气浓度）	经集气管道收集，进入生物除臭系统处理，尾气经 1 根 20m 高排气筒排放（P1）。	废气净化装置建设运行情况。各废气污染因子排放情况监测。	颗粒物、SO2、NOx 排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 中重点控制区的相应标准限值；HCl、重金属及二噁英类排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的排放限值。氨、硫化氢、臭气浓度排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2。
	干化尾气（VOCs、SO2、NOx、颗粒物、恶臭气体（NH3、H2S 等）、HCl、重金属、二噁英）	经“旋风除尘器+布袋除尘+水喷淋+碱液喷淋+生物除臭塔+活性炭吸附塔”处理后，经 1 根 20m 高排气筒（P1）排放。		
	厂界无组织排放废气	车间未收集恶臭其他，通过门窗无组织排放。	NH3、H2S、臭气浓度。	无组织排放 NH3、H2S、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1。
废水	生产废水、生活污水管道	各类废水均管道收集进入团岛污水处理厂。	管道、管沟建设情况、防腐防渗落实情况。	各类污染物满足《污水排入城镇下水道》（GB/T31962-2015）中的 B 级标准
噪声	设备噪声	主要产噪设备位于车间内部，采用低噪声设备，并安装减振、	降噪措施落实情况，临近厂界噪声 Leq（A）达标情况。	污水厂东、南厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

		消音、隔声措施。		（GB12348-2008）中的3类标准。
固废	危险废物	可利用的综合利用，其余委托有危废处置资质的单位处置。	危废间按照GB18597-2001《危险废物储存污染控制标准》及修改单中控制标准要求。 危废定期交由有资质单位统一委托处理。检查危险废物收集、储存、处置方式。	处置措施合法合理可行。
	生活垃圾	运至生活垃圾填埋场处理。		
	污泥处置后的炭粒	与相关单位签订的处置或综合利用协议	《一般工业固体废弃物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单中的要求	去向合法合理可行。

12.2.2 建议

1、落实报告书中提出的各项污染防治措施。

2、厂区废水处理单元、污泥处理单元采取严格的防渗措施，避免发生泄漏，厂区内应设置地下水观测井，实时监控地下水水质。

4、加强对项目的管理与维护、对主要水处理设备定期进行保养，保证设备、设施正常运行，杜绝事故排放。