

运城经济技术开发区  
城东污水处理厂扩建工程  
**环境影响报告书**  
(报批稿)

[CiLvSuanNa.com](https://www.cilvsuanna.com/)

山西新科联环境技术有限公司

国环评证乙字第 1338 号

二〇一八年十二月

# 1 概述

## 1.1 任务由来

运城经济技术开发区，2016年12月由运城经济开发区和空港经济开发区合并而成。位于城区东部，北至机场和大运高速，西至市区学苑路，东至苦池水库和209国道，南至盐池和中条山，总规划建设面积100km<sup>2</sup>，已开发32km<sup>2</sup>。管辖区范围内50个行政村，常住人口20余万人。

运城市城东污水处理厂位于盐湖大道南侧、东郭路东侧，现状污水处理规模40000m<sup>3</sup>/d，于2008年5月开工建设，2009年6月底投产运行，由运城首创水务有限公司负责城东污水处理厂的运行与管理。城东污水处理厂主要收集处理学苑路以东的城市生活废水和运城经济开发区工业废水，在全省首次采用曝气生物滤池法处理污水，处理后的中水进入城市水循环系统，补充盐湖用水及市区景观绿化用水。城东污水处理厂辐射面积68km<sup>2</sup>，服务人口26万人。

运城经济技术开发区自成立以来没有建设污水集中式处理设施，根据2017年9月1日《运城市政府[2017]19次常务会议纪要》，同意将城东污水处理厂移交运城经济技术开发区管理，由运城经济技术开发区负责做好城东污水处理厂的达标运营监管、中水排放、污泥处置及厂外安邑路、邑东路、盐湖大道东段污水收集主管网和中水排放管网、泵站等设施的运行管理维护等。

随着运城市经济的发展，运城经济技术开发区以及运城城东片区的污水处理问题日益凸显，城东污水处理厂现有4万m<sup>3</sup>/d的处理能力已经不能满足要求，城东污水处理厂已满负荷运行急需扩建，正是在此背景下，运城经济技术开发区决定实施城东污水处理厂扩建工程。受运城经济技术开发区管理委员会的委托，由运城首创水务有限公司负责该工程的投资、建设和运营工作。

运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程总投资16187.71万元，扩建工程建设规模为废水处理量4万m<sup>3</sup>/d，建设初沉池、生化池、二沉池、高效沉淀池、V型滤池、消毒接触池、出水泵房、加药间、鼓风机房、滤池设备间、变配电间及厂外出水管线和电气外线等，同时对现有粗格栅及提升泵房和细格栅等工程进行改造，配套设置生物除臭滤池、污泥浓缩池和污泥脱水机房等。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建

设项目环境保护管理条例》等环保法律法规的有关规定，拟建项目应进行环境影响评价。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修正）规定，项目属于第三十三、水的生产和供应业 97 条“工业废水处理”，本项目为扩建工程，新增废水处理规模 4 万 m<sup>3</sup>/d，处理工业废水和生活废水，应编写环境影响报告书。

受建设单位委托，山西新科联环境技术有限公司承担该项目的环境影响评价工作，接受委托后，评价单位多次组织课题组成员深入现场进行实地调查和资料收集，并由山西天健人和科技咨询有限公司对项目所在地的环境质量现状进行了监测，结合项目周边的环境状况、工程技术特征，根据相关技术导则和要求编制完成了《运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程环境影响报告书》，由建设单位呈送环境保护行政主管部门审批。

## 1.2 建设项目特点

项目主要特点：

①本项目建设地点位于运城市盐湖大道南侧城东污水处理厂现有厂区内预留用地，不涉及新征用地。

②项目周围敏感点主要为厂址北侧 320m 的任村、950m 的芦子沟村、西南 580m 的南杨家庄村。

③本次扩建工程新增劳动人员 20 人，食宿工程依托现有工程。

④项目运营期主要污染物为各废水处理单元和污泥处理所产生的恶臭气体、职工生活废水和工程处理后的废水、水泵、风机、搅拌机、压缩机、污泥脱水机等设备噪声和生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉砂、污泥等固体废物。在采取环评规定的治理措施后，可实现达标排放和妥善处置。

## 1.3 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

环境影响评价工作程序见图 1.3-1。

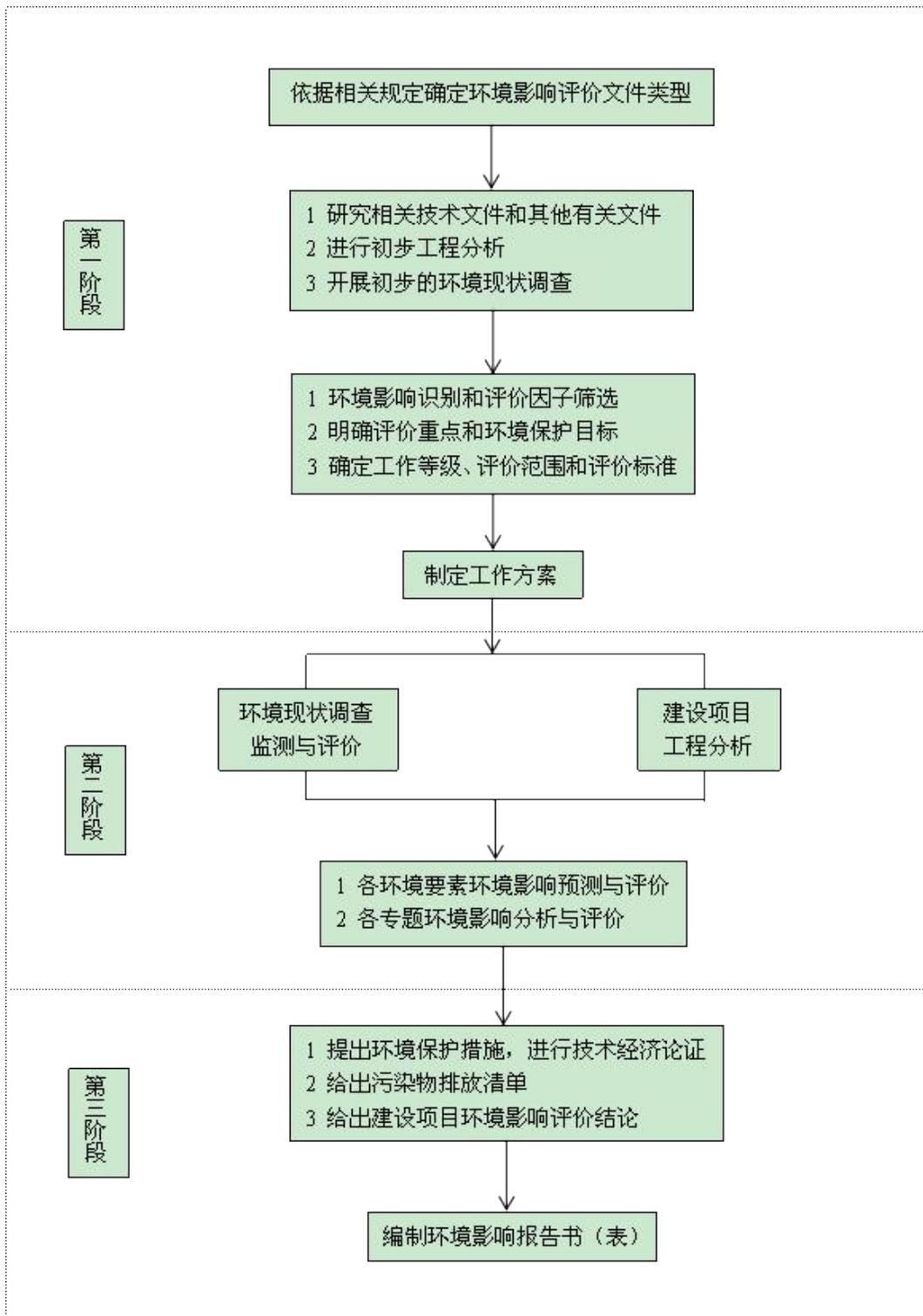


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发展和改革委员会第 21 号令），本项目属于鼓励类“三十八环境保护与资源节约综合利用中的 15”、三废“综合利用及治理工程”，符合国家当前的产业政策。

### 1.4.2 规划符合性分析

根据《运城市城市总体规划》（2011-2030），此地块规划为环境设施用地，依据运城市规划勘测局出具的建设用地规划许可证，项目用地性质为城市污水处理，因此项目建设符合城市总体规划要求。

### 1.4.3 排水规划符合性分析

因运城经济技术开发区规划正在编制中，本次评价收集到的排水及污水处理工程信息如下：

#### （1）排水体制

开发区排水体制采用雨污分流体制，排水分区将开发区划分为2个雨水排水分区：铁路以北地区的雨水排入中部樊村水库；铁路以南地区雨水排入八一水库；姚暹渠负责收集沿线地块雨水。

雨水管网现状建成区逐步改造、完善雨水排水系统；新建区各分区按照雨污分流制建立完善的雨水排水系统。根据地形特点，规划雨水管道及雨水收集设施，高水高排，低水低排，使雨水分散就近排入河道水体。

#### （2）污水工程

污水排水：开发区内生活污水直接排入市政污水管网；工业废水须经厂内处理达标后排入市政污水管网，最终排入城东污水处理厂处理。

污水处理厂：开发区污水由城东污水厂处理，城东污水处理厂扩建工程主要为运城经济技术开发区服务，城东污水处理厂已于 2017 年纳入运城经济技术开发区管辖范围处理运城经济技术开发区的工业废水和生活废水。污水管网布置：根据地形，沿规划区安邑路由北向南敷设污水干管至城东污水厂。

因此项目建设符合运城经济技术开发区发展需要和规划建设方向。

### 1.4.4 “三线一单”符合性分析

表1.4-1 “三线一单”符合性分析

| 三线一单   | 符合性分析  |
|--------|--|
| 生态保护红线 | 因运城经济技术开发区尚未划分生态保护红线，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部第 44 号令，2018 修正）中关于环境敏感因素的界定原则，经过对项目厂址所在区域自然、社会环境状况的调查与了解，项目所在区域周围没有自然保护区、水源保护区、文物古迹等人文景点以及重点保护的生态品种及濒危生物物种等环境敏感因素，故项目建设不涉及相关生态保护红线要求。  |
| 资源利用上线 | 本项目为污水处理厂扩建工程，为环保工程，运营过程中主要消耗原料为聚丙烯酰胺 PAM、称碱式氯化铝 PAC、次氯酸钠、乙酸钠等药剂，有稳定的供货来源，不属于稀有短缺资源，处理后的中水优先作为绿化、景观补水，可以实现污水处理、部分中水综合利用，不会突破资源利用上线。  |
| 环境质量底线 | 本项目所在地环境空气质量应满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准、地下水质量应满足《地下水质量标准》（GB14848-93）III类水质标准、声环境质量应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。<br>项目运营期主要污染物为各废水处理单元和污泥处理所产生的恶臭气体、职工生活废水和工程处理后的废水、水泵、风机、搅拌机、压缩机、污泥脱水机等设备噪声和生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉砂、污泥等固体废物。在采取环评规定的治理措施后，可实现达标排放和妥善处置，对区域环境质量影响较小，不会突破环境质量底线。 |
| 负面清单   | 根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 21 号），项目属于鼓励类“二十二、城市基础设施城镇供排水管网工程、供水水源及净水厂工程”，符合国家当前产业政策。   |

综合上表可以看出，项目建设符合国家产业政策，项目选址、规模、性质和工艺路线等均符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范以及相关规划的要求，不涉及生态保护红线、基本符合环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的要求。

### 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

根据相关技术导则要求，结合项目施工期和运营期具体排污特点及所在区域的环境特征，确定关注的主要环境问题如下：

运营期项目产生的废气、废水、噪声以及固体废物对周围环境的影响，重点关注恶臭气体、格栅渣、污泥等危险废物对环境的影响。

### 1.6 环境影响评价的主要结论

运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程不存在重大环境制约因素，环境保护措施经济技术满足长期稳定达标排放的要求，环境管理措施可行，对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环保角度考虑，项目可行。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 直接依据

(1) 本项目环评委托书，2018年6月5日。

#### 2.1.2 有关法律、法规及政策性依据

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

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年7月2日修订，2016年9月1日施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订，2016年1月1日施行；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；

(6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月29日；

(7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订，2012年7月1日起实行；

(8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日；

(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第44号，2017年6月29日修订，2017年9月1日施行；

(10) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正)生态环境部令1号，2018年4月28日发布施行；

(11) 《产业结构调整指导目录（2013年本）》，中华人民共和国发展和改革委员会令第21号，2013年2月16日；

(12) “关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》的通知”，环发〔2006〕28号，国家环境保护总局；

(13) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009年1月1日；

(14) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令[2002]334号，2002年1月26日；

- (15) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环境保护总局令第 5 号，1999 年 6 月 22 日；
- (16) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；
- (18) 关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知（环环评〔2016〕95 号），2016 年 7 月 15 日；
- (19) 《山西省落实大气污染防治行动计划实施方案》，晋政发〔2013〕38 号；
- (20) 《山西省环境保护条例》，2017 年 3 月 1 日；
- (21) 《山西省大气污染防治条例》，1996 年 9 月 3 日；
- (22) 《关于转发<关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知>的通知》，山西省环境保护厅，晋环发〔2012〕309 号；
- (23) 《关于转发<环境保护部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》，山西省环境保护厅，晋环发〔2012〕321 号；
- (24) 山西省环境保护厅“关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知”，晋环发〔2015〕25 号，2015 年 2 月 28 日；
- (25) 山西省环境保护厅“关于印发《山西省大气污染防治 2018 年行动计划的通知》的通知”，晋政办发〔2018〕52 号，2018 年 5 月 25 日；
- (26) 山西省人民政府办公厅“关于印发《山西省大气污染防治 2018 年行动计划的通知》的通知”，晋政办发〔2018〕52 号，2018 年 5 月 25 日；
- (27) 山西省人民政府办公厅“关于印发《山西省水污染防治 2018 年行动计划的通知》的通知”，晋政办发〔2018〕55 号，2018 年 5 月 24 日；
- (28) 山西省人民政府办公厅“关于印发《山西省水污染防治 2018 年行动计划的通知》的通知”，晋政办发〔2018〕55 号，2018 年 5 月 24 日；
- (29) 山西省环境保护厅、山西省质量技术监督局“关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告”，2018 年第 1 号，2018 年 6 月 15 日；

### 2.1.3 技术依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2004)；
- (8) 《国家危险废物名录》(部令第39号)，2016年8月1日起施行；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年第43号)，2017年10月1日起施行；
- (9) 《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014)，山西省质量技术监督局。
- (10) 《山西省用水定额》(DB14/T 1049-2015)；
- (11) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总纲》(HJ819-2017)；
- (13) 《城市污水处理及污染防治技术政策》，建城[2000]124号，建设部、国家环境保护总局、科学技术部联合发文，2000年5月29日；
- (14) 《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》(HJ-BAT-002)，环境保护部2010年2月；
- (15) 《给排水设计手册(第5册，城镇排水，第二版)》，北京市市政工程设计研究总院主编，中国建筑工业出版社出版；
- (16) “关于印发《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策(试行)》的通知”，建城[2009]23号，住房和城乡建设部、环境保护部，2009年3月2日；
- (17) 《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJJ/T243-2016)；
- (18) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)。

#### 2.1.4 其他依据

- (1) 运城市及盐湖区有关自然环境概况的统计资料；
- (2) 《运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程》可行性研究报告，中国市政工程东北设计研究总院有限公司，2018年11月。

## 2.2 评价目的

- (1) 通过对项目所在地周围环境的现状资料收集和调查以及现状监测，了解和

掌握该地区的环境质量现状；

(2) 通过工程分析及类比调查，分析建设项目废气、废水、噪声及固体废物等污染物产生、排放情况，确定本次评价等级和评价范围，并预测分析项目运营期对周围环境的影响；

(3) 由工程分析提供的基础数据，分析项目运营后对当地环境可能造成污染影响的范围和程度，核实项目的污染物排放总量，提出切实可行的环保措施及合理化建议；

(4) 根据当地环境保护规划，分析项目建设的可行性，并给出明确结论，为上级主管部门和环境管理部门进行决策、地方环境管理部门和建设单位进行环境管理提供科学依据。

## 2.3 评价因子与评价标准

### 2.3.1 评价因子

本次评价采用“矩阵法”对环境影响因素进行识别，具体见表 2.3-1。

本项目建成后主要环境问题为恶臭气体、废水和污泥、格栅渣等对周围环境的影响，其次是噪声对环境的影响。

根据工程分析结果，确定评价因子如下：

(1) 大气环境评价因子

现状评价因子：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S

环境影响评价因子：NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、VOCs

表 2.3-1 项目环境影响因素识别表

| 工程行为 | 自然环境 |     |     |     | 社会经济 |      |      |      | 人文资源 |      |      |      |
|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      | 大气环境 | 地面水 | 地下水 | 声环境 | 土地利用 | 工业发展 | 农业发展 | 基础设施 | 自然风景 | 环境美学 | 公众健康 | 生活水平 |
| 土建工程 | -2S  | -1S |     | -2S | +1L  | +1L  |      | +1L  | -1S  | -1S  | -2S  | +1S  |
| 工程废气 | -2L  |     |     |     |      |      | -1L  |      |      |      | -1L  |      |
| 工程废水 |      | +2L |     |     |      |      | +2L  |      | +2L  | +2L  | +2L  |      |
| 工程噪声 |      |     |     | -2L |      |      |      |      |      |      | -1L  |      |
| 固体废物 |      |     | -1L |     | -2L  |      |      |      |      |      | -1S  |      |

注：“+”有利影响      “-”不利影响      “L”长期影响      “S”短期影响

“1”轻微影响      “2”中度影响      “3”严重影响

(2) 地表水评价因子

现状评价因子：化学需氧量（COD）、氨氮、总磷、总氮、pH值、溶解氧

环境影响评价因子：COD、氨氮、总磷共3项。

(3) 地下水评价因子

现状评价因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物等21项因子；  
K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等八项离子。

环境影响评价因子：氨氮。

(4) 噪声评价因子

现状评价因子：等效连续A声级；

环境影响评价因子：等效连续A声级。

(5) 生态环境

现状评价因子：地表植被、景观影响。

环境影响评价因子：绿化、景观、土地利用。

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

评价区域环境空气质量标准选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S和TVOC执行《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值，详见表2.3-2。

表 2.3-2 环境空气质量标准      单位：μg/m<sup>3</sup>

| 污染物名称                   | 年平均 | 24小时平均 | 1小时平均      |
|-------------------------|-----|--------|------------|
| 二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）  | 60  | 150    | 500        |
| 颗粒物（PM <sub>10</sub> ）  | 70  | 150    | /          |
| 总悬浮颗粒物（TSP）             | 200 | 300    | /          |
| 颗粒物（PM <sub>2.5</sub> ） | 35  | 75     | /          |
| 二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）  | 40  | 80     | 200        |
| NH <sub>3</sub>         | /   | /      | 200        |
| H <sub>2</sub> S        | /   | /      | 10         |
| TVOC                    | /   | /      | 600（8小时平均） |

### (2) 地表水

本项目废水排入八一水库，最终由泵站提升至姚暹渠，八一水库位于项目厂区西北侧 1.5km，姚暹渠位于项目厂区北侧 3.4km，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），姚暹渠“大辛庄公路桥—入涑水河”段规划主导功能为“农业用水保护”，八一水库水体功能为景观用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类标准。具体限值见表 2.3-3。

表 2.3-3 地表水环境质量标准

| 序号 | 污染物名称              | V类标准限值 (mg/L) |
|----|--------------------|---------------|
| 1  | pH (无量纲)           | 6~9           |
| 2  | BOD <sub>5</sub>   | 10            |
| 3  | COD                | 40            |
| 4  | NH <sub>3</sub> -N | 2             |
| 5  | 石油类                | 1.0           |
| 6  | 总氮 (湖、库以 N 计)      | 2.0           |
| 7  | 总磷                 | 0.4 (湖、库 0.2) |

### (3) 地下水环境

项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准（GB/T14848-2017）III类

|      |         |       |       |       |       |        |       |
|------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 类别   | pH      | 硫酸盐   | 砷     | 硝酸盐氮  | 亚硝酸盐氮 | 氟化物    | 氯化物   |
| 质量标准 | 6.5-8.5 | 250   | 0.01  | 20    | 1.0   | 1.0    | 250   |
| 类别   | 总硬度     | 挥发酚   | 氰化物   | 汞     | 氨氮    | 菌落总数   | 总大肠菌群 |
| 质量标准 | 450     | 0.002 | 0.05  | 0.001 | 0.5   | 100    | 3.0   |
| 类别   | 六价铬     | 铅     | 镉     | 铁     | 锰     | 溶解性总固体 | 钠     |
| 质量标准 | 0.05    | 0.01  | 0.005 | 0.3   | 0.1   | 1000   | 200   |

注：单位：mg/L，pH 除外；菌落总数：个/mL 大肠菌群：个/L

### (4) 声环境

区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，北侧临盐湖大道一侧 30m 范围内执行 4a 类标准。

表 2.3-5 声环境质量标准

单位: dB(A)

| 类别   | 昼间 | 夜间 |
|------|----|----|
| 2 类  | 60 | 50 |
| 4a 类 | 70 | 55 |

### 2.3.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

①项目施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准,具体见表 2.3-6。

表 2.3-6 大气污染物综合排放标准

| 污染物名称 | 最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |
|-------|-------------------------------|----------------------------------|
| 颗粒物   | 120                           | 1.0 (周界外浓度最高点)                   |

②运营期废气: 厂界废气执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及修改单表 4 中二级排放标准, 标准限值见表 2.3-7。

表 2.3-7 厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度

单位 mg/m<sup>3</sup>

| 序号 | 控制项目      | 二级标准 |
|----|-----------|------|
| 1  | 氨         | 1.5  |
| 2  | 硫化氢       | 0.06 |
| 3  | 臭气浓度(无量纲) | 20   |

本项目恶臭污染物的排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 2 中污染物排放限值要求, 具体标准值如下:

表 2.3-8 各排气筒恶臭污染物排放标准值

| 序号 | 控制项目      | 排气筒高度 (m) | 排放量 (kg/h) | 臭气浓度标准值(无量纲) |
|----|-----------|-----------|------------|--------------|
| 1  | 硫化氢       | 15        | 0.33       |              |
| 2  | 氨         | 15        | 4.9        |              |
| 3  | 臭气浓度(无量纲) | 15        |            | 2000         |

#### ③食堂油烟

项目食堂设置 1 个基准灶头, 属于小型规模, 食堂废气执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中表 2 小型餐饮业标准, 见表 2.3-9。

表 2.3-9 饮食业油烟排放标准

| 规模 | 基准灶头数  | 最高允许排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 净化设施最低去除效率 (%) |
|----|--------|--------------------------------|----------------|
| 中型 | ≥3, <6 | 2.0                            | 60             |

### (2) 废水排放标准

本项目出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中一级 A 标准，COD、NH<sub>3</sub>-N 和总磷三项指标执行《地表水环境质量标准》V 类标准，标准值见表 2.3-10。

表 2.3-10 废水出水水质标准限值

单位: mg/L

| 污染物 | pH (无量纲) | COD | BOD <sub>5</sub> | SS  | NH <sub>3</sub> -N | TN  | TP   |
|-----|----------|-----|------------------|-----|--------------------|-----|------|
| 标准值 | 6~9      | ≤40 | ≤10              | ≤10 | ≤2.0               | ≤15 | ≤0.2 |

### (3) 噪声

①施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准，具体见表 2.3-11。

表 2.3-11 建筑施工场界环境噪声排放限值

| 昼间dB (A) | 夜间dB (A) |
|----------|----------|
| 70       | 55       |

②厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和 4 类标准，具体见表 2.3-12。

表 2.3-12 工业企业厂界环境噪声排放限值

单位: dB (A)

| 类别  | 昼间 | 夜间 | 备注   |
|-----|----|----|------|
| 2 类 | 60 | 50 | 其余厂界 |
| 4 类 | 70 | 55 | 北侧厂界 |

### (4) 固体废物

格栅渣、沉砂一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及环保部关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告内容(2013 年第 36 号公告)。

污泥危险废物贮存时执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单内容（环境保护部 2013 年[36]号公告）中的有关规定；运输时执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）。危险废物的收集、贮存、运输过程还应符合《危险废物收集 贮存 运输 技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

## 2.4 评价工作等级与评价范围

### 2.4.1 评价工作等级

(1) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，大气评价工作等级根据建设项目各污染物的最大影响程度和最远影响范围来确定。

根据初步工程分析结果，本次评价选取生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房废气处理过程排放的 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、VOCs 污染物进行分析。采用推荐模型中的 AERSCREEN 估算模式分别计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值 10%时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>，由此得出本项目的环 境空气评价等级，项目评价因子和评价标准见表 2.4-1，评价等级判据见表 2.4-2，估 算模型参数表见表 2.4-3，点源参数见表 2.4-4，等级判定结果见表 2.4-5。

表 2.4-1 评价因子和评价标准表

| 评价因子             | 平均时段 | 标准值/ (μg/m <sup>3</sup> ) | 标准来源   |
|------------------|------|---------------------------|--|
| NH <sub>3</sub>  | 1 小时 | 200                       | 《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）》<br>附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值 |
| H <sub>2</sub> S | 1 小时 | 10                        |  |
| TVOC             | 8 小时 | 600                       |  |

表 2.4-2 环境空气评价工作等级判据

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

表 2.4-3 估算模型参数表

| 参数        |            | 取值   |
|-----------|------------|--|
| 城市/农村选项   | 城市/农村      | 城市   |
|           | 人口数（城市选项时） | 260000   |
| 最高环境温度（℃） |            | 41.2   |
| 最低环境温度（℃） |            | -18.9  |
| 土地利用类型    |            | 城市   |
| 区域湿度条件    |            | 中等湿度/半湿润区  |
| 是否考虑地形    | 考虑地形       | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
|           | 地形数据分辨率/m  | 90   |
| 是否考虑岸线熏烟  | 考虑岸线熏烟     | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 |
|           | 岸线距离/km    | /  |
|           | 岸线方向/°     | /  |

表 2.4-4 点源参数表

| 编号 | 名称          | 排气筒底部中心坐标/m                       |   | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流速/m/s | 烟气温度/°C | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率/kg/h    |                  |       |
|----|-------------|-----------------------------------|---|---------|-----------|----------|---------|----------|------|-----------------|------------------|-------|
|    |             | X                                 | Y |         |           |          |         |          |      | NH <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> S | VOCs  |
| 1  | 生物滤池处理装置排气筒 | 北纬<br>35.0552°<br>东经<br>111.0882° |   | 15      | 0.8       | 12.16    | 20      | 8760     | 正常工况 | 0.008           | 0.012            | 0.001 |

表 2.4-5 主要污染源估算模型计算结果表

| 下风向距离/m     | NH <sub>3</sub>              |        | H <sub>2</sub> S             |        | VOCs                         |        |
|-------------|------------------------------|--------|------------------------------|--------|------------------------------|--------|
|             | 预测质量浓度/<br>μg/m <sup>3</sup> | 占标率/%  | 预测质量浓度/<br>μg/m <sup>3</sup> | 占标率/%  | 预测质量浓度/<br>μg/m <sup>3</sup> | 占标率/%  |
| 25          | 0.3152                       | 0.1576 | 0.3783                       | 3.783  | 0.0394                       | 0.0033 |
| 50          | 0.7285                       | 0.3643 | 0.8744                       | 8.744  | 0.0911                       | 0.0076 |
| 75          | 0.4486                       | 0.2243 | 0.5384                       | 5.384  | 0.0561                       | 0.0047 |
| 100         | 0.5687                       | 0.2844 | 0.6826                       | 6.826  | 0.0711                       | 0.0059 |
| 200         | 0.4013                       | 0.2007 | 0.4816                       | 4.816  | 0.0502                       | 0.0042 |
| 500         | 0.1723                       | 0.0862 | 0.2068                       | 2.068  | 0.0215                       | 0.0018 |
| 1000        | 0.1231                       | 0.0616 | 0.1478                       | 1.478  | 0.0154                       | 0.0013 |
| 2000        | 0.0514                       | 0.0257 | 0.06384                      | 0.6384 | 0.0067                       | 0.0006 |
| 3000        | 0.0304                       | 0.0152 | 0.03645                      | 0.3645 | 0.0038                       | 0.0003 |
| 4000        | 0.0211                       | 0.0105 | 0.02526                      | 0.2526 | 0.0026                       | 0.0002 |
| 5000        | 0.0157                       | 0.0078 | 0.01878                      | 0.1878 | 0.0020                       | 0.0002 |
| 下风向最大浓度及占标率 | 0.7381                       | 0.3691 | 0.8859                       | 8.859  | 0.0923                       | 0.0077 |
| D10%最远距离/m  | 48                           |        |                              |        |                              |        |

由表 2.4-5 分析可知，项目各项污染物最大浓度占标率为 0.0077%~8.859%，小于 10%，结合评价等级判定依据得出项目大气评价等级为二级。

(2) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)的规定，地表水评价等级按建设项目污水排放量、污水水质的复杂程度、受纳水域的规模以及对它的水质要求等因素确定，本项目废水排放量为 4 万 m<sup>3</sup>/d，排入八一水库，项目地表水评价

等级划分为二级，详见表 2.4-6。

表 2.4-6 地表水评价等级划分

| 环境要素  | 划分依据                     |          |          |        | 评价等级 |
|-------|--------------------------|----------|----------|--------|------|
|       | 污水排放量                    | 污水水质复杂程度 | 接纳地表水域规模 | 地表水质要求 |      |
| 地表水环境 | ≥20000 m <sup>3</sup> /d | 简单       | 小湖       | V      | 二级   |

(3) 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分主要根据建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别以及地下水环境敏感程度两项指标确定。

本项目工作等级的判定依据如下：

①建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目所属行业类别为“U 城镇基础设施及房地产 145 工业废水集中处理”；环评类别属于地下水环境影响评价 I 类建设项目。

②建设项目地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.4-7。

表2.4-7 地下水环境敏感程度分级

| 敏感程度 | 地下水环境敏感程度特征  |
|------|--|
| 敏感   | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。   |
| 较敏感  | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。 |
| 不敏感  | 上述地区之外的其它地区  |

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

本项目位于运城经济技术开发区内，项目评价区内居民饮用水来自市政自来水管网，评价区内无集中式饮用水水源地和分散式村民饮用水水源井，项目周围地下水水质较咸，不能作为饮用水使用，地下水敏感程度属于不敏感。

根据建设项目评价等级分级表，本项目地下水环境影响评价级别为二级。

表2.4-8 地下水评价工作等级分级表

| 项目类别<br>环境敏感程度 | I类项目 | II类项目 | III类项目 |
|----------------|------|-------|--------|
| 敏感             | 一    | 一     | 二      |
| 较敏感            | 一    | 二     | 三      |
| 不敏感            | 二    | 三     | 三      |

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围的规定，按公式法计算项目下游迁移距离。

计算公式： $L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$

其中变化系数 $\alpha \geq 1$ ，一般取 2，本次取 2；

渗透系数 k 参考《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 表 B.1 中粉土质砂渗透系数选值（0.5~1.0），本次评价取值  $k=1.0\text{m/d}$ ；

根据项目厂区钻孔中实测水位计算取值， $I=0.015$ ；

有效孔隙度 n 根据导则附录中松散岩石给水度参考值中细砂、粉砂的平均给水度取值， $n=0.20$ ；

质点迁移天数 T 按 30 年（项目建设及运行期之和）计算， $T=10950\text{d}$ ；

计算结果为下游迁移距离 L 为 1.64km。

根据项目区地下水流向，地下水补径排条件以及区域水文地质条件，本项目地下水评价范围东边界为汤里村西侧，西边界尉村西，南边界为南杨家庄村南和庙村南一线，北边界到房子村、三家庄村一带。确定的评价范围为  $20\text{km}^2$ ，评价区地下水流向东南向西北。具体评价范围见图 2.7-1。

#### （4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）的规定，声环境评价等级按建设项目所在区域的声环境功能区类别、项目建设前后所在区域声环境质量变化程度和受建设项目影响的人口数量来确定。项目选址总体位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类地区，声环境影响评价等级为二级。

#### （5）生态环境

根据前期调查结果，本工程占地属于一般区域，不属于特殊生态敏感区和重要生态敏感区；依照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中关于生态环境

影响评价等级的规定，本项目为扩建工程，在现有厂区内进行建设，不新增用地，因此，只做生态影响分析评价。

#### (6) 环境风险

本项目运营过程中所涉及的原辅材料主要为聚丙烯酰胺简称 PAM，聚合氯化铝 PAC，次氯酸钠，乙酸钠，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）来进行重大危险源的辨识，上述物质均不属于重大危险源。

本项目不存在重大危险源，本工程所在区域不属于《建设项目管理名录》中规定的需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区及社会关注区。

依据 HJ/T169-2004《建设项目环境风险评价技术导则》的有关规定，根据本项目所涉及的危险物质、功能单元和重大危险源判定结果，以及建设项目周边的环境敏感程度等因素，来确定项目环境风险评价等级。划分环境风险评价工作等级的依据见表 2.4-9。

表 2.4-9 环境风险评价工作级别

|        | 剧毒危险物质 | 一般毒性危险物质 | 可燃、易燃危险性物质 | 爆炸危险性物质 |
|--------|--------|----------|------------|---------|
| 重大危险源  | 一      | 二        | 一          | 一       |
| 非重大危险源 | 二      | 二        | 二          | 二       |
| 环境敏感地区 | 一      | 一        | 一          | 一       |

经判定，本项目不存在重大危险源，项目环境风险影响评价等级确定为二级。

#### 2.4.2 评价范围

根据拟建项目对环境的影响特点和项目所在区域的自然环境特点，确定环境影响评价范围见表 2.4-10。

表2.4-10 项目环境影响评价范围

| 评价内容  | 评价范围   |
|-------|--|
| 大气环境  | 以项目地理中心为中心点，边长 5km 的矩形区域   |
| 地表水环境 | 八一水库整个水域面积，总库容为 240 万 m <sup>3</sup>   |
| 地下水环境 | 东边界为汤里村西侧，西边界尉村西，南边界为南杨家庄村南和庙村南一线，北边界到房子村、三家庄村一带，评价范围为 20km <sup>2</sup> ，评价区地下水流向东南向西北。 |
| 声环境   | 厂界四周向外 200m 范围   |
| 环境风险  | 以加药间为中心，半径 3km 范围  |
| 生态环境  | 项目占地范围   |

## 2.5 城市规划及基础设施工程

### 2.5.1 运城市城市总体规划

#### (1) 城市规划期限

本次规划期限为 2011-2030 年。

#### (2) 城市规划范围

本规划的规划范围分为四个层次，即市域、规划区、控制区和中心城区。市域范围包括一区（盐湖区）、两市（永济市、河津市）、10 县（临猗县、万荣县、稷山县、新绛县、绛县、垣曲县、闻喜县、夏县、平陆县、芮城县），总面积约为 14182 km<sup>2</sup>。规划区范围包括盐湖区所辖全部区域以及永济市蒲州镇黄河水源保护地，总面积约为 1255km<sup>2</sup>。控制区范围东到裴介镇、庙前镇及 209 国道一线，南到中条山北麓，西到 239 省道，北到北相镇南侧，总面积约 664 km<sup>2</sup>，中心城区建设用地规模约为 110 km<sup>2</sup>，范围东到机场跑道东侧、南到环湖路、西到大渠路、北到舜帝陵北侧。

#### (3) 城市发展性质和规模

城市性质为晋陕豫黄河金三角地区的区域中心城市，山西省西南部的现代物流基地和重点产业基地，以关公文化和盐文化为特色的生态宜居城市。

规划至 2020 年，中心城区人口 70 万人，建设用地 85.0 km<sup>2</sup>，人均建设用地指标按 121.4 m<sup>2</sup> 控制；至 2030 年，中心城区人口 96 万人，建设用地 110.5km<sup>2</sup>，人均建设用地指标按 115.0 m<sup>2</sup> 控制。

#### (4) 中心城区发展方向和用地布局规划

规划城市空间布局结构为：“一城四片区两组团”。“一城”即运城老城区；“四片区”即城北片区、城东片区、城西片区、盐湖生态区。“两组团”即空港组团和盐湖组团。

中心城区工业用地主要集中在盐湖工业区、空港-安邑工业区、城西工业区。盐湖工业区以生物制药、农副产品加工业、纺织服装、食品加工、装备制造等产业为主，规划用地面积约 5km<sup>2</sup>。空港-安邑工业区，空港以汽车装备制造、轻纺、精细化工、新能源、新材料等高新技术产业为主，安邑以商贸物流业、总部经济以及研发中心、高科技工业和文化产业为主，规划用地面积约 11.8km<sup>2</sup>。城西工业区以农副产品加工业、机械制造业为主，远景预留备用地 12km<sup>2</sup>。

#### (5) 公共服务设施和基础设施规划

规划结合城市功能定位和城市性质，制定了行政办公、商业金融业、文化娱乐、

体育、医疗卫生、教育科研等公共设施规划，确定了包括给水、污水、雨水、供电、通信、供热、燃气、环卫、防洪、抗震、消防、人防等重大基础设施工程规划。

项目位置与城市总体规划及区位关系情况见图 2.5-1，结合运城市城市总体规划图，本项目厂址规划为环境设施用地，根据城东污水处理厂建设用地规划许可证，运城市城东污水处理中心占地面积 171.7 亩，用地性质为城市污水处理用地，项目建设符合运城市城市总体规划要求。

### 2.5.2 运城经济开发区总体规划

2017 年，山西省人民政府以晋政函[2017]78 号下达《关于同意运城经济开发区和空港经济开发区整合并扩区的批复》，标志着运城（空港）经济开发区整合正式获批。整合后的开发区定名为“运城经济技术开发区”，规划面积 105.63km<sup>2</sup>。

因目前运城经济技术开发区规划方案没有最终确定，本次环评沿用运城空港经济开发区规划，具体内容如下：

运城空港经济开发区：运城空港经济开发区地处于运城中心城区东部，根据其所处的地理区位，考虑运城空港经济开发区在运城市的功能与产业定位、资源条件，应突出三大特色：空港产业+生态+宜居，作为一个完整城市功能组团，空港经济开发区既要突出其作为经济开发区的生产功能，更要强调其城市的综合型智能。

规划形成“一心、一核、两轴、三带、四区”

一心：以苦池蓄滞洪区为中心，辐射整个规划区，是绿化中心和景观中心。

一核：即城市公共核心，城市公共核心是集行政商务办公、产业研发、文化娱乐、生活居住、商业服务的综合服务区，是空港区服务配套最高，行政功能最高的城市形象展示区。

两轴：即十字的城市发展轴，以河东东街为轴形成运城市城市东向延伸的城市发展轴线，以港南大道形成空港南北城市发展轴。

三带：即城市生态景观带，以南同蒲铁路绿化景观带，姚暹渠绿化景观带和雪花路绿化景观带形成三条城市生态景观带，将空港区分为四个区。

因运城经济技术开发区规划正在编制中，本次评价收集到的排水及污水处理工程信息如下：

#### （1）排水体制

开发区排水体制采用雨污分流体制，排水分区将开发区划分为 2 个雨水排水分区：

铁路以北地区的雨水排入中部樊村水库；铁路以南地区雨水排入八一水库；姚暹渠负责收集沿线地块雨水。

雨水管网现状建成区逐步改造、完善雨水排水系统；新建区各分区按照雨污分流制建立完善的雨水排水系统。根据地形特点，规划雨水管道及雨水收集设施，高水高排，低水低排，使雨水分散就近排入河道水体。

## （2）污水工程

污水排水：开发区内生活污水直接排入市政污水管网；工业废水须经厂内处理达标后排入市政污水管网，最终排入城东污水处理厂处理。

污水处理厂：开发区污水由城东污水厂处理，城东污水处理厂扩建工程主要为运城经济技术开发区服务，城东污水处理厂已于 2017 年纳入运城经济技术开发区管辖范围处理运城经济技术开发区的工业废水和生活废水。

污水管网布置：根据地形，沿规划区安邑路由北向南敷设污水干管至城东污水厂。

## 2.6 环境功能区划

### （1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的环境空气功能区分类规定，项目所处区域属于“二类区”，环境空气质量执行二级标准。

### （2）地表水

本项目废水排入八一水库，最终提升至姚暹渠，八一水库位于项目厂区西北侧 1.5km，姚暹渠位于项目厂区北侧 3.4km，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），姚暹渠“大辛庄公路桥—入涑水河”段规划主导功能为“农业用水保护”，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准。

### （3）地下水

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准。

### （4）声环境

区域声环境整体执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，北侧临盐湖大道区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

## 2.7 主要环境保护目标

按照国家环保部制定的《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感因素的界定原则，经调查评价区不属于特殊保护地区、生态敏感性脆弱区和特殊地貌景观区等，评价区无重点保护生态品种及濒危生物物种，主要环境敏感因素为项目周围的村庄。

结合工程特点，确定本评价主要保护目标为该地区的环境空气、声环境、村庄、姚暹渠以及区域生态环境。

环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

地表水：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；

地下水环境：《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准；

声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

环境保护目标及敏感点见表 2.7-1，项目地理位置、评价范围、环境监测点及敏感点分布见图 2.7-1、图 2.7-2。

表 2.7-1 评价区主要环境保护目标及敏感点

| 类别   | 主要保护对象    | 功能                              | 保护人数 | 处于项目方位 | 与项目边界距离 (km) | 保护级别及要求                           |
|------|-----------|---------------------------------|------|--------|--------------|-----------------------------------|
| 环境空气 | 任村居民      | 村庄                              | 1200 | 北      | 0.32         | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准      |
|      | 南杨家庄村居民   | 村庄                              | 1320 | 西南     | 0.58         |                                   |
|      | 窑头沟村居民    | 村庄                              | 600  | 西      | 0.95         |                                   |
|      | 庙村居民      | 村庄                              | 1200 | 西      | 1.3          |                                   |
|      | 营部窑村居民    | 村庄                              | 680  | 西南     | 1.2          |                                   |
|      | 芦子沟村居民    | 村庄                              | 2870 | 北      | 0.95         |                                   |
|      | 大运外滩玺园小区  | 村庄                              | 5994 | 西北     | 2.3          |                                   |
|      | 新庄村居民     | 村庄                              | 282  | 东北     | 1.2          |                                   |
|      | 西里庄村居民    | 村庄                              | 1700 | 东北     | 1.4          |                                   |
|      | 东里庄村居民    | 村庄                              | 2200 | 东北     | 1.6          |                                   |
| 地表水  | 姚暹渠       | 农业用水保护                          | /    | 北      | 3.4          | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准     |
|      | 八一水库      | 景观用水                            | /    | 北      | 1.5          |                                   |
| 地下水  | 新庄村       | 灌溉井                             | /    | 东北     | 1.2          | 地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中的 III 类标准 |
|      | 项目厂区水井    |                                 | /    | 西      | /            |                                   |
|      | 任村        |                                 | /    | 北      | 0.43         |                                   |
|      | 养殖场水井     |                                 | /    | 东      | 0.32         |                                   |
|      | 南杨家庄村水井 1 |                                 | /    | 南      | 0.75         |                                   |
|      | 南杨家庄村水井 2 |                                 | /    | 南      | 0.89         |                                   |
|      | 东里庄村      |                                 | /    | 东北     | 1.64         |                                   |
|      | 芦子沟村      |                                 | /    | 北      | 1.1          |                                   |
|      | 窑头沟村      |                                 | /    | 西南     | 1.14         |                                   |
|      | 庙村水井      |                                 | /    | 西南     | 2.1          |                                   |
| 声环境  | 项目厂区      |                                 |      |        |              | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准      |
| 生态环境 | 城市生态      | 本项目总占地面积 44385.70m <sup>2</sup> |      |        |              |                                   |

### 3 建设项目概况与工程分析

#### 3.1 现有工程介绍

##### 3.1.1 基本情况

运城市城东污水处理厂位于盐湖大道南侧、东郭路东侧，现状处理规模 4 万 m<sup>3</sup>/d，于 2008 年 5 月开工、2009 年 6 月底投产试运行，主要收集学苑路以东地区的污水，包括运城经济技术开发区和运城东部新区。

##### 3.1.2 现有工程环保手续履行情况

城东污水处理厂现有工程主要涉及运城市城东污水处理及中水回用工程和运城市城东污水处理厂技术改造项目，城东污水处理及中水回用工程已于 2015 年 11 月 3 日完成竣工环境保护验收，技术改造工程于 2017 年 8 月 7 日取得盐湖区环境保护局出具的环评批复意见，目前正在建设中，预计 2018 年 12 月投产运行，现有工程环保手续履行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有工程环保手续履行情况

| 序号 | 项目名称             | 环评批复      |                | 竣工环境保护验收  |              |               | 备注                           |
|----|------------------|-----------|----------------|-----------|--------------|---------------|------------------------------|
|    |                  | 时间        | 文号             | 时间        | 验收内容         | 文号            |                              |
| 1  | 运城市城东污水处理及中水回用工程 | 2008.6.30 | 运环函[2008]65号   | 2010.3.7  | 工艺按照曝气生物滤池工艺 | /             | 形成验收会议纪要                     |
|    |                  |           |                | 2015.11.3 | 中水回用工程       | 运环函[2015]410号 | 由于南山修复工程目前处于停工状态，中水暂时停止向南山输送 |
| 2  | 运城市城东污水处理厂技术改造项目 | 2017.8.7  | 运盐环函[2017]108号 | /         | /            | /             | 技改工程正在施工中，预计 2018 年 12 月竣工   |

##### 3.1.3 现有工程主要建设内容

表 3.1-2 现有工程主要建设内容一览表

| 工程组成 | 工程内容         | 规格   | 数量  | 备注          |
|------|--------------|--|-----|-------------|
| 主体工程 | 进水井          | 3×3.9×4.8m                                 | 1 座 |             |
|      | 粗格栅及提升泵房     | 20×7.5m                                    | 1 座 |             |
|      | 细格栅及沉砂池间     | 12×7.5m                                    | 1 座 |             |
|      | 初沉池和厌氧池      | 36×56×5.0m                                 | 1 座 | 技改工程<br>建设中 |
|      | 生化池+二沉池      | 生化池：φ67×6.2m<br>二沉池：φ38×5.2m               | 1 座 |             |
|      | 高效沉淀池和双层滤料滤池 | 12×6.08×7.5m                               | 1 座 |             |
|      | 配水井及污泥回流井    | φ7.2×4.5m                                  | 1 座 |             |
|      | 污泥脱水间        | 24×12×6m                                   | 1 座 |             |
|      | 污泥调节池        | 12×7.5×4m                                  | 1 座 |             |
|      | 紫外消毒渠        |  | 1 座 |             |
| 辅助工程 | 鼓风机房         | 18×6.0×4.7m                                | 1 座 | 技改工程<br>建设中 |
|      | 加药间          | 24×9m                                      | 1 座 |             |
|      | 排水泵房         | 12×9.6m                                    | 1 座 |             |
|      | 除臭设施基础       | 7.4×4.0m                                   | 1 座 | 技改工程<br>建设中 |
|      | 机修间          | 17.5×6.9m                                  | 1 座 |             |
|      | 仓库           | 15×6.9m                                    | 1 座 |             |
|      | 综合楼          | 1296m <sup>2</sup>                         | 1 座 |             |
|      | 门卫           | 4.2×5.7m                                   | 1 座 |             |
| 公用工程 | 供水           | 接入市政供水管网                                   |     |             |
|      | 供电           | 由市政电网接入，设置两台<br>1000KVA 变压器                |     |             |
| 环保工程 | 废气           | 设置 1 套离子除臭系统                               |     | 技改工程<br>建设中 |
|      | 噪声           | 采取隔声、消声、减震措施                               |     |             |
|      | 固体废物         | 栅渣、沉渣送至政府指定的地点填埋，污泥交由卓奇水务收集制肥，生活垃圾送至指定地点堆放 |     |             |

3.1.4 现有工程主要设备

表 3.1-3 现有工程主要设备一览表

| 序号 | 设备名称      | 规格型号  | 数量            | 备注                    |
|----|-----------|---|---------------|-----------------------|
| 1  | 循环式齿耙清污机  | 棚宽 B=1.58m,<br>e=20mm, N=1.5KW                | 2 台           | 粗格栅及提升泵房              |
| 2  | 无轴螺旋输送机   | 长 7.0m, 槽宽 300mm,<br>N=1.5KW                  | 1 台           |                       |
| 3  | 污水提升泵     | Q=765m <sup>3</sup> /h, H=14m,<br>N=55KW      | 4 台           |                       |
| 4  | 循环式齿耙清污机  | 棚宽 B=1.28m, e=6mm,<br>N=1.5KW                 | 2 台           | 细格栅及旋流沉砂池             |
| 5  | 旋流除砂器     | φ4.87m  | 2 套           |                       |
| 6  | 罗茨鼓风机（曝气） | Q=18.24m <sup>3</sup> /h,<br>P=78.4Kpa, N=37W | 8 台           | 生化池曝气                 |
| 7  | 罗茨鼓风机（鼓风） | Q=48.9m <sup>3</sup> /h,<br>P=88.2Kpa, N=110W | 3 台           | 曝气生物滤池                |
| 8  | 反洗水泵      | Q=1100m <sup>3</sup> /h, H=9m,<br>N=45KW      | 3 台           |                       |
| 9  | 硝化液回流泵    | Q=840m <sup>3</sup> /h, H=7m,<br>N=30KW       | 3 台           |                       |
| 10 | 涡轮式搅拌器    | 叶轮直径 2000mm, 转<br>速 30rpm, N=4KW              | 4 台           | 厌氧池                   |
| 11 | 中心传动刮泥机   | 池宽 15m, 外缘线速<br>1.0m/min,<br>N=0.55×2+0.8 KW  | 2 台           | 初沉池                   |
| 12 | 混合搅拌机     | 桨叶直径 1m, 转速<br>57rpm, N=5.5KW                 | 1 台           | 曝气生物滤池改造, 技改<br>工程建设中 |
| 13 | 一级搅拌机     | 直径 1.8m, 转速 30rpm,<br>N=3.0KW                 | 2 台           |                       |
| 14 | 二级搅拌机     | 直径 1.8m, 转速 30rpm,<br>N=2.2KW                 | 2 台           |                       |
| 15 | 中心传动刮泥机   | D=6m, 外缘线速<br>2.0m/min, N=0.55KW              | 8 台           |                       |
| 16 | 污泥回流泵     | Q=80m <sup>3</sup> /h, H=12m,<br>N=5.5KW      | 2 台（一用一<br>备） |                       |
| 17 | 剩余回流泵     | Q=60m <sup>3</sup> /h, H=20m,<br>N=5.5KW      | 2 台（一用一<br>备） |                       |
| 18 | 污泥回流泵     | Q=840m <sup>3</sup> /h, H=5m,<br>N=18.5KW     | 2 台（一用一<br>备） | 生化池+二沉池, 技改工程<br>建设中  |
| 19 | 涡轮式搅拌器    | 叶轮直径 2600mm, 转                                | 4 台           |                       |

|    |           |  |                    |                       |
|----|-----------|--|--------------------|-----------------------|
|    |           | 速 30rpm, N=11KW  |                    |                       |
| 20 | 硝化液回流泵    | Q=780L/h, H=0.8m,<br>N=5.5KW                                     | 3 台 (2 用 1 冷<br>备) |                       |
| 21 | 中心传动单管吸泥机 | 池径 40m, 周边速度<br>3~4.5m/min, N=0.55KW                             | 2 套                |                       |
| 22 | 剩余污泥泵     | Q=60m <sup>3</sup> /h, H=20m,<br>N=7.5KW                         | 2 台 (一用一<br>备)     |                       |
| 23 | 涡轮式搅拌器    | 叶轮直径 1500mm, 转<br>速 50rpm, N=6KW                                 | 2 台                |                       |
| 24 | 涡轮式搅拌器    | 叶轮直径 1000mm, 转<br>速 50rpm, N=1.1KW                               | 2 台                |                       |
| 25 | 空气悬浮鼓风机   | 进口气体流量:<br>115m <sup>3</sup> /min, 升压:<br>0.7bar, 电机功率:<br>185KW | 2 台                | 鼓风机房, 技<br>改工程建设<br>中 |
| 26 | 离子除臭设备    | Q=30000m <sup>3</sup> /h,<br>N=15KW                              | 1 套                | 除臭设备, 技<br>改工程建设<br>中 |
| 27 | 离心引风机     | Q=30000m <sup>3</sup> /h, 风压<br>$\Delta P=1490Pa$ , N=22KW       | 1 台                |                       |
| 28 | 紫外消毒设备    |  | 1 套                | 紫外消毒渠                 |
| 29 | 离心脱水机     | 单机处理能力<br>6~40 m <sup>3</sup> /h                                 | 2 套                | 污泥脱水间                 |
| 30 | 立式搅拌机     | D=200, n=125r/min,<br>N=0.75KW                                   | 2 套                | 加药间-维修<br>间-变配电间      |
| 31 | 框式搅拌机     | D=1500, n=5.2r/min,<br>N=0.55KW                                  | 4 套                |                       |
| 32 | 加药泵       | Q=750L/h, H=30m,<br>N=0.5KW                                      | 4 台                |                       |
| 33 | 提升水泵      | Q=950m <sup>3</sup> /h, H=25m,<br>N=110KW                        | 4 台                | 出水泵房                  |

### 3.1.5 现有工程工艺流程

现有工程技改完成后, 污水处理工艺流程如下:

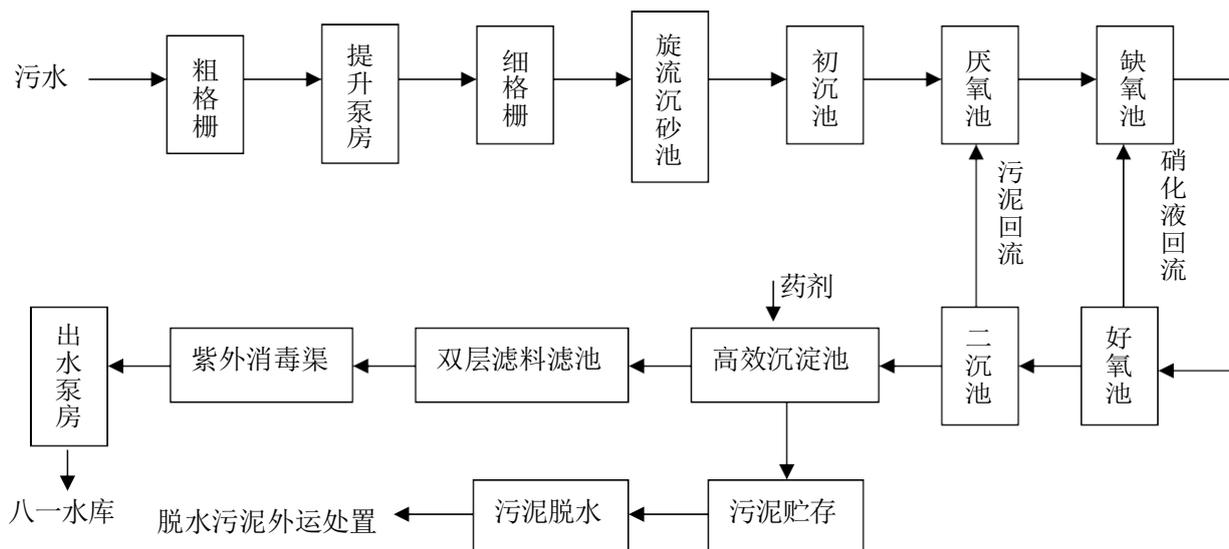


图 3.1-1 现有工程技改完成后污水处理工艺流程图

### 3.1.6 现有工程污染物排放情况分析

#### 3.1.6.1 废气

现有工程所产生的废气为无组织排放的恶臭气体，主要污染因子为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等恶臭物质。目前污水处理厂离子除臭工程正在建设中，预计年底竣工运行。

根据城东污水处理厂 2010 年 3 月 7 日竣工环保验收报告，厂界无组织排放氨监测数据为  $0.158\sim 0.188\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢为  $0.037\sim 0.044\text{mg}/\text{m}^3$ ，由监测数据可知，厂界无组织排放的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等可达标排放。

#### 3.1.6.2 废水

根据城东污水处理厂出水水质报表，污水处理厂出水水质及废水排放情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有工程废水排放情况一览表

| 水量  | 污染因子               | 出水浓度 (mg/L) | 排放量 (t/a) |
|---|--------------------|-------------|-----------|
| 40000m <sup>3</sup> /d (1460 万 m <sup>3</sup> /a) | pH                 | 7.42        | /         |
|   | COD                | 31.42       | 458.73    |
|   | BOD <sub>5</sub>   | 6.32        | 92.27     |
|   | SS                 | 7           | 102.20    |
|   | NH <sub>3</sub> -N | 3.71        | 54.17     |
|   | TN                 | 12.96       | 189.22    |
|   | TP                 | 0.38        | 5.55      |

#### 3.1.6.3 噪声

现有工程主要设备噪声源为各类风机、水泵运行的噪声，其噪声值为 75~100

dB(A)，根据城东污水处理厂竣工验收监测结果，厂界噪声监测结果为昼间 47.7~51.1dB(A)，夜间为 42.4~46.0dB(A)，《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

### 3.1.6.4 固体废物

现有工程产生的固废主要有栅渣、沉砂、污泥以及生活垃圾，其中污泥为主要污染物，具体产生及处置情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有工程固体废物产生及处置措施一览表

| 固体废物名称 | 年产生量 (t/a) | 年利用量 (t/a) | 年排放量 (t/a) | 最终去向            |
|--------|------------|------------|------------|-----------------|
| 生活垃圾   | 5.1        | /          | 5.1        | 运送至运城市垃圾场统一处理   |
| 栅渣、沉砂  | 1825       | /          | 1825       |                 |
| 剩余污泥   | 5120       | 5120       | /          | 外运至山西卓奇水务有限公司制肥 |
| 合计     | 6950.1     | 5120       | 1830.1     |                 |

## 3.2 建设项目概况

### 3.2.1 基本情况

项目名称：运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程

建设单位：运城经济技术开发区管理委员会

建设性质：扩建

建设地点：运城市盐湖大道南侧城东污水处理厂现有厂区内预留用地

投资规模：16187.71 万元

建设规模：扩建工程规模为废水处理量 4 万 m<sup>3</sup>/d

项目由来及背景：运城经济技术开发区自成立以来没有建设污水集中式处理设施，根据 2017 年 9 月 1 日《运城市政府[2017]19 次常务会议纪要》，同意将城东污水处理厂移交运城经济技术开发区管理，由运城经济技术开发区负责做好城东污水处理厂的达标运营监管，2018 年 5 月 8 日运城经济技术开发区管理委员会委托运城首创水务有限公司负责城东污水处理厂扩建工程的投资、建设和运营。

### 3.2.2 工程服务范围及处理规模

运城城东污水处理厂的污水水源，规划来自开发区的生活污水和工业废水两部分。

根据现在污水分区与自然地形将运城城区分为 3 个污水分区，即大运高速以南、中银大道-华源街-学苑路以西地区纳入城西污水收集区，学苑路以东区域全部纳入城东污水处理厂收集区，盐湖组团片区纳入盐湖组团污水处理厂收集区。

运城城东污水处理厂的污水水源，规划来自运城经济技术开发区的生活污水和工业废水两部分，项目服务范围西至学苑路，北至关公东街，南至滨湖路，东至空港南区司马温公路，项目服务范围见图 3.2-1。

根据《运城经济开发区北部片区控制性详细规划（大禹街以北片区）》（2011~2030）：“规划区内最高日污水量为 21900m<sup>3</sup>/d”；“规划区内生活污水直接排入市政污水管网；工业废水须经厂内处理达标后排入市政污水管网”。

根据《运城经济开发区北部片区控制性详细规划（禹都大道以北片区）》（2011~2030）：“规划片区平均日污水排放量为 47970m<sup>3</sup>/d”。

综上分析，根据以上 3 部规划，运城经济技术开发区内截止到 2030 年，平均日污水量应达到 105089 m<sup>3</sup>/d。

考虑到开发区内发展速度和入驻企业的不确定性，所预计污水水量既不能过高，以至于造成资源和生产能力的浪费；也不能过于保守，从而埋下限制发展速度的隐患。截至 2020 年，区内污水处理总能力如达到 80000m<sup>3</sup>/d，既可满足开发区内企业、居民的生产生活需要和不确定性造成的产能需求突然增加，也不会冒进导致产能过多、浪费。

根据目前的调查情况看，目前区域内需要处理的总污水量为 6 万 m<sup>3</sup>/d，城东污水处理厂扩建工程预计 2019 年建成通水，一般情况下，水厂规模可超越建成年之后 5 年的预测水量。所以，扩建规模应满足 2024 年的规划污水量。由上可知，全区内截止 2030 年平均日污水量应达到 105089 m<sup>3</sup>/d。应用内插法计算，理论上 2024 年区内平均日污水量应达到 82544.5 m<sup>3</sup>/d。

另外，结合《运城市水污染防治 2018 年行动计划》：“工业污水处理厂建设项目选址在城东污水处理厂内，计划建设日处理能力为 4 万吨的工业污水处理设施”。

考虑到运城城东污水处理厂已有处理能力 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，以及预留用地情况，故本次运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程设计确定污水处理规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

### 3.2.3 运城经济技术开发区废水涉污企业简介

运城经济技术开发区内主要企业有大运汽车、卓里机械、中远机械、国澳电梯、同誉轮毂、炯达方钢、华润雪花啤酒、运城市旺鑫达食品有限公司、今麦郎方便面、康师傅饮品、华雄纺织、晋能佳韵制衣、凯希瑞聚酯树脂、中海金源绝热板、恒运制衣、金博雅壁纸、奥圣塑钢、广丰电线电缆等企业，外排废水企业主要为华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司和运城市旺鑫达食品有限公司，其余企业工业废水经处理后循环利用不外排。华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司和运城市旺鑫达食品有限公司排放的工业废水主要污染物为化学需氧量和氨氮。

华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司位于运城经济技术开发区空港南区，设计产能 26 万 KL/年。啤酒废水的主要成分为麦汁、糖化、发酵等过程产生的残渣、蛋白化合物等有机物和少量无机盐。

雪花啤酒厂内建有一座 EGSB 厌氧+泥膜接触氧化工艺污水处理站处理厂内废水，配套运转率 100%，设有废水排放口一个，位于污水处理站西南角，废水排放口设有矩形堰及在线监测设备，采用旺季连续排放和淡季间歇排放的方式排入城市污水管网，最终汇入城东污水处理厂。

废水经机械格栅去除较大的污染物后进入集水池，后经一级提升泵提升至弧形水力筛进一步去除较小的悬浮物后进入调节酸化池，经酸化后的污水经提升泵送至厌氧反应器，在厌氧反应器内利用厌氧菌类对污水中的大分子有机物进行变构或解链，将好氧和兼氧生物难降解的物质转化为易降解物质，进一步提高污水的可生化性，厌氧反应器出水进入接触氧化池。在好氧池中鼓入充足的空气，小分子和易降解物质被去除，同时硝化细菌和亚硝化细菌将污水中的  $\text{NH}_3\text{-N}$  氧化成  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NO}_2^-$ ，出水经沉淀池固液分离，出水满足《啤酒工业污染物排放标准》（GB19821-2005）表 1 啤酒生产企业水污染物排放最高允许限值（COD：80mg/L， $\text{NH}_3\text{-N}$ ：15mg/L），可达标排放，部分污泥回流入接触氧化池，剩余污泥定期送入污泥浓缩池。污泥浓缩池中的污泥经压滤机脱水后，外运作肥料。厌氧反应器产生的沼气经沼气燃烧器燃烧后排放，其废水处理工艺流程图见图 3.2-2。

雪花啤酒厂厂内员工生活污水经化粪池处理后，汇入污水处理站与工业污水共同处理。根据华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司 2017 年废水在线监测结果（2017 年 6 月~11 月），具体见表 3.2-1。

表 3.2-1 华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司废水监测结果

| 采样点 | 采样时间 | 分析项目（平均值）                |           |                        |
|-----|------|--------------------------|-----------|------------------------|
|     |      | COD <sub>cr</sub> (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 水量 (m <sup>3</sup> /d) |
| 总排口 | 6月   | 62.53                    | 2.75      | 511.93                 |
|     | 7月   | 39.75                    | 2.48      | 532.55                 |
|     | 8月   | 51.62                    | 1.03      | 696.63                 |

根据表 3.2-1 监测结果可知：6~8 月份华润雪花啤酒（中国）有限公司运城分公司废水总排口废水排放量为 511.93~696.63m<sup>3</sup>/d，COD<sub>cr</sub> 排放浓度为 39.75~62.53mg/L，氨氮排放浓度为 1.03~2.75mg/L，COD<sub>cr</sub> 和氨氮排放浓度均满足该厂排污许可证要求的排放浓度及城东污水处理厂设计进水水质要求。

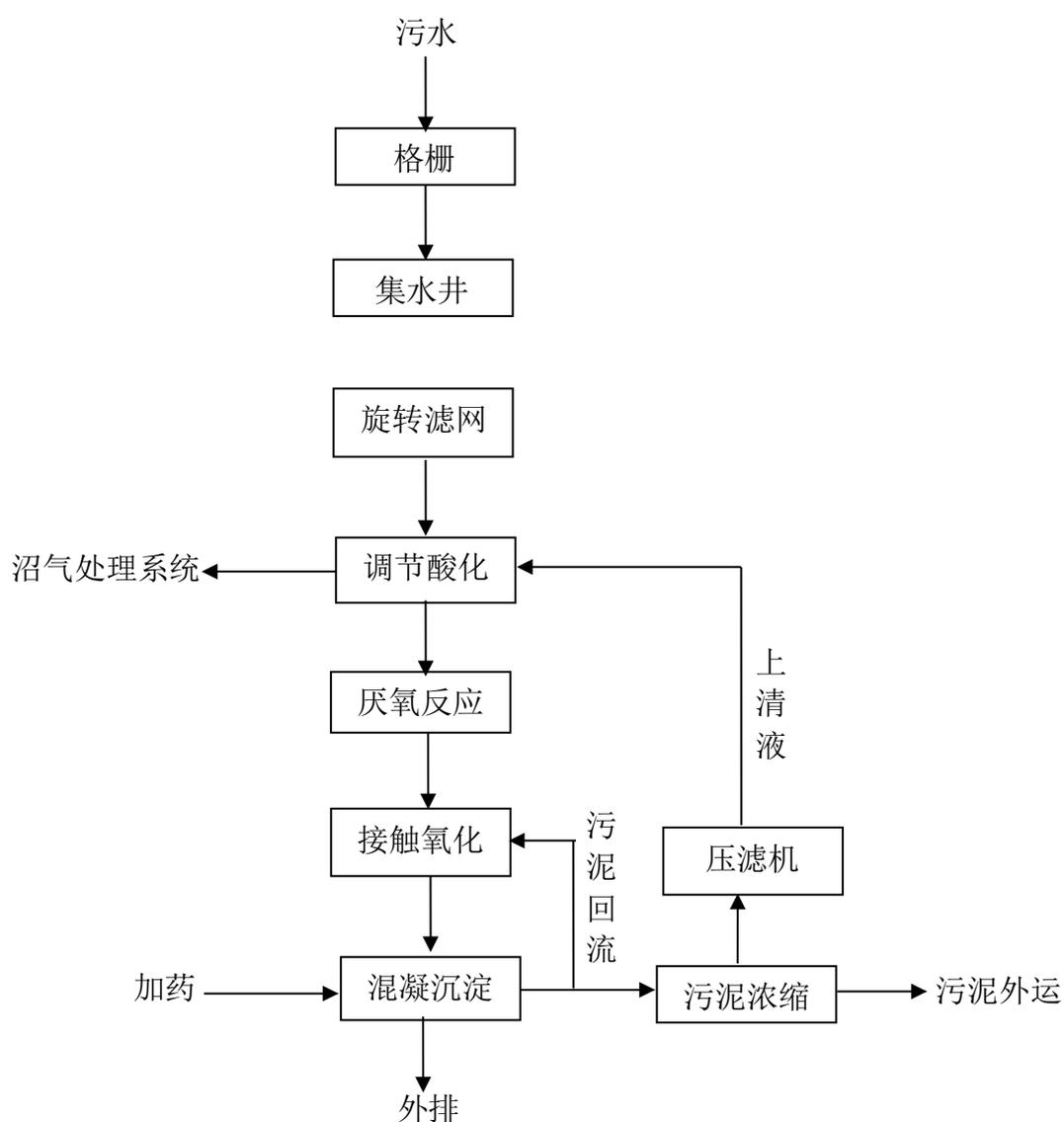


图 3.2-2 雪花啤酒厂污水处理工艺流程图

运城市旺鑫达食品有限公司位于运城市空港开发区司马温公路 17 号，厂内建设 5 条生产线，年产浓缩果蔬汁 5000 吨，苹果鲜榨汁 10000 吨，有机农产品 20000 吨，非发酵豆制品 80000 吨，面点 5000 吨。运城市旺鑫达食品有限公司废水主要为蔬果清洗废水、滤浆及压榨废水、车间地面冲洗废水等，废水排放量为 536.9m<sup>3</sup>/d，厂内设置污水处理站 1 座，设计处理能力为 1000m<sup>3</sup>/d，采用气浮+厌氧+生物接触氧化工艺，处理工艺流程图如下：

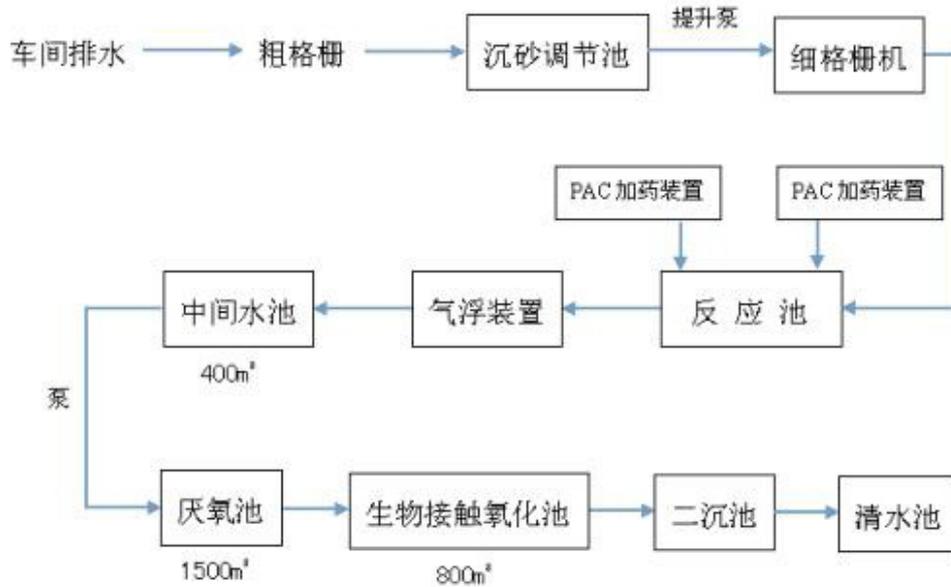


图 3.2-3 运城市旺鑫达有限公司污水处理工艺流程

运城市旺鑫达食品有限公司生产车间排水经过两套固定式粗格栅去除大的果渣后，流入沉砂池，在沉砂池中，废水中的泥沙得到去除后，再自流进入曝气调节池，经提升泵提升至细格栅机，将废水中细小的果渣去除后，在水中加入 PAC 药剂、PAM 药剂，充分混合反应后，废水进入气浮装置作进一步的处理。

在气浮装置中，废水中的果胶等悬浮物得到有效的去除后，流入中间水池，经二次提升泵提升至厌氧池，利用厌氧细菌将长分子链难消化降解有机物质分解断链为易被微生物分解利用的小分子物质，随后进入好氧池，利用好氧微生物将水中的 COD 去除。最后废水进入二沉池，沉淀去除污泥后，清水水质达标外排进入清水池。

运城市旺信达食品有限公司废水排放情况见表 3.2-2，可满足达标排放。

表 3.2-2 运城市旺信达食品有限公司废水监测结果

| 采样点 | 分析项目（平均值）                |           |                        |
|-----|--------------------------|-----------|------------------------|
|     | COD <sub>cr</sub> (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 水量 (m <sup>3</sup> /d) |
| 总排口 | 300                      | 25        | 536.9                  |

### 3.2.4 进出水水质设计要求

根据《运城空港经济开发区南北片区控制性详细规划》（2011~2030）：“保留大运重卡，重点发展汽车制造产业”、“主要发展纺织、轻工、食品制造等产业”。

根据《运城经济开发区北部片区控制性详细规划（大禹街以北片区）》（2011~2030）：“工业方面重点发展新材料和精密机械制造等”。

根据上述资料可知，规划中片区的工业发展方向与现状工业结构大体类似。本次扩建工程设计应用现状污水水质作为预测基础。根据项目可行性研究报告内容：片区未来工业污水占比将达到总污水量的 20%，是目前工业污水占比的 2 倍。本次扩建工程的来水水质在已有水质的平均指标以上，根据以往工程实践，污水进水水质由现状进水水质 85%~90%保证率进行计算。本次扩建工程在保证项目的经济性 & 污水排放达标稳定性的前提下，经综合考虑将来水水质确定为现有水质的 90%保障率。同时为保证出水能够稳定达标，本次设计生化池后构筑物取变化系数 1.1，以保证本次扩建工程各水处理单元具有一定的抗冲击负荷能力。

本次评价收集利用项目可行性研究报告中的城东污水处理厂 2018 年 7 月份（已经接纳处理运城经济技术开发区现有工业废水和生活废水）进水水质分析报告说明城东污水处理厂进水水质，见表 3.2-3。

表 3.2-3 城东污水处理厂进水水质

| 项目<br>监测日期 | BOD <sub>5</sub> | COD <sub>Cr</sub> | NH <sub>3</sub> -N | TN    | TP   | SS  | pH   |
|------------|------------------|-------------------|--------------------|-------|------|-----|------|
| 2018.7.1 白 | 122.39           | 148.03            | 32.89              | 46.56 | 3.79 | 244 | 7.89 |
| 2018.7.1 夜 |                  | 275.50            | 42.74              |       | 3.91 | 260 |      |
| 2018.7.2 白 | 117.2            | 222.05            | 36.72              | 42.95 | 4.26 | 292 | 7.9  |
| 2018.7.2 夜 |                  | 213.82            | 35.46              |       | 3.98 | 216 |      |
| 2018.7.3 白 | 110.31           | 226.16            | 37.03              | 49.58 | 3.77 | 168 | 7.88 |
| 2018.7.3 夜 |                  | 152.14            | 20.93              |       | 2.29 | 224 |      |
| 2018.7.4 白 | 116.92           | 74.01             | 13.44              | 32.71 | 1.04 | 172 | 7.28 |
| 2018.7.4 夜 |                  | 102.80            | 14.58              |       | 1.69 | 148 |      |
| 2018.7.5 白 | 131.58           | 86.35             | 14.07              | 19.57 | 1.39 | 128 | 7.29 |
| 2018.7.5 夜 |                  | 113.08            | 30.74              |       | 3.22 | 296 |      |
| 2018.7.6 白 | 109.62           | 135.70            | 34.60              | 38.49 | 3.09 | 260 | 7.79 |

|             |        |        |       |       |      |     |      |
|-------------|--------|--------|-------|-------|------|-----|------|
| 2018.7.6 夜  |        | 205.60 | 32.74 |       | 3.30 | 220 |      |
| 2018.7.7 白  | 72.02  | 242.61 | 32.60 | 45.60 | 3.33 | 184 | 7.86 |
| 2018.7.7 夜  |        | 279.62 | 39.46 |       | 3.87 | 128 |      |
| 2018.7.8 白  | 122.57 | 337.18 | 39.89 | 54.04 | 4.05 | 116 | 7.86 |
| 2018.7.8 夜  |        | 333.07 | 45.74 |       | 4.63 | 156 |      |
| 2018.7.9 白  | 167.99 | 156.26 | 22.6  | 65    | 2.42 | 164 | 7.56 |
| 2018.7.9 夜  |        | 226.16 | 15.46 |       | 1.37 | 187 |      |
| 2018.7.10 白 | 160.78 | 176.82 | 15.03 | 23.19 | 1.68 | 162 | 7.47 |
| 2018.7.10 夜 |        | 148.03 | 26.46 |       | 2.54 | 148 |      |
| 2018.7.11 白 | 114.11 | 135.7  | 24.6  | 35.84 | 2.39 | 132 | 7.51 |
| 2018.7.11 夜 |        | 353.63 | 44.4  |       | 4.47 | 276 |      |
| 2018.7.12 白 | 117    | 296.06 | 38.97 | 52.95 | 3.45 | 268 | 7.75 |
| 2018.7.12 夜 |        | 374.85 | 38.4  |       | 4    | 368 |      |
| 2018.7.13 白 | 139.84 | 275.50 | 44.11 | 54.04 | 4.2  | 320 | 7.58 |
| 2018.7.13 夜 |        | 401.75 | 38.69 |       | 3.6  | 172 |      |
| 2018.7.14 白 | 100.65 | 310.2  | 43.69 | 46.93 | 5.1  | 184 | 7.8  |
| 2018.7.14 夜 |        | 365.97 | 39.54 |       | 4.45 | 228 |      |
| 2018.7.15 白 | 154.28 | 302.33 | 45.11 | 56.33 | 4.06 | 204 | 7.72 |
| 2018.7.15 夜 |        | 402.98 | 35.11 |       | 4.41 | 396 |      |
| 2018.7.16 白 | 103.66 | 332.67 | 36.11 | 53.8  | 4.01 | 316 | 7.81 |
| 2018.7.16 夜 |        | 243.69 | 29.26 |       | 3.42 | 156 |      |
| 2018.7.17 白 | 100.37 | 280.32 | 30.54 | 35.84 | 3.07 | 164 | 7.09 |
| 2018.7.17 夜 |        | 383.42 | 37.83 |       | 3.58 | 352 |      |
| 2018.7.18 白 | 94.63  | 356.78 | 39.26 | 42.23 | 3.68 | 360 | 7.67 |
| 2018.7.18 夜 |        | 373.98 | 44.69 |       | 4.10 | 280 |      |
| 2018.7.19 白 | 120.2  | 286.75 | 50.54 | 53.67 | 4.20 | 220 | 7.92 |
| 2018.7.19 夜 |        | 368.54 | 41.26 |       | 3.03 | 256 |      |
| 2018.7.20 白 | 121.29 | 263.31 | 39.83 | 47.05 | 4.18 | 160 | 7.68 |
| 2018.7.20 夜 |        | 402.59 | 38.97 |       | 4.06 | 300 |      |

|             |               |               |              |              |             |            |             |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|
| 2018.7.21 白 | 98.4          | 352.67        | 43.11        | 44.03        | 4.30        | 284        | 7.65        |
| 2018.7.21 夜 |               | 306.85        | 39.83        |              | 4.00        | 236        |             |
| 2018.7.22 白 | 164.33        | 332.75        | 42.11        | 55.24        | 4.60        | 228        | 7.78        |
| 2018.7.22 夜 |               | 392.67        | 42.69        |              | 4.06        | 216        |             |
| 2018.7.23 白 | 84.71         | 379.13        | 45.26        | 55.96        | 4.58        | 260        | 7.89        |
| 2018.7.23 夜 |               | 353.61        | 40.26        |              | 4.54        | 437        |             |
| 2018.7.24 白 | 119.01        | 355.81        | 44.40        | 61.75        | 4.09        | 411        | 7.7         |
| 2018.7.24 夜 |               | 302.79        | 39.83        |              | 4.12        | 184        |             |
| 2018.7.25 白 | 71.33         | 368.43        | 55.83        | 47.89        | 4.55        | 208        | 7.73        |
| 2018.7.25 夜 |               | 301.15        | 44.11        |              | 5.22        | 408        |             |
| 2018.7.26 白 | 115.39        | 361.28        | 62.40        | 65.48        | 4.82        | 440        | 7.73        |
| 2018.7.26 夜 |               | 329.63        | 40.40        |              | 4.10        | 452        |             |
| 2018.7.27 白 | 86.6          | 376.93        | 41.57        | 49.46        | 4.66        | 421        | 7.8         |
| 2018.7.27 夜 |               | 301.62        | 37.54        |              | 3.79        | 336        |             |
| 2018.7.28 白 | 121.25        | 361.09        | 40.83        | 41.02        | 4.60        | 496        | 7.91        |
| 2018.7.28 夜 |               | 355.69        | 39.40        |              | 3.87        | 453        |             |
| 2018.7.29 白 | 143.64        | 377.89        | 45.97        | 68.14        | 5.03        | 401        | 7.82        |
| 2018.7.29 夜 |               | 303.14        | 41.97        |              | 5.79        | 211        |             |
| 2018.7.30 白 | 104.43        | 726.14        | 43.69        | 49.65        | 5.67        | 409        | 7.93        |
| 2018.7.30 夜 |               | 361.09        | 32.83        |              | 3.04        | 261        |             |
| 2018.7.31 白 | 107.94        | 347.68        | 31.40        | 44.04        | 3.10        | 201        | 7.54        |
| 2018.7.31 夜 |               | 383.97        | 35.69        |              | 2.91        | 356        |             |
| 最大值         | 167.99        | 726.14        | 62.4         | 68.14        | 5.79        | 496        | 7.93        |
| 最小值         | 71.33         | 74.01         | 13.44        | 19.57        | 1.04        | 116        | 7.09        |
| 平均          | <b>116.59</b> | <b>296.74</b> | <b>37.02</b> | <b>23.86</b> | <b>3.75</b> | <b>263</b> | <b>7.70</b> |

针对每项指标，本次预测进水水质均达到 90%保证率。

本次设计所取进厂污水水质指标如下：

COD: 405 mg/L; BOD<sub>5</sub>: 121mg/L; SS: 516mg/L; NH<sub>3</sub>-N: 47.36 mg/L;

TN: 54.23 mg/L; TP: 4.55mg/L。

为了保障污水处理厂的正常稳定运行，应从以下几个方面控制废水接管标准：

(1) pH 值：运城经济技术开发区内各企业生产装置中的酸性污水和碱性污水排放，需高度重视。应利用这些酸水和碱水相互中和，或向酸碱污水中投加中和剂。

(2) 重金属离子及有害物质：重金属离子及对污水生物处理有害物质，必须在厂区内进行预处理达标后排入污水管网。

(3) 运城经济技术开发区企业的一类污染物均应自行处理，在车间排口达到规定的排放标准限值。

(4) 运城经济技术开发区企业废水中其他特征污染物，企业也必须自行处理，满足规定的排放标准限值和城东污水处理厂的接管要求。

设计出水水质目标：

本次扩建工程经处理污水排放出路为：利用压力管道排入八一水库，最终经由泵站提升至姚暹渠排放。

本项目的出水水质需要根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 类排放标准设计，其中 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP 三项指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表 V 类水水质标准，具体的各项出水指标为：

COD≤40mg/L； BOD<sub>5</sub>≤10mg/L； SS≤10mg/L

NH<sub>3</sub>-N≤2mg/L； TN≤15mg/L； TP≤0.2mg/L

各污水处理单元处理效率见表 3.2-4。

由表 3.2-4 可知，项目废水经处理后 BOD<sub>5</sub>、SS 和 TN 满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 类排放标准，COD、NH<sub>3</sub>-N、TP 三项指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水水质标准，可满足要求。

### 3.2.5 工程建设内容

扩建工程建设规模为废水处理量 4 万 m<sup>3</sup>/d，建设初沉池、生化池、二沉池、高效沉淀池、V 型滤池、消毒接触池、出水泵房、加药间、鼓风机房、滤池设备间、变配电间及厂外出水管线和电气外线等，同时对现有粗格栅及提升泵房和细格栅等工程进行改造，配套设置生物除臭滤池、污泥浓缩池和污泥脱水机房等，具体建设内容见表 3.2-5。

表 3.2-4 本项目各污水处理单元去除效率表

| 处理单元        | 水量 (m³/h) | 指 标      | pH  | COD(mg/L) | BOD(mg/L) | SS(mg/L) | NH <sub>3</sub> -N(mg/L) | 总氮(mg/L) | 总磷(mg/L) |
|-------------|-----------|----------|-----|-----------|-----------|----------|--------------------------|----------|----------|
| 粗格栅及提升泵房    | 2166.67   | 进水(mg/L) | 6~9 | 405.00    | 121.00    | 516.00   | 47.36                    | 54.23    | 4.55     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 405.00    | 121.00    | 516.00   | 47.36                    | 54.23    | 4.55     |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | --        | --        | --       | --                       | --       | --       |
| 细格栅及旋流沉砂池   | 2166.67   | 进水(mg/L) | 6~9 | 405.00    | 121.00    | 516.00   | 47.36                    | 54.23    | 4.55     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 405.00    | 121.00    | 516.00   | 47.36                    | 54.23    | 4.55     |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | --        | --        | --       | --                       | --       | --       |
| 初沉池         | 2166.67   | 进水(mg/L) | 6~9 | 405.00    | 121.00    | 516.00   | 47.36                    | 54.23    | 4.55     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 283.50    | 114.95    | 258.00   | 42.62                    | 49.49    | 4.55     |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | 30.00     | 5.00      | 50.00    | 10.00                    | 8.73     | --       |
| 多级 A/O+二沉池  | 1833.33   | 进水(mg/L) | 6~9 | 283.50    | 114.95    | 258.00   | 42.62                    | 49.49    | 4.55     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 52.00     | 10.00     | 25.80    | 2.00                     | 15.00    | 1.5      |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | 81.66     | 91.30     | 90.00    | 95.31                    | 70.00    | 67.00    |
| 高效沉淀池+V 型滤池 | 1833.33   | 进水(mg/L) | 6~9 | 52.00     | 10.00     | 25.80    | 2.00                     | 15.00    | 1.50     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 40.00     | 10.00     | 10.00    | 2.00                     | 15.00    | 0.20     |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | 23.00     | --        | 61.00    | --                       | --       | 86.77    |
| 消毒接触池       | 1833.33   | 进水(mg/L) | 6~9 | 40.00     | 10.00     | 10.00    | 2.00                     | 15.00    | 0.20     |
|             |           | 出水(mg/L) | 6~9 | 40.00     | 10.00     | 10.00    | 2.00                     | 15.00    | 0.20     |
|             |           | 去除率(%)   | 6~9 | --        | --        | --       | --                       | --       | --       |

表 3.2-5 项目组成及主要工程内容一览表

| 工程组成 | 工程内容     | 规格   | 数量  | 备注      |
|------|----------|--|-----|---------|
| 主体工程 | 粗格栅及提升泵房 | 20m×7.5m 利用原有，更换水泵，新增两台运行水泵  | 1 座 |         |
|      | 细格栅及沉砂池间 | 12m×7.5m 利用原有，更换 2 台细格栅机，新增 1 台细格栅机  | 1 座 |         |
|      | 初沉池及配水井  | 设置 2 座初沉池，1 座配水井。中心进水周边出水辐流式沉淀池：直径 D=20m，周边水深 H=3.45m；<br>总设计流量：Q=1667m <sup>3</sup> /h<br>单池设计流量：Q=833m <sup>3</sup> /h；总变化系数：K=1.315<br>设计表面负荷：q=2.65~3.49m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ·h<br>设计流量停留时间：1.0h | 2 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 中间提升泵房   | 包括泵房部分、吸水井及配电间。吸水井采用钢筋混凝土结构、泵房地上部分采用钢筋混凝土框架结构，地下部分采用钢筋混凝土。<br>泵房平面尺寸 48.0×11.0m。高度 6.8m。<br>吸水井平面尺寸 12×2.5m，深度 6.4m。<br>设计规模：40000m <sup>3</sup> /d，变化系数 1.315   | 1 座 |         |
|      | 厌氧池      | 设计流量：22000m <sup>3</sup> /d（单池）；<br>有效池容：1352m <sup>3</sup> （单池）；有效水深：5.1m<br>平面尺寸：33.15m×8m（单池）<br>设计流量下停留时间：1.48h  | 1 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 一级缺氧池    | 设计流量：Q=22000m <sup>3</sup> /d（单池）；设计水温：10℃<br>有效池容：5130m <sup>3</sup> （缺氧，单池）+425 m <sup>3</sup> （预缺氧，单池）<br>平面尺寸：33.15m×27.6m（单池）<br>有效水深：5.1m<br>悬浮固体浓度：MLSS=4000mg/L；设计流量下停留时间：4.36h（缺氧），0.46h（预缺氧）         | 1 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 一级好氧池    | Q =22000m <sup>3</sup> /d；有效池容：11632m <sup>3</sup><br>平面尺寸：33.15m×68.8m（单池）<br>有效水深：5.1m；好氧泥龄：8.72d<br>污泥负荷：0.088kgBOD <sub>5</sub> /kgMLSS·d；<br>剩余污泥：5.4t/d<br>悬浮固体浓度：MLSS=4000mg/L；<br>设计流量下停留时间：12.69h     | 1 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 二级缺氧池    | 设计流量：Q=22000m <sup>3</sup> /d（单池）；设计水温：10℃<br>有效池容：1773m <sup>3</sup> （缺氧，单池）+425 m <sup>3</sup> （预缺氧，单池）；<br>平面尺寸：33.15m×13m（单池）；<br>有效水深：5.1m；<br>悬浮固体浓度：MLSS=4000mg/L；设计流量下停留时间：1.93h（缺氧），0.46h（预缺氧）        | 1 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 二级好氧池    | Q=22000m <sup>3</sup> /d；有效池容：1131m <sup>3</sup> ；有效水深：5.1m；<br>悬浮固体浓度：MLSS=4000mg/L<br>设计流量下停留时间：1.13h  | 1 座 | 钢筋混凝土结构 |
|      | 二沉池及配水井  | 周边进水周边出水辐流式沉淀池，钢筋混凝土结构<br>直径 D=36m，周边水深 H=4.0m 总设计流量：<br>Q=1667m <sup>3</sup> /h；单池设计流量：Q=833m <sup>3</sup> /h<br>总变化系数：K=1.1；设计表面负荷：<br>q=0.82~0.90m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ·h；设计流量停留时间：3.0h            | 2 座 |         |

|      |           |   |  |        |  |
|------|-----------|---|--|--------|--|
|      | 高效沉淀池     | 半地下式钢筋混凝土结构：26.35×25.5×H7.1m，有效水深6.5m；1)混合池：混合时间：62s；2)絮凝池：反应时间：15min；速度梯度G：50 s <sup>-1</sup> ；4)沉淀池：表面负荷：9.06~9.96 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h；停留时间：23.7~26.3min；5)污泥泵房：回流污泥率：2%；剩余污泥含水率：98%；湿污泥量：96.3 m <sup>3</sup> /d。6)加药系统：PAC最大加药量：29.7mg/L；PAM加药量：1mg/L；   | 1座   |        |  |
|      | V型滤池      | 半地下式钢筋混凝土结构：L×B=39.2×17.1×H7.1m（包含管廊、出水渠、清水池等）；<br>a.L×B=25×7×H3.8m（废水回收水池）<br>b.L×B=33×17.5m（设备间）1座（分6格）<br>c.V型滤池：半地下式矩形钢筋砼构筑物（6格）<br>功能：去除SS、COD、BOD、TN和TP。<br>内净尺寸：L×B=6×9m（单格）<br>d.反冲洗清水池：地下式矩形钢筋砼构筑物；<br>功能：用于深床滤池反冲洗清水<br>数量：1座，与滤池合建或分建；有效容积：550m <sup>3</sup><br>e.反冲洗废水池<br>功能：用于深床滤池反冲洗废水<br>类型：地下式矩形钢筋砼构筑物<br>数量：1座，有效容积：450m <sup>3</sup> | 1座   |        |  |
| 辅助工程 | 鼓风机房      | 框架结构：13.8m×12m  | 1座   |        |  |
|      | 加药间       | 钢筋混凝土结构：24×10.8×3.8m 聚合铝平均投加量30mg/L；醋酸钠最大投加量120mg/L   | 1座   |        |  |
|      | 污泥浓缩池     | 钢筋混凝土结构直径 D=8m，周边水深 H=4.5m。干污泥量：6t/d；固体负荷：59.7kg/m <sup>2</sup> ·d；设计表面负荷：q=0.31m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·h；设计流量停留时间：12.9h  | 2座   |        |  |
|      | 污泥脱水系统    | 污泥脱水间   | 功能：污泥干化的主要场所，框架结构：27m×12m×6.5m（包含配电间和储药间）干污泥量：6t/d；进泥含水率：97%；干化污泥污泥含水率：80%；<br>工作时间：16h      | 1座     |  |
|      |           | 强化污泥脱水机房  | 功能：将80%含水率污泥脱水致60%<br>结构形式：框架结构；单体尺寸：35m×15m×H8m<br>设计参数：设计水量：4万 m <sup>3</sup> /d；总变化系数：1.1 | 1座     |  |
|      | 消毒加药间及接触池 | 消毒加药间：框架结构，接触池钢砼结构。<br>消毒加药间 8.5m×5.7m×3.5m(H)；<br>接触池 13.6m×19.2m×3.7m(H)（有效水深3.2m）  | 1座   |        |  |
|      | 出水泵站      | 框架结构：18m×10.8m×6.5m   | 1座   |        |  |
|      | 机修间       | 17.5×6.9m   | 1座   | 依托现有工程 |  |
|      | 仓库        | 15×6.9m   | 1座   |        |  |
|      | 综合楼       | 1296m <sup>2</sup>  | 1座   |        |  |
| 门卫   | 4.2×5.7m  | 1座  |  |        |  |
| 公用   | 供水        | 接入市政供水管网  |  | 依托现有   |  |

|      |      |   |     |    |
|------|------|---|-----|----|
| 工程   | 供电   | 由市政电网接入，依托现有 10KV 电源和两台 1000KVA 变压器，新申请一路 10KV 电源送至新建鼓风机房变电所                                |     | 工程 |
| 环保工程 | 废气   | 生物除臭滤池：8.5m × 2.5m × 3m(H)；<br>设计处理流量：22000m <sup>3</sup> /h；接触时间：25S<br>滤料高度：1.9m          | 1 座 |    |
|      | 噪声   | 采取隔声、消声、减震措施  |     |    |
|      | 固体废物 | 工程投运后对污泥、栅渣、沉砂开展危险特性鉴别，若是危险废物交由有资质单位处理，若是一般固废栅渣、沉砂送至政府指定的地点填埋，污泥交由卓奇水务进行制肥综合利用，生活垃圾送至指定地点堆放 |     |    |

### 3.2.6 项目主要设备

表 3.2-6 工程主要设备一览表

| 序号 | 设备名称      | 规格型号                                      | 单位 | 数量   | 备注       |
|----|-----------|---|----|------|----------|
| 1  | 格栅除污机     | W=1580mm, b=20mm, N=1.1Kw                 | 台  | 1    | 粗格栅及提升泵房 |
| 2  | 潜污泵       | Q=1800m <sup>3</sup> /h, N=110Kw, H=14.0m | 台  | 3    |          |
| 3  | 内进流式网板细格栅 | W=1280mm, b=6mm, N=1.1Kw                  | 台  | 1    | 细格栅及沉砂池间 |
| 4  | 卧式离心泵     | Q=750m <sup>3</sup> /h, H=15.0m, N=55KW   | 台  | 4    | 中间提升泵房   |
| 5  | 排水泵       | Q=14m <sup>3</sup> /h, H=15m, N=1.0KW     | 台  | 1    |          |
| 6  | 电动单梁起重机   | T=2t, N=3.0kW                             | 个  | 1    |          |
| 7  | 中心传动单管吸泥机 | 直径=20m N=0.55kW                           | 套  | 2    | 初沉池      |
| 8  | 潜水搅拌机     | D650mm, N=3.0kW                           | 台  | 28   | 生化池      |
| 9  | 内回流泵      | Q=920m <sup>3</sup> /h、H=0.6m、N=4kW       | 台  | 6    |          |
| 10 | 橡胶膜片微孔曝气器 | D192 曝气量 2.4m <sup>3</sup> /h·个           | 个  | 5000 |          |
| 11 | 闸阀井       | 直径 1400mm                                 | 座  | 2    |          |
| 12 | 中心传动单管吸泥机 | 直径=36m N=0.55kW                           | 套  | 2    | 二沉池及配水井  |
| 13 | 潜污泵       | Q=850m <sup>3</sup> /h, H=6m, N=37kW      | 台  | 3    |          |
| 14 | 快混搅拌机     | Φ=1.5m, N=4kw                             | 台  | 2    | 高效沉淀池    |
| 15 | 絮凝搅拌机     | Φ=2.5m, N=1.5kw                           | 台  | 4    |          |
| 16 | 浓缩刮泥机     | Φ=10m, N=1.1kw                            | 台  | 2    |          |
| 17 | 污泥循环泵     | Q=50m <sup>3</sup> /h, N=3.0kW            | 台  | 3    |          |
| 18 | 剩余污泥泵     | Q=20m <sup>3</sup> /h, N=1.5kW            | 台  | 3    |          |
| 19 | 潜水排污泵     | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=1.1kW     | 台  | 1    |          |

|    |               |  |   |   |             |
|----|---------------|--|---|---|-------------|
| 20 | 轴流风机          | 风量 4806m <sup>3</sup> /h, 全压 310Pa, N=0.55kW       | 台 | 2 |             |
| 21 | 罗茨鼓风机         | Q=24.3m <sup>3</sup> /min, P=49ka, N=37KW          | 台 | 3 | V 型滤池及废水回收池 |
| 22 | 电动单梁悬挂起重机     | T=1t, L <sub>K</sub> =4.5m, N=2×0.4KW              | 台 | 2 |             |
| 23 | 电动葫芦          | T=1t, L <sub>K</sub> =4.5m, N=1.5KW                | 台 | 2 |             |
| 24 | 卧式离心泵         | Q=486m <sup>3</sup> /h, H=10.0m, N=22KW            | 台 | 3 |             |
| 25 | 电动单梁悬挂起重机     | 1t, L <sub>K</sub> =7.5m                           | 台 | 2 |             |
| 26 | 配套电动葫芦        | 1t   | 台 | 2 |             |
| 27 | 潜水排污泵         | Q=10.0m <sup>3</sup> /min, H=15m, N=1.5KW          | 台 | 1 |             |
| 28 | 无油润滑压缩机       | N=7.5kw  | 套 | 2 |             |
| 29 | 潜水泵           | Q=60m <sup>3</sup> /h, H=12m, N=4kw<br>(两用两备)      | 台 | 4 |             |
| 30 | 潜水泵           | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=0.75kw<br>(冷备 1 台) | 个 | 3 |             |
| 31 | 电动葫芦          | T=1t, N=1.5Kw                                      | 个 | 1 |             |
| 32 | 空气悬浮鼓风机       | 单台风量Q=90m <sup>3</sup> /min, 风压 H=8.5m, N=130kw    | 台 | 3 | 鼓风机房        |
| 33 | 电动单梁悬挂起重机     | T=2t, L <sub>K</sub> =4m, H=6m                     | 台 | 1 |             |
| 34 | 配套电动葫芦        | N=3kw  | 台 | 1 |             |
| 35 | 卷帘过滤器         | N=0.55kw   | 台 | 2 |             |
| 36 | 次氯酸钠储罐及配套加药系统 | V=10m <sup>3</sup> , N=2.2kW                       | 套 | 2 | 消毒加药间       |
| 37 | 余氯检测仪         | 0~5mg/l  | 套 | 1 |             |
| 38 | 卸酸泵           | Q=11m <sup>3</sup> /h H=18m N=1.5kW                | 台 | 1 |             |
| 39 | 漏氯报警仪         | 0~10ppm  | 台 | 1 |             |
| 40 | 隔膜计量泵 (PAC)   | Q=600L/h、P=0.35MPa、N=1.5KW                         | 台 | 4 | 加药间         |
| 41 | 加药螺杆泵 (醋酸钠)   | Q=1500L/h、P=0.6MPa、N=1.5KW                         | 台 | 4 |             |
| 42 | 搅拌机           | Φ600mm, N=2KW                                      | 台 | 8 |             |
| 43 | 中心传动浓缩机       | Φ8m、N=0.37KW                                       | 台 | 2 | 污泥浓缩池       |
| 44 | 自动投药装置        | V=2.0m, N=3.0Kw                                    | 套 | 1 | 污泥脱水机房      |
| 45 | 加药螺杆泵         | Q=0.2~1.2m <sup>3</sup> /h, N=1.5Kw, P=0.6MPa      | 台 | 2 |             |
| 46 | 污泥螺杆泵         | Q=0~15.0m <sup>3</sup> /h, N=3.0Kw, P=0.2MPa       | 台 | 2 |             |
| 47 | 离心污泥脱水机       | Q=8.0~12.0m <sup>3</sup> /h, N=22+5.5Kw            | 台 | 2 |             |

|    |               |  |   |    |         |
|----|---------------|--|---|----|---------|
| 48 | 污泥粉碎机         | Q=18.0m <sup>3</sup> /h, N=1.5Kw       | 台 | 2  |         |
| 49 | 螺旋输送机         | Q=20m <sup>3</sup> /h, N=2.2Kw, L=6m   | 台 | 1  |         |
| 50 | 螺旋输送机         | Q=20m <sup>3</sup> /h, N=2.2Kw, L=8.5m | 台 | 1  |         |
| 51 | 电动单梁<br>悬挂起重机 | N=0.37×2Kw, L <sub>k</sub> =9.0m, T=3t | 台 | 1  |         |
| 52 | 电动葫芦          | N=4.50Kw, H=9.0m, T=3t                 | 台 | 1  |         |
| 53 | 高压带式压滤脱水机     | 3.5t/h, N=5.5kW+0.75KW                 | 套 | 2  |         |
| 54 | 反冲洗水泵         | Q=12m <sup>3</sup> /H, H=160m,N=11KW   | 台 | 2  |         |
| 55 | 一体化污泥改性装置     | 4-5t/h, N=5.5KW                        | 套 | 2  |         |
| 56 | 干粉投加系统        | V=1.5m <sup>3</sup> , N=3.0kW          | 套 | 2  |         |
| 57 | 液体投加系统        | V=4m <sup>3</sup> , N=2*0.75kW         | 套 | 1  |         |
| 58 | 进料无轴螺旋输送机     | 2-5t/h, N=2.2kW                        | 套 | 2  |         |
| 59 | 污泥料仓          | V=15 m <sup>3</sup>                    | 套 | 2  |         |
| 60 | 污水脱水系统        | /                                      | 套 | 1  | 强化污泥脱水间 |
| 61 | 离心泵           | Q=620m <sup>3</sup> /h, H=25m, N=75Kw  | 台 | 4  | 出水泵站    |
| 62 | 潜污泵           | Q=10m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=1.5Kw  | 台 | 1  |         |
| 63 | 电动单梁<br>悬挂起重机 | N=0.37×2Kw, L <sub>k</sub> =9.0m, T=2t | 台 | 1  |         |
| 64 | 电动葫芦          | N=3Kw, H=9.0m, T=2t                    | 台 | 1  |         |
| 65 | 除臭滤池          | N=20kw                                 | 套 | 1  | 除臭滤池    |
| 66 | 高压开关柜         | 800×1500×2300mm                        | 台 | 14 | 电气设备    |
| 67 | 干式变压器         | SCB13-1600/10/0.4 带外壳                  | 台 | 2  |         |
| 68 | 干式变压器         | SCB13-1250/10/0.4 带外壳                  | 台 | 1  |         |
| 69 | 监控计算机         | PC 兼容操作员站及工程师站双机热备                     | 台 | 2  | 自控系统    |
| 70 | 监控计算机         | 数据服务器功能                                | 台 | 1  |         |
| 71 | 液晶拼接单元        | 55"超窄边 DID 专业液晶屏, 内置拼接控制器              | 套 | 6  |         |
| 72 | RGB 矩阵        | 32 位微处理器, BNC 输入/输出接口, RS232 接口        | 台 | 1  |         |
| 73 | 核心交换机柜        | 标准 19"机柜, 内置交换机及配线架等                   | 台 | 1  |         |
| 74 | 计算机操作台        | 定制                                     | 套 | 1  |         |
| 75 | PLC 系统        | 配套柜体及附件                                | 套 | 4  |         |
| 76 | 总磷分析仪         | 0~30mg/L                               | 套 | 1  | 仪表      |

|    |         |              |   |   |  |
|----|---------|--------------|---|---|--|
| 77 | 总氮分析仪   | 0~150mg/L    | 套 | 1 |  |
| 78 | COD 测定仪 | 0~1000mg/L   | 套 | 1 |  |
| 79 | 总磷分析仪   | 0~5mg/L      | 套 | 1 |  |
| 80 | 总氮分析仪   | 0~30mg/L     | 套 | 1 |  |
| 81 | COD 测定仪 | 0~100mg/L    | 套 | 1 |  |
| 82 | 氧化还原电位仪 | -2000~2000mV | 台 | 6 |  |
| 83 | 溶解氧分析仪  | 0~20mg/L     | 台 | 4 |  |
| 84 | 污泥浓度分析仪 | 0~15g/L      | 台 | 2 |  |
| 85 | 污泥浓度分析仪 | 0~8500mg/L   | 台 | 1 |  |
| 86 | 进水氨氮    | 0~100mg/L    | 台 | 1 |  |
| 87 | 出水氨氮    | 0~20mg/L     | 台 | 1 |  |

### 3.2.7 项目主要原辅材料消耗情况

表 3.2-7 项目主要原辅材料消耗情况

| 原料名称         | 性质              | 物料用量                  | 年用量                                  | 包装方式    |
|--------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------|---------|
| 聚丙烯酰胺<br>PAM | 固体              | 20kg/d                | 7.3t/a                               | 25kg/袋装 |
| 聚合氯化铝<br>PAC | 固体              | 800kg/d               | 292t/a                               | 25kg/袋装 |
| 次氯酸钠         | 液体：有效氯浓度为 10%   | 4.2m <sup>3</sup> /d  | 1533 m <sup>3</sup> /a               | 槽车运输    |
| 乙酸钠          | 液体：药液浓度为 25%    | 13.5m <sup>3</sup> /d | 4927.5 m <sup>3</sup> /a             | 槽车运输    |
| V 型滤池<br>石英砂 | 滤料粒径：Φ0.9~1.2mm | /                     | 405m <sup>3</sup> （一次用量，运行中根据实际效果更换） |         |

项目主要原辅材料性质介绍：

#### (1) PAM

聚丙烯酰胺（PAM）是一种线型高分子聚合物，产品主要分为干粉和胶体两种形式。一般为白色粉末或者小颗粒状物，密度为 1.32g/cm<sup>3</sup>(23 度)，玻璃化温度为 188 度，软化温度近于 210 度。按其平均分子量可分为低分子量(<100 万)、中分子量(200~400 万)和高分子量(>700 万)三类。按其结构又可分为非离子型、阴离子型和阳离子型。阴离子型多为 PAM 的水解体(HPAM)。聚丙烯酰胺的主链上带有大量的酰胺基，化学活性很高，可以改性制取许多聚丙烯酰胺的衍生物。聚丙烯酰胺和它的衍生物可以用作有效的絮凝剂、增稠剂、纸张增强剂以及液体的减阻剂等，广泛应用于水

处理、造纸、石油、煤炭、矿冶、地质、轻纺、建筑等工业部门。

作用原理：

1) 絮凝作用原理：PAM 用于絮凝时，与被絮凝物种类表面性质，特别是动电位，粘度、浊度及悬浮液的 pH 值有关，颗粒表面的动电位，是颗粒阻聚的原因，加入表面电荷相反的 PAM，能使动电位降低而凝聚。

2) 吸附架桥：PAM 分子链固定在不同的颗粒表面上，各颗粒之间形成聚合物的桥，使颗粒形成聚集体而沉降。

3) 表面吸附：PAM 分子上的极性基团颗粒的各种吸附。

4) 增强作用：PAM 分子链与分散相通过种种机械、物理、化学等作用，将分散相牵连在一起，形成网状。

## (2) PAC

聚合氯化铝也称碱式氯化铝，代号 PAC，是一种无机高分子混凝剂，它是介于  $AlCl_3$  和  $Al(OH)_3$  之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为  $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}]_m$  其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。该产品。

PAC 主要通过压缩双电层、吸附电中和、吸附架桥、沉淀物网捕等机理作用，使水中细微悬浮粒子和胶体离子脱稳，聚集、絮凝、混凝、沉淀，达到净化处理效果。液体产品为无色、淡黄色、淡灰色或棕褐色透明或半透明液体，无沉淀。固体产品是白色、淡灰色、淡黄色或棕褐色晶粒或粉末。产品中氧化铝含量：液体产品 >8%，固体产品为 20%-40%，碱化度 70%-75%，本项目污水处理过程使用固体 PAC。

聚合氯化铝系列产品广泛适用于城镇给水、排水以及化工、冶金、电力、油田、印染、造纸、制药、工业污水处理等领域，是最理想的水质净化絮凝剂及过滤填料。

聚合氯化铝与其它混凝剂相比，具有以下优点：应用范围广，适应水性广泛。易快速形成大的矾花，沉淀性能好。适宜的 pH 值范围较宽（5~9），且处理后水的 pH 值和碱度下降小。水温低时，仍可保持稳定的沉淀效果。碱化度比其它铝盐、铁盐高，对设备侵蚀作用小。

## (3) 次氯酸钠

次氯酸钠，分子式为  $NaClO$ ，分子量 74.44，工业制备的次氯酸钠含有效氯 10~12%，纯品的次氯酸钠为白色或灰绿色结晶，次氯酸钠溶液是次氯酸钠的溶解液，微黄色溶液，有似氯气的气味，有非常刺鼻的气味，极不稳定，是化工业中经常使用的化学用

品，次氯酸钠溶液适用于消毒、杀菌及水处理。

次氯酸钠属于高效的含氯消毒剂，含氯消毒剂的杀菌作用包括次氯酸的作用、新生氧作用和氯化作用。次氯酸的氧化作用是含氯消毒剂的最主要的杀菌机理。含氯消毒剂在水中形成次氯酸，作用于菌体蛋白质。次氯酸不仅可与细胞壁发生作用，且因分子小，不带电荷，故侵入细胞内与蛋白质发生氧化作用或破坏其磷酸脱氢酶，使糖代谢失调而致细胞死亡。  $R-NH-R+HClO \rightarrow RNC+H_2O$  (细菌蛋白质)，次氯酸钠的浓度越高，杀菌作用越强。而次氯酸钠在水中能解离为次氯酸，因此次氯酸钠是一种高效的消毒液。  $NaClO+H_2O \rightarrow NaOH+HClO$

#### (4) 乙酸钠

本项目中用乙酸钠做碳源，使用乙酸钠溶液。无色透明结晶或白色颗粒，相对密度：1.45（三水合物）；1.528（无水物），折光率：1.464，熔点：324℃，溶解性：易溶于水，稍溶于乙醇、乙醚。

乙酸钠一般以带有三个结晶水的三水合乙酸钠形式存在，三水合乙酸钠为无色透明或白色颗粒结晶，在空气中可被风化，可燃。易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。123℃时失去结晶水，水中发生水解。

中国很多城市的污水存在低碳相对高氮磷的水质特点，由于有机物含量偏低；在采用常规脱氮工艺时无法满足缺氧反硝化阶段对碳源的需求；导致反硝化过程受阻；并抑制异养好氧细菌增值，使得氨氮的同化作用下降，因此大大影响了污水处理厂的脱氮效果。

通过实践证明，投加碳源是污水处理厂解决这类问题的重要手段。目前污水处理厂解决低碳源污水处理常用的外加碳源有甲醇淀粉、乙酸钠等；乙酸钠作为碳源时其反硝化微生物不需要适应期，反硝化速率要远高于甲醇和淀粉，其主要原因在于：乙酸钠为低分子有机酸盐，而淀粉等高分子的糖类物质需转化成乙酸、甲酸、丙酸等低分子有机酸等最易降解的有机物，然后才被利用。

### 3.2.8 公用工程

#### (1) 给排水

##### ①给水

项目供水接自市政供水管网，利用厂区现有供水系统及管网。项目生产用水主要包括药剂配置用水、化验室用水和职工生活用水。项目总用水量为 32485.5m<sup>3</sup>/a，其中

新鲜水用量 26827.5m<sup>3</sup>/a，中水回用 5658m<sup>3</sup>/a。

## ②排水

厂区采用雨污分流系统，雨水排入雨水管网，由于厂区北侧紧邻盐湖大道，厂区雨水管接入厂外雨水管。厂区污水管道汇集厂内生活污水、生产污水、构筑物放空水、上清液等经厂内污水管道收集后汇入污水提升泵房，与进厂污水一并处理。

## (2) 供电

原污水处理厂采用 1 路 10KV 电源引至厂内加药间变配电所，采用两台 1000KVA 变压器，同时工作分列运行。本次扩建完成后，原厂 1 路 10KV 电源（非专线）来自东郭变电站，距离水厂约为 4.6 公里，送至新建鼓风机房总变电所，并新申请一路 10KV 电源（非专线）来自城东变电站，距离水厂约为 6.2 公里，外电至终端杆后埋地分别送至新建鼓风机房总变电所高压进线柜，原污水处理厂两路 10KV 电源由新建鼓风机房变电所引来。

本工程拟新建一座 10/0.4kV 总变配电站。变配电站包括高压配电间、低压配电间、控制室及值班室等。高压配电间内设置高压开关柜及计量屏、UPS。干式变压器和低压开关柜均布置在低压配电间内。

变配电所高压配电室内设 14 面高压开关柜，控制室内设置 1 面 65AH 直流屏，低压配电室内设置 12 面低压开关柜及 1250KVA 干式变压器两台以及采暖专用变压器一台。

## (3) 供暖/制冷

扩建工程供暖/制冷采用分体式空调。

### 3.2.9 污水处理工艺及工程设计

#### 3.2.9.1 污水处理工艺流程

本次扩建工程污水处理工艺流程及产污环节见图 3.2-4。

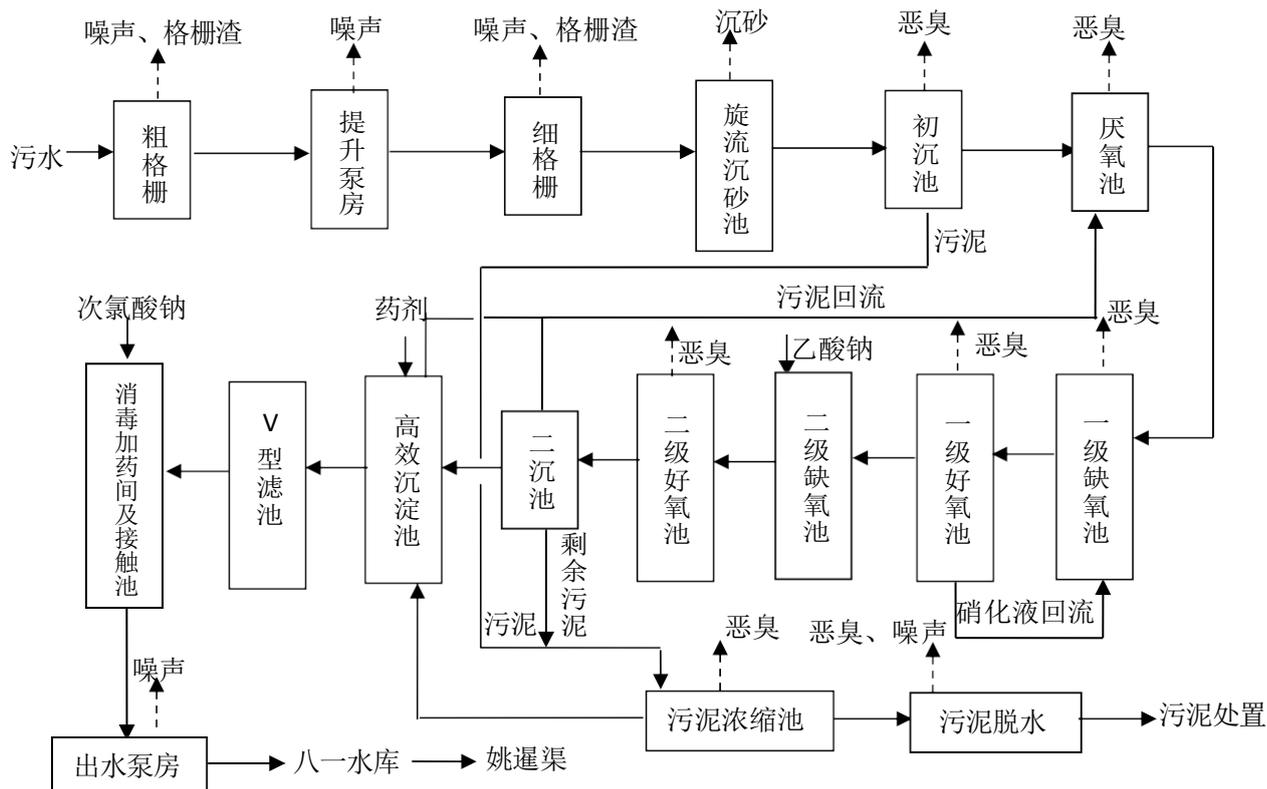


图 3.2-4 扩建工程污水处理工艺及产污环节图

### 3.2.9.2 污水处理工艺介绍

根据本污水处理厂的进水水质和出水标准及相关污染物去除率要求，根据原污水的生化处理分析及目前常用的具有除磷脱氮功能的污水处理工艺，本次污水处理厂扩建工程设计采用二级强化处理工艺，即采用具有除磷脱氮功能的污水生化处理工艺。由于原厂采用的生物滤池工艺，并没有达到预期效果。正在进行的原厂技改工程采用了 A/A/O 工艺作为主要生化工艺。在同时考虑运行管理的高效、集约等条件下，本次设计选择与 A/A/O 工艺类似且能够更加灵活运行、脱氮效果更加稳定的五段 Bardenpho 工艺作为污水二级生物处理的设计方案。

该工艺是最简单、灵活且稳定的除磷脱氮工艺，在厌氧、缺氧、好氧、缺氧、好氧交替运行的条件下，可抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，使得 SVI 值（污泥体积指数）一般小于 100，有利于泥水分离。由于厌氧、缺氧和好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，因此脱氮除磷效果非常好。

#### (1) 预处理

预处理主要目的是去除水中较大的漂浮物、砂粒及其它无机物，以避免损害后续机械设备，确保二级生化处理安全稳定运行。根据项目污水水质特性，预处理方案主

要包括粗格栅、提升泵、细格栅、旋流沉砂池、初沉池。

### ①格栅

粗格栅用于拦截污水处理厂进水中含有的较大杂质及悬浮固体，以保证水泵提升系统正常运行。细格栅主要是拦截较小杂物和污水中的分散性悬浮固体，以减少后续处理构筑物的运行负荷。

### ②旋流沉砂池

旋流沉砂池采用水力涡流，使无机颗粒在离心力的作用下得以分离。污水从切线方向进入圆形沉砂池，进水渠道末端设跌水槛，使可能沉积在渠道底部的砂子向下滑入沉砂池，还设有一个挡板，使水流与砂子进入沉砂池后向池底进行，在沉砂池中间设有可搅拌的浆板，使池内的水流保持环流，在重力作用下，使砂子下沉并向中心滑动，由于越靠近中心水流断面越小，水流速度逐渐加快，最后将沉砂落入斗内，而较轻的有机物，则在沉砂池中间部分与砂粒分离。

### ③初沉池

项目设置两座中心进水周边出水辐流式沉淀池，初沉池的主要作用为去除污水悬浮固体中可沉固体物质和漂浮物。

## (2) 五段 BARDENPHO 生化池

五段 BARDENPHO 生化池由厌氧—缺氧—好氧—缺氧—好氧五个阶段构成，相当于 A<sup>2</sup>/O 工艺和 A/O 工艺串联而成，在不同微生物菌群作用下，使污水中的有机物、氮和磷得到去除。

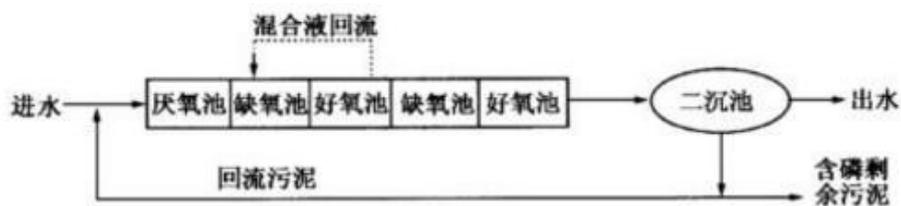


图 3.2-5 五段 BARDENPHO 生化池处理工艺流程

**厌氧池：**主要作用为使聚磷菌对磷释放，为过量吸磷做好准备。本池主要功能为释放磷，使污水中磷的浓度升高，流入原污水及同步进入的从二沉池回流的含磷污泥，溶解性有机物被微生物细胞吸收而使污水中 BOD 浓度下降；另外，NH<sub>3</sub>-N 因细胞的合成而被去除一部分，使污水中 NH<sub>3</sub>-N 浓度下降，但 NO<sub>3</sub>-N 含量没有变化。

**缺氧池 1：**在适宜条件下，污水在曝气池中形成缺氧环境，利用活性污泥中大量

繁殖的微生物菌群完成部分有机物的降解和反硝化过程，反硝化菌利用污水中的有机物作碳源，将回流混合液中带入的大量  $\text{NO}_3\text{-N}$  和  $\text{NO}_2\text{-N}$  还原为  $\text{N}_2$  释放至空气，因此 BOD 浓度下降， $\text{NO}_3\text{-N}$  浓度大幅度下降，而磷的变化很小。

在该工艺段前端增设半小时预缺氧段，用以尽快混合回流液和原水，并且尽快完成缺氧环境的形成，在空间上分隔不同生化环境，提高容积利用率和优化反应条件。

好氧池 1：在适宜条件下，污水在曝气池中形成好氧的环境，利用活性污泥中大量繁殖的微生物菌群完成有机物的降解和硝化过程，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氮被氨化继而硝化，使  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度显著下降，但随着硝化过程使  $\text{NO}_3\text{-N}$  的浓度增加，磷随着聚磷菌的过量摄取，也以较快的速度下降。

在好氧池的活性污泥中能积累磷的微生物，可以大量吸收溶解性磷，把它转化成不溶性多聚正磷酸盐在体内贮存起来，最后通过二次沉淀池排放剩余污泥达到系统除磷的目的。

缺氧池 2：一级好氧池的低浓度硝酸盐排入二级缺氧池会被脱氮，而产生相对来说更低浓度硝酸盐的出水。在该工艺段前端增设半小时预缺氧段，尽快完成缺氧环境的形成，在空间上分隔不同生化环境，提高容积利用率和优化反应条件。同时在此处设置外加碳源投放口。

好氧池 2：对残留的含碳有机物进行分解，并且除去二级缺氧池中产生的、附着于污泥絮体上的微细气泡和污泥停留期间释放出来的氨，同时吸收部分残余磷。

二沉池：泥水分离，污泥回流。将生化处理后的后混合液进行固液分离，以保证出水水质，完成对二沉池平均布水并对生化池进行外回流，外回流比为 100%。

### (3) 污水深度处理工艺的选择

为使出水达到一级 A 标准、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  和 TP 达到地表 V 类水标准，二级生化处理程度尚达不到该出水标准，因此需对污水厂二级生化处理的出水进行深度处理。

作为深度处理原水的二级处理水，所含悬浮物量较少，且含有难于去除的色、味和有机物，对污水厂二级处理的出水进行深度处理，其处理对象是：

进一步去除二级处理后水中残存的悬浮物（包括活性污泥颗粒）、脱色、除臭，使水进一步得到澄清。

进一步降低  $\text{BOD}_5$ 、COD 等指标，使水质进一步稳定。

脱氮、除磷，消除能够导致水体富营养化的因素。

消毒、杀菌，去除水中的细菌、微生物及有毒有害物质。

污水深度处理方案选择：

污水经过二级生物处理，生物降解能力已到达极限，因此在后续深度处理过程中，不应再采用生化处理方法，而是应以物化方法为主。

针对本工程深度处理要求的出水水质，设计采用混凝沉淀+过滤工艺。本项目采用的污水深度处理工艺为：高效沉淀池+V型滤池。

### ①混合

混合工艺是将药剂迅速均匀地扩散到被处理的水中，混合设备的水力控制参数为混合的强度和混合时间，从机理上看，混合是一个紊动作用将药剂颗粒均匀分散到原水中，本工程选用机械搅拌混合。

机械搅拌混合：依靠外部机械供给能量，使水流产生紊流，搅拌强度可随原水流量变化而调节，混合效果可以通过调节而达到最佳，它的优点是水头损失小，适应各种流量变化，能使药剂迅速而均匀地分布在原水胶体颗粒之间，具有节约投药量等特点。

### ②絮凝

絮凝是污水深度处理的重要的工艺环节之一，絮凝长大过程是微小颗粒接触碰撞的过程。絮凝效果的好坏取决于下面的两个因素：一是混凝剂水解后产生的高分子络合物形成吸附架桥的连接能力，这是由混凝剂的性质决定的；二是微小颗粒接触碰撞的机理和如何控制它们进行合理的有效碰撞，这是由设备的动力学条件决定的。

常规的絮凝池型式有：穿孔旋流絮凝池、涡流絮凝池、孔室絮凝池、机械絮凝池、隔板絮凝池、折板絮凝池、网格絮凝池。本着节省占地，节省用电的原则，本项目采用机械絮凝，机械絮凝池絮凝效果好，水头损失小。

### ③沉淀

沉淀是污水深度处理工艺中絮凝体与水分离的最重要环节，其运行状况直接影响了出水水质。

沉淀池型式有：平流沉淀池、脉冲澄清池、高效沉淀池、斜管沉淀池、斜板沉淀池等。考虑到本次项目用地比较紧张，来水SS又相对较高，故采用集上述工艺形式优点，又占地较少的高效沉淀池池型作为本次项目的处理工段。

高效沉淀池与斜管沉淀池的构造基本一致，其最大区别在于将活性污泥进行回

流，形成悬浮层，以增强絮凝体的活性和沉淀效果，适应进水浊度的范围较大，处理后水质较好。本工程二沉池出水水质较好，高效沉淀池在加药反应后，颗粒较为松散，比重轻，回流污泥可提高反应效果，增加处理能力。

#### ④过滤

过滤是深度处理工艺中最为重要的一道工序，用以除去在混凝沉淀后的残留絮体和杂质。本工程采用 V 型滤池进行处理，V 型滤池是法国德力满公司设计的一种快滤池。其主要特点是采用 V 型进水槽（冲洗时兼作表面扫洗布水槽）均粒厚层滤料，粒径通常在 0.90~1.20mm，K80 不均匀系数在 1.2~1.4 之间，滤料层厚度在 0.9~1.5m 之间，增加了杂质的穿透深度。采用了滤层微膨胀的气水反冲，水冲洗、气冲洗和表面扫洗相结合，避免了滤层在冲洗过程中的水力自然分级现象，冲洗效果好，过滤周期长。

根据项目可行性研究报告设计资料扩建工程整体 COD 去除效率 90.1%，BOD 去除率 91.7%，NH<sub>3</sub>-N 去除率 95.8%，SS 去除率 98.1%，TN 去除率 72.3%，TP 去除率 95.6%，项目所选用的工艺成熟稳定，采取治理措施后出水水质可满足设计的出水水质要求，为了确保出水水质达标，环评要求企业加强各污水处理单元运行管理，确保稳定运行，做到达标排放。

#### (4) 污水消毒工艺

本项目污水消毒采用次氯酸钠溶液。次氯酸钠用作消毒液因其不存在游离氯生成不利于人体健康的致癌物质，也不会像臭氧那样只要空气中存在很微弱的量便会对生命造成损伤和毒害，同时也不会像氯气同水反应最后生成盐酸，次氯酸钠因为以上一些优势被广泛用做城市污水处理厂深度处理工艺中的消毒药剂。

对于难生物降解或者对生物有毒有害的物质，次氯酸钠较生物处理方法显示出了它独特的优势。次氯酸钠不仅可以迅速灭活二级出水中的粪大肠菌群等细菌，而且对于有着稳定化学结构的难降解有机污染物也可以表现出较好的氧化效果。次氯酸钠在水溶液中可以水解产生 HClO，HClO 不仅可以与-C=C-作用，而且对苯环具有较强的破坏力；同时可以氧化铁、锰等无机金属成色离子，而水中色度一般认为是由-C=C-、苯环物质及金属离子等引起的，因而次氯酸钠具有良好的脱色能力。

采用次氯酸钠作为深度处理工艺中的消毒药剂，可以提高 SS、TP、色度以及有机污染物的去除率，同时还可以降低消毒副产物生成的可能性。同时，次氯酸钠与深

度处理工艺中的混凝剂相互作用，相互促进，可以减小彼此的投加量而达到去除效果。因此，次氯酸钠以其很强的氧化能力而广泛用于污水处理厂尾水消毒中。城市污水处理厂一般采用工业级的次氯酸钠溶液，即有效氯含量在 10%左右。

### (5) 污泥处理工艺

污水处理过程中大部分污染物质转化成污泥。生污泥含水率高、有机物含量较高，不稳定，还含有致病菌和寄生虫卵，若不妥善处理和处置，将造成二次污染，形成新的公害。因此，必须对污泥进行处理和处置。

污泥处理的目的是：分解有机物，杀灭致病菌和寄生虫卵，使污泥稳定化；降低水分，减少污泥体积，便于运输和处置；减少污泥中的有害物质，尽量利用污泥中的资源，变害为利；当采用脱氮除磷工艺时，应尽量避免磷从污泥中重新游离出来而造成二次污染。

本污水处理厂的污泥为生化池所产生的剩余污泥、絮凝沉淀池所产生的化学污泥。本项目采用污泥浓缩池和离心污泥脱水机对污泥进行脱水，并设置强化污泥脱水机房采用高压带式压滤脱水机对污泥进行强化脱水。

离心式污泥脱水机是利用固液两相的密度差，在离心力的作用下，加快固相颗粒的沉降速度来实现固液分离的。由于转子（螺旋和转鼓）的高速旋转和摩擦阻力，污泥在转子内部被加速并形成一圆柱液环层（液环区），在离心力的作用下，比重较大固体颗粒沉降到转鼓内壁形成泥层（固环层），再利用螺旋和转鼓的相对速度差把固相推向转鼓锥端，推出液面之后（岸区或称干燥区）泥渣得以脱水干燥，推向排渣口排出，上清液从转鼓大端排出，实现固液分离。

带式压滤机工作原理：由上下两条张紧的滤带夹带着污泥层，从一连串按规律排列的辊压筒中呈 S 形弯曲经过，靠滤带本身的张力形成对污泥层的压榨力和剪切力，把污泥层中的毛细水挤压出来，获得含固量较高的泥饼，从而实现污泥脱水。

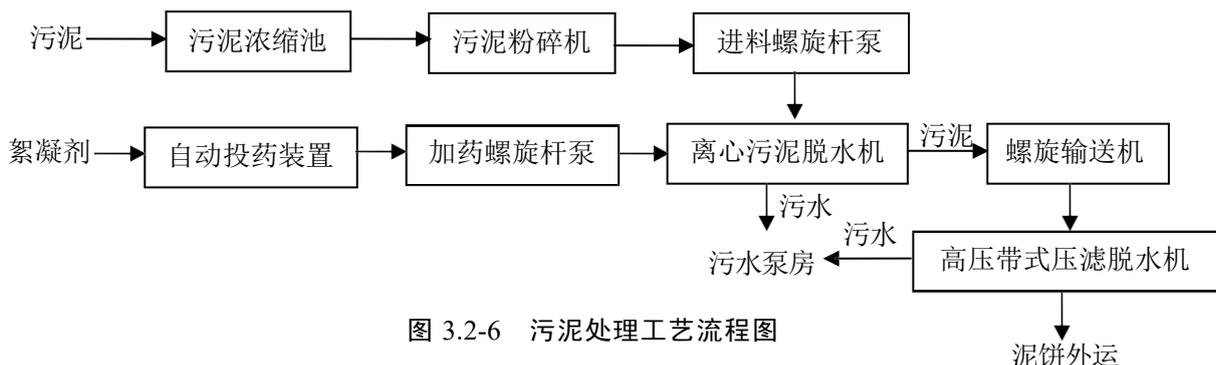


图 3.2-6 污泥处理工艺流程图

### (6) 除臭工艺

本工程除臭采用生物滤池系统进行除臭。

生物法除臭是近年发展起来的新型除臭技术，它可有效地去除废气中的  $H_2S$ 、还原硫化物等污染和散发臭气物质，去除率高，运转费低，操作管理简单，是解决  $H_2S$  气体污染进而保护大气环境的理想净化技术。

生物过滤工艺采用了液体吸收和生物处理的组合作用。臭气首先被液体（吸收剂）有选择地吸收形成混合污水，再通过微生物的作用将其中的污染物降解。

具体过程是：先将人工筛选的特种微生物菌群固定于填料上，当污染气体经过填料表面初期，可从污染气体中获得营养源的那些微生物菌群，在适宜的温度、湿度、pH 值等条件下，将会得到快速生长、繁殖，并在填料表面形成生物膜，当臭气通过其间，有机物被生物膜表面的水层吸收后被微生物吸附和降解，得到净化再生的水被重复使用。

#### 3.2.9.3 各处理单元工程设计

##### (1) 基础条件：

设计规模：4 万  $m^3/d$   
总变化系数： $K_{总}=1.315$ ，时变化系数  $K=1.1$   
本次主体处理工艺：生物反应池+二沉池+高效沉淀池+V 型滤池

##### (2) 粗格栅及提升泵房（利用现有工程，在现有工程基础上进行改造）

现有工程设计：设计流量： $Q_{max}=4300m^3/h$   
渠道条数：2 条；渠道宽度： $W=1580mm$   
潜污泵台数：近期 3 用 1 备，一控一变频控制  
流量： $Q=765 m^3/h$ ，扬程： $H=14m$ ，功率： $N=55kW$   
现有工程粗格栅可以满足扩建后 8 万  $m^3/d$  的进水需求。

扩建工程设计 粗格栅部分，根据目前厂区情况，现有设备虽可满足现有及扩建工程  
改造方案：本次设计考虑对现有设备进行更换。

提升泵站部分，现有集水池容积按二期总规模 8 万  $m^3/d$  设计，潜污泵按一期 4 万  $m^3/d$  配置；潜污泵可满足一期流量要求。本次项目需要更换水泵以满足扩建规模要求。同时为了更好的在两期建设运行中方便配置水量，设置 2 台运行水泵。

更换主要设备:

A.粗格栅

设备数量: 2 台

设计参数:  $W=1580\text{mm}$ ,  $b=20\text{mm}$ ,  $\alpha=70^\circ$ , 电机功率:  $N=1.1\text{KW}$

B.潜污泵

设备数量: 3 台, 2 用 1 备, 1 台变频

设计参数: 流量  $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程  $H=14\text{m}$ , 电机功率:  $N=75\text{KW}$

控制方式: 根据集水池液位由 PLC 自动控制运行, 同时可手动控制方式。

(3) 细格栅及旋流沉砂池 (利用现有工程, 在现有工程基础上进行改造)

现有工程设计: 设计流量:  $Q_{\max}=4300\text{m}^3/\text{h}$ , 渠道条数: 3 条

渠道宽度:  $W=1280\text{mm}$ , 栅前水深:  $h=1.5\text{m}$ , 栅条净距:  $b=6\text{mm}$

沉砂池数量: 2 座, 单座平面尺寸:  $\Phi 4.87\text{m}$

沉砂池有效水深:  $1.25\text{m}$ , 设计停留时间: 一期  $88.5\text{s}$ 、二期  $44.3\text{s}$

扩建工程设计 厂区现有 3 条格栅渠道和 2 台细格栅机。本次扩建对现有设备进行更

改造方案: 换, 并增加 1 台细格栅机。现有沉砂池可满足扩建后要求, 利用现有。

更换主要设备:

A.细格栅

设备数量: 1 台

设计参数:  $W=1280\text{mm}$ ,  $b=6\text{mm}$ ,  $\alpha=60^\circ$ , 电机功率:  $N=1.1\text{KW}$

(3) 初沉池

设计方案: 根据现有水质资料以及对水质的分析预测, 来水的 SS 指标偏高且不稳定, 为了保证处理效果和稳定运行, 在生化段前段放置初沉池。

结构形式: 中心进水周边出水辐流式沉淀池, 钢筋混凝土结构。

配水井, 钢筋混凝土结构。

单池尺寸: 直径  $D=20\text{m}$ , 周边水深  $H=3.45\text{m}$

池 数: 2 座

设计参数: 总设计流量:  $Q=1667\text{m}^3/\text{h}$ , 单池设计流量:  $Q=833\text{m}^3/\text{h}$

总变化系数:  $K=1.315$ , 设计表面负荷:  $q=2.65\sim 3.49\text{m}^2/\text{m}^3\cdot\text{h}$

设计流量停留时间：1.0h

主要设备：

A.刮泥机

设备类型： 中心传动单管吸泥机

设备数量： 2 台（每池一台）

设计参数： 电机功率 N=0.55KW

(4) 中间提升泵房

功 能： 为保证后续处理单元的水力高程满足要求本次设计需新增设中间提升泵房。中间提升泵房包括泵房部分、吸水井及配电间。

结构形式： 吸水井采用钢筋混凝土结构、泵房地上部分采用钢筋混凝土框架结构，地下部分采用钢筋混凝土

设计规模： 40000m<sup>3</sup>/d，变化系数 1.315，数量 1 座

尺 寸： 泵房平面尺寸 48.0×11.0m。高度 6.8m。

吸水井平面尺寸 12×2.5m，深度 6.4m。

主要设备

A.污水提升泵

设备类型： 卧式离心泵

设备数量： 4 台，3 用 1 备，常用台变频。

设计参数： 单泵流量 Q=750m<sup>3</sup>/h，扬程 H=15.0m，电机功率 N=55kW

控制方式： 根据吸水井水位，由 PLC 自动控制水泵停泵，根据泵后流量计，控制水泵出水量工况，使出水量达到稳定的工况。同时现场设手动控制。

B.电动单量悬挂起重机

设备： 起重设备 1 台

设计参数： 配套手电两用电动葫芦，N=3kW

C.潜水排污泵

设备： 排水泵 1 台

设计参数： Q=14m<sup>3</sup>/h、H=15m、N=1.0kW

控制方式： 手动控制。

材 质： 不锈钢

#### (5) 五段 Bardenpho 生化池

本构筑物是核心水处理构筑物之一， 是进行生化反应净化水质的主要场所。本次设计考虑到运行的平稳与安全， 水量变化系数取 1.1。

新建生化池1座， 分为2个可以独立运行的系列。每个系列设计流量为22000m<sup>3</sup>/d。

##### 1) 厌氧池

功 能： 厌氧池的功能是使聚磷菌对磷释放， 为过量吸磷做好准备。

结构形式： 钢筋混凝土结构。

池 数： 1 座

设计参数： 设计流量： 22000m<sup>3</sup>/d（单池）， 有效池容： 1352m<sup>3</sup>（单池）

有效水深： 5.1m， 平面尺寸： 33.15m×8m（单池）

设计流量下停留时间： 1.48h

运行方式： 连续运转。

主要设备（单池）

##### A.潜水搅拌机

设备类型： 可提升式潜水搅拌机

设备数量： 3 台

设计参数： Ø650， N=4kW

##### 2) 一级缺氧池

功 能： 在适宜条件下， 污水在曝气池中形成缺氧环境， 利用活性污泥中大量繁殖的微生物菌群完成部分有机物的降解和反硝化过程， 使污水中的有机物、氮得以有效去除， 达到预期的水质净化目标。在该工艺段前端增设半小时预缺氧段， 用以尽快混合回流液和原水， 并且尽快完成缺氧环境的形成， 在空间上分隔不同生化环境， 提高容积利用率和优化反应条件。

结构形式： 钢筋混凝土结构。

池 数： 1 座

设计参数：设计流量： $Q=22000\text{m}^3/\text{d}$ （单池），设计水温： $10^\circ\text{C}$   
有效池容： $5130\text{m}^3$ （缺氧，单池）+ $425\text{m}^3$ （预缺氧，单池）  
有效水深： $5.1\text{m}$ ，平面尺寸： $33.15\text{m}\times 27.6\text{m}$ （单池，包含缺氧池及预缺氧池），悬浮固体浓度： $\text{MLSS}=4000\text{mg}/\text{L}$   
设计流量下停留时间： $4.63\text{h}$ （缺氧）， $0.46\text{h}$ （预缺氧）

运行方式：连续运行。

主要设备（单池）

#### A.潜水搅拌机

设备类型：可提升式潜水搅拌机

设备数量：6台

设计参数： $\text{O}650$ ， $N=4\text{kW}$

#### （6）一级好氧池

功能：在适宜条件下，污水在曝气池中形成好氧的环境，利用活性污泥中大量繁殖的微生物菌群完成有机物的降解和硝化过程，使污水中的有机物、氨氮、磷得以有效去除，达到预期的水质净化目标。

结构形式：钢筋混凝土结构。

池数：1座

设计参数： $Q_{\text{平}}=22000\text{m}^3/\text{d}$ ，有效池容： $11632\text{m}^3$ ，有效水深： $5.1\text{m}$   
好氧泥龄： $8.72\text{d}$ ，污泥负荷： $0.088\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$   
剩余污泥： $5.4\text{t}/\text{d}$ ，悬浮固体浓度： $\text{MLSS}=4000\text{mg}/\text{L}$   
设计流量下停留时间： $12.69\text{h}$

控制方式：空气量可根据池内的溶解氧监测值，通过调节阀门和鼓风机变频调速实现对鼓风机风量的调节。

主要设备（单池）

#### A.曝气器

设备类型：微孔曝气器

设备数量：2500个

设计参数：曝气量： $Q=2.4\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{个}$

## B.内回流泵

设备类型：可提升式潜水回流泵  
功 能：用于反硝化混合液的回流  
设备数量：3 台  
设计参数： $Q=920\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=0.6\text{m}$ 、 $N=4\text{KW}$   
控制方式：由 PLC 自动控制运行或手动控制开停。

### (7) 二级缺氧池

功 能：一级好氧池的低浓度硝酸盐排入二级缺氧池会被脱氮，而产生相对来说更低浓度硝酸盐的出水。

在该工艺段前端增设半小时预缺氧段，尽快完成缺氧环境的形成，在空间上分隔不同生化环境，提高容积利用率和优化反应条件。同时在此处设置外加碳源投放口。

结构形式：钢筋混凝土结构。

池 数：1 座

设计参数：设计流量： $Q=22000\text{m}^3/\text{d}$ （单池），设计水温： $10^\circ\text{C}$   
有效池容： $1773\text{m}^3$ （缺氧，单池）+ $425\text{m}^3$ （预缺氧，单池）  
有效水深： $5.1\text{m}$ ，平面尺寸： $33.15\text{m}\times 13\text{m}$ （单池，包含缺氧池及预缺氧池），悬浮固体浓度： $\text{MLSS}=4000\text{mg/L}$   
设计流量下停留时间： $1.93\text{h}$ （缺氧）， $0.46\text{h}$ （预缺氧）

运行方式：连续运行。

主要设备（单池）

## A.潜水搅拌机

设备类型：可提升式潜水搅拌机  
设备数量：3 台  
设计参数： $\text{O}650$ ， $N=4\text{kW}$

### (8) 二级好氧池

功 能：对残留的含碳有机物进行分解，并且除去二级缺氧池中产生的、附着于污泥絮体上的微细气泡和污泥停留期间释放出来的氨。

结构形式： 钢筋混凝土结构。

池 数： 1 座

设计参数：  $Q_{\text{平}}=22000\text{m}^3/\text{d}$ ，有效池容：  $1131\text{m}^3$ ，有效水深：  $5.1\text{m}$

悬浮固体浓度：  $\text{MLSS}=4000\text{mg/L}$ ，设计流量下停留时间：  $1.13\text{h}$

主要设备（单池）

A.曝气器

设备类型： 微孔曝气器

设备数量： 260 个

设计参数： 曝气量：  $Q=2.4\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{个}$

B.潜水搅拌机

设备类型： 可提升式潜水搅拌机

设备数量： 2 台

设计参数：  $\text{Ø}650$ ，  $N=4\text{kW}$

(9) 二沉池及配水井

功 能： 将生化处理后的后混合液进行固液分离，以保证出水水质。

配水井与回流泵房合建，完成对二沉池平均布水并对生化池进行外回流  
外回流比为 100%。

结构形式： 周边进水周边出水辐流式沉淀池，钢筋混凝土结构。

单池尺寸： 直径  $D=36\text{m}$ ，周边水深  $H=4.0\text{m}$

池 数： 2 座

设计参数： 总设计流量：  $Q=1667\text{m}^3/\text{h}$ ，单池设计流量：  $Q=833\text{m}^3/\text{h}$

总变化系数：  $K=1.1$ ，设计表面负荷：  $q=0.82\sim 0.90\text{m}^2/\text{m}^3\cdot\text{h}$

设计流量停留时间：  $3.0\text{h}$

主要设备

A.刮泥机

设备类型： 中心传动单管吸泥机

设备数量： 2 台（每池一台）

设计参数： 电机功率  $N=0.55\text{KW}$

## B.回流泵

设备类型： 潜水轴流泵  
设备数量： 3 台（2 用 1 备）  
设计参数：  $Q=850\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=6\text{m}$ ,  $N=37\text{kW}$

### (10) 高效沉淀池

功 能： 高效沉淀池主要用于化学除磷以及进一步去除水中的悬浮物。包括：  
快速混合池、絮凝池、沉淀池、污泥回流系统等。

结构形式： 钢筋混凝土结构。

设计规模： 4 万  $\text{m}^3/\text{d}$

设计流量：  $1667\text{m}^3/\text{h}$ 。

总变化系数： 1.1，数量： 1 座 2 系列。

结构形式： 半地下式钢筋混凝土结构

尺 寸：  $26.35\times 25.5\times H7.1\text{m}$ ，有效水深 6.5m

设计参数： 1) 混合池：混合时间62s；  
2) 絮凝池：反应时间15min；速度梯度G：  $50\text{ s}^{-1}$ 。  
4) 沉淀池：表面负荷：  $9.06\sim 9.96\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ；停留时间： 23.7~26.3min。  
5) 污泥泵房  
回流污泥率： 2%；剩余污泥含水率： 98%；湿污泥量：  $96.3\text{ m}^3/\text{d}$ 。  
6) 加药系统  
PAC最大加药量：  $29.7\text{mg}/\text{L}$ ；PAM加药量：  $1\text{mg}/\text{L}$ 。

### 主要设备：

快混搅拌机 2 套，单机功率 4.0KW、变频。  
絮凝搅拌机 4 套，单机功率 1.5KW、变频。  
浓缩刮泥机 2 套， $\text{Ø}10\text{m}$ ，单机功率 1.1KW。  
污泥循环泵 4 台，2 用 2 备， $Q=50\text{ m}^3/\text{h}$ ，  $N=3.0\text{kW}$ ，变频。  
污泥排放泵 2 台，1 用 1 备， $Q=20\text{ m}^3/\text{h}$ ，  $N=1.5\text{kW}$ ，变频。

### (11) V 型滤池

功 能： 为了保障出水 SS 等指标的合格，设置 V 型滤池进行过滤。通过悬

浮颗粒与滤料颗粒之间的粘附截留作用去除 SS，同时也降低了出水中的 COD 及 BOD<sub>5</sub>。

滤池双排布置，共 6 格滤池，每排 3 格，钢筋混凝土结构。每格滤池平面尺寸为 9.0 m×6.0m，池深 4.5m。

- 结构形式：半地下式钢筋混凝土结构
- 尺 寸：L×B=24.2×28.6×H7.1m（包含管廊、出水渠、清水池等）  
L×B=25×7×H3.8m（废水回收池）；L×B=33×17.5（设备间）
- 池 数：1 座（分 6 格）
- A.V 型滤池 功 能：去除 SS、COD、BOD、TN 和 TP。  
类 型：半地下式矩形钢筋砼构筑物  
数 量：6 格  
内净尺寸：L×B =6×9m（单格）
- B.反冲洗清水池 功 能：用于深床滤池反冲洗清水类  
型：地下式矩形钢筋砼构筑物数  
量：1 座，与滤池合建或分建
- C.反冲洗废水池 有效容积：550m<sup>3</sup>，可根据需要进行容积优化  
功 能：用于深床滤池反冲洗废水  
类 型：地下式矩形钢筋砼构筑物数  
量：1 座，与滤池合建或分建有效  
容积：450m<sup>3</sup>。
- 设计参数：设计流量：1667m<sup>3</sup>/h  
总变化系数：1.1，最低设计水温：10℃  
空床滤速：5.66m/h，1 格反冲时滤速：6.78m/h  
1 格反冲 1 格检修时滤速：8.49 m/h  
水洗强度：5L/s·m<sup>2</sup>，表洗强度：1.5L/s·m<sup>2</sup>，气洗强度：15L/s·m<sup>2</sup>  
石英砂滤料粒径Ø 0.9~1.2mm，滤料厚度：1250mm  
滤池全部水头损失：2.5m

## 主要设备

### A. 反洗水泵

Q=480m<sup>3</sup>/h、H=10.0m、N=22Kw

数 量：3 台（2 用 1 备）

B. 反洗风机

Q=24.3m<sup>3</sup>/min，P=0.49MPa，N=37KW

数 量：3 台（2 用 1 备）

C. 滤料介质

设备类型：石英砂，粒径 0.9-1.2mm，滤床深度 1.25m

数 量：6 池

(12) 鼓风机房

功 能： 鼓风机房输送空气至新建的生物反应池，提供微生物降解有机物所需的氧，保证生化处理系统正常运。

结构形式： 框架结构。

数 量： 1 座

尺 寸： 鼓风机房平面尺寸 13.8m×12m

主要设备

A. 鼓风机

设备类型： 空气悬浮鼓风机

设备数量： 3 台（2 用 1 备）

设计参数： 单台风量： Q=90m<sup>3</sup>/min

风 压： P=6.0mH<sub>2</sub>O，风量调节范围：45%~100%

B. 起重设备

设备类型： 电动单梁悬挂起重机

设备数量： 1 套

设计参数： 起重量 T=2t

(13) 加药间

功 能： 投加聚合铝，满足辅助化学除磷的要求。药剂投加位置：  
高效沉淀池。补充外加碳源，以满足出水 TN 达标。

投加位置：二级缺氧池。

- 结构形式： 钢筋混凝土结构
- 尺 寸： 24×10.8×H3.8m。
- 设计参数： 聚合铝平均投加量 30mg/L， 醋酸钠最大投加量 120mg/L
- 控制方式： 连续运行， 加药根据流量配比投加。
- 主要设备
- A. 计量泵
- 设备类型： 隔膜计量泵（投加聚合铝）
- 设备数量： 4 台（3 用 1 备）
- 设计参数： 单泵流量： Q=600L/h， 扬程： H=35m， 电机功率： N=1.5KW
- B. 搅拌机
- 设备类型： 搅拌机（溶解 PAC， 醋酸钠）
- 设备数量： 8 台
- 设计参数：  $\phi 600\text{mm}$  ， N=2KW
- C. 螺杆泵
- 设备类型： 螺杆泵（投加醋酸钠）
- 设备数量： 4 台（3 用 1 备）
- 设计参数： 单泵流量： Q=1.5m<sup>3</sup>/h  
扬 程： H=60m， 电机功率： N=1.5KW

#### （14） 污泥浓缩池

污泥浓缩池用于浓缩初沉池的污泥、二沉池的剩余污泥及高效沉淀池污泥。上清液流入高效沉淀池，进行化学除磷。

- 功 能： 浓缩污泥， 利于后续污泥处理。
- 结构形式： 钢筋混凝土结构。
- 单池尺寸： 直径 D=8m， 周边水深 H=4.5m
- 池 数： 2 座
- 设计参数： 干污泥量： 6t/d， 固体负荷： 59.7kg/m<sup>2</sup>·d  
设计表面负荷： q=0.31m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h， 设计流量停留时间： 12.9h
- 主要设备

#### A.刮泥机

设备类型： 中心传动单管吸泥机

设备数量： 2 台（每池一台）

设计参数： 直径 8m ， 电机功率 N=0.37KW

#### (15) 污泥脱水机房

功 能： 污泥干化的主要场所。

结构形式： 框架结构。

单体尺寸： 27m×12m×H6.5m（包含配电间和储药间）

设计参数： 干污泥量： 6t/d， 进泥含水率： 97%， 干化污泥污泥含水率： 80%

工作时间： 16h

#### 主要设备

##### A.离心污泥脱水机

设备数量： 2 台（1 用 1 备）

设计参数： Q=8.0~12.0m<sup>3</sup>/h N=22+5.5Kw

##### B.污泥粉碎机

设备数量： 2 台（1 用 1 备）

设计参数： Q=18m<sup>3</sup>/h N=1.5Kw

#### (16) 强化污泥脱水机房

功能： 将 80%含水率污泥脱水致 60%

结构形式： 框架结构

单体尺寸： 35m×15m×H8m

设计参数： 设计水量： 4 万 m<sup>3</sup>/d； 总变化系数： 1.1

#### 主要设备

##### A. 出料无轴螺旋输送机

设备参数： 4-6t/h， N=3.0kW， 设备数量： 1 套

##### B. 高压带式压滤脱水机

设备参数： 3.5t/h， N=5.5kW+0.75KW， 设备数量： 2 套

##### C. 反冲洗水泵

设备参数：  $Q=12\text{m}^3/\text{H}$ ，  $H=160\text{m}$ ，  $N=11\text{KW}$ ， 设备数量： 2 套

#### D. 一体化污泥改性装置

设备参数：  $4\text{-}5\text{t/h}$ ，  $N=5.5\text{KW}$ ， 设备数量： 2 套

#### E. 干粉投加系统

设备参数：  $V=1.5\text{m}^3$ ，  $N=3.0\text{kW}$ ， 设备数量： 2 套

#### F. 液体投加系统

设备参数：  $V=4\text{m}^3$ ，  $N=2\times 0.75\text{kW}$ ， 设备数量： 1 套

#### G. 出料无轴螺旋输送机

设备参数：  $2\text{-}5\text{t/h}$ ，  $N=2.2\text{kW}$  设备数量： 2 套

### (17) 出水泵站

功 能： 送出处理后的污水。进水来自消毒接触池末端。

结构形式： 框架结构。

单体尺寸：  $18\text{m}\times 10.8\text{m}\times \text{H}6.5\text{m}$

设计参数： 设计水量： 4 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ， 总变化系数： 1.1

#### 主要设备

##### A. 离心泵

设备数量： 4 台（3 用 1 备， 1 台变频）

设计参数：  $Q=620\text{m}^3/\text{h}$ ，  $H=25\text{m}$ ，  $N=75\text{Kw}$

##### B. 潜污泵

设备数量： 1 台（用于泵坑内排除积水）

设计参数：  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ，  $H=10\text{m}$ ，  $N=1.5\text{Kw}$

### (18) 生物除臭滤池

功 能： 生物除臭主要原理是将微生物接种于包含有营养物质的生物滤料上，微生物以营养物质和恶臭物质为饵料而繁殖，当恶臭分子被吸附在生物滤料上时，微生物会将这些恶臭物质分解消化，最终生成无污染物的无机物质。

采用一体化生物滤池，内含营养性生物无机滤料，使用寿命长，处理效果稳定，能抗冲击负荷

结构形式：（有机）玻璃钢外壳+聚氨酯发泡板+（有机）玻璃钢内胆  
尺寸：8.5m × 2.5m × 3m(H)  
池数：1 座  
设计参数：设计处理流量：22000m<sup>3</sup>/h，接触时间：25 秒，滤料高度：1.9m  
主要设备：生物除臭滤池 1 套 N=20kw

#### （19）消毒加药间及接触池

功 能：向处理尾水投加次氯酸钠溶液，对处理尾水消毒。处理后尾水由泵提升至八一水库，部分用于厂区回用水及消防用水。  
结构形式：消毒加药间框架结构，接触池钢砼结构。  
尺寸：消毒加药间 8.5m × 5.7m × 3.5m(H)  
接触池 13.6m × 19.2m × 3.7m(H)（有效水深 3.2m）  
池数：1 座  
设计参数：加次氯酸钠按 10mg/L 最大有效氯投加量进行加氯设计  
接触时间：30min；次氯酸钠溶液浓度 10%，储药时间 5 天。  
主要设备：次氯酸钠储罐 2 座（交替运行），V=8m<sup>3</sup>  
厂区回用水泵 1 台：Q=40m<sup>3</sup>/h,H=15m,N=11kW

#### 3.2.10 管网工程

根据水利部门及环保部门要求，工程处理后的废水由厂区污水管网引至厂区北侧盐湖大道污水管网，排入八一水库，最终由泵站提升至姚暹渠。厂区废水外排管道利用现有排水管道，本次不涉及厂外管网工程建设内容。城东污水处理厂外排水走向图见图 3.2-7，厂内管线走向及高程图见图 3.2-8。

#### 3.2.11 总平面布置图

城东污水处理厂扩建工程整体位于厂区西南侧和东南侧，污水处理单元依照污水处理顺序建设，污泥脱水间和初沉池设置于厂区西南侧，生化处理池和二沉池建设于东南侧，高级沉淀池和 V 型滤池建设于厂区中部东侧区域，消毒加药间和出水泵房设置于厂区中部北侧区域，预留高级氧化设备间与调节池、水解酸化池场地用于远期扩建。厂区总平面布置图见图 3.2-9。

### 3.2.12 经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 3.2-7。

表 3.2-7 项目主要经济技术指标表

| 序号 | 指标名称     |          | 单位                 | 数量       | 备注                     |  |
|----|----------|----------|--------------------|----------|------------------------|--|
| 1  | 建设规模     |          | m <sup>3</sup> /d  | 40000    |                        |  |
| 2  | 年耗电量     |          | 万 kwh              | 1873     |                        |  |
| 3  | 年耗水量     |          | m <sup>3</sup> /a  | 32485.5  | 新鲜水 26827.5, 中水回用 5658 |  |
| 4  | 厂区总平面图指标 | 建设用地面积   | m <sup>2</sup>     | 44385.70 |                        |  |
|    |          | 建筑占地面积   | m <sup>2</sup>     | 3374.09  |                        |  |
|    |          | 总建筑面积    | m <sup>2</sup>     | 3374.09  |                        |  |
|    |          | 构筑物占地面积  | m <sup>2</sup>     | 13437.10 |                        |  |
|    |          | 厂内车行道路面积 | m <sup>2</sup>     | 3410.60  |                        |  |
|    |          | 人行道路面积   | m <sup>2</sup>     | 629.30   |                        |  |
|    |          | 绿化面积     | m <sup>2</sup>     | 23102.61 |                        |  |
|    |          | 绿化系数     | %                  | 52.04    |                        |  |
| 5  | 技术指标     | 进水水质     | COD                | mg/L     | 405                    |  |
|    |          |          | BOD <sub>5</sub>   | mg/L     | 121                    |  |
|    |          |          | SS                 | mg/L     | 516                    |  |
|    |          |          | NH <sub>3</sub> -N | mg/L     | 47.36                  |  |
|    |          |          | TN                 | mg/L     | 54.23                  |  |
|    |          |          | TP                 | mg/L     | 4.55                   |  |
|    |          | 出水水质     | COD                | mg/L     | 40                     |  |
|    |          |          | BOD <sub>5</sub>   | mg/L     | 10                     |  |
|    |          |          | SS                 | mg/L     | 10                     |  |
|    |          |          | NH <sub>3</sub> -N | mg/L     | 2                      |  |
|    |          |          | TN                 | mg/L     | 15                     |  |
|    |          |          | TP                 | mg/L     | 0.2                    |  |
| 6  | 劳动定员     |          | 人                  | 20       |                        |  |
| 7  | 工作制度     | 年工作日     | 天                  | 365      | 8h/班, 每天 3 班           |  |
| 8  | 总投资      |          | 万元                 | 16187.71 |                        |  |

### 3.3 工程分析

### 3.3.1 施工期污染因素分析

项目建设期为 12 个月，施工活动主要包括各污水处理单元、鼓风机房、污水脱水机房等工程建设。

项目施工影响范围主要为厂址及邻近区域范围，项目厂址周围可能受施工影响的主要是厂区北侧 320m 的任村，施工活动的影响主要为废气、废水、噪声、固体废物以及生产设施建设对厂址区域自然、生态环境及周围居民生活的影响。其中以施工废气、噪声及建筑垃圾等对环境的影响及场地设施建设对区域生态环境的影响比较显著。本项目施工场地布置于项目用地范围内，不涉及施工临时占地。

项目施工期的污染源和污染因子识别见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目建设污染源分析一览表

| 污染源分类  |       | 污染源    | 污染因子                       |
|--------|-------|--------|----------------------------|
| 施工期污染源 | 大气污染源 | 土方开挖   | 扬尘                         |
|        |       | 土方回填   | 扬尘                         |
|        |       | 场地平整   | 扬尘                         |
|        |       | 运输车辆   | 扬尘、NO <sub>2</sub> 、CnHm 等 |
|        |       | 建筑材料堆场 | 扬尘                         |
|        |       | 管道铺设   |                            |
|        | 水污染源  | 生活污水   | SS、COD、BOD <sub>5</sub> 等  |
|        | 噪声污染源 | 施工机械设备 | 噪声                         |
|        |       | 运输车辆   |                            |
|        | 固体废物  | 建筑施工   | 建筑垃圾                       |
| 施工人员生活 |       | 生活垃圾   |                            |

#### 3.3.1.1 施工期空气环境影响因素分析

施工期主要大气环境影响为扬尘对周围大气环境的影响，扬尘主要为施工扬尘和道路运输扬尘。施工扬尘主要来自于各污水处理单元土方开挖、施工现场物料装卸、堆放以及渣土临时堆放等过程；道路运输扬尘来自于施工机械和车辆的往来过程。扬尘排放方式为间歇不定量排放，其影响范围为施工现场附近和运输道路沿途。

##### (1) 施工期扬尘产生环节

a.地基开挖过程中平整场地、挖填土方使施工场地的地表和植被遭到破坏，表

层土壤裸露，遇风可产生扬尘；

- b.堆放易产尘的建筑材料，如无围挡，随意堆放，会产生二次扬尘；
- c.建筑材料的运输，如不采取有效的遮盖措施，会产生扬尘；
- d.施工垃圾的清理会产生扬尘；
- e.施工及装卸车辆造成的扬尘。

### (2) 露天堆场及裸露场地风力扬尘环境影响分析

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 3.3-2。由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 $\mu\text{m}$  时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据盐湖区长期气象资料，该区域风频率最高为 ES 风，因此施工扬尘的影响范围主要为本项目厂址 WN 方向。

表 3.3-2 不同粒径尘粒的沉降速度

|                   |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 粒径, $\mu\text{m}$ | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    |
| 沉降速度, m/s         | 0.003 | 0.012 | 0.027 | 0.048 | 0.075 | 0.108 | 0.147 |
| 粒径, $\mu\text{m}$ | 80    | 90    | 100   | 150   | 200   | 250   | 350   |
| 沉降速度, m/s         | 0.158 | 0.170 | 0.182 | 0.239 | 0.804 | 1.005 | 1.829 |
| 粒径, $\mu\text{m}$ | 450   | 550   | 650   | 750   | 850   | 950   | 1050  |
| 沉降速度, m/s         | 2.211 | 2.614 | 3.016 | 3.418 | 3.820 | 4.222 | 4.624 |

### (3) 汽车运输扬尘环境影响分析

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。表 3.3-3 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 3.3-3 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

| P<br>车速   | 0.1(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.2(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.3(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.4(kg/m <sup>2</sup> ) | 0.5(kg/m <sup>2</sup> ) | 1(kg/m <sup>2</sup> ) |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 5(km/hr)  | 0.051056                | 0.085865                | 0.116382                | 0.144408                | 0.170715                | 0.287108              |
| 10(km/hr) | 0.102112                | 0.171731                | 0.232764                | 0.288815                | 0.341431                | 0.574216              |
| 15(km/hr) | 0.153167                | 0.257596                | 0.349146                | 0.433223                | 0.512146                | 0.861323              |
| 25(km/hr) | 0.255279                | 0.429326                | 0.58191                 | 0.722038                | 0.853577                | 1.435539              |

总之，施工活动将造成局部地区环境空气中的 TSP 浓度增高，尤其是在久旱无雨的季节，当风力较大时，施工现场表层的浮土可能扬起，经类比调查，其影响范围可超过施工现场边缘以外 50m 远。

#### (4) 施工人员食堂油烟

本项目施工期较长，施工人员依托现有厂区食堂，食堂油烟由食堂油烟净化器处理后排放。

### 3.3.1.2 施工期水环境影响因素分析

施工期产生的废水主要为设备冲洗水和施工人员生活污水。

#### (1) 施工废水

施工期设备冲洗水只含有少量泥沙，不含其它杂质，排放量较小，经集水沉淀池收集，沉淀后用于施工现场洒水抑尘，不外排，对周围环境产生的影响很小。

#### (2) 施工人员的生活污水

施工期产生的生活污水主要是施工人员日常盥洗所产生的污水。拟建项目施工人员按 50 人，每人每天用水 50L 计，项目用水量 2.5m<sup>3</sup>/d，污水排放系数 0.80，排放污水约 2m<sup>3</sup>/d，施工周期为 300 天，整个施工期施工人员生活废水产生量为 600m<sup>3</sup>。施工人员生活废水进入厂区污水处理系统处理。

### 3.3.1.3 施工期声环境影响因素分析

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。根据类比，运输车辆噪声一般在 90dB（A）左右。本项目建设过程中各个阶段的主要噪声源都不一样，因此其噪声值也不一样，下面具体就各个阶段（土石方阶段、基础阶段、结构阶段）分

别讨论。

①土石方阶段

土石方工程阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机及各种运输车辆，这些噪声源特征值见表 3.3-4。

表 3.3-4 土石方阶段主要噪声级

| 设备名称 | 声级, dB (A) | 距离, m |
|------|------------|-------|
| 翻斗机  | 85         | 3     |
| 推土机  | 86         | 5     |
| 装载机  | 90         | 5     |
| 挖掘机  | 84         | 5     |

②基础施工阶段

基础施工阶段的主要噪声源是各种打桩机以及一些风镐、空压机等。这些声源基本是固定声源，其中以打桩机为最主要的声源。基础施工阶段的噪声源特征值见表 3.3-5。

表 3.3-5 基础施工阶段主要设备噪声级

| 设备名称 | 声级, dB (A) | 距离, m |
|------|------------|-------|
| 打桩机  | 85-105     | 15    |
| 吊机   | 70-80      | 15    |
| 平地机  | 86         | 15    |
| 工程钻机 | 70         | 15    |
| 空压机  | 92         | 3     |

③结构施工阶段

结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段，主要声源有各种运输设备、结构工程设备及一些辅助设备，主要噪声特征值见表 3.3-6。

表 3.3-6 结构施工阶段主要设备噪声级

| 设备名称 | 声级, dB (A) | 距离, m |
|------|------------|-------|
| 吊车   | 70-80      | 15    |
| 振捣棒  | 80         | 2     |
| 电锯   | 103        | 1     |

### 3.3.1.4 施工期固体废物影响因素分析及防治措施

施工期固体废物主要有建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾主要为废弃钢材及包装材料等。

#### ①建筑垃圾

本项目各处理单元总建筑面积为 12588m<sup>2</sup>，主要为混凝土结构，建筑垃圾产生系数以 0.03t/m<sup>2</sup> 计，则项目建筑垃圾产生量为 377.64t，施工中的建筑垃圾主要是废混凝土、灰浆、废材料及包装材料等，应由各施工队妥善处理，及时清运到运城市城建部门指定的建筑垃圾填埋点处置。

#### ②生活垃圾

施工期施工人员产生的生活垃圾平均每人每天为 0.25kg，项目平均每天施工人数为 50 人，则整个施工期施工人员生活垃圾产生量为 3.75t，生活垃圾用垃圾桶收集后由当地环卫部门及时清运。

#### ③弃方

根据项目建设单位提供资料，项目挖方 55970.96m<sup>3</sup>，填方 11194.19 万 m<sup>3</sup>，需弃方 44776.77m<sup>3</sup>，项目土方平衡见表 3.3-7。土方密度按 1.6t/m<sup>3</sup> 计算，项目弃方重量为 3200t。

表 3.3-7 项目土方平衡表

| 类别   | 产生量(m <sup>3</sup> ) | 密度 (t/m <sup>3</sup> ) | 重量 (t)   |
|------|----------------------|------------------------|----------|
| 挖方   | 55970.96             | 1.6                    | 89553.54 |
| 回填土方 | 11194.19             | 1.6                    | 17910.70 |
| 弃方   | 44776.77             | 1.6                    | 71642.84 |

项目施工期固体废物中建筑垃圾统一运往城建部门指定的建筑垃圾填埋场处理，生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一处理，施工期固体废物产生情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 施工期固体废物产生情况一览表

| 固废    | 建筑垃圾           | 弃土       | 生活垃圾     |
|-------|----------------|----------|----------|
| 产生量/t | 377.64         | 71642.84 | 3.75     |
| 去向    | 城建部门指定的建筑垃圾填埋场 |          | 环卫部门指定地点 |
| 合计/t  | 72020.48       |          | 3.75     |

### 3.3.2 营运期污染因素分析

#### 3.3.2.1 运营期大气环境影响因素分析

本工程大气环境影响因素主要为各废水处理单元和污泥处理所产生的废气和食堂油烟。

#### (1) 污水处理单元和污泥处理废气 G<sub>1</sub>

##### ①产生原因

污水处理单元和污泥处理过程中产生的废气主要包括 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 等无机化合物和烷烃、烯烃、卤代烃、芳香烃、含氧有机物和硫醚等挥发性恶臭有机物。

废气主要来源主要有：格栅、污泥池、污泥脱水间等。废气产生量大的地方主要在进水部分和污泥处理部分，所以评价重点分析的恶臭和有机废气源为格栅、污泥脱水间。

恶臭物质被感觉到是因为它从液体中转移到气态，故污水中的臭味物质和促进物质转移的条件是否存在是恶臭形成的两个不可缺少的重要条件。广义上讲，污水处理系统中的废气可以分为两类：一类是直接从污水中挥发出来的；另一类是来自于污水中有机物由于微生物的生物化学反应而新形成的分解物，尤其与厌氧菌的活动有很大的关系。另外，由于污水处理系统具有较大的气液表面，加上水流的紊动，曝气充氧和搅拌设备各种因素使得恶臭和有机废气的发生具有良好的条件。污水处理系统中各单元恶臭及有机物的产生原因如下：

i 污水在长距离输送过程中，由于水流紊动，废水中所含硫化氢等臭气物质在窰井等节点处散发出来的；另外，污水水位差引起水流强烈翻动及曝气过程产生较强的臭味。同时由于集水池中污泥的淤积，在厌氧细菌的作用下会产生 H<sub>2</sub>S 等臭气物质；

ii 沉砂池进水中如果含有恶臭物质，或是因为高有机负荷造成污水产生亏氧，在厌氧菌作用下产生大量还原性恶臭物质，水中的恶臭、有机物就会挥发出来进入到大气中。

iii 污水生化处理装置一般采用好氧处理，此时恶臭气体的散发也许并不占太大的比例，但在曝气不足或停留时间不够和厌氧的情况下，发生厌氧过程而使其散发的恶臭有机气体量大大增加。

IV 污泥浓缩、脱水等过程由于污泥停留时间较长造成缺氧环境，而产生恶臭有机物。此外，污泥浓缩、过滤和离心分离等过程都会因湍动而引起恶臭有机物的排放。

污水处理厂产生恶臭有机物的污染源主要在预处理、生化处理和污泥处理部分，以预处理和污泥处理的强度最高，生化处理的臭气强度相对较低。污水处理厂的恶臭

和有机物产生源和产生强度见下表。

表 3.3-9 废气产生源

| 位置       | 恶臭和有机物产生源/原因              | 臭气强度 |
|----------|---------------------------|------|
| 1.污水处理设施 |                           |      |
| 进水头部     | 由于紊流作用在水流渠道和配水设施中释放恶臭、有机物 | 中/高  |
| 污水泵站     | 集水井中污水、沉淀物和浮渣的腐化          | 中/高  |
| 格栅       | 栅渣的腐烂                     | 中/高  |
| 旋流沉砂池    | 污水中恶臭和有机物释放               | 中/高  |
| 生化池      |                           | 低/中  |
| 二沉池      |                           | 低    |
| V型滤池     |                           | 低    |
| 消毒池      |                           | 低    |
| 2.污泥处理设施 |                           |      |
| 浓缩池      | 浮泥，堰和槽/浮渣和污泥腐化，温度高，水流紊动   | 高    |
| 储泥池      | 混合差，形成浮泥层                 | 高    |
| 机械脱水     | 泥饼/易腐烂物质，化学药剂，氨气释放        | 高    |
| 污泥外运     | 污泥在储存和运输过程中释放恶臭、有机物       | 高    |

污水中产生恶臭、有机物的化合物种类较多，包含硫化物、低级脂肪胺、烷烃、卤代烃、芳烃、烯烃、含氧有机物、羟基化合物、醇类、酚类、低级脂肪酸、吡啶八大类，目前经常提到的主要有 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>N、CH<sub>3</sub>SH、CH<sub>3</sub>SCH<sub>3</sub>、DMS、CH<sub>3</sub>SSCH<sub>3</sub>、DMDS（二甲基二硫）、乙酸、苯乙烯等。评价重点分析的污染物为 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 和 VOCs，另外分析臭气浓度指标的达标情况。

污水中各类臭气物质的臭阈值和特征气味见表 3.3-10。

表 3.3-10 污水中各类臭气物质的臭阈值和特征气味

| 化合物   | 分子式                                  | 分子量 | 25℃挥发性 ppm(v/v) | 感觉阈值 ppm(v/v) | 认知阈值 ppm(v/v) | 臭味特点   |
|-------|--------------------------------------|-----|-----------------|---------------|---------------|--------|
| 氨气    | NH <sub>3</sub>                      | 17  | 气态              | 17            | 37            | 尖锐的刺激性 |
| 硫化氢   | H <sub>2</sub> S                     | 34  | 气态              | 0.0005        | 0.0047        | 臭鸡蛋味   |
| 甲基硫醇  | CH <sub>3</sub> SH                   | 48  | 气态              | 0.0005        | 0.001         | 腐烂的菜味  |
| 臭氧    | O <sub>3</sub>                       | 48  | 气态              | 0.5           | —             | 尖锐的刺激性 |
| 烯丙基硫醇 | CH <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> SH | 74  |                 | 0.0001        | 0.0015        | 不愉快，蒜味 |

|       |   |     |        |        |        |           |
|-------|---|-----|--------|--------|--------|-----------|
| 戊基硫醇  | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> SH              | 104 |        | 0.0003 | —      | 不愉快，腐烂味   |
| 苯甲基硫醇 | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> SH                | 124 |        | 0.0002 | 0.0026 | 不愉快，浓烈    |
| n-丁胺  | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> | 73  | 93000  | 0.08   | 1.8    | 酸腐的，氨味    |
| 氯气    | Cl <sub>2</sub>   | 71  | 气态     | 0.08   | 0.31   | 刺激性，令人窒息  |
| 二丁基胺  | (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ) <sub>2</sub> NH                | 129 | 8000   | 0.016  | —      | 鱼腥        |
| 吡啶    | C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH) <sub>2</sub> NH              | 117 | 360    | 0.0001 | —      | 排泄物的，令人恶心 |
| 二异丙基胺 | (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> ) <sub>2</sub> NH                | 101 |        | 0.13   | 0.38   | 鱼腥        |
| 二甲基胺  | (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH                              | 45  | 气态     | 0.34   | —      | 腐烂的，鱼腥    |
| 二甲基硫  | (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> S                               | 62  | 830000 | 0.001  | 0.001  | 烂菜味       |
| 乙基胺   | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>                   | 45  | 气态     | 0.27   | 1.7    | 类氨气味      |
| 乙基硫醇  | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH                                | 62  | 710000 | 0.0003 | 0.001  | 烂菜味       |
| 甲基胺   | CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>                                 | 31  | 气态     | 4.7    | —      | 腐烂的，鱼腥    |
| 苯基硫醇  | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SH                                | 110 | 2000   | 0.0003 | 0.0015 | 腐烂的蒜味     |
| 丙基硫醇  | C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH                                | 76  | 220000 | 0.0005 | 0.02   | 不愉快的      |
| 粪臭素   | C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> N                                 | 131 | 200    | 0.001  | 0.05   | 排泄物的，令人恶心 |
| 硫甲酚   | CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SH                | 124 |        | 0.0001 | —      | 刺激性       |
| 三甲胺   | (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N                               | 59  | 气态     | 0.0004 | —      | 刺激性鱼腥     |

②恶臭及有机物产生源强

污水处理厂的恶臭气体由于污水成分和处理工艺的不同而差异很大，本次评价恶臭气体产生浓度参考《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》(CJ/T243-2016)的经验数据，同时类比广州猎德污水处理厂 VOCs 的监测数据，给出污水处理厂主要污染物的浓度指标见表 3.3-11。

表 3.3-11 污水处理厂恶臭和有机物浓度

| 处理区域         | 硫化氢(mg/m <sup>3</sup> ) | 氨(mg/m <sup>3</sup> ) | VOCs(mg/m <sup>3</sup> ) | 臭气浓度(无量纲)   |
|--------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------|
| 污水预处理和污水处理区域 | 1~10                    | 0.5~5.0               | 0.13~0.25                | 1000~5000   |
| 污泥处理区域       | 5~30                    | 1~10                  | 0.26~0.53                | 5000~100000 |

根据污水处理厂运行实际格栅间为恶臭和有机物质产生浓度较大区域，因此取表 3.3-11 污染物上限值，生化处理单元污染物产生浓度相对较小，取下限值，VOCs 整体去上限值，因此给出项目各处理单元污染物浓度详见表 3.3-12。

表 3.3-12 恶臭和有机物产生源强

| 序号 | 排放源      | 系统风量 (m³/h) | NH <sub>3</sub> |           | H <sub>2</sub> S |           | VOCs         |           | 臭气浓度       |
|----|----------|-------------|-----------------|-----------|------------------|-----------|--------------|-----------|------------|
|    |          |             | 产生浓度 (mg/m³)    | 产生量 (t/a) | 产生浓度 (mg/m³)     | 产生量 (t/a) | 产生浓度 (mg/m³) | 产生量 (t/a) |            |
| 1  | 粗格栅      | 4000        | 5               | 0.1752    | 10               | 0.3504    | 0.25         | 0.0088    | 2500       |
|    | 细格栅      | 4000        | 5               | 0.1752    | 10               | 0.3504    | 0.25         | 0.0088    |            |
|    | 沉砂池      | 2000        | 5               | 0.0876    | 10               | 0.1752    | 0.25         | 0.0044    |            |
| 2  | 生化处理单元   | 4000        | 0.5             | 0.0175    | 1                | 0.0350    | 0.13         | 0.0046    | 10000<br>0 |
|    | 污泥浓缩池    | 2000        | 10              | 0.1752    | 30               | 0.5256    | 0.53         | 0.0093    |            |
|    | 污泥脱水机房   | 2000        | 10              | 0.1752    | 30               | 0.5256    | 0.53         | 0.0093    |            |
|    | 强化污泥脱水机房 | 4000        | 10              | 0.3504    | 30               | 1.0512    | 0.53         | 0.0186    |            |

(3) 食堂油烟 G<sub>2</sub>

厂区现有职工 28 人，本项目新增劳动定员 20 人，厂区食堂设置一个标准灶头，燃料为天然气。食用油消耗量按 40g/人·d 计算，则耗油量为 800g/d、292kg/a。

根据《社会区域类环境影响评价》一书中数据统计，餐饮炉灶在未安装油烟净化器情况下油烟产生量为 3.815kg/t 油，则项目油烟产生量为 1.11kg/a，类比分析，油烟产生浓度约为 5mg/m<sup>3</sup>，本项目利用厂区原有食堂，食堂设置油烟净化设施，净化效率 70%，油烟排放浓度为 1.5 mg/m<sup>3</sup>，油烟排放量为 0.33kg/a，食堂油烟经油烟净化设施处理后达标排放。

3.3.2.2 运营期水环境影响因素分析

本工程运营期水环境影响因素主要为本工程排放的尾水和办公人员产生的生活污水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、TP、氨氮、TN。

项目生产用水主要包括药剂配置用水、化验室用水和职工生活用水。项目总用水量为 32485.5m<sup>3</sup>/a，其中新鲜水用量 26827.5m<sup>3</sup>/a，中水回用 5658m<sup>3</sup>/a。

(1) 项目用水分析

① 药剂配置用水

配制药剂用水主要是聚合氯化铝(PAC)、聚丙烯酰胺 (PAM)、乙酸钠配置成溶液。

配制药剂用水量约为  $70.6\text{m}^3/\text{d}$ ,  $25769\text{m}^3/\text{a}$ 。将聚合氯化铝配置成至 3%的聚合氯化铝溶液, 聚合氯化铝消耗量为  $800\text{kg}/\text{d}$ , 则配制药剂用水量为  $26.6\text{m}^3/\text{d}$ 。将 PAM 配置成至 0.1%的 PAM 溶液, PAM 消耗量为  $20\text{kg}/\text{d}$  (其中混凝沉淀消耗  $12\text{kg}/\text{d}$ , 污泥调理消耗  $8\text{kg}/\text{d}$ ), 则配制药剂用水量为  $20\text{m}^3/\text{d}$ 。将 25%的乙酸钠配置成至 9%的乙酸钠溶液, 乙酸钠消耗量为  $13.5\text{m}^3/\text{d}$ , 则配制药剂用水量为  $24\text{m}^3/\text{d}$ 。

②化实验室用水

根据建设单位提供资料, 项目化实验室用水量约为  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ,  $182.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

③职工生活用水

项目定员 20 人, 用水定额取  $120\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ , 则生活用水量为  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ , 年用水量  $876\text{m}^3/\text{a}$ 。

④道路洒水

项目场地洒水面积为  $3600\text{m}^2$ , 根据《山西省用水定额》(DB14/T1049.1-2015), 道路洒水用水定额按  $0.2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$  计, 平均每天洒水两次, 则用水量为  $1.44\text{m}^3/\text{d}$ ,  $525.6\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤绿化用水

根据山西省用水定额 (DB14/T 1049-2015), 绿化用水以  $0.28\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{a}$  计算, 本次扩建工程新增绿化面积为  $23102.61\text{m}^2$ , 则绿化用水为  $6468.73\text{m}^3/\text{a}$ ,  $53.91\text{m}^3/\text{d}$  (绿化天数以 120 天计)。

表 3.3-13 项目用排水情况表

| 序号 | 名称   | 用水系数                                     | 用水指标                         | 采暖期 $\text{m}^3/\text{d}$ |       | 非采暖期 $\text{m}^3/\text{d}$ |       | 备注            |
|----|------|--|------------------------------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------|
|    |      |  |                              | 用水                        | 排水    | 用水                         | 排水    |               |
| 1  | 药剂配置 | $70.6\text{m}^3/\text{d}$                | 1d                           | 70.6                      | 70.6  | 70.6                       | 70.6  |               |
| 2  | 化实验室 | $0.5\text{m}^3/\text{d}$                 | 1d                           | 0.5                       | 0.45  | 0.5                        | 0.45  |               |
| 3  | 职工生活 | $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$      | 20 人                         | 2.4                       | 1.92  | 2.4                        | 1.92  |               |
| 4  | 道路洒水 | $0.2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$  | $3600\text{m}^2\cdot 2$<br>次 | 1.44                      | /     | 1.44                       | /     | 污水处理站中<br>水回用 |
| 5  | 绿化用水 | $0.28\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{a}$ | $23102.61\text{m}^2$         | /                         | /     | 53.91                      | /     |               |
| 合计 |      |  | 新鲜水                          | 73.5                      |       | 73.5                       |       |               |
|    |      |  | 回用水                          | 1.44                      |       | 55.35                      |       |               |
|    |      |  | 合计                           | 74.94                     | 72.97 | 128.85                     | 72.97 |               |

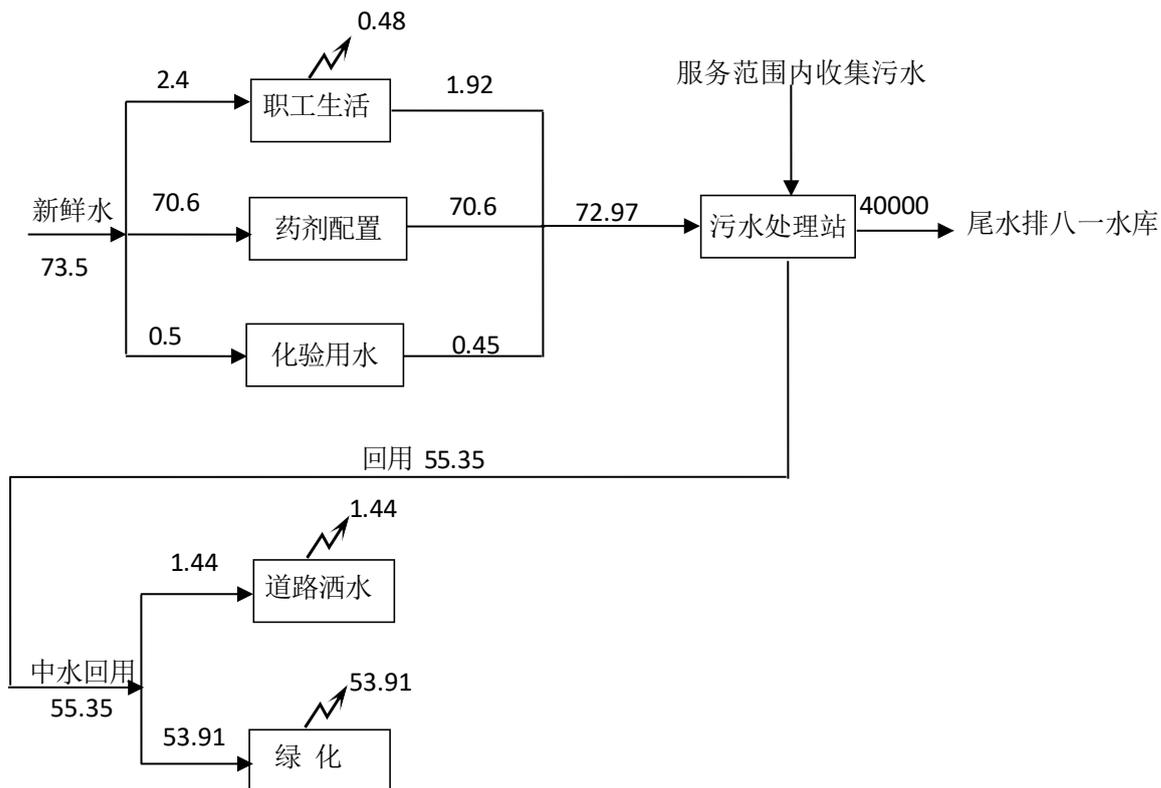


图 3.3-1 项目非采暖期水平衡图 (m³/d)

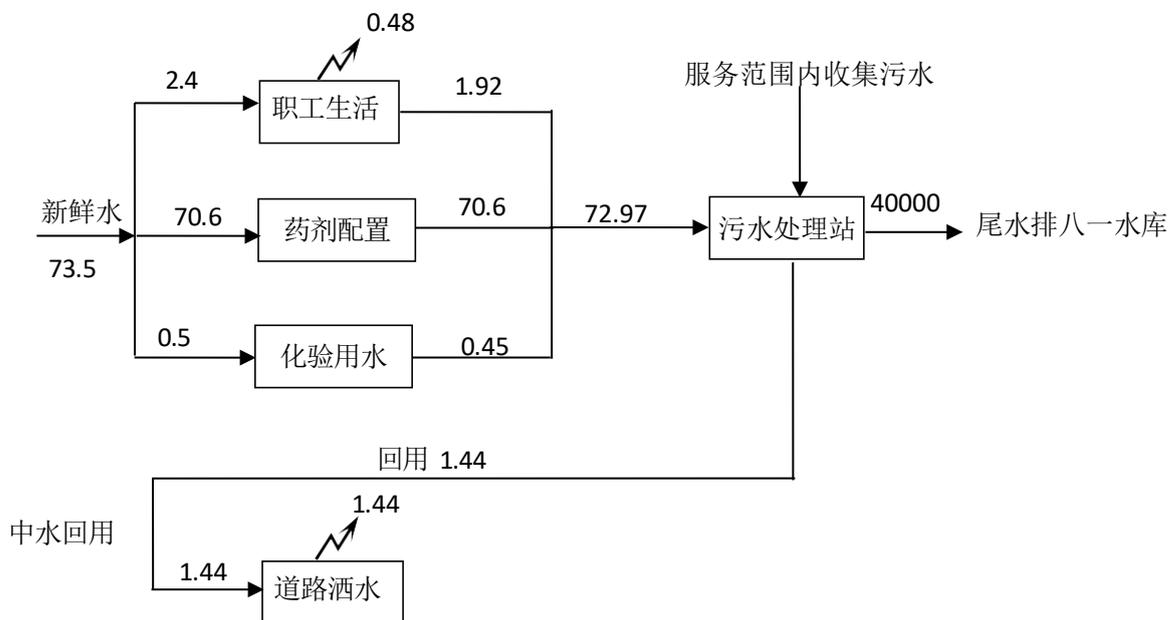


图 3.3-2 项目采暖期水平衡图 (m³/d)

本工程水污染源主要为办公人员产生的生活污水和工程排放的尾水，办公人员生活污水产生量为 1.92m³/d，化验室废水产生量为 0.45m³/d，药剂配置用水随药剂加入污

水处理站废水中，项目服务区范围内废水总处理量（包含工程本身的污水量在内）为 40000m<sup>3</sup>/d，1460 万 m<sup>3</sup>/a。

工程水污染物产生和排放情况见表 3.3-14。

表 3.3-14 工程水污染物产生和排放情况

| 污染源                   | 水量                       | 项目             | COD      | BOD <sub>5</sub> | SS      | NH <sub>3</sub> -N | TN      | TP     |
|-----------------------|--------------------------|----------------|----------|------------------|---------|--------------------|---------|--------|
| 工业<br>废水、<br>生活<br>废水 | 1460 万 m <sup>3</sup> /a | 产生浓度<br>(mg/L) | 405      | 121              | 516     | 47.36              | 54.23   | 4.55   |
|                       |                          | 产生量<br>(t/a)   | 5913.00  | 1766.60          | 7533.60 | 691.46             | 791.76  | 66.43  |
|                       |                          | 去除率<br>(%)     | 90.1     | 91.7             | 98.1    | 95.8               | 72.3    | 95.6   |
|                       |                          | 排放浓度<br>(mg/L) | 40       | 10               | 10      | 2                  | 15      | 0.2    |
|                       |                          | 排放量<br>(t/a)   | 584.00   | 146.00           | 146.00  | 29.20              | 219.00  | 2.92   |
|                       |                          | 处理前后<br>变化量    | -5329.00 | -1620.6          | -7387.6 | -662.26            | -572.76 | -63.51 |

由上表可知，处理后污水中的污染物得到很大程度的削减，COD 削减 5329.00t/a、BOD<sub>5</sub> 削减 1620.6t/a、SS 削减 7387.6t/a、NH<sub>3</sub>-N 削减 662.26t/a、TN 削减 572.76t/a、TP 削减 63.51t/a。项目建成后可以使运城经济技术开发区范围内污水得到集中收集处理，污染物排放得以大量削减，具有很好的环境效益。

### 3.3.2.3 运营期声环境影响因素分析

工程噪声源主要有格栅、水泵、污泥泵、鼓风机等。设备的声压级为 75~95dB(A)。工程噪声源特性见表 3.3-15。

表 3.3-15 本工程主要噪声源特性及噪声值

| 序号 | 污染源位置   | 污染源名称   | 排放方式 | 数量 | 噪声级 (dB(A)) |
|----|---------|---------|------|----|-------------|
| 1  | 粗格栅     | 格栅      | 间断   | 2  | 75~80       |
|    |         | 潜污泵     | 连续   | 3  | 75~80       |
| 2  | 细格栅     | 网板细格栅   | 间断   | 1  | 75~80       |
| 3  | 中间提升泵房  | 卧式离心泵   | 连续   | 4  | 75~80       |
|    |         | 排水泵     | 连续   | 1  | 75~80       |
|    |         | 电动单梁起重机 | 间断   | 1  | 95~100      |
| 4  | 生化池     | 潜水搅拌器   | 连续   | 28 | 70~75       |
|    |         | 内回流泵    | 连续   | 6  | 75~80       |
| 5  | 二沉池及配水井 | 潜污泵     | 连续   | 2  | 75~80       |

|    |             |           |    |   |        |
|----|-------------|-----------|----|---|--------|
| 6  | 高效沉淀池       | 快混搅拌机     | 连续 | 2 | 70~75  |
|    |             | 絮凝搅拌机     | 连续 | 4 | 70~75  |
|    |             | 污泥循环泵     | 连续 | 2 | 75~80  |
|    |             | 浓缩刮泥机     | 连续 | 2 | 75~80  |
|    |             | 剩余污泥泵     | 间断 | 2 | 75~80  |
|    |             | 潜水排污泵     | 连续 | 1 | 75~80  |
|    |             | 轴流风机      | 连续 | 2 | 75~85  |
| 7  | V型滤池及废水回收水池 | 罗茨鼓风机     | 连续 | 3 | 75~85  |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 间断 | 2 | 95~100 |
|    |             | 电动葫芦      | 间断 | 4 | 75~80  |
|    |             | 卧式离心泵     | 连续 | 3 | 75~80  |
|    |             | 潜水排污泵     | 间断 | 1 | 75~80  |
|    |             | 潜水泵       | 连续 | 7 | 75~80  |
| 8  | 消毒加药间       | 卸酸泵       | 间断 | 1 | 75~80  |
| 9  | 鼓风机房        | 空气悬浮鼓风机   | 连续 | 3 | 75~85  |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 间断 | 1 | 95~100 |
|    |             | 配套电动葫芦    | 间断 | 1 | 75~80  |
| 10 | 加药间         | 搅拌机       | 间断 | 8 | 70~75  |
|    |             | 隔膜计量泵     | 间断 | 4 | 70~75  |
|    |             | 加药螺杆泵     | 间断 | 4 | 70~75  |
| 11 | 污泥浓缩池       | 中心传动浓缩机   | 间断 | 2 | 80~85  |
| 12 | 污泥脱水机房      | 离心污泥脱水机   | 间断 | 2 | 80~85  |
|    |             | 污泥粉碎机     | 间断 | 2 | 80~85  |
|    |             | 螺旋输送机     | 间断 | 3 | 80~85  |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 间断 | 1 | 85~95  |
|    |             | 电动葫芦      | 间断 | 1 | 80~85  |
|    |             | 加药螺杆泵     | 间断 | 2 | 70~75  |
|    |             | 污泥螺杆泵     | 间断 | 2 | 70~75  |
|    | 出水泵站        | 离心泵       | 连续 | 3 | 75~80  |
|    |             | 潜污泵       | 连续 | 1 | 75~80  |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 间断 | 1 | 95~100 |

### 3.3.2.4 运营期固体废物环境影响因素分析

本工程运营期固体废物主要有格栅产生的栅渣、旋流沉砂池沉砂、污水处理工程

产生的污泥和办公人员产生的生活垃圾。

(1) 栅渣  $S_1$

在污水预处理阶段，由格栅池分离出一定量的栅渣，主要是较大块状物、枝状物、软性物质和软塑料等粗、细垃圾和悬浮或漂浮状态的杂物。通过查阅资料，处理生活污水的栅渣产生量约  $0.05\text{m}^3/1000\text{m}^3$  污水量，含水率 80%，容重  $960\text{kg}/\text{m}^3$ 。按此计算，栅渣产生量为  $700.8\text{t}/\text{a}$ 。

(2) 旋流沉砂池沉砂  $S_2$

在沉砂池分离出一定量的沉砂，主要含无机砂粒，根据《室外排水设计规范》(G850101-2005)6.4.5 节“每  $1\text{m}^3$  污水沉砂量  $0.03\text{L}$ ”，沉砂容重  $1.5\text{t}/\text{m}^3$ ，含水率 60%。按此计算，沉砂产生量约  $1.8\text{t}/\text{d}(657\text{t}/\text{a})$ 。

(3) 污泥  $S_3$

本污水处理厂涉及初沉池、二沉池、高效沉淀池等池的排泥，从各个池的排泥性质来看，高效沉淀池的排泥主要为化学性污泥，其他池的排泥为活性污泥。其中高效沉淀池的排泥受加药量的影响，其主要成分是无机物和药剂，排泥量较少；剩余活性污泥，其含水率为 99.2%~99.6%，污泥中主要为生物体，含有合成有机物，细菌、病原微生物等。化学性污泥和剩余活性污泥含水率高，容积大，不便于输送与处置，同时还含有大量有机物，使污泥容易腐化发臭，产生  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等有毒气体，此外污泥还含有一些有毒有害物质，如处理不及时，将加剧恶臭源强对环境的影响，所以对污泥必须进行有效处理。根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 年修订），污泥产生量按照下式计算：

$$S=rK_2P+K_3C$$

式中：S：污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，t/a； r：

进水悬浮物浓度修正系数，无量纲，取值 1.3。

$K_2$ ：城镇污水处理厂的生化污泥产生系数，吨/吨-化学需氧量去除量，取值：  
1.45；

P：城镇污水处理厂的化学需氧量去除总量，吨/年；

$K_3$ ：城镇污水处理厂的化学污泥产生系数，吨/吨-絮凝剂使用量，取值 4.53；

C：污水处理厂的无机絮凝剂使用总量，吨/年。有机絮凝剂由于用量较少，对总的污泥产生量影响不大，本手册将其忽略不计。

由此计算出项目含水率 80%的污泥产生量为 11401t/a，产生的污泥中大约 3420t/a 的污泥回流至厌氧池来保持厌氧池的活性污泥，剩余7981t/a 的污泥排至污泥处理系统，本次扩建工程设置强化污泥脱水机房，将 80%含水率污泥脱水至 60%，因此最终污泥产生量为 6385t/a。

根据环境保护部《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)，“专门处理工业废水(或同时处理少量生活污水)的处理设施产生的污泥，可能具有危险特性，应按《国家危险废物名录》、国家环境保护标准《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007)和危险废物鉴别标准的规定，对污泥进行危险特性鉴别”，因此建议建设单位在试生产时先以危险废物要求管理和贮存污泥，在建设项目竣工环保验收前进行毒性鉴别，根据毒性浸出结果决定最终处置方式。

若污泥经毒性鉴别后不属于危险废物，可将污泥交由卓奇水务有限公司进行制肥，在厂区内污泥管理按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单要求进行管理；若污泥经毒性鉴别后为危险废物，应委托具有相应危险废物处理资质单位进行处理，污泥的贮存、转运应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单要求进行管理。

#### (4) 生活垃圾

项目劳动定员 20 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则本项目生活垃圾产生量为 3.65t/a。广内设垃圾箱，交由环卫部门统一处理。

本工程固体废物性质及组成成分见表 3.3-16。

表 3.3-16 本工程固体废物及组成成分

| 产生位置  | 名称 | 性质   | 组成成分                                     | 备注   |
|-------|----|------|--|--|
| 格栅    | 栅渣 | 一般固废 | 工业污水中较大的悬浮物和漂浮物，如纤维、碎皮、毛发、木屑、果皮、蔬菜和塑料制品等 | 集中收集，运往建筑垃圾填埋场处理   |
| 旋流沉砂池 | 沉砂 |      | 无机砂粒                                     |  |
| 沉淀池   | 污泥 | 危险废物 | 无机物和药剂等化学污泥                              | 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，因项目环评阶段不具备污泥危险特性鉴别条件，等项目投运以后应对产生的格栅和污泥按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T 298)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7)，开展危险特性鉴别，根据鉴别结果确定是一般 |
| 旋流沉砂池 | 沉砂 | 危险废物 | 无机砂粒                                     |  |

|      |      |      |                     |  |
|------|------|------|---------------------|--|
|      |      |      |                     | 固废或危险固废。按照鉴定结果，若是一般固废的话，将污泥交由卓奇水务有限公司进行制肥，危险固废的则污泥经脱水后有资质单位收集处置。 |
| 办公生活 | 生活垃圾 | 一般固废 | 果皮、果核、废纸、废塑料、包装材料等。 | 交由环卫部门统一处理   |

### 3.3.2.5 非正常及事故情况下环境影响因素分析

风险污染事故的类型主要反映在预处理站非正常运行状况可能发生的来水水质浓度超标严重、原污水排放、污泥膨胀及恶臭物质排放引起的环境问题。污染事故发生的主要环节有以下几方面：

- 1) 污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水漫溢。污水厂一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，污水事故排放。
- 2) 污水预处理站由于停电、设备损坏、污水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量污水未经处理直接排入污水管道，造成事故污染。
- 3) 由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，污水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染。
- 4) 在维护污水系统正常运行过程中产生的维修风险，可能会给维护系统的工作人员带来较大的健康损害。污水中的各类以气体形式存在的有毒污染物质会产生劳动安全上的危害风险。
- 5) 废水管道破裂，导致废水泄露，对周围土壤和生态造成污染。

### 3.3.3 项目污染物产排情况

项目建成后污染物产生及排放情况和全厂污染物产排情况汇总见表 3.3-17 和 3.3-18。

表 3.3-17 项目污染物产生及排放情况汇总表

| 污染源 |                  | 污染物                | 产生        |                          | 治理措施                                      | 排放                     |                          |
|-----|------------------|--------------------|-----------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|
|     |                  |                    | 浓度        | 产生量                      |   | 浓度                     | 排放量                      |
| 废气  | 粗格栅、细格栅、沉砂池      | NH <sub>3</sub>    | /         | /                        | 依托现有技改工程臭气收集+离子除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放 | 0.5mg/m <sup>3</sup>   | 0.044t/a                 |
|     |                  | H <sub>2</sub> S   | /         | /                        |   | 0.4mg/m <sup>3</sup>   | 0.035t/a                 |
|     |                  | VOCs               | /         | /                        |   | 0.05mg/m <sup>3</sup>  | 0.0044t/a                |
|     | 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房 | NH <sub>3</sub>    | /         | /                        | 设置臭气收集+生物滤池除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放     | 0.683mg/m <sup>3</sup> | 0.072t/a                 |
|     |                  | H <sub>2</sub> S   | /         | /                        |   | 0.816mg/m <sup>3</sup> | 0.0856t/a                |
|     |                  | VOCs               | /         | /                        |   | 0.08mg/m <sup>3</sup>  | 0.008t/a                 |
| 食堂  | 油烟               | 5mg/m <sup>3</sup> | 1.11kg/a  | 经油烟净化设施净化后引至食堂屋顶排放       | 1.5mg/m <sup>3</sup>                      | 0.33kg/a               |                          |
| 废水  | 生产、生活废水          | 废水量                | /         | 1460 万 m <sup>3</sup> /a | 进入厂区污水处理站进行处理，尾水排入八一水库，最终排入姚暹渠            | /                      | 1460 万 m <sup>3</sup> /a |
|     |                  | COD                | 405mg/L   | 5913t/a                  |   | 40mg/L                 | 584.00t/a                |
|     |                  | BOD <sub>5</sub>   | 121mg/L   | 1766.6t/a                |   | 10mg/L                 | 146.00t/a                |
|     |                  | NH <sub>3</sub> -N | 47.36mg/L | 691.46t/a                |   | 2mg/L                  | 29.20t/a                 |
|     |                  | SS                 | 516mg/L   | 7533.6t/a                |   | 10mg/L                 | 146.00t/a                |
|     |                  | TN                 | 54.23mg/L | 791.76t/a                |   | 15mg/L                 | 219.00t/a                |
|     |                  | TP                 | 4.55mg/L  | 66.43t/a                 |   | 0.2mg/L                | 2.92t/a                  |
| 噪声  | 各种水泵、格栅、搅拌机、脱泥机等 | 噪声                 | /         | 75~95dB(A)               | 选用低噪声设备，放置于室内，采取隔声、减振措施                   | /                      | <60dB(A)                 |
| 固废  | 职工生活             | 生活垃圾               | /         | 3.65t/a                  | 送往环卫部门统一处理                                | /                      | 3.65t/a                  |
|     | 一般固废             | 栅渣                 | /         | 700.8t/a                 | 集中收集运往城建部门指定垃圾填埋场处理                       | /                      | 700.8t/a                 |
|     |                  | 沉砂                 | /         | 657t/a                   |   | /                      | 657t/a                   |
|     | 危险废物             | 污泥                 | /         | 6385t/a                  | 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，因项目环评阶               | /                      | 0t/a                     |

|  |  |  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  |  |  | <p>段不具备污泥危险特性鉴别条件，等项目投运以后应对产生的格栅和污泥按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7），开展危险特性鉴别，根据鉴别结果确定是一般固废或危险固废。按照鉴定结果，若是一般固废的话，将污泥交由卓奇水务有限公司进行制肥，危险固废的则污泥经脱水后由有资质单位收集处置。</p> |  |  |
|--|--|--|--|--|---|--|--|

表 3.3-18 项目建成后全厂污染物产生及排放情况汇总表

| 污染源 | 污染物                  | 产生                 |          | 治理措施                     | 排放                                    |                        |                          |
|-----|----------------------|--------------------|----------|--------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|     |                      | 浓度                 | 产生量      |                          | 浓度                                    | 排放量                    |                          |
| 废气  | 粗格栅、细格栅、沉砂池、现有工程处理单元 | NH <sub>3</sub>    | /        | /                        | 臭气收集+离子除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放     | 0.5mg/m <sup>3</sup>   | 0.124t/a                 |
|     |                      | H <sub>2</sub> S   | /        | /                        |                                       | 0.4mg/m <sup>3</sup>   | 0.055t/a                 |
|     |                      | VOCs               | /        | /                        |                                       | 0.05mg/m <sup>3</sup>  | 0.011t/a                 |
|     | 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房     | NH <sub>3</sub>    | /        | /                        | 设置臭气收集+生物滤池除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放 | 0.683mg/m <sup>3</sup> | 0.072t/a                 |
|     |                      | H <sub>2</sub> S   | /        | /                        |                                       | 0.816mg/m <sup>3</sup> | 0.0856t/a                |
|     |                      | VOCs               | /        | /                        |                                       | 0.08mg/m <sup>3</sup>  | 0.008t/a                 |
| 食堂  | 油烟                   | 5mg/m <sup>3</sup> | 2.66kg/a | 经油烟净化设施净化后引至食堂屋顶排放       | 1.5mg/m <sup>3</sup>                  | 0.79kg/a               |                          |
| 废水  | 扩建工程废水               | 废水量                | /        | 1460 万 m <sup>3</sup> /a | 进入厂区污水处理站扩建工程进行处理后达标排放                | /                      | 1460 万 m <sup>3</sup> /a |
|     |                      | COD                | 405mg/L  | 5913t/a                  |                                       | 40mg/L                 | 584.00t/a                |
|     |                      | BOD <sub>5</sub>   | 121mg/L  | 1766.6t/a                |                                       | 10mg/L                 | 146.00t/a                |

|    |                  |                    |            |                          |  |                |                          |
|----|------------------|--------------------|------------|--------------------------|--|----------------|--------------------------|
|    |                  | NH <sub>3</sub> -N | 47.36mg/L  | 691.46t/a                |  | 2mg/L          | 29.20t/a                 |
|    |                  | SS                 | 516mg/L    | 7533.6t/a                |  | 10mg/L         | 146.00t/a                |
|    |                  | TN                 | 54.23mg/L  | 791.76t/a                |  | 15mg/L         | 219.00t/a                |
|    |                  | TP                 | 4.55mg/L   | 66.43t/a                 |  | 0.2mg/L        | 2.92t/a                  |
|    | 现有工程废水           | 废水量                | /          | 1460 万 m <sup>3</sup> /a | 进入厂区污水处理站现有工程进行处理后达标排放   | /              | 1460 万 m <sup>3</sup> /a |
|    |                  | COD                | 280.6mg/L  | 4096.76t/a               |  | 31.42mg/L      | 458.73t/a                |
|    |                  | BOD <sub>5</sub>   | 114.23mg/L | 1667.76t/a               |  | 6.32mg/L       | 92.27t/a                 |
|    |                  | NH <sub>3</sub> -N | 38.52mg/L  | 562.39t/a                |  | 3.71mg/L       | 54.17t/a                 |
|    |                  | SS                 | 306mg/L    | 4467.60t/a               |  | 7.0mg/L        | 102.20t/a                |
|    |                  | TN                 | 48.96mg/L  | 714.82t/a                |  | 12.96mg/L      | 189.22t/a                |
|    |                  | TP                 | 3.71mg/L   | 54.17t/a                 | 0.38mg/L   | 5.55t/a        |                          |
| 噪声 | 各种水泵、格栅、搅拌机、脱泥机等 | 噪声                 | /          | 75~95dB(A)               | 选用低噪声设备，放置于室内，采取隔声、减振措施  | /              | <60dB(A)                 |
| 固废 | 职工生活             | 生活垃圾               | /          | 8.75t/a                  | 送往环卫部门统一处理   | /              | 8.75t/a                  |
|    | 一般固废             | 栅渣沉砂               | /          | 3182.8t/a                | 集中收集运往城建部门指定垃圾填埋场处理  | /              | 3182.8t/a                |
|    |                  | 现有工程污泥             |            |                          | 5120t/a  | 集中收集交由卓奇水务统一制肥 |                          |
|    | 危险废物             | 污泥                 | /          | 6385t/a                  | 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，因项目环评阶段不具备污泥危险特性鉴别条件，等项目投运以后应对产生的格栅和污泥按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7），开展危险特性鉴别，根据鉴别结果确定是一般固废或危险废物。 | /              | 0t/a                     |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | 按照鉴定结果，若是一般固废的话，将污泥交由卓奇水务有限公司进行制肥，危险固废的则污泥经脱水后有资质单位收集处置。 |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

### 3.3.4 项目建设前后三本账分析

项目建设前后三本账变化情况见表 3.3-19。

表 3.3-19 项目建设前后“三本账”计算表

| 项目   | 污染源     | 污染因子               | 现有工程      |           |            | 本工程       |           |           | 项目建设后全厂排放量 (t/a) | “以新带老”消减量 (t/a) | 项目建设前后污染物排放增减量 (t/a) |
|------|---------|--------------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------------|----------------------|
|      |         |                    | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 削减量 (t/a)  | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 削减量 (t/a) |                  |                 |                      |
| 废气   | 恶臭气体    | NH <sub>3</sub>    | 0.8       | 0.08      | -0.72      | 1.16      | 0.116     | -1.044    | 0.194            | 0               | +0.116               |
|      |         | H <sub>2</sub> S   | 0.2       | 0.02      | -0.18      | 3.013     | 0.121     | -2.892    | 0.141            | 0               | +0.121               |
|      | 有机废气    | VOCs               | 0.022     | 0.0066    | -0.0154    | 0.0638    | 0.0124    | -0.0514   | 0.019            | 0               | +0.0124              |
|      | 食堂      | 食堂油烟               | 1.54kg/a  | 0.46      | -1.08 kg/a | 1.1kg/a   | 0.33 kg/a | -0.77kg/a | 0.79kg/a         | 0               | +0.33 kg/a           |
| 废水   | 生产、生活废水 | COD                | 4096.76   | 458.73    | -3638.03   | 5913.00   | 584.00    | -5329.00  | 1042.73          | 0               | +584.00              |
|      |         | BOD <sub>5</sub>   | 1667.76   | 92.27     | -1575.49   | 1766.60   | 146.00    | -1620.6   | 238.27           | 0               | +146.00              |
|      |         | NH <sub>3</sub> -N | 562.39    | 54.17     | -508.22    | 691.46    | 29.20     | -662.26   | 83.37            | 0               | +29.20               |
|      |         | SS                 | 4467.60   | 102.20    | -4365.4    | 7533.60   | 146.00    | -7387.6   | 248.2            | 0               | +146.00              |
|      |         | TN                 | 714.82    | 189.22    | -525.6     | 791.76    | 219.00    | -572.76   | 408.22           | 0               | +219.00              |
|      |         | TP                 | 54.17     | 5.55      | -48.62     | 66.43     | 2.92      | -63.51    | 8.47             | 0               | +2.92                |
| 固体废物 | 职工生活    | 生活垃圾               | 5.1       | 5.1       | 0          | 3.65      | 3.65      | 0         | 8.75             | 0               | +3.65                |
|      | 一般固废    | 格栅                 | 1168      | 1168      | 0          | 700.8t/a  | 700.8t/a  | 0         | 1868.8           | 0               | +700.8t/a            |
|      |         | 沉砂                 | 657       | 657       | 0          | 657t/a    | 657t/a    | 0         | 1314             | 0               | +657t/a              |
|      |         | 污泥                 | 5120      | 0         | 0          | /         | /         | /         | /                | 0               | 0                    |
|      | 危险废物    | 扩建工程污泥             | 0         | 0         | 0          | 6385      | 0         | -6385     | 0                | 0               | 0                    |

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域自然环境概况调查

#### 4.1.1 项目地理位置

运城市位于山西省南部，北依吕梁山与临汾市接壤，东至中条山和晋城市毗邻，西、南与陕西省渭南市、河南省三门峡市隔黄河相望，地处黄河中下游，地理位置处于北纬 34°35'~35°49'和东经 110°15'~112°04'之间，东西长 201.87km，南北宽 127.47km，国土总面积 14181km<sup>2</sup>，辖 2 市 1 区 10 县，素有黄河金三角之称。境内地势东北西南倾斜，中部地势平坦开阔。

盐湖区为运城市的政治、经济、文化枢纽中心，对外交通主要有：南同蒲铁路、大运高速公路，运三高速公路，运风高速公路。市、区交通干线有：通往各县（市）的干线公路，乡（镇）及村级公路四通八达，形成一个纵、横周密的交通网络，地理位置优越，交通条件十分方便。

项目建设地点位于运城经济技术开发区，任村东南 320m，西北侧为红旗东街，东北侧空地，东南侧为鑫磊混凝土有限公司和空地。

本项目区域位置见图 4.1-1。

#### 4.1.2 自然物理环境

##### 4.1.2.1 地形地貌

运城市位于山西省西南，北倚吕梁山脉、东接太行、西南两面濒临黄河，黄河干流形成了本市与陕西、河南两省的天然分界线，运城市属华北平原丘陵地区，地处黄土高原第一台阶，黄河流域的中游。整个地势东北高西南低，分四级由东北向西南自然倾斜。平均海拔 300~600m 之间。

盐湖区位于山西省晋南盆地，地势总体呈东北向西南倾斜，一般海拔 350~400m。

本区位于大地构造山西地台的西南缘，燕山运动期构成坎状断裂地带、中条山和稷王山为平缓北斜。喜马拉雅运动中，北斜中部断隐，涑水盆地形成，运城市坐落在涑水盆地中央。运城市境内“三山一水六分田”，地形平坦，土地肥沃，区域地势由东北向西南倾斜，坡度约为 4%。

经现场踏勘，项目所处区域地形平坦，高差较小，起伏不明显。

#### 4.1.2.2 水文

##### (1) 地表水

运城市河流属黄河水系。除黄河外，主要有汾河、涑水河及中条山南麓几条较小的河流。除此之外，还有盐湖、鸭子湖、伍姓湖等湖泊及苦池、樊村、安邑、八一等水库。

##### ①河流

黄河是运城市域内第一大河流，自河津市寺塔西侧入境，由北向南绕运城市域西侧经河津、万荣、临猗、永济至芮城风陵渡处折向东流，再经芮城、平陆、夏县、垣曲最后由垣曲碾盘沟出境，共流经 8 个县（市），流长 346km。

汾河为运城市域内第二大过境河流，自新绛县南梁村入境，由东向西经新绛、稷山、河津、万荣 4 个县（市），流长 145.2 km，最后在万荣县境内入黄河。

运城市盐湖区主要河流为涑水河，呈东北——西南走向，是运城市域内第一大内流河。涑水河发源于绛县的陈村峪，向西南流经绛县、闻喜、夏县、盐湖区、临猗、永济等县，在永济县汇注伍姓湖之后，再向西南流入黄河。全长 196.6km，流域面积 5774km<sup>2</sup>。干流在闻喜吕庄水库入口处有沙渠河汇入。涑水河属北方间歇性季节河流，非汛期河道成为排污河道。根据 1955~1990 年实测资料分析，平均年清流量 0.274 亿 m<sup>3</sup>，平均含沙量为 7.66kg/m<sup>3</sup>，年输沙量为 21 万 m<sup>3</sup>，污水流量一般为 1~2 m<sup>3</sup>/s，最大达到 5 m<sup>3</sup>/s。按照 1956~2000 年系列的水资源评价成果，涑水河分区的水资源总量为 5.82 亿 m<sup>3</sup>，其中地表水资源量 1.83 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 4.56 亿 m<sup>3</sup>，地表水与地下水重复量为 0.57 亿 m<sup>3</sup>。

姚暹渠是涑水河的一级支流，位于山西省南部运城盆地，地理位置东经 110°17'~111°43'，北纬 34°33'~35°34'。姚暹渠系高填方渠，全长 86km，流域面积 2126.98km<sup>2</sup>，落差 110m，自夏县王峪口起，沿中条山北麓拦截柳沟、寺沟、史家峪、刁崖沟、赤峪等沟道的来水，向西南经苦池水库、安邑、盐湖区入伍姓湖，与涑水河汇合。姚暹渠为人工河道，主要功能是保护盐湖、滞洪入黄，河道上宽下窄，上陡下缓，大部分为地上悬河，渠断面上口宽约 10m，下口宽约 3m，纵坡 1/270，设计通水能力为 15m<sup>3</sup>/s，具有北方典型季节性河流的特点，每逢雨季，雨水汇集，成为排洪渠道，宣泄洪水，但历时短暂。非雨季特别是上游段多干枯无水。姚暹渠上盐湖区段渠顶标高为 362~364m，渠底纵底坡在 1/4000~1/500 之间，高于现状路面 2.0~4.0m。目

前姚暹渠已成为沿途工矿企业及盐湖区生活污水排污渠。

## ②湖泊

运城市南部是具有 4000 多年历史的运城盐湖。盐湖是运城盆地的最低处，从上世纪 80 年代以来已停止产盐，专门产硝，是南风集团的原料基地。

在盐湖的东西两侧，分别是汤里滩、鸭子池和硝池滩、北门滩。这四个滩区在汛期分别阻拦蓄滞从中条山上下来的洪水，早期补充盐湖缺水。汤里滩容积 1420 万  $m^3$ ，鸭子池容积 1600 万  $m^3$ ，北门滩容积 416 万  $m^3$ ，硝池滩容积 7000 万  $m^3$ 。

根据《山西省运城地区涑水河流域防洪规划》，经水文计算盐湖东侧 100 年一遇汤里滩洪量为 636 万  $m^3$ ，鸭子池洪量为 141 万  $m^3$ ，加上张郭店、五里桥、苦池水库等下泄的洪量，总计洪量 2041 万  $m^3$ ，汤里滩、鸭子池尚有近 1000 万  $m^3$  的富余容积。盐湖西侧，北门滩、硝池滩百年一遇时总洪量为 1180 万  $m^3$ ，远小于其 7416 万  $m^3$  的容水能力。

## ③水库

盐湖区主要水库有苦池、樊村、安邑及八一水库，主要功能为防洪，并兼以灌溉。

樊村水库：樊村水库属小（一）型旁引式水库，位于盐湖区安邑镇东街樊村滩内，属涑水河流域，建于 1957 年 12 月，主要功能是防洪滞洪。水库坝顶高程 372.33m，库底高程 364.33m，设计最高水位 371.33m，总库容为 267 万  $m^3$ ，其中兴利库容 227 万  $m^3$ ，调洪库容 30 万  $m^3$ 。历史最高水位：370.0m；多年平均降水量：480mm；正常蓄水位：368.5m；有效灌溉面积：1000 亩；年供水能力：120 万  $m^3$ 。

安邑水库：安邑水库属旁引式小（一）型水库，其主要功能是蓄洪滞洪。安邑水库位于禹都大道南侧，安邑西门外，水库坝顶高程 362.77m，坝高 6.7m，坝顶长 254m，总库容 180 万  $m^3$ ，设计兴利水位 361.77m。

八一水库：八一水库位于安邑水库南，属旁引式小（一）型水库，与安邑水库属同一沟道，中间以安邑水库大坝为界，属于景观水体。八一水库坝顶高程 362.06m，坝高 10.3m，坝顶长 157m，设计最高水位 359.6m，总库容为 240 万  $m^3$ 。

本项目周围地表水体主要是盐湖，位于项目南侧 1.3km 处。

### 4.1.2.3 地质条件

#### （1）地层

区域出露的地层有上太古界涑水“杂”岩，下元古界中条群、担山石群，中元古界

西阳河群、汝阳群、蓟县系，古生界寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系，新生界上、下第三系及第四系等。其岩性特征和分布范围详见 4.1-1。

表 4.1-1 区域地层简表

| 界           | 系(群)        | 统(亚群) | 组    | 段                             | 代号                                   | 厚度(m)                | 岩性描述   |                           |
|-------------|-------------|-------|------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--|---------------------------|
| 新<br>生<br>界 | 第四系         | 全新统   |      |                               | Q <sub>4</sub>                       | 0-15                 | 近代河流堆积物，黄土、砂砾石层，为灰白色土黄色。                             |                           |
|             |             | 上更新统  | 丁村组  |                               | Q <sub>3-1</sub>                     | 0-30                 | 早期河流堆积物，下部为砂砾石层，上部为砂、粉砂土，具水平层理。                      |                           |
|             |             |       |      |                               | Q <sub>3</sub>                       | 30                   | 砂砾石层，粒度较细，结构较松散。                                     |                           |
|             |             | 中更新统  | 离石组  |                               | Q <sub>2-2</sub>                     | 10-50                | 灰黄、棕黄色亚砂土，亚粘土，夹棕红、淡红色古土壤条带及灰白色钙质结核。                  |                           |
|             |             |       | 和河组  |                               | Q <sub>2-1</sub>                     | 10-30                | 下部为砂层、砾石层，上部为亚砂土夹透镜状砾石层。                             |                           |
|             | 下更新统        | 三门组   |      | Q <sub>1</sub>                | 150                                  | 粘性土、泥灰岩、细砂层类粘土，层理明显。 |  |                           |
|             | 新近系         |       | 静乐组  |                               | N <sub>2</sub>                       | 296                  | 三趾马红土及砂砾岩，含铁锰质结核。红色砂质泥岩、中粗砂层，钙质泥质胶结，灰褐色、灰白色、砖红色厚层砾岩。 |                           |
|             | 古近系         |       | 刘林河组 |                               | E <sub>3pl</sub>                     | 725                  | 泥岩、砂质泥岩、白云质泥灰岩、砂砾岩                                   |                           |
|             |             |       | 小安组  |                               | E <sub>2-3x</sub>                    | 500                  | 泥岩、砂岩互层，夹石膏层   |                           |
|             |             |       | 坡底组  |                               | E <sub>2p</sub>                      | 788                  | 砂砾岩、砂质泥岩、泥岩、泥灰岩                                      |                           |
|             |             |       | 门里组  |                               | E <sub>1-2m</sub>                    | 485                  | 砂质泥岩、泥岩、石膏层  |                           |
|             | 古<br>生<br>界 | 二叠系   | 下统   | 山西组                           |                                      | P <sub>1s</sub>      | 41   | 厚层浅黄、黄绿色砂岩及薄层砂岩、页岩互层、含煤层。 |
|             |             | 石炭系   | 上统   | 太原组                           |                                      | C <sub>3t</sub>      | 61   | 碳质页岩夹石灰岩、砂岩，含煤层。          |
|             |             | 奥陶系   | 中统   | 上马家沟组                         |                                      | O <sub>2</sub>       | 238  | 深灰、浅灰色厚层灰岩。               |
| 下统          |             |       | 三山子组 |                               | Є <sub>3-</sub><br>O <sub>1</sub> Ss | 308                  | 白云质灰岩、白云岩及少量浅色泥灰岩。                                   |                           |
| 上统          |             |       |      |                               |                                      |                      |  |                           |
| 寒武系         |             | 中统    | 张夏组  |                               | Є <sub>2z</sub>                      | 127                  | 灰色鲕状灰岩，节理裂隙比较发育。                                     |                           |
|             |             | 中+下统  | 馒头组  | 三段                            | Є <sub>1-2m<sup>3</sup></sub>        | 93                   | 紫红色页岩夹灰岩、钙质砂岩。                                       |                           |
|             |             |       |      | 二段                            | Є <sub>1-2m<sup>2</sup></sub>        | 80                   | 紫红色、灰色页岩夹薄层泥灰岩                                       |                           |
| 一段          |             |       |      | Є <sub>1-2m<sup>1</sup></sub> | 64                                   | 紫红色页岩                |  |                           |

|      |      |    |        |  |                   |       |                                     |
|------|------|----|--------|--|-------------------|-------|-------------------------------------|
|      |      | 下统 | 辛集组    |  | $\in_{1x}$        | 15    | 石英岩状砂岩、磷矿层                          |
| 中元古界 | 蓟县系  |    | 洛峪口组   |  | Chl               | 260   | 浅红色含叠层石白云岩、磷矿层                      |
|      |      |    | 三教堂-崔庄 |  | Chs-c             | 400   | 页岩夹石英砂岩                             |
|      | 汝阳群  |    | 北大尖组   |  | Chbd              | 250   | 石英砂岩夹页岩                             |
|      |      |    | 白草坪组   |  | Chb               | 210   | 砂岩、页岩、钙质页岩                          |
|      | 西阳河群 |    | 马家河组   |  | Chm               | 1200  | 辉石安山岩，安山岩类凝灰岩及页岩，变质砾岩。              |
| 下元古界 | 担山石群 |    | 陈家山组   |  | Pt <sub>1c</sub>  | 159   | 变质砾岩、石英岩                            |
|      |      |    | 吴家坪组   |  | Pt <sub>1wj</sub> | 168   | 中、厚层石英岩                             |
|      |      |    | 温峪组    |  | Pt <sub>1w</sub>  | 30    | 石英岩、砾岩                              |
|      | 中条群  |    | 余家山组   |  | Pt <sub>1yj</sub> | 562   | 白云石大理岩夹黑色片岩                         |
|      |      |    | 篦子沟组   |  | Pt <sub>1b</sub>  | 811   | 石榴云母片岩、黑色片岩、不纯大理岩、浅粒岩，夹石英岩、砾岩、黑云片岩。 |
|      |      |    | 余元下组   |  | Pt <sub>1y</sub>  | 605   | 白云石大理岩夹黑色片岩。                        |
|      |      |    | 龙峪组    |  | Pt <sub>1l</sub>  | 354   | 砂质板岩、钙质云母片岩夹大理岩。                    |
|      |      |    | 界牌梁组   |  | Pt <sub>1j</sub>  | 0--95 | 砾岩、石英岩。                             |
| 上太古界 | 涑水群  |    | 涑水“杂”岩 |  | Ar <sub>2s</sub>  | >2000 | 黑云二长片麻岩，黑云斜长片麻岩等。                   |

## (2) 地质构造

汾渭断陷周边和内部断裂发育、中条山脉内断裂、褶皱、逆掩、构造极为发育。

### ①中条山北麓山前大断裂

中条山北麓断裂是运城盆地的东南缘和南缘的主控边界断裂，正断层，长约140km，走向 NE-NEE，倾向 NW。由断裂的几何不连续、地貌学特征、古地震等分析，断裂晚第四纪活动可划分为三个段落：

东段：北起闻喜县的酒务头南，南抵盐湖区的磨河，走向 NE35°，长 40km，晚更新世期间仍有活动。中段：由盐湖区的磨河起至席张一带。总体走向NE70°，长43km，由 NE 向和 NW 向分断层组成，多错断上断上更新统和全新统地层。西段：总体走向 NEE70°，呈弧形，长 37km，呈隐伏状态，晚更新世活动断裂。

### ②中条山南断裂构造带

该带断裂主体呈 NEE 向，断裂带内特征反映该带断裂特征为张性—张扭性，大多数断裂断面倾向 SSE，倾角陡立。其中以岳家窑—石槽沟断裂规模较大，控制了中

条山南沉积盖层的分布。该断裂为中条山南断裂系统的主干断裂。在岳家窑、岭坪沟一带呈近东西向，长岭梁以东呈北东向，整体呈一大弧形。断面倾向 SE，倾角 55°-65°，表现为张扭性正断层。区内该断裂主要产出于基底片麻岩与沉积盖层之接触面上，整体造成地层缺失现象。该断裂地貌特征非常明显，顺断裂走向往往呈一系列线状鞍部负地形，破碎带局部宽达 150m。

#### 4.1.2.4 水文地质条件

运城盐湖地处涑水盆地东南部，中条山北麓山前洪积平原与涑水河冲积平原的交汇处，为一半封闭的涑水盆地中次一级侵蚀盆地，涑水盆地为运城盐湖的汇水区，其北、东、南侧分别为孤山、稷王山、紫金山及中条山等群山环抱，西临黄河。盆地四周地表分水岭与下分水岭基本吻合。近年来，尊村引黄工程上水投产，干渠附近地下水位明显回升，在永济的清华-三娄寺一线有一北北东向浅层地下水分水岭的存在，构成了以盐湖为中心的浅层地下水闭流区。但宏观上，区域地下水仍然自盆地上游而下，四周向中心运移，本项目区域水文地质图见 4.1-2，综合柱状图见图 4.1-3。

##### (一) 含水岩组

依据区域地质、地貌和地下水赋存条件，可将其分作冲（湖）积平原、山前冲积倾斜平原、黄土台地（塬、梁及峁）和中低山基岩山区四个水文地质大区及松散岩类孔隙水、碳酸岩类裂隙溶洞水及基岩裂隙水三个地下水类型。现分述如下：

##### 1、冲（湖）积平原松散岩类孔隙水区

根据该区的地貌形态及河流的水动力条件，又可进一步分为河谷平原、泛滥平原 2 个亚区。

##### (1) 泛滥平原松散岩类孔隙水亚区

分布于峨眉台地以南，中条山以北，鸣条岗以西至黄河东岸的广大平原区，地下 320m 以内，大致可划分三个含水层组。

① 浅层含水层组：为全新统、上更新统及中更新统的冲、湖积粉细砂组成。西部栲栳塬地段，含水层主要为中更新统的浅黄、红色粉细砂；底板埋深 30-60m，地下水位埋深 5-50m；单井涌水量 10.22-40.50m<sup>3</sup>/h；含水层渗透系数 1.57-19.1m/d；矿化度小于 1g/L，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>-Na 型。北部峨眉台地前缘，含水层主要为上更新统丁村组粉细砂组成；底板埋深 20-50m，厚度 5-15m，水位埋深 5-40m；单井涌水量 9.18-22.60m<sup>3</sup>/h；渗透系数 1.94-7.20m/d；地下水矿化度 1-3g/L，水质类型

HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na 型。中部伍姓湖、硝池、盐湖、及其以北地段，含水层主要为全新统、上更新统的冲、湖积粉砂；底板埋深 20-30m，单井出水量变化较大，为 1-40m<sup>3</sup>/h；渗透系数 0.80-7.13m/d；地下水矿化度 1-15g/L，局部地段更高，水质类型为 SO<sub>4</sub>·HCO<sub>3</sub>-Na·Mg、SO<sub>4</sub>·Cl·-Na·Mg、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>·Cl-Na·Mg 及 SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。

② 中层承压含水层组：为下更新统上部粉细砂组成；底板埋深 120-150m，含水层通常有 2-4 层，单层厚度 3-8m，单井出水量 20-30m<sup>3</sup>/h；地下水矿化度<1g/L；水质类型 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na 及 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。

③ 深层承压含水层组：含水层为下更新统下段的中细砂夹粉砂、砂砾石组成；底板埋深 250-320m，通常有二层较好的砂砾石层，是盆地中工、农业用水的主要开采层位；单井涌水量 30-60m<sup>3</sup>/h；地下水矿化度 0.6-1.2g/L，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Na、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。

## (2) 河谷平原松散岩类孔隙水亚区

分布于涑水河流域的冷口至泓芝驿段，沙渠河、青龙河两岸及黄河低阶地的范围内。

① 浅层含水层组：主要为全新统、上更新统及中更新统的粉细砂及砂砾石组成；西部为全新统、上更新统的粉细砂及砂砾石组成；含水层底板埋深 20-50m，水位埋深 10-30m，单井涌水量 30.71m<sup>3</sup>/h；矿化度 1-3g/L，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Ca、HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。东部及沙渠河、青龙河、黄河低阶地地段，含水层为上更新统、全新统及中更新统的砂砾石及粉砂组成；水位埋深 1-20m；单井涌水量 12.33-64.11m<sup>3</sup>/h，渗透系数 1.36-6.35m/d；地下水矿化度<1g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Na·Mg 型。

② 中、深层含水层组同泛滥平原亚区。

## 2、山前倾斜平原松散岩类孔隙水区

该区可分为洪积倾斜平原及洪坡积倾斜平原两个水文地质亚区。

### (1) 山前洪积倾斜平原松散岩类孔隙水亚区

分布于中条山北麓山前的冷口至任阳段的狭长地段；浅层含水层组为全新统、上更新统的砂砾石、中细砂及含钙核亚砂土组成；一般厚 10-40m，地下水为埋深 0-30m，单井出水量 10-50m<sup>3</sup>/h，渗透系数 2.23-22.57m/d；矿化度一般小于 1g/L，水质类型 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg、HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 及 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型。其下为下更新统三门组粉细砂及

砂砾石含水层，富水性好，其单井涌水量可达 100m<sup>3</sup>/h 以上，为当地工农业用水的主要开采层位。

### (2) 稷王山前洪-坡积倾斜平原孔隙水亚区

分布于三路里、上王一带，面积不大，东西展布约 15km。上部为上更新统钙质亚砂土中含上层滞水，其底板埋深 40-60m；矿化度小于 1g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 及 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na 型。其下为下更新统粉细砂组成，水位埋深 50-140m，一般有 3-5 层砂，单层厚度 1-5m，单井出水量 15-60m<sup>3</sup>/h；水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，矿化度小于 1g/L。

## 3、黄土台地孔隙-裂隙水区

根据该区地貌形态，可将其分为黄土台塬、黄土长梁及黄土峁三个水文地质亚区。

### (1) 黄土台塬松散岩类孔隙水亚区

分布于临猗、临晋及闻喜以北的黄土堆积区，俗称峨嵋台地。含水层主要为下更新统粉细砂组成；底板埋深 180-300m，砂层单层厚度 5-50m，单井涌水量 20m<sup>3</sup>/h 左右；地下水位埋深 70-230m；矿化度小于 1g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 型。其上部中更新统微红色粘土中含数层钙质结核，偶夹粉砂，期间常赋存有数量不大的上层滞水；近年来由于打深井抽取深部地下水，致使上层滞水向下渗漏补给深层水；局部地段可供人畜饮水。

### (2) 黄土长梁松散岩类孔隙水亚区

分布范围西起王范庄，东至马家庄，介于中条山和峨嵋台地间的正地形地段，俗称鸣条岗，含水层主要为下更新统粉细砂及砂砾石组成。上部含水层组底板埋深 50-120m，水位埋深 30-70m，单井涌水量 1.8-10m<sup>3</sup>/h；地下水矿化度小于 1g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 及 HCO<sub>3</sub>-Na 型。下部含水层组厚 15-20m，顶板埋深 70-140m，单井涌水量 20-40m<sup>3</sup>/h；地下水矿化度小于 1g/L，水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Na 及 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Na 型。

### (3) 黄土峁孔隙、裂隙水亚区

分布于夏县以东至白石的中条山山前及东镇、礼元以北的土石丘陵区。该区含水层较复杂，主要有第三系砾岩、三门组砂砾石、基岩风化裂隙、构造裂隙及少量寒武系、奥陶系灰岩溶蚀裂隙组成、该区泉水流量一般为 0.5-3.6L/s；局部地段三门组地层中单井涌水量可达 70m<sup>3</sup>/h；水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Na·Ca·Mg 及 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg·Na 型，矿

化度小于 1g/L。

#### (4) 中低山基岩裂隙、碳酸岩裂隙溶洞水亚区

本区根据地下水的赋存条件可分为中低山基岩裂隙水和碳酸岩裂隙溶洞水两个亚区。

##### ① 中低山基岩裂隙水亚区

分布于中条山、孤山、稷王山地段。该区地下水主要赋存于太古界杂岩、下元古界变质岩浆岩的风化裂隙、构造裂隙中；局部有层状裂隙水存在，断层附近尚有脉状裂隙水，一般有潜水的性质。其泉水流量 8-10L/s，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型，矿化度小于 1g/L。

##### ② 中低山碳酸岩裂隙溶洞水亚区

主要分布于中条山西南段分水岭附近及中条山北东段的绛县附近，稷王山地段少有分布。含水层主要为下元古界中条群余家山大理岩，中元古界洛峪口组白云岩及寒武系、奥陶系灰岩组成，特别是寒武系、奥陶系石灰岩，岩溶十分发育，水量丰富，泉水流量可达 15L/s 以上，单井涌水量 300m<sup>3</sup>/h；地下水矿化度小于 1g/L，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  及  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型。

#### (二) 地下水补、径、排条件

涑水盆地汇水面积共 6000km<sup>2</sup>，其中冲、洪积平原面积大于 3000km<sup>2</sup>，占盆地汇水面积的 51%。其地下水的补给来源中，大气降水的渗入补给占有相当的比重。中条山北侧面积近 1000km<sup>2</sup>，占盆地面积的 16%，降水渗入地下的水多以侧向径流的方式补给盆地地下水，而丰水期形成暂时洪流，在流经山前第四系松散层时也垂向渗透补给盆地地下水。其中绛县、闻喜、夏县段沟深谷宽，汇水面积大，对盆地地下水补给能力亦较大。而在运城、永济段沟浅谷小，汇水面积少，因此对盆地地下水的补给量也相对较小。峨嵋台地南侧（包括黄土丘陵区）面积 1900km<sup>2</sup>，占盆地汇水面积的 33%，大气降水通过“流海缝”渗入补给地下水，在西部大多为当地工农业所开采。东部由于开采少，其对盆地地下水的补给量相对较大。

地表水对地下水的补给除区内的水库、河流外，还有来自尊村引黄干、支渠的渠道渗漏、灌溉回渗补给。尊村引水工程自 1982 年上水，年上水量 8000m<sup>3</sup>。据引黄指挥部资料，其渠道渗失量为上水量的 30-40%，加上灌溉渗入补给量，其量可观，对浅层水影响较大，其流动方向已经因此发生了变化，特别是沿干渠附近的姚孟、小张

坞一线，地下水抬升幅度较大，形成一北东东向的准分水岭。

浅层地下水自四周向盐湖、硝池、伍姓湖等低凹地带汇集过程中，盆地中冲积平原的上游地段，地形坡度大，含水层导水性能好，地下水的交替循环快，径流条件好；中下游地段地势平坦，地下水的水力坡度极缓，含水层的导水性能相对较差，其交替循环条件差，呈滞流或半滞流状；山前洪积倾斜平原地段，含水层颗粒粗，导水性能普遍较好，水流阻力小，加上其水力坡度较大，因而其水流交替循环条件好。

盆地中地下水的排泄方式主要有三个方面，第一为人工开采地下水，开采地下水的区段是根据其地下水的物化特征及埋藏特征所决定的。泛滥平原区由于浅层水水质普遍较差，开采层为第二、第三含水层组，即中、深层含水层组；浅层水的开采多发生在中条山的洪积平原。峨眉台地前缘和冲积平原的上游地段；第二为地下水蒸发排泄，冲积平原的中下游地段地下水埋藏较浅，蒸发作用十分强烈，盆地中的大部分浅层水则是侧向径流向盐湖、硝池、伍姓湖等地势低凹处汇集，溢出地表，以水面蒸发的形式排泄；第三为地下水的径流（越流）排泄，靠近城镇区由于大量开采中深层地下水，形成区域下降漏斗，如永济、运城等地段，造成浅层水向深层水的越流补给。盆地西部，浅层水部分向黄河谷地侧向径流排泄。

本区地下水运动大致为东南—西北方向，沿涑水河、姚暹渠流向伍姓湖。鸣条岗是深层承压水的局部分水岭，其水系特征大致也随东南—西北向，略呈条状有规律变化。

本项目位于运城经济技术开发区内，项目区内居民饮用水来自东郭镇集中水源地，白沙河水源地位于项目东北侧 11km，项目评价范围内水井主要使用功能为农田灌溉井，项目评价范围内无集中式饮用水水源地和分散式村民饮用水水源井分布。

#### 4.1.2.5 气候气象

盐湖区属温带大陆性气候，气候干燥多风，四季分明，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥。

年平均气温为 14.0℃，一月最冷，平均气温-0.9℃，七月最热，平均气温 27.4℃，气温年差较大，平均值为 28.3℃，极端最高气温 41.2℃，极端最低气温为-18.9℃。

年平均降水量为 529.5mm，一年中降水多集中在七、八、九三个月，月平均降水量都在 79mm 以上，七月份平均降水量为 110.0mm，这三个月的平均降水量占全年降水量平均值的 51.26%，冬季降水少，仅占全年降水量的 3.1%。日最大降水量为

149.4mm，年平均降水日数为 74.7 天。年平均蒸发量为 2079.4mm，是降水量的 3.93 倍。

全年以SE风频率最高，频率为 14.95%，其次为NE、E、SW风，频率分别为 11.99%、11.65%和 10.61%，春季以W风频率最高，为 17.69%，其次为SE、SW、E，频率分别为 13.52%、12.57%和 11.42%；夏季以SW风频率最高，出现频率为 23.61%，其次为E、NE、SW风；秋季以SW风频率最高，为 15.96%，其次为SE风，频率为 15.07%，冬季以E风的频率最大，频率为 15.45%。平均出现八级以上的大风日数为 31.3 天，主导风向不明显。

年平均相对湿度为 62%，其中九月份最高，为 69%。十一月至次年四月有积雪存在，最大积雪深度为 12cm。最大冻土深度为 39cm。无霜期较长，年平均为 219.6 天。平均日照时数为 2198.5 时。平均气压为 973.2hPa。

#### 4.1.2.6 地震烈度

根据山西省地震局颁布的《山西省地震基本烈度区划图》可知，本区地震烈度为 VII 度。

#### 4.1.2.7 矿产资源

运城城市地质构造复杂，矿产资源丰富，有煤、铁、铜、银、硝等 40 种。其中铜、铅、镁、硝、石灰岩、大理石、硅石等具有相当优势。铜矿储量达 3432 万吨，居全国第三位。运城盐湖是我国最老的盐湖之一，矿藏得天独厚，资源极为丰富。

#### 4.1.2.8 文物古迹

盐湖区历史悠久，文化发达，全国最大的武庙—解州关帝庙，连同关公祖莹、家庙以及魏豹城、舜帝庙、池神庙、太平兴国寺塔等名胜古迹，是中外游客来运必游之地。驰名中外的解州关帝庙，位于解州城西门外，该庙初建于陈、隋年间，历年均有修葺，其建筑规模之大为全国武庙之首。该庙占地 1.8 万多 m<sup>2</sup>，建筑布局严谨，规模宏伟，保存完整。庙内翠柏森玉，腾萝披拂，殿阁嵯峨，素为游览胜地。

据调查，项目周边 1km 范围内无重点保护文物古迹及自然保护区。

#### 4.1.3 自然生物环境

##### 4.1.3.1 土壤

盐湖区土壤类型为二级自重湿陷性黄土，土质主要属上更新统（Q<sub>3</sub>）粉土，为中塑性，塑性指数一般在 10~13 之间，土层含水量（W）一般在 8~16%之间，孔隙比（e）

一般为 0.558~0.888，为中低性压缩土，压缩模量（Es）一般为 0.9~1.4Mpa-1，城区地面高程为 320~380m。

#### 4.1.3.2 植被

盐湖区植被稀少，在黄土丘陵、倾斜平原与排水良好的沟谷阶地上多为耐旱植物，如长芒草、克氏针茅等。此外，还有人工种植的柠条灌木林和生长很差的仁用杏。黄土丘陵沟谷是零星分布着以沙棘为主的灌丛。

项目评价范围内植被主要是人工植被。

#### 4.1.3.3 动物

盐湖区动物种类相对较少。野生动物资源以陆栖脊椎动物为主，分鸟、兽、昆虫、两栖类、鱼类和爬行类，包括有斑翅山鹑、环颈雉、岩鸽、啄木鸟、狐等。

根据现场踏勘和资料统计，评价区内无国家保护动物分布。

#### 4.1.4 集中式饮用水源地

运城市城市饮用水水源来源共两处：永济蒲州水源地和夏县白沙河水库。盐湖区饮用水源来源共三处，永济蒲州水源地、夏县白沙河水库和地下深井水。截止 2008 年，盐湖区城区范围内已经不再使用地下水源，夏县白沙河水库和永济蒲州水源地地下水经水厂处理以后做为城市水源，随着盐湖区城乡一体化工程的逐步推广，盐湖区的大部分乡镇也使用城市水源，只有远离城区的部分乡镇采用地下深井做为集中供水水源。

项目所在地饮用水水源来自东郭镇集中水源地，项目建设不会对水源地造成影响。

#### 4.1.5 运城湿地自然保护区

##### （1）简介

2001 年 5 月山西省人民政府正式批准建立运城湿地自然保护区。运城湿地自然保护区是将原运城天鹅自然保护区、河津灰鹤自然保护区合并而成，保护区面积 79830 公顷。是山西省目前最大湿地自然保护区。保护区现有鸟类 238 种，兽类 28 种，两栖爬行动物 38 种，植物 641 种、鱼类 52 种。保护区中游地区是我国候鸟的重要越冬地之一。

##### （2）地理位置

运城湿地自然保护区位于东经 110°15′~112°05′，北纬 34°36′~35°39′，包括山西省

河津、万荣、临猗、永济、芮城、平陆、夏县、垣曲 8 县沿黄河的滩涂、水域和盐湖区硝池、盐池及永济市的伍姓湖。

据调查，运城湿地自然保护区位于本项目南侧约 1.3km，项目不在运城湿地自然保护区范围内。本项目与运城市湿地自然保护区相对位置见图 4.1-4。

## 4.2 环境质量现状调查与评价

### 4.2.1 项目所在区域环境空气质量达标情况

本次评价收集到公开发布的 2017 年运城市环境空气质量现状监测数据，监测因子为 O<sub>3</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 六项基本污染物，监测日期为 362 天，监测统计结果见表 4.2-1。

### 4.2.4 地表水环境质量现状监测与评价

本次评价引用搜集到八一水库例行监测数据来说明八一水库水质状况。

#### 4.2.4.1 地表水环境质量现状监测

(1) 监测时间和频次

2018 年 6 月 11 日。

(2) 监测因子

化学需氧量（COD）、氨氮、总磷、总氮、pH 值、溶解氧。

(3) 监测断面

监测点位为：八一水库（北纬 35° 02'43" 东经 111° 02'44"）

#### 4.2.4.2 地表水环境质量监测结果

监测结果见表 4.2-4。

#### 4.2.4.3 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

姚暹渠水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准。

(2) 评价方法

评价方法采用单因子标准指数法。

单项因子 i 在第 j 点的标准指数为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 的标准指数为：

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

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

式中：S<sub>ij</sub>：单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C<sub>ij</sub>：水质参数 i 在监测 j 点的浓度值，mg/L；

C<sub>sj</sub>：水质参数 i 的地表水水质标准值，mg/L；

S<sub>pHj</sub>：水质参数 pH 在 j 点的标准指数； pH<sub>j</sub>：  
j 点的 pH 值；

pH<sub>su</sub>：地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>：地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

### (3) 评价结果

评价结果见表 4.2-5。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJT2.3-1993）的规定，水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

由表 4.2-3 可知，八一水库除化学需氧量（COD）外，其余 4 项指标均达标，不能满足环境功能区划的要求。超标的主要原因为水库内网箱养殖所致。

## 4.2.5 地下水环境质量现状监测与评价

### 4.2.5.1 地下水环境质量现状监测

本次评价委托山西天健人和科技咨询有限公司对项目周围地下水环境质量进行了监测。

(1) 监测点位

共设置 10 个水位监测点，5 个水质监测点。分别为 1#新庄村，2#厂区内水井，3#任村，4#养殖场水井，5#南杨家庄村 1 号井，6#东里庄村，7#芦子沟村，8#南杨家庄村 2 号井，9#窑头沟村，10#庙村。具体监测布点情况见下表。监测布点图见图 2.7-1。

表 4.2-6 地下水监测点位布设情况

| 监测点位         | 监测项目  | 备注      |
|--------------|---|---------|
| 1#新庄村        | 检测地下水环境八大离子，pH、总硬度、氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数，同步测量井深、水位、水温 | 地下水侧向   |
| 2#厂区内水井      |   | -       |
| 3#任村         |   | 地下水流向下游 |
| 4#养殖场水井      |   | 地下水流向上游 |
| 5#南杨家庄村 1 号井 |   | 地下水流向上游 |
| 6#东里庄村       | 井深、井口标高与水位埋深  | 地下水侧向   |
| 7#芦子沟村       |   | 地下水流向下游 |
| 8#南杨家庄村 2 号井 |   | 地下水流向上游 |
| 9#窑头沟村       |   | 地下水侧向   |
| 10#庙村        |   | 地下水侧向   |

(2) 监测时间和频次

监测时间为 2018 年 7 月 3 日，监测 1 天。

(3) 监测项目

①基本水质因子：pH、总硬度、氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、氟化物、氨氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数。

②检测分析地下水环境中  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  的浓度。监测同步测量井深、水位、水温等。

③监测结果

项目地下水监测结果见表 4.2-7。

#### 4.2.5.2 地下水环境质量现状评价

##### (1) 评价方法

地下水水质采用《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）中的III类水质标准进行评价。

采用单因子指数法对地下水环境现状监测平均统计结果进行评价。

评价公式为： $P_i=C_i/S_i$

式中： $P_i$ ---指 i 污染物的单因子指数

$C_i$ ---指 i 污染物的监测结果

$S_i$ ---指污染物所执行的评价标准

对 pH 值的评价公式为：

$$P_{pH}=(pH-7.0)/(pH_{su}-7.0) \quad (\text{当 } pH > 7.0)$$

$$P_{pH}=(7.0-pH)/(7.0-pH_{sd}) \quad (\text{当 } pH \leq 7.0)$$

式中： $P_{pH}$ -----指 pH 值的单因子指数

pH-- 指 pH 值的实测结果

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值

##### (2) 评价结果

地下水水质现状评价结果见表 4.2-7。

##### (3) 结果分析

5 个水质监测水井中总硬度、溶解性总固体和氟化物有超标现象。其中总硬度的  $P_i$  在 0.89~2.61 之间，超标率为 80%；TDS 的  $P_i$  在 0.613~2.05 之间，超标率 80%；氟化物  $P_i$  在 1.86~9.53 之间，超标率 100%。其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

##### ③超标原因分析

查阅相关资料可知，根据区域地质及水文地质分析，区域浅层地下水氟化物超标主要来自两个主要方面。

i. 地下水中氟化物的外生来源及表生作用富集盆地的边山区大面积出露有古老变质岩系和不同时代的岩浆岩，其含氟矿物含量较高，这些岩石经风化、淋滤，含氟矿物迁入盆地，不仅是盆地地下氟化物含量增高，而且是盆地松散沉积物的含氟矿物含

量增大，这就决定了盆地中地下水氟化物含量的背景值，盆地中地势平坦，径流条件较差，水位埋藏浅，蒸发量较大，是地下水中盐分蒸发浓缩，氟离子含量也随之增高，盆地浅层地下水水化学类型为碱性钠质水，这种水化学环境对氟离子富集很有利。

ii. 地下水氟化物的内生来源及区域断裂构造控制高氟水的性质与高氟带的展布。盐湖区构造活动强烈，盆地隐伏断裂发育，这些还为活动的张性、张扭性断裂为岩浆或热液的侵入提供了条件，随着岩浆的分异作用，晚期挥发成分富集，氟含量增高，形成较多的含氟矿物，岩浆热液在向上运动时，就与其进行水岩作用，使含氟矿物进入水中，或溶解释放出氟离子从而使水在向土壤运移过程中氟含量渐高。

综上可知，该区域的天然地质背景，给高氟水提供了丰富的内生、外生来源，区域断裂构造活动及岩浆热液作用是区域地下水中氟富集和高氟水形成的主要原因。

盐湖是世界第三大硫酸钠型内陆湖泊，盐湖中含大量含盐矿物质，盐池黑泥以硫酸盐为主，区域浅层地下水受到盐池的影响，地下水中硫酸盐较高，大量含盐矿物质富集导致区域总硬度以及溶解性总固体均较高。

#### (4) 地下水化学类型

为了监测区域地下水水化学类型，对地下水中  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 进行了监测，监测结果见表 4.2-9。

表4.2-9 地下水环境中八大离子监测结果 单位：mg/L

| 监测项目        | 1#   | 2#   | 3#   | 4#   | 5#   |
|-------------|------|------|------|------|------|
| $Ca^+$      | 77   | 73.4 | 75.8 | 68.6 | 61.4 |
| $Mg^+$      | 200  | 152  | 219  | 51.7 | 154  |
| $Na^+$      | 287  | 243  | 477  | 151  | 528  |
| $K^+$       | 3.48 | 3.1  | 4.41 | 1    | 5.58 |
| $HCO_3^-$   | 592  | 435  | 628  | 243  | 718  |
| $SO_4^{2-}$ | 264  | 434  | 373  | 113  | 415  |
| $Cl^-$      | 189  | 197  | 224  | 172  | 252  |
| $CO_3^{2-}$ | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

根据八大离子监测结果分析，本区域地下水类型为  $Mg-HCO_3$  型，矿化度  $1012.9mg/L$ ， $3g/L > 矿化度 > 1g/L$ ，属于弱矿化度水，评价区地下水 piper 三线图见图 4.2-1。

## (1) 水文地质条件

### ①场地工程地质条件

根据《运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程岩土工程勘察报告》可知，城东污水处理厂地处中国大陆华北地震区西部鄂尔多斯隆断体东南缘，属山西地震构造带南端，地质构造复杂，垂直运动强烈。从区域地震地质构造来讲，主要存在临汾、运城和灵宝三大断陷盆地，鄂尔多斯断块隆起区东南部（罗云山）、峨嵋岭断块隆起区（孤峰山、稷王山）、太行山尾部—中条山断块隆起区三大断块隆起区，以及罗云山南缘断裂、峨嵋岭断块隆起区北缘活动断裂、峨嵋岭断块隆起区南缘活动断裂（临猗断裂）和中条山北缘活动断裂四大活动断裂。

该拟建场地所处大地构造为临汾运城新裂陷---涑水凹陷，地貌单元属于涑水冲积平原。场地内 V 型滤池、高效沉淀池、滤池设备间、消防回车场、二沉池、生化池范围内较高，高程为 342.18~346.90m，高差为 4.72m；其余地段较低，高程为 340.30~342.70m，高差为 2.40m。

在勘察深度范围内，该场地地基土的地质年代为第四纪全新世及晚更新世，岩性为粉土。依据野外鉴别和土工试验成果，本场地地层可划分为 7 层，现依层序分述如下：

第①层人工填土（ $Q_4^{2ml}$ ）：杂色，浅黄色，稍湿~湿，稍密，含大量建筑垃圾，分布不均匀，土质不均匀。回填时间大于 10 年。该层厚度 0.30~5.60m。

第②层粉土（ $Q_4^{al}$ ）：浅黄色，黄色，稍湿~湿，稍密，摇震反应中等，干强度低，韧性低，局部夹较多粉质粘土团块，含铁锈黄斑点，偶见蜗牛壳碎片，中压缩性。该层厚度 3.20~6.20m。

第③层粉土（ $Q_3^{al}$ ）：浅黄色，湿，密实，局部见较多粉细砂颗粒，夹一层厚度 0.3~0.6m 的粉砂，含较多铁锈黄条纹。摇震反应中等，干强度低，韧性低。中压缩性。厚度为 3.40~6.10m。

第④层粉土（ $Q_3^{al}$ ）：浅黄色，褐黄色，湿，密实，局部见较多粉细砂颗粒，含较多粉质粘土团块。摇震反应中等，干强度低，韧性低。中压缩性。厚度为 3.20~6.70m。

第⑤层粉土（ $Q_3^{al}$ ）：浅灰色，青灰色，湿，密实，见较多粉细砂颗粒，局部夹薄层粉质粘土。摇震反应中等，干强度低，韧性低。中压缩性。厚度为 6.30~10.30m。

第⑥层粉土（ $Q_3^{al}$ ）：褐灰色，湿，密实，含云母碎屑及少量砂粒，局部为粉质

粘土薄夹层，干强度低，韧性低。中压缩性。厚度为 2.70~4.40m。

第⑦层粉土（ $Q_3^{al}$ ）：青灰色，湿，密实，含云母碎屑及铁锈斑点，干强度低，韧性低。中压缩性。该层在勘探深度 30.00m 范围内未穿透，已揭露最大厚度为 4.60m。

各单元土层的地层统计见表 4.2-10。

表 4.2-10 各单元土层地层统计表

| 地层编号 | 时代成因       | 岩土名称 | 层厚(m) | 层顶高程(m) | 层底高程(m) | 层顶深度(m) | 层底深度(m) |
|------|------------|------|-------|---------|---------|---------|---------|
| 1    | $Q_4^{ml}$ | 人工填土 | 1.87  | 342.77  | 340.91  | 0       | 1.87    |
| 2    | $Q_4^{al}$ | 粉土   | 5.17  | 341.02  | 335.85  | 1.47    | 6.64    |
| 3    | $Q_3^{al}$ | 粉土   | 4.42  | 335.85  | 331.42  | 6.64    | 11.06   |
| 4    | $Q_3^{al}$ | 粉土   | 4.62  | 331.42  | 326.81  | 11.06   | 15.65   |
| 5    | $Q_3^{al}$ | 粉土   | 8.75  | 326.81  | 318.02  | 15.65   | 24.52   |
| 6    | $Q_3^{al}$ | 粉土   | 3.64  | 318.02  | 314.68  | 24.52   | 26.97   |
| 7    | $Q_3^{al}$ | 粉土   |       | 314.68  |         | 26.97   |         |

## ②场地水文地质条件

场地内下水类型为潜水，含水层主要为粉土，属弱透水层，受大气降水及同类型地下水侧向径流补给。

场地地下水位以下的地基土主要为粉土，含水量平均值大于 20.0%，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 版）附录 G，场地环境类别为 II 类。

## ③ 地下水开发利用现状

本项目位于运城经济技术开发区内，项目评价区内居民饮用水来自市政自来水管网，评价区内无集中式饮用水水源地和分散式村民饮用水水源井，评价区内周边村庄水井功能为灌溉水井。

### 4.2.3.3 地下水现状调查

#### （1）地下水调查

通过对本项目所在区域进行调查发现评价区内浅层地下水总硬度，硫酸盐和氯化物较高，水质矿化度较高，一般大于 1g/L，运城盐湖中含大量含盐矿物质，盐池黑泥以硫酸盐为主，区域浅层地下水受到盐池的影响，地下水中硫酸盐较高，大量含盐矿物质富集导致区域总硬度以及 TDS 均较高，该区域地下水主要污染为原生地质问题导致。

评价区内位于运城经济技术开发区，周边村庄全部采用集中供水管网，评价区内无集中式和分散式饮用水水源供水井分布。

#### (2) 包气带污染现状调查

厂区所在区域的土层由第四纪全新世及晚更新世，岩性为粉土为主。静水位埋深 3.4-15m，东里庄村和新庄村水位埋深 3.4m，任村、芦子沟村、南杨家庄村一带水位埋深在 10m 以上，区域内浅层地下水不具有饮用水水源功能。

本项目于 2011 年开工建设，2015 年经过环保验收。按照当时环评要求，厂区所有水池（包括污水站、循环水池、一次水池等）抗渗等级均为 S8，渗透系数达到  $5-8 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ；排水管道采用 FRPP 材料的管道，连接方式为热熔连接；排水井内衬 FRPP 材料井，外部砖砌，水沟渠及污染装置区表层采用水泥砂浆抹面和涂刷硫酸亚铁溶液的方法，保证污水不渗漏。

经调查，运行至今厂区排水管道和污水处理站未发生过构筑物、管道破损泄漏等事故。因此可推断厂区所在区域包气带未受到的污染。

### 4.2.6 声环境质量现状监测与评价

#### 4.2.6.1 声环境质量现状监测

本次评价搜集到运城首创水务有限公司《运城市城东污水处理厂技术改造工程》噪声现状监测数据，运城市城东污水处理厂技术改造工程目前正在建设中。厂区噪声源基本未发生变化，数据引用有效。

##### (1) 监测布点

在项目边界四周布设 4 个监测点，噪声布点示意图见图 4.2-2。

##### (2) 监测时间和频率

2017 年 2 月 14 日，昼夜各监测一次。

##### (3) 监测结果

监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11 声环境质量现状监测结果表 单位: dB(A)

| 监测日期     | 监测点位 |      | 时间                                       | Leq(A) | L <sub>10</sub> | L <sub>50</sub> | L <sub>90</sub> | 标准值 | 达标分析 |
|----------|------|------|--|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------|
| 2018.3.1 | 1#   | 北侧边界 | 10:07                                    | 63.8   | 69.5            | 62.5            | 55.2            | 70  | √    |
|          |      |      | 22:13                                    | 51.6   | 56.8            | 50.1            | 41.9            | 55  | √    |
|          | 2#   | 南侧边界 | 10:24                                    | 51.5   | 56.9            | 19.9            | 53.1            | 60  | √    |
|          |      |      | 22:26                                    | 43.6   | 48.0            | 41.5            | 40.3            | 50  | √    |
|          | 3#   | 西侧边界 | 10:36                                    | 54.1   | 60.1            | 51.4            | 44.3            | 60  | √    |
|          |      |      | 22:37                                    | 40.8   | 42.0            | 40.6            | 40.3            | 50  | √    |
|          | 4#   | 东侧边界 | 10:51                                    | 53.2   | 58.7            | 51.9            | 42.7            | 60  | √    |
|          |      |      | 22:48                                    | 40.9   | 45.4            | 38.0            | 36.8            | 50  | √    |
| 备注       |      |      | 测量条件: 昼间: 晴, 风速 1.7m/s; 夜间: 晴, 风速 1.2m/s |        |                 |                 |                 |     |      |

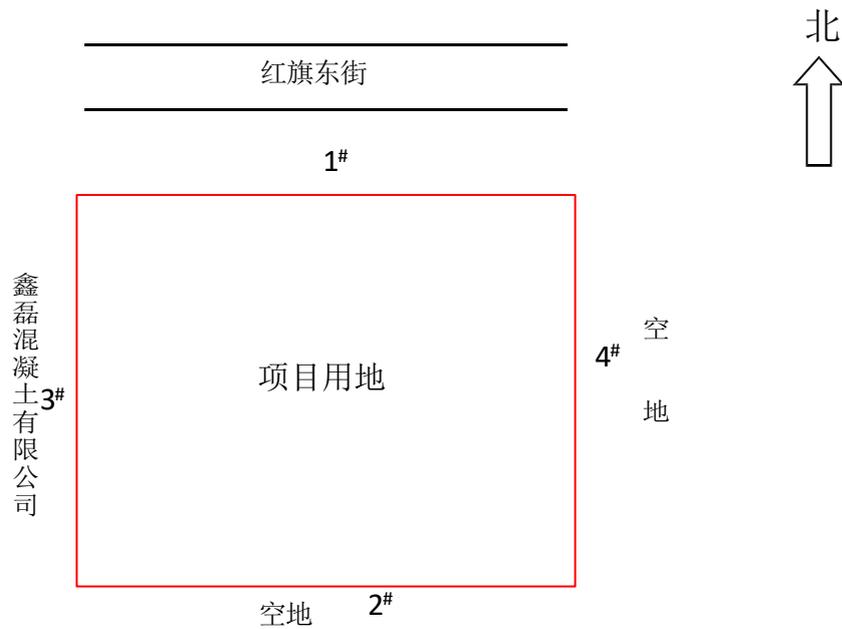


图 4.2-2 声环境质量现状监测布点示意图

#### 4.2.6.2 声环境现状评价

根据现状监测结果对项目所在区域声环境质量现状进行评价, 由表 4.2-11 可知, 项目厂界四周声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求, 说明项目周边声环境质量总体较好。

## 5 环境影响预测及评价

### 5.1 施工期环境影响分析与评价

#### 5.1.1 大气环境

本项目施工期主要大气污染物为原料堆放扬尘、车辆运输扬尘等，在采取物料苫盖、堆场围栏、加强管理等治理措施后，预计施工废气对周围环境影响在可以接受范围内。

#### 5.1.2 水环境

项目施工废水主要来自施工人员生活污水和施工废水，主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS。施工废水设置沉淀池回用，施工人员生活废水进入厂区污水处理站处理后达标排放。因此，项目施工期废水可以得到综合利用和合理处置，不会对区域地表水造成明显影响。

#### 5.1.3 声环境

声源传播过程中，受传播距离、阻挡物反射、空气吸收和物体屏蔽影响会产生各种衰减，采用噪声预测模式对项目施工期进行预测，本次评价采用受声点声压级的预测模式为：

$$L(r) = L(r_0) - (\Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 + \Delta L_4)$$

式中：L(r) — 距声源 r 处受声点声压级，dB；

L(r<sub>0</sub>) — 参考点 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB；

L<sub>1</sub> — 传播距离引起的衰减量，dB；

L<sub>2</sub> — 声屏障引起的衰减量，dB；

L<sub>3</sub> — 空气吸收引起的衰减量，dB；

L<sub>4</sub> — 附加衰减量，dB。

##### ① 距离衰减量 ΔL<sub>1</sub>

对于点源

$$\Delta L_1 = 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：r — 预测点距声源的距离，m；

r<sub>0</sub> — 参考点距声源的距离，m。

②声屏障衰减量 $\Delta L_2$

$$\Delta L_2 = -10 \lg \frac{1}{3 + 20N}$$

声屏障的存在使声波不能直达预测点，从而引起声能量较大的衰减

式中：N—菲涅耳数；

$\lambda$ —声波波长，m；

$\delta$ —声程差，m。

③空气吸收引起的衰减量 $\Delta L_3$

空气吸收声波而引起的衰减量可由下列公式计算：

$$\Delta L_3 = \frac{\alpha(r - r_0)}{100}$$

式中： $\alpha$ —每 100 m 空气吸声系数。

根据当地多年气象资料统计，年平均气温为 14.0℃，声源噪声为 100-2000HZ 范围内，从而空气吸声系数为 0.2-1.0 之间，本评价取 $\alpha=0.6$ 。

④附加衰减量 $\Delta L_4$

$$\Delta L_4 = 51 \lg \frac{r}{r_0}$$

⑤各噪声源对预测点共同作用的等效声级（总声压级） $\Delta L_p$

$$\Delta L_p = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中： $L_i$ ——i 声源在预测点的声压级，dB。

⑥声压级预测值 L 预测

考虑到背景噪声的影响，受声点声压级预测值 L 预测为：

$$L_{\text{预}} = 10 \lg(10^{0.1L_p} + 10^{0.1L_{\text{背}}})$$

式中：L 背——受声点背景噪声的声压级，dB；

施工场地噪声预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB

| 设备名称 | 5m | 10m | 20m | 40m | 50m | 100m | 150m | 200m | 300 m |
|------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| 推土机  | 86 | 80  | 74  | 68  | 66  | 60   | 56   | 54   | 50    |
| 装载机  | 90 | 84  | 78  | 72  | 70  | 64   | 60   | 58   | 54    |
| 挖掘机  | 84 | 78  | 72  | 66  | 64  | 58   | 54   | 52   | 48    |
| 振捣棒  | 80 | 74  | 68  | 62  | 60  | 54   | 50   | 48   | 44    |

从表中可看出，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源 40m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 200m 范围内。施工噪声特别是夜间的施工噪声对环境的影响是较大的。距离本项目最近的敏感点为项目北侧 320m 的任村，近距离没有声环境敏感保护目标，故项目施工噪声对周围环境影响较小。

#### 5.1.4 固体废物

本项目施工期固体废物主要为建筑垃圾、弃土弃渣和施工人员生活垃圾，建筑垃圾和弃土弃渣统一运往城建部门指定的地点存放，生活垃圾交由环卫部门统一处置。

## 5.2 营运期环境影响分析与评价

### 5.2.1 环境空气影响预测与评价

项目营运期有组织废气主要污染物排放量核算见表 5.2-1，无组织废气主要污染物排放量核算见表 5.2-2。

表 5.2-1 项目有组织废气污染物排放情况汇总表

| 污染源                              | 污染物              | 治理措施  | 浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 速率<br>kg/h | 排放量<br>t/a | 浓度标准<br>限值               | 速率标准<br>限值 | 达标<br>分析 |
|----------------------------------|------------------|---|-------------------------|------------|------------|--------------------------|------------|----------|
| 粗格栅、<br>细格栅、<br>沉砂池              | NH <sub>3</sub>  | 依托现有技改工程臭<br>气收集+离子除臭系<br>统，气体经收集除臭<br>后经由 15m 高排气同<br>排放 | 0.5                     | 0.005      | 0.044      | /                        | 4.9kg/h    | 达标       |
|                                  | H <sub>2</sub> S |   | 0.4                     | 0.004      | 0.035      | /                        | 0.33kg/h   | 达标       |
|                                  | VOCs             |   | 0.04                    | 0.0005     | 0.0044     | /                        | /          | /        |
| 生化池、<br>污泥浓<br>缩池、污<br>泥脱水机<br>房 | NH <sub>3</sub>  | 设置臭气收集+生物<br>滤池除臭系统，气体<br>经收集除臭后经由<br>15m 高排气同排放          | 0.683                   | 0.008      | 0.072      | /                        | 4.9kg/h    | 达标       |
|                                  | H <sub>2</sub> S |   | 0.816                   | 0.0096     | 0.0856     | /                        | 0.33kg/h   | 达标       |
|                                  | VOCs             |   | 0.08                    | 0.001      | 0.008      | /                        | /          | /        |
| 食堂                               | 油烟               | 经油烟净化设施净化<br>后引至食堂屋顶排放                                    | 1.5                     | 0.0002     | 0.33kg/a   | 0.2<br>mg/m <sup>3</sup> | /          | 达标       |

表 5.2-2 项目无组织废气污染物排放情况汇总表

| 排放源             | 项目              |         | NH <sub>3</sub> | H <sub>2</sub> S | VOCs     |
|-----------------|-----------------|---------|-----------------|------------------|----------|
| 粗格栅、细格栅、沉<br>砂池 | 无组织排放量<br>(t/a) | 粗格栅、细格栅 | 0.039t/a        | 0.078t/a         | 0.002t/a |
|                 |                 | 沉砂池     | 0.01t/a         | 0.019t/a         | 0.001t/a |
|                 | 无组织排放量<br>(t/a) | 生化池     | 0.002t/a        | 0.004t/a         | 0.001t/a |
|                 |                 | 浓缩池     | 0.019t/a        | 0.0584t/a        | 0.001t/a |

|  |  |        |          |          |          |
|--|--|--------|----------|----------|----------|
|  |  | 污泥浓缩池  | 0.019t/a | 0.058t/a | 0.001t/a |
|  |  | 污泥脱水机房 | 0.039t/a | 0.117t/a | 0.002t/a |

## 5.2.2 地表水环境影响预测与评价

### 5.2.2.1 污染物排放情况

本项目出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中一级 A 标准，根据污水处理厂进、出水水质，对污水处理前后污染物变化情况进行计算，详见表 5.2-3。

表 5.2-3 污水处理前后污染物变化一览表

| 项目 \ 污染物 | 单位   | COD    | BOD <sub>5</sub> | NH <sub>3</sub> -N | TN      | TP     | SS      |
|----------|------|--------|------------------|--------------------|---------|--------|---------|
| 处理前浓度    | mg/L | 405    | 121              | 47.36              | 54.23   | 4.55   | 516     |
| 处理后浓度    | mg/L | 40     | 10               | 2                  | 2       | 0.2    | 10      |
| 处理前排放量   | t/a  | 5913   | 1766.6           | 691.456            | 791.76  | 66.43  | 7533.6  |
| 处理后排放量   | t/a  | 583.77 | 145.94           | 29.19              | 218.92  | 2.92   | 145.94  |
| 变化量      | t/a  | -5329  | -1620.6          | -662.26            | -572.76 | -63.51 | -7387.6 |

经计算可知，处理后污水中的污染物：COD 可削减 5329t/a、BOD<sub>5</sub> 削减 1620.6t/a、NH<sub>3</sub>-N 削减 662.26t/a、TN 削减 572.76t/a、TP 削减 63.51t/a、SS 削减 7387.6t/a。项目建成后有利于八一水库及姚暹渠水质的改善。

### 5.2.2.2 预测范围、时段、因子及情景模式的确定

预测范围：正常运营情况，污水厂处理后的尾水排放至八一水库；事故状态下，污水厂未处理的污水直接排放至八一水库。

预测时段：枯水期。

预测因子：COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮。

情景模式：正常排放情景和事故排放情景。

### 5.2.2.3 污染物排放源强

正常运营情况下，4 万 m<sup>3</sup>/d 尾水在排入八一水库。

污水厂事故状态下，4 万 m<sup>3</sup>/d 未经处理的污水在排入八一水库。

两种情景下污染物源强情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 污染物排放源强

| 项目 \ 污染物 | 单位   | COD    | BOD <sub>5</sub> | NH <sub>3</sub> -N | 总磷   |
|----------|------|--------|------------------|--------------------|------|
| 排放浓度（尾水） | mg/L | 40     | 10               | 2                  | 0.2  |
| 排放速率（尾水） | mg/s | 18518  | 4629             | 926                | 92.6 |
| 排放浓度（事故） | mg/L | 405    | 121              | 47.36              | 4.74 |
| 排放速率（事故） | mg/s | 187500 | 56019            | 21926              | 2193 |

5.2.2.4 预测模式及参数确定

本项目排放的污染物为非持久污染物，连续稳定排放，八一水库为小湖（库），正常排放选用湖泊完全混合衰减模式中的平衡模式，事故排放选择湖泊完全混合衰减模式中的动态模式。

(1) 正常排放

正常排放采用湖泊完全混合衰减模式中的平衡模式进行预测，具体公式如下：

$$c = \frac{W_0 + c_p Q_p}{VK_h} \quad K_h = \frac{Q_h}{V} + \frac{K_1}{86400}$$

非正常排放采用湖泊完全混合衰减模式中的动态模式进行预测，具体公式如下：

$$c = \frac{W_0 + c_p Q_p}{VK_h} + \left( c_h - \frac{W_0 + c_p Q_p}{VK_h} \right) \exp(-K_h t)$$

式中：W<sub>0</sub>：湖库现有污染物排入量（g/s）；

c<sub>p</sub>：污染物排放浓度（mg/L）； Q<sub>p</sub>：

废水排放量，（m<sup>3</sup>/s）；

K<sub>1</sub>：污水中的各污染物的衰减系数，1/d；

c<sub>h</sub>：湖库污染物现状浓度（mg/L）； Q<sub>h</sub>：

湖库流出量，（m<sup>3</sup>/s）；

V：湖库体积污水中的各污染物的衰减系数，（m<sup>3</sup>）；

八一水库面积小、且为封闭式水库，可采用俊宇混合型一维水质模型，COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 均为易降解污染物，其演化规律符合 s-p 方程的基本假定，根据水库基本情况方程可表达为：

$$V \frac{dc}{dt} = Q_i C_i - Q_0 C_0 - K_1 VC$$

在时段 $\Delta t$ 内上式可表示为:

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} = P_i - P_0 - K_i \bar{M}$$

$$VM = M_i - M_0$$

$$K_i = \frac{P_i - P_0}{\bar{M}} + \frac{M_i - M_0}{MVt}$$

式中:  $Q_i$ : 入库流量 ( $m^3/s$ );

$Q_0$ : 出库流量 ( $m^3/s$ );

$C_i$ : 入库污染物浓度, ( $mg/L$ );  $C_0$ :

出库污染物浓度, ( $mg/L$ );  $M_i$ : 时

段末库内污染物总量, ( $kg$ );  $M_0$ :

时段初库内污染物总量, ( $kg$ );

$\bar{M}$ : 时段内库内污染物平均总量, ( $kg$ );

$P_i$ : 时段内单位时间流入水库污染物总量, ( $kg/d$ );

$P_0$ : 时段内单位时间流出水库污染物总量, ( $kg/d$ );

$V$ : 湖库体积污水中的各污染物的衰减系数, ( $m^3$ )。

经计算, COD 衰减系数取0.003, BOD<sub>5</sub> 衰减系数取0.003, NH<sub>3</sub>-N 衰减系数取0.002, TP 衰减系数取 0.005。

### 5.2.2.5 预测结果

#### (1) 正常排放

本项目正常排放的尾水进入八一水库后, 排水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准, 评价根据八一水库的水文参数, 对八一水库预测结果见下表 5.2-5。

表 5.2-5 尾水排放八一水库水质预测 单位: mg/L

| 污染物 | COD   | NH <sub>3</sub> -N | TP   |
|-----|-------|--------------------|------|
| 预测值 | 60.55 | 5.11               | 0.72 |

由表 5.2-15 可看出, 尾水水质中的 COD 优于八一水库现状水质, 尾水排入八一水库对改善水质有积极的作用。由于尾水水质中 NH<sub>3</sub>-N 和总磷浓度高于八一水库现状水质, 导致排放口下游 1.5km 处预测值略高于现状监测水质。由此可见, 尾水排入八一水库对八一水库水质有明显影响。

(2) 非正常排放

污水处理厂一旦发生事故，未经处理的废水（4 万 m<sup>3</sup>/d）将直接由本项目排放口排入八一水库，对八一水库水质将形成破坏，本次评价根据八一水库的水文参数，对八一水库水质进行预测，预测结果为见表 5.2-6。

表 5.2-6 非正常排放八一水库水质预测 单位：mg/L

| 污染物 | COD    | NH <sub>3</sub> -N | TP   |
|-----|--------|--------------------|------|
| 预测值 | 126.65 | 10.03              | 1.26 |

由表 5.2-6 可看出，事故状态下，污水排入对八一水库水环境的会产生不利影响显著，尤其是氨氮的影响，预测水质远远超过 V 类水质标准。考虑到事故状态排放对下游水环境的影响，环评要求采取以下事故防范措施以防治事故状态下排水对水质的破坏：

- (1) 通过设置双电源供电系统来提高用电保证率。加强电站管理，保证供电设施及线路正常运行，发现问题及时解决；
- (2) 从发生事故原因来看，机械事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此，本项目建设及生产运行过程中，必须加强对全体职工的安全教育和技术培训，在项目进行的各个环节的采取有效的安全监控措施，使出现事故的概率降至最低；
- (3) 企业应建立事故风险应急管理组织机构，制定安全规程、事故防范措施及应急预案。管理人员应职责、权限分明，清楚生产工艺技术和事故风险发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力；
- (4) 严格执行设备的维护保养制度，定期对设备、管道、仪表、机泵等装置进行检查，及时处理不安全因素，将其消灭在萌芽状态；各项应急处理器材与设施也必须经常保持处于完好状态；
- (5) 万一发生突发事故，应及时采取处理措施，使事故的危害和影响降到最低限度；
- (6) 事故一旦得到控制，要对事故的原因进行详细分析，对涉及的各种因素的影响行评价，并对今后消除和最大限度减少这些因素提出建议。

5.2.2.6 地表水影响分析评价结论

污水处理厂运营期间排污的废水有生产过程中产生的废水、经污水处理厂处理后的尾水及生活污水。其中生产废水和生活污水经管网返回污水处理厂进水口，不外排；

尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，排放至八一水库。

事故状态下，污水排入后较正常达标排放对八一水库水环境的不利影响显著加强，预测水质远远超过V类水质标准。考虑到事故状态排放对八一水库水环境的影响，因此，环评建议要加强污水处理厂的管理，杜绝事故排放的发生。

正常状态下，本项目尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后，排放至八一水库。建设项目对排入八一水库的污染物均有较大幅度的削减，其中 COD 可削减 5329t/a、BOD<sub>5</sub> 削减 1620.6t/a、NH<sub>3</sub>-N 削减 662.26t/a、TN 削减 572.76t/a、TP 削减 63.51t/a、SS 削减 7387.6t/a。

综上所述，本项目的建设对于改善八一水库及姚暹渠水质有很大作用。

### 5.2.3 地下水影响分析

由工程分析可知，项目对地下水可能造成影响的污染源主要是污水处理各个构筑物。根据本项目进出水水质设计要求可知，本项目废水进水水质为：COD：405 mg/L；BOD<sub>5</sub>：121mg/L；SS：516mg/L；NH<sub>3</sub>-N：47.36 mg/L；TN：54.23 mg/L；TP：4.55mg/L，设计出水水质为：COD≤40mg/L；BOD<sub>5</sub>≤10mg/L；SS≤10mg/L；NH<sub>3</sub>-N≤2mg/L；TN≤15mg/L；TP≤0.2mg/L。

#### 5.2.3.1 预测因子识别与筛选

本项目处理运城经济开发区范围内生活污水及开发区内工业废水，其中工业废水占比 20%。开发区内排水企业主要有食品加工类雪花啤酒，该厂工业废水经厂区污水处理站预处理，经预处理后工业废水主要污染物为 COD 和氨氮。

因此，本项目处理的工业废水和生活污水不涉及持久性有机污染物，也不含有重金属污染物。

根据工程分析的结果，可能造成地下水污染的特征因子有：

本项目对地下水污染途径主要为污水处理构筑物或管道在非正常工况下发生生产废水渗漏，由于 COD 和 BOD 是表征废水中有机污染程度的一个指标，因此，将氨氮作为本次评价预测因子。

#### 5.2.3.2 预测范围

根据项目区地下水流向，地下水补径排条件以及区域水文地质条件，本项目地下水评价范围东边界为汤里村西侧，西边界尉村西，南边界为南杨家庄村南和庙村南一

线，北边界到房子村、三家庄村一带。确定的评价范围为 20km<sup>2</sup>，评价区地下水流向东南向西北。

本项目所在区域潜水含水岩组埋深较浅，是项目需要考虑的敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

### 5.2.3.3 预测情形

本项目在施工设计上已经考虑对管线进行防腐防渗措施，污水处理构筑物采用防渗系数较好的钢混结构并采用防渗措施。本项目只要做好污水处理各个构筑物和废水输送管道的防渗措施，做好各生产处理设备的“跑冒滴漏”的防范措施，正常工况下本项目不会对地下水造成的污染。

但是在非正常由于管线的破损和废水收集池和污水站各水池防渗结构发生破损，生产废水渗漏到地下含水层中造成其污染。

根据导则要求，依据有关规范设计地下水防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。因此本次地下水预测情形仅考虑管线和污水处理站构筑物（以最大生化池为例）发生破损的情况。

### 5.2.3.4 地下水影响预测

#### (1) 预测模型

##### ① 预测模型的选用

根据调查，本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，地下水不敏感，区内地表大面积分布为第四系全新统粘土，最厚 38mm，平均厚度 30m。根据各地层岩性结果，区内上层地质条件根据渗透介质可概化为多孔介质，为非均质各项同性介质。

当管线破损或构筑物破损发生渗漏时，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测，污染场区以及附近区域地下水位动态稳定，故采用一维稳定流二维水动力弥散模型来进行预测：

采用连续注入示踪剂—平面连续点源模式：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$
$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

c(x, y, t)——t时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

$m_t$ ——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

$n_e$ ——有效孔隙度，量纲为 1；

$D_L$ ——纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ ——横向 y 方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数； W

$(u^2t/4D_L, \beta)$ ——第一类越流系统井函数。

## ② 预测参数的选取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

污染物运移模型参数的确定如下：

### a、源强的设定

非正常工况下，本项目管线破损渗漏量远小于污水站构筑物破损渗漏量，本次按照最大影响进行预测，即预测污水处理站构筑物发生破损的情形。

污水处理最大容积的构筑物为生化池，有效池容：13900 $m^3$ ，有效水深：6.0m，在非正常工况下，泄漏量按照容积 5%估算，浓度为生产废水进水浓度，经计算，即氨氮进水浓度 47.4mg/L，渗漏量为 695 $m^3$ ，采用连续点源模式进行预测。

连续点源模式下，污染物泄漏质量为  $695m^3 \times 47.7g/m^3 = 3.29 \times 10^4g$ 。

### b、含水层的厚度 M

运城盐湖所在区域地处涑水盆地东南部，中条山北麓山前洪积平原与涑水河冲积平原的交汇处，为一半封闭的涑水盆地中次一级侵蚀盆地，涑水盆地为运城盐湖的汇水区。区域浅层含水层组为全新统、上更新统及中更新统的冲、湖积粉细砂组成。西部栲栳塬地段，含水层主要为中更新统的浅黄、红色粉细砂；底板埋深 30-60m，地下水位埋深 5-50m。

根据评价区地层柱状图，上更新统粉砂、粉砂加亚粘土含水层厚度取 13.5m。

### c、水流速度 $u$

根据资料，本区域含水层岩性为粉砂，根据导则附录 B 中渗透系数经验值表，取 1.2m/d；粗-细粒砂岩含水层的有效孔隙度  $n=0.18$ 。

因此，地下水的平均实际流速： $u=KI/n=1.2\text{m/d}\times 0.3\%/0.18=0.02\text{m/d}$ 。

### d、纵向 $x$ 方向的弥散系数 $D_L$ 、横向 $y$ 方向的弥散系数 $D_T$

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关精神可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作”。

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，通常弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度  $\alpha_L$  绘在双对数坐标纸上，从图上可以看出纵向弥散度  $\alpha_L$  从整体上随着尺度的增加而增大（见下图）。基准尺度  $L_s$  是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用计算区的近似最大内径长度代替。

此次计算区范围为 0~2300m，对应的纵向弥散度应介于 0~15.84 之间，本次模拟弥散度参数值取 15.84。由此计算厂区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L=\alpha_L\times u=15.84\times 0.02\text{m/d}=0.3168(\text{m}^2/\text{d});$$

根据经验一般  $D_T/D_L=0.1$ ，因此  $D_T$  取为  $0.03168\text{m}^2/\text{d}$ 。

### (2) 氨氮在地下水中的运移预测

采用瞬时点源模式进行预测地下水。

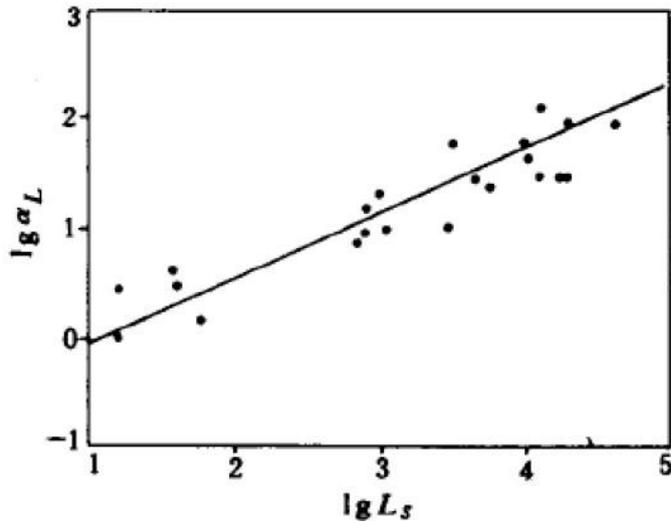


图 5.2-1 孔隙介质数值模型的  $\lg \alpha L$ — $\lg L_s$

根据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 III 类标准氨氮排放限值为 0.5mg/L，地下水中氨氮采用水杨酸分光光度计检测方法检出限 0.01mg/L。

污染物 100d、1000d 和 3650d 迁移扩散情况见图 5.2.2~5.2-4。

由 5.2.2-3~5.2-4 可知，随着天数增加，污染物污染晕，向下游方向移动，污染晕面积增大，经预测，100d 后超标距离 33mm，超标面积为 970m<sup>2</sup>；影响距离为下游 39m，预测影响面积为：1422m<sup>2</sup>。

1000d 后超标距离 117mm，超标面积为 9846m<sup>2</sup>；影响距离为下游 138m，预测影响面积为：14352m<sup>2</sup>。

3650d 后超标距离 179mm，超标面积为 11331.13m<sup>2</sup>；影响距离为下游 244m，预测影响面积为 29328.34m<sup>2</sup>。

表 5.2-7 非正常工况下氨氮影响范围及最大运移距离一览表

| 预测时间  | 超标距离 m | 超标面积 m <sup>2</sup> | 影响距离 m | 影响面积 m <sup>2</sup> |
|-------|--------|---------------------|--------|---------------------|
| 100d  | 33     | 970                 | 39     | 1422                |
| 1000d | 117    | 9846                | 138    | 14352               |
| 3600d | 179    | 11331.31            | 244    | 29328.34            |

由预测结果可知，在非正常工况下，经预测经过 100d，1000d 以及 3650d 由于污水处理站生化池发生破损，会对地下水环境造成影响，污染物的影响范围全部控制在厂区范围内，但是也会对区域地下水环境造成污染，因此需采取严格的污染防控对策，将污染物的影响降到最低。

### 5.2.3.5 小结

综上所述，环评要求在厂区采取分区防渗措施，同时加强管理，采取严格的污染防治措施，可将项目对地下水的影响降到最低。

#### 5.2.4 声环境影响预测与评价

##### (1) 噪声源强

采取环评规定的治理措施后，噪声源强可降至 65dB (A) 以下。

##### (2) 预测范围

项目四周 200m范围内的区域。

##### (3) 预测点

厂界和敏感保护目标。

##### (4) 影响声波传播的各类参量

a.项目所在区域年均风速 2.8m/s；主导风向不明显；年均气温 14.0℃。

b.声源和预测点所在区域基本为平地，地形高差约为零。

c.声源和场界间的障碍物主要为砖砌墙体。

##### (5) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

##### ①预测点的预测等效声级( $L_{eq}$ )计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{m1}} + 10^{0.1L_{m2}})$$

式中：

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ — 预测点的背景值，dB(A)

##### ②点声源衰减公式

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中： $L_{p1}$ ——受声点 $P_1$ 处的声压级；

$L_{p2}$ ——受声点 $P_2$ 处的声压级；

$r_1$ ——声源至 $P_1$ 的距离（m）；

$r_2$ ——声源至 $P_2$ 的距离（m）。

##### ③户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散（ $A_{div}$ ）、大气吸收（ $A_{atm}$ ）、地面效应（ $A_{gr}$ ）、

屏障屏蔽 ( $A_{bar}$ )、其他多方面效应 ( $A_{misc}$ ) 引起的衰减。

距声源点r处的A声级按下式计算：

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

在预测中考虑屏障屏蔽、绿化林带等影响。

#### (6) 预测结果

##### ①场界噪声预测结果

经计算，项目场界噪声贡献值见表 5.2-8。噪声等值线图见图 5.2-5。

表 5.2-8 项目厂界噪声预测值达标分析表 单位：dB (A)

| 点位     | 昼间    |       |       |     |      | 夜间    |       |       |     |      |
|--------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-------|-------|-----|------|
|        | 贡献值   | 背景值   | 预测值   | 标准值 | 达标分析 | 贡献值   | 背景值   | 预测值   | 标准值 | 达标分析 |
| 1#北侧厂界 | 26.90 | 63.80 | 63.80 | 70  | 达标   | 26.90 | 51.60 | 51.61 | 55  | 达标   |
| 2#南侧厂界 | 33.84 | 53.20 | 51.57 | 60  | 达标   | 33.84 | 40.90 | 44.04 | 50  | 达标   |
| 3#西侧厂界 | 32.57 | 54.10 | 54.13 | 60  | 达标   | 32.57 | 40.80 | 41.41 | 50  | 达标   |
| 4#东侧厂界 | 35.06 | 51.50 | 53.27 | 60  | 达标   | 35.06 | 43.60 | 41.91 | 50  | 达标   |

表 5.2-8 可知，项目运营期厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4a类和 2 类标准的限值要求，可达标排放。距离项目厂界最近的敏感点为北侧 320m的任村，项目对任村的噪声贡献值小于为 20dB(A)，对任村的噪声贡献值较小，可使任村基本维持现有环境质量现状。

#### 5.2.5 固体废物环境影响预测与评价

项目固体废物主要包括栅渣、沉砂池沉砂、污泥和生活垃圾，其中栅渣和沉砂池沉砂为一般固体废物，污泥为危险废物。

##### 5.2.5.1 固体废物特征及处置方式

栅渣和沉砂池沉砂集中收集后运往垃圾填埋场填埋处理，生活垃圾集中收集后送环卫部门指定的垃圾填埋场填埋，污泥在污泥暂存场暂存，最终交由有资质单位处理处置。

##### 5.2.5.2 影响分析

根据前述分析，在严格执行环评提出的各项防治措施的前提下，项目产生的各项固体废物可实现妥善处理或安全处置。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期环境保护措施

#### 6.1.1 施工期大气污染防治措施

##### (1) 施工扬尘

根据山西省环境保护厅晋环发（2010）136号文件和《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007），施工过程中应采取以下有效的防尘、抑尘措施：

a. 采取湿式作业，定期对施工、作业场地及细料堆场进行洒水和喷洒抑尘剂，有效抑制粉尘；

b. 硬化施工道路：选择合理的材料运输设备、装载方式及搬运路线，道路清扫时必须采用洒水措施；开挖的土方应及时清运，车辆运输建筑垃圾、新土时，应加盖苫布，防止洒落；

c. 控制细料堆存量，缩短堆存周期，同时堆场采用不透水的棚布苫盖或放置在顶部与四周均有遮蔽的范围内，减少二次扬尘；

d. 施工现场必须设置围栏，围栏应使用金属、混凝土、塑料等硬质材料制作，围挡高度不低于 1.8m，围挡板之间缝隙小于 0.5cm，同时不得有明显破损；应完善施工管理，做到文明施工。禁止在工地进行混凝土搅拌，一律使用商品混凝土，以减小扬尘及噪声影响。

e. 根据《运城市大气污染防治 2018 年行动计划》要求，建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

##### (2) 施工车辆尾气

a. 推广使用先进的尾气净化器；

b. 定期对在用车检测与维修，对尾气排放不合格的车辆要求强制性改造，严禁使用已到报废期的车辆。

采取以上措施后，可有效控制施工期大气污染，对周围环境的影响较小。

#### 6.1.2 施工期水污染防治措施

施工期废水来源于施工机械冲洗废水和施工阶段产生的泥浆废水、现场施工人员

生活污水。

施工机械冲洗废水排放量小，冲洗废水主要是水泥碎粒、沙土构成的悬浮物污染；泥浆废水是一种含有微细颗粒的悬浮混浊液体，外观呈土灰色，比重 1.20~1.46，含泥量 30-50%，pH值约 6~7，经沉淀后全部回用；施工人员生活污水主要为食堂废水、洗漱废水，进入厂区污水处理站处理。

采取环评规定措施后，施工期废水可以得到妥善处置。

### 6.1.3 施工噪声防治措施

a. 施工期应使用性能好、低噪声的设备；

b. 施工单位要遵守有关法规，做到：

i 合理安排施工机械位置，尽可能放在施工场地中间和对厂界影响最小的地点。

ii 日常应注意对施工设备的维修，保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

只要采取以上措施，做到文明施工、安全施工方能减轻施工噪声对环境的影响。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十条，施工机械除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊要求必须连续作业外，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，“因特殊要求必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者有关主管部门的证明”，并且必须公告附近居民。同时在土石方、打桩和结构施工阶段尤其应避免夜间施工。

因此本项目应合理安排施工时间，环评要求建设单位在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）禁止施工；因特殊要求必须连续作业的必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明且必须公告附近居民。

施工期噪声源属短期、暂时性的影响，项目最近敏感点为北侧 320m 的任村，距离项目施工场界较远，在采取以上措施后，经距离衰减后预计项目施工期对周围环境的影响可以接受。

### 6.1.4 施工固体废物防治措施

项目施工期所产生的建筑垃圾、生活垃圾要分类存放，及时清运，建筑垃圾全部送往城建部门指定的建筑垃圾填埋场处理，生活垃圾由环卫部门统一处理。采取环评规定的治理措施后，施工期固体废物可妥善处理。

### 6.1.5 施工期环境保护管理措施

(1) 严格施工管理，设专人负责施工时各项环保措施的落实，并由环保部门定

期检查，发现问题及时处理，使施工期的环境影响降到最低程度；

(2) 分阶段检查各种设备的到位率和完好率；检查设备质量及安装质量，严把质量关，切实保证所有环保设备能与工程同期投入运营。

表6.1-1 施工期污染防治措施一览表

| 污染源  |      | 污染物                                      | 环评要求治理措施   |
|------|------|--|--|
| 排放源  |      |  |  |
| 废气   | 施工过程 | 扬尘                                       | 采取湿式作业；硬化施工道路；控制细料堆存量，缩短堆存周期；设置围栏等措施   |
|      | 运输车辆 | 汽车尾气                                     | 推广使用先进的尾气净化器；定期对在用车检测与维修，对尾气排放不合格的车辆要求强制性改造，严禁使用已到报废期的车辆。  |
| 废水   | 施工过程 | SS                                       | 工地设废水沉淀池，对废水进行沉淀处理，沉淀后的水回用于场地灭尘  |
|      | 人员生活 | COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS | 进入厂区污水处理站统一处理  |
| 噪声   | 机械运行 | 噪声                                       | 合理安排施工计划；施工机械设在远离保护目标的位置；选用低噪声设备，设置隔声围挡，避免高噪声设备集中施工作业  |
|      | 运输车辆 |  |  |
| 固体废物 | 建筑垃圾 | 固体废物                                     | 开挖土方用于场地回填；建筑垃圾统一运往建筑垃圾填埋场，生活垃圾统一收集由当地环卫部门统一处置   |
|      | 生活垃圾 |  |  |
| 生态环境 | 施工过程 | /  | 施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区开挖，做好挖填平衡工作；施工完成后，应尽快清场并对厂内道路两侧、空地等尽早进行绿化和地面硬化，及时搞好植被的恢复、再造和地面硬化等工作；对取土场进行覆土、植被恢复等 |

## 6.2 运营期环境保护措施

### 6.2.1 运营期大气污染防治措施

#### 6.2.1.1 恶臭气体和有机废气防治措施

对恶臭和有机废气治理，主要从总图布置、控制恶臭和有机废气散发、加强绿化和管理等方面采取措施。

##### (1) 合理布局

在总图布置上，厂区办公室和污水处理单元分区设置，办公区位于污水处理设施的侧风向，可以减少恶臭对厂内办公环境的影响。距离城东污水处理厂最近的村庄为厂区北侧 320m 的任村，距离任村最近的污水处理单元位于任村南侧 550m，不在任村的上风向，可以减轻对任村的恶臭影响。

##### (2) 控制恶臭散发

本次扩建工程格栅间(粗格栅、细格栅及沉砂池)在现有工程上进行改造，现有工程正在进行的技术改造工程新增一套离子除臭系统，格栅间设置臭气收集罩，利用高

能正负离子的降解作用对臭气物质进行降解从而达到除臭的目的。

离子除臭设备原理是废气经过收集系统收集后进入离子催化氧化废气处理合成系统，离子反应导入装置对主反应器产生离子，在其内部的价电子被激发跨过禁带跃入导带，生成的电子空穴被导入主反应器内，并扩散到反应器内过滤板的二氧化钛表面上，穿过界面与吸附在过滤板上的物质发生氧化还原反应。其空穴能量 7.5eV，氧化电位+3.0V，具有极强的氧化能力，能够氧化有机化合物，达到完全矿化的程度，生成二氧化碳、水和无机物。处理后的废气继续进入水洗塔，与水反应生成羟基自由基，电子具有还原性，能与氧分子发生还原反应生成过氧自由基，这些自由基具有很强的氧化能力，也能够氧化有机物。根据技改工程环评报告中设计参数，离子除臭系统处理风量 10000m<sup>3</sup>/h，离子除臭系统恶臭气体净化效率以 90%计，经处理后的气体可达标排放。

针对生化池、污泥浓缩池和污泥脱水机房恶臭和有机废气，评价要求对主要恶臭和有机废气产生源设置臭气收集系统和生物滤池装置，生物滤池对硫化氢的除臭效率达 96%以上，对氨的除臭效率达 90%以上，对臭气浓度总体除臭效率 98%以上，对有机废气处理效率达 80%以上。

生化处理区（多级 AO 池）等各池体加盖封闭，并在距离液面一定高度的地方均匀布置风口收集，用臭气收集管道连接至生物滤池进行处理。

污泥浓缩池和污泥脱水机房设置 1 套臭气收集系统，污泥浓缩池加盖、离心机采用集气罩封闭，用臭气收集管道连接至生物滤池进行处理。

废气处理系统风量为 22000m<sup>3</sup>/h，处理后废气经 15m 高排气筒排放。

生物滤池去除恶臭和有机废气工艺介绍：

生物滤池去除废气的原理是利用微生物的生物降解作用对臭气物质和有机物质进行吸收和降解从而达到除臭降低有机物浓度的目的。废气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，利用微生物细胞对恶臭物质和有机物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质和有机物质吸附后分解成 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HNO<sub>3</sub> 等简单无机物。生物滤池法除臭效率高，适合大气量低浓度的废气处理。

微生物成长、繁殖需要适宜的湿度、pH 值、氧气含量、温度和营养成分等。

该方法的优点是，处理产物环保、无害，效率高，对各个浓度的臭气处理性能优

越。

### (3) 生物滤池除臭法的基本原理

生物过滤工艺采用了液体吸收和生物处理的组合作用。臭气首先被液体（吸收剂）有选择地吸收形成混合污水，再通过微生物的作用将其中的污染物降解。

具体过程是：先将人工筛选的特种微生物菌群固定于填料上，当污染气体经过填料表面初期，可从污染气体中获得营养源的那些微生物菌群，在适宜的温度、湿度、pH 值等条件下，将会得到快速生长、繁殖，并在填料表面形成生物膜，当臭气通过其间，有机物被生物膜表面的水层吸收后被微生物吸附和降解，得到净化再生的水被重复使用。

污染物去除的实质是以臭气作为营养物质被微生物吸收、代谢及利用。这一过程是微生物的相互协调的过程，比较复杂，它由物理、化学、物理化学以及生物化学反应所组成。

生物除臭可以表达为： $\text{污染物} + \text{O}_2 \rightarrow \text{细胞代谢物} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

污染物的转化机理可用下图表示：

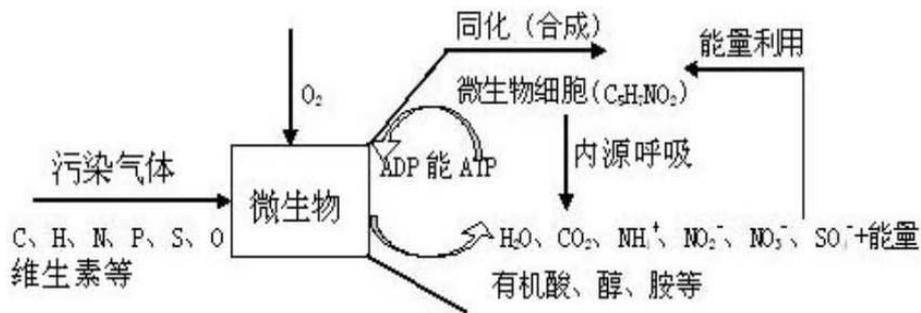


图 6.2-1 生物除臭机理

### (4) 气体处理流程

整个恶臭和有机废气处理臭系统主要由管道输送系统、UV 光解、生物滤池、排放系统和辅助整个除臭系统的控制系统组成，流程如图 6.2-2 所示。

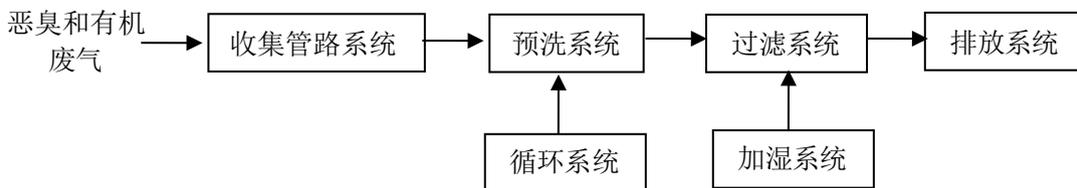


图 6.2-2 废气处理工艺流程图

气体进入生物滤池处理系统，首先进入预洗池，经过预洗系统调节温度湿度后进入生物滤池，处理后达标的气体集中排放。同时在渗滤液调节池一段用轴流风机给池

里不送新风，保证池内空气流通置换。

预洗池由进气分配室、洗涤池体、鲍尔环填料、喷淋系统、循环水池、尾气收集室、循环水泵等部分组成。抽吸过来的臭气先进入分配室，经配气后进入洗涤池体，臭气从池底送入，经气体分布器分布后，在填料表面与喷淋液在逆流连续、充分接触条件下进行传质，池内填料层作为气液两相间接触的传质介质，底部装有填料支承板，填料以无序方式堆置在支承板上。喷淋液从池顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。臭气先进行水洗喷淋，去除臭气中的粉尘、 $\text{NH}_3$  以及少量  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{CH}_2\text{SH}$  等气体，氨气溶于水形成碱性溶液，循环喷淋可去除臭气中的  $\text{H}_2\text{S}$ ，同时吸收少量有机臭气污染物。喷淋洗涤池上设置监视窗和检修孔以便于人员进行监视洗涤塔的工作状况是否正常以及及时更换老化的填料。为了避免尾气排放夹带液滴，在净化装置顶部设置气水分离器。池内喷淋液循环使用，在使用过程中会有部分损失和消耗，需要定期更换喷淋液。喷淋池也可根据实际工况灵活添加或更换化学吸收剂，但是一定要注意化学废水带来二次污染。微生物除臭过程分为三步：

- a. 臭气同水接触并溶解到水中；
- b. 水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内；
- c. 进入微生物细胞的恶臭成分作为营养物质为微生物所分解、利用，从而使污染物得以去除。

微生物除臭是利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，对臭气进行处理的一种工艺。主要过程为：通过收集管道，抽风机将臭气收集到生物滤池除臭装置，臭气经过加湿器进行加湿后，进入生物滤池池体，后经过填料微生物的吸附、吸收和降解，将臭气成分去除。

本项目恶臭和有机气体收集率约为 90%，则有 10%的气体在预处理单元及污泥浓缩脱水单元构筑物无组织排放，具体源强见下表。

经废气处理系统处理后，恶臭气体排放源强见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要恶臭源治理后恶臭排放情况

| 排放源         | 项目                           | $\text{NH}_3$ | $\text{H}_2\text{S}$ | VOCs   | 臭气浓度（无量纲） |
|-------------|------------------------------|---------------|----------------------|--------|-----------|
| 粗格栅、细格栅、沉砂池 | 排气量（ $\text{m}^3/\text{h}$ ） | 10000         |                      |        |           |
|             | 排放速率（ $\text{kg}/\text{h}$ ） | 0.005         | 0.004                | 0.0005 |           |

|                  |                           |         |       |        |        |      |
|------------------|---------------------------|---------|-------|--------|--------|------|
|                  | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |         | 0.5   | 0.4    | 0.05   | 100  |
|                  | 有组织排放量 (t/a)              |         | 0.044 | 0.035  | 0.0044 |      |
|                  | 无组织排放量 (t/a)              | 粗格栅、细格栅 | 0.039 | 0.078  | 0.002  |      |
|                  |                           | 沉砂池     | 0.01  | 0.019  | 0.001  |      |
| 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房 | 排气量 (m <sup>3</sup> /h)   |         | 12000 |        |        |      |
|                  | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) |         | 0.683 | 0.816  | 0.08   | 2000 |
|                  | 排放速率 (kg/h)               |         | 0.008 | 0.0096 | 0.001  |      |
|                  | 有组织排放量 (t/a)              |         | 0.072 | 0.0856 | 0.008  |      |
|                  | 无组织排放量 (t/a)              | 生化池     | 0.002 | 0.004  | 0.001  |      |
|                  |                           | 浓缩池     | 0.019 | 0.058  | 0.001  |      |
|                  |                           | 污泥浓缩池   | 0.019 | 0.058  | 0.001  |      |
|                  |                           | 污泥脱水机房  | 0.039 | 0.117  | 0.002  |      |

(5) 加强车间通风换气

污泥脱水机房按 10 次/h 频率换气，减少车间内臭气浓度，改善操作环境。

(6) 加强绿化

厂区绿化面积不低于 30%，绿化以格栅井、生化池、污泥处理单元四周及厂界为主。恶臭发生源周围种植抗害性强的乔灌木，厂界四周种植综合抗污能力强的乔木。总体上绿化树种以高大乔木为主，并辅以低矮的灌木，厂界四周种植绿化带，组成防止恶臭的多层防护隔离带，尽量降低恶臭污染的影响。预留地地表在建设之前必须种植草皮以防治扬尘、水土流失等对区域环境的影响，增加绿地面积。

(7) 加强管理

污泥脱水后要及时清运，减少污泥在厂区内的堆存量和堆存时间，对污泥脱水间产生的泥饼喷洒生物除臭剂；在各种池体停产修理时，池底积泥会裸露出来散发恶臭，应采取及时清除积泥的措施来防止臭气的影响。

6.2.1.2 食堂油烟

厂区现有配置有油烟净化设施，处理效率不低于 70%。经净化处理后油烟排放浓度为 1.5mg/m<sup>3</sup>，满足《饮食业油烟排放标准》(试行) (GB18483-2001) 最高排放浓度 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求。净化后油烟排放量为 0.33kg/a。

6.2.2 运营期水污染防治措施

#### 6.2.2.1 进水水质防控措施

经本工程处理后的尾水达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，其中 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP 三项指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水 V 类水质标准，尾水排入八一水库。

为防止原水水质对污水预处理工程以及终端开发区污水厂造成冲击，评价要求：

1) 进入预处理站的外接管网的工业废水必须达到预处理站的进水要求后方可进入污水管网。

2) 出水水质指标应符合城东污水处理厂设计进水水质要求。

#### 6.2.2.2 污水处理设施保温措施

为了确保各污水处理单元保持良好稳定运行，工程针对生化池进行池体加盖保温，根据现有工程实际运行情况，池体加盖保温可起到一定的保温效果，为了在冬季使微生物保持活性，环评建议在工程运行中根据实际情况采取以下保温措施：

(1) 对生化处理单元池壁增设保温板；

(2) 针对鼓风机空气管道采取保温措施；

#### 6.2.2.3 外排水质防控措施

为了防止废水排入八一水库造成水库水质恶化或发生水华，环评要求采取以下措施：

(1) 加强污水处理设施的运行管理，确保各污水处理设施正常稳定运行，保证污水处理设施各项污染物的处理效率，尤其是脱氮除磷效率，确保污染物达标排放；

(2) 针对外排至八一水库的废水要及时提升引至姚暹渠排放，增加水系流动性，降低水质富营养化和恶化可能；

(3) 针对八一水库要及时清淤排泥，将污染底泥清出水体，有效去除底泥中的氮、磷等污染物，并防止底泥中污染物的再释放，可极大地改善水质和水生生态环境；

(4) 加强对八一水库水质的监测和动态管理。

#### 6.2.2.4 中水回用方案

因本次城东污水处理厂扩建工程未涉及中水回用系统工程内容，为减轻尾水排放对八一水库和姚暹渠水环境的影响及节约用水，环评建议条件成熟时应考虑建立中水回用机制。建设中水回用管网，近期可用于回用于冲厕、灌溉绿地、城区景观用水、清洁道路及公园绿化用水，远期可根据运城经济技术开发区入驻企业情况，用于开发

区内工业企业基建施工以及工业企业的间接冷却水和冲洗水等。一方面增加可利用水资源量，另一方面抑制对自来水的过量需要，减少尾水排放。

因此，建议本工程建设时，在厂区内预留中水回用接管以备中水回用工程建设之需。

### 6.2.3 运营期噪声污染防治措施

工程噪声源主要有：格栅、水泵、污泥泵、鼓风机等，主要采取减振、隔声、消声等降噪措施。

#### 1) 格栅噪声

格栅产生的噪声相对较小，设置于格栅间内，建筑隔声即可起到较好的降噪效果，可降噪 15~20 dB(A)。

#### 2) 泵类噪声

污水提升泵、污泥泵均为潜水泵，首先要选择低噪声设备，并采取基础减震，可降噪 20~25 dB(A)。

真空泵选择低噪声设备，至于室内，并进行基础减震，可降噪 20~30dB(A)。

#### 3) 鼓风机噪声

鼓风机选择低噪声设备，至于室内，基础减震，进气口安装消声器，可降噪 25~35 dB(A)。

#### 搅拌机等设备噪声

搅拌机等设备选择低噪声设备，潜水式安装，可降低 20~25dB(A)。

工程噪声治理措施见表 6.2-2。

表 6.2-2 工程噪声治理措施

| 序号 | 污染源位置  | 污染源名称   | 数量 | 噪声级 (dB(A)) | 采取措施        | 治理后噪声级 (dB(A)) |
|----|--------|---------|----|-------------|-------------|----------------|
| 1  | 格栅     | 格栅      | 2  | 75~80       | 低噪声设备、基础减震  | 55~60          |
|    |        | 潜污泵     | 3  | 75~80       | 低噪声设备、潜水式安装 | 55~60          |
| 2  | 细格栅    | 网板细格栅   | 1  | 75~80       | 低噪声设备、基础减震  | 55~60          |
| 3  | 中间提升泵房 | 卧式离心泵   | 4  | 75~80       | 低噪声设备、基础减震  | 50~55          |
|    |        | 排水泵     | 1  | 75~80       |             | 50~55          |
|    |        | 电动单梁起重機 | 1  | 95~100      | 低噪声设备、基础减震  | 70~75          |

|    |             |           |    |        |                 |       |
|----|-------------|-----------|----|--------|-----------------|-------|
| 4  | 生化池         | 污水泵       | 8  | 75~80  | 低噪声设备、潜水式安装     | 55~60 |
|    |             | 潜水搅拌机     | 28 | 70~75  |                 | 50~55 |
|    |             | 内回流泵      | 6  | 75~80  |                 | 55~60 |
| 5  | 二沉池及配水井     | 潜污泵       | 2  | 75~80  | 低噪声设备、潜水式安装     | 55~60 |
| 6  | 高效沉淀池       | 快混搅拌机     | 2  | 70~75  | 低噪声设备、潜水式安装     | 50~55 |
|    |             | 絮凝搅拌机     | 4  | 70~75  |                 | 50~55 |
|    |             | 污泥循环泵     | 2  | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |             | 浓缩刮泥机     | 2  | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |             | 剩余污泥泵     | 2  | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |             | 潜水排污泵     | 1  | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |             | 轴流风机      | 2  | 75~85  | 隔声、减震、安装消声器     | 55~65 |
| 7  | V型滤池及废水回收水池 | 罗茨鼓风机     | 2  | 75~85  |                 | 55~65 |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 2  | 95~100 | 基础减震            | <70   |
|    |             | 卧式离心泵     | 2  | 75~80  | 低噪声设备、潜水式安装     | 55~60 |
|    |             | 潜水泵       | 7  | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |             | 潜水排污泵     | 1  | 75~80  |                 | 55~60 |
| 8  | 消毒加药间       | 卸酸泵       | 1  | 75~80  |                 | 55~60 |
| 9  | 鼓风机房        | 空气悬浮鼓风机   | 2  | 75~85  | 隔声、减震、安装消声器     | 55~65 |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 1  | 95~100 | 低噪声设备、基础减震      | <70   |
| 10 | 加药间         | 搅拌机       | 8  | 70~75  | 低噪声设备、潜水式安装     | 50~55 |
|    |             | 隔膜计量泵     | 4  | 70~75  |                 | 50~55 |
|    |             | 加药螺杆泵     | 4  | 70~75  |                 | 50~55 |
| 11 | 污泥浓缩池       | 中心传动浓缩机   | 2  | 80~85  |                 | 60~65 |
| 12 | 污泥脱水机房      | 离心污泥脱水机   | 1  | 80~85  | 室内设置、低噪声设备、基础减震 | 60~65 |
|    |             | 加药螺杆泵     | 2  | 70~75  |                 | 50~55 |
|    |             | 污泥螺杆泵     | 2  | 70~75  |                 | 50~55 |
|    |             | 污泥粉碎机     | 1  | 80~85  |                 | 60~65 |
|    |             | 螺旋输送机     | 2  | 80~85  |                 | 60~65 |
|    |             | 电动单梁悬挂起重机 | 1  | 85~95  | 低噪声设备、基础减震      | 65~75 |

|    |      |               |   |        |                 |       |
|----|------|---------------|---|--------|-----------------|-------|
| 13 | 出水泵站 | 离心泵           | 3 | 75~80  | 低噪声设备、潜<br>水式安装 | 55~60 |
|    |      | 潜污泵           | 1 | 75~80  |                 | 55~60 |
|    |      | 电动单梁悬<br>挂起重机 | 1 | 95~100 | 低噪声设备、基础<br>减震  | <70   |

#### 6.2.4 运营期固体废物污染防治措施

本项目固体废物主要有栅渣、沉砂池沉砂、污泥、生活垃圾。

因本次扩建污水处理工程处理运城经济技术开发区的工业废水，对于污泥固废特性难以界定，因此环评要求本项目建成后对产生的污泥进行危险特性鉴别，若是危险固废，送往有危险废物处理资质的单位进行处置；若为一般性固废，污泥交由山西卓奇水务有限公司制肥，本次环评针对污泥先按照危险废物进行处理。

##### (1) 栅渣

栅渣为一般固废，厂内暂存，集中收集后运往垃圾填埋场处理。

##### (2) 沉砂池沉砂

沉砂池沉砂为一般固废，厂内暂存，集中收集后运往垃圾填埋场处理。

##### (3) 污泥

工程污泥属于为危险固废，在污泥暂存场暂存，由有资质单位处理处置。

##### (4) 生活垃圾

在厂区内设置垃圾箱，生活垃圾集中收集后送环卫部门指定的垃圾填埋场填埋。

##### (5) 危险废物管理

###### ①危废暂存设施基本情况

本次扩建工程污泥间利用厂区现有污泥堆放棚，环评要求针对现有污泥堆放区进行改造成全封闭存放间。同时应采取以下防渗措施：

###### ②污泥堆存间要求

a. 贮存场地基础必须防渗，防渗层为至少 1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm厚高密度聚乙烯，或至少 2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  cm/s。

b. 仓库需阴凉、通风；远离火种、热源；库温不宜超过 30℃。

c. 贮存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

d. 危险废物贮存设施都必须按GB15562.2 的规定设置警示标志，见表 6.2-3。

e. 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。

###### ③暂存容器

- a. 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。
- b. 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。
- c. 装载危险废物的容器必须完好无损。
- d. 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

表 6.2-3 危险废物环境保护图形标志

| 提示图形符号  | 警告图形符号  | 名称   | 功能            |
|---|---|------|---------------|
|  |  | 危险废物 | 表示危险废物的贮存、处置场 |

#### ④危险废物管理

##### a. 危险废物管理

b. 企业必须安装专人负责危险废物的管理，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

c. 危险废物的记录和货单在危险废物回收后应继续保留三年。

d. 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

##### ⑤运输要求

运输过程严格执行《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号），最终统一交付有资质的危废处置单位进行处理。

危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行；危险废物铁路运输应按《铁路危险货物运输管理规则》（铁运[2006]79 号）规定执行；废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

##### ⑥处置要求

因本项目建设单位没有危险废物的相关处置资质，项目所产生的危险废物在危

险废物专用贮存仓暂存后（贮存期限不得超过一年），委托有危险废物处理资质的单位处理。

工程固体废物处理处置措施见表 6.2-4。

表 6.2-4 工程固体废物处理处置措施

| 序号 | 名称   | 性质   | 处理处置措施               |
|----|------|------|----------------------|
| 1  | 栅渣   | 一般固废 | 厂内暂存，集中收集后运往垃圾填埋场处理  |
| 2  | 沉砂   | 一般固废 |                      |
| 3  | 污泥   | 危废   | 在污泥暂存池暂存，由有资质单位处理处置  |
| 4  | 生活垃圾 | /    | 集中收集后送环卫部门指定的垃圾填埋场填埋 |

### 6.2.5 地下水环境保护措施与对策

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

#### 6.2.5.1 源头控制措施

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

#### 6.2.5.2 分区控制措施

##### (1) 污染防治区划分及控制措施

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体见图 6.2-3 和 6.2-4。

##### ① 重点防渗区

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），重点防渗区防渗层防渗性能应等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ,  $K < 10^{-7}cm/s$  的防渗性能。是指事故风险危险区、

位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，包括进水井、粗格栅、细格栅、生化池、高效沉淀池、V型滤池、污泥池、污泥脱水间等。

### ② 一般防渗区

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区防渗层防渗性能应等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K < 10^{-7}cm/s$  的防渗性能。一般防渗区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括污水处理装置区地面等。

### ③ 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区外的其它建筑区，厂址区道路、办公区等，划为简单防渗区，防渗技术要求需做一般地面硬化。

## 2) 分区防治措施

本项目地下水污染防渗分区表见表 6.2-5，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

### ① 重点污染防渗区

混凝土池采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料（渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ），池底采用“抗渗钢筋混凝土整体基础+素混凝土垫层+长丝无纺土工布+原土夯实”。

混凝土强度等级不低于 C30，结构厚度不大于 250mm，混凝土的抗渗等级不低于 P8，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不大于 1.0mm，水泥基渗透结晶型防水剂掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。防渗结构剖面图见图 7.2-2，厂区防渗结构图见图 7.2-3。

### ② 一般污染防渗区

通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-7}cm/s$ ；一般污染防渗区抗渗混凝土的抗渗等级不低于 P8，其厚度不小于 100mm。

### ③ 简单防渗区措施

除上述地区以外的其它建筑区，只需对基础以下采取原土夯实，使渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-6}cm/s$ ，即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝

隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于  $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

表 6.2-5 地下水污染分区防渗表

| 序号 | 防渗分区  | 区内建构筑物                                | 防渗技术要求  |
|----|-------|---------------------------------------|---|
| 1  | 重点防渗区 | 进水井、粗格栅、细格栅、生化池、沉淀池、V型滤池污泥池、污泥脱水间、暂存场 | 等效黏土防渗层<br>$Mb \geq 6.0\text{m}, K < 10^{-7} \text{cm/s}$ |
| 2  | 一般防渗区 | 污水处理装置地面                              | 等效黏土防渗层<br>$Mb \geq 1.5\text{m}, K < 10^{-7} \text{cm/s}$ |
| 3  | 简单防渗区 | 厂址区道路、办公区、输电变电区                       | 一般地面硬化  |

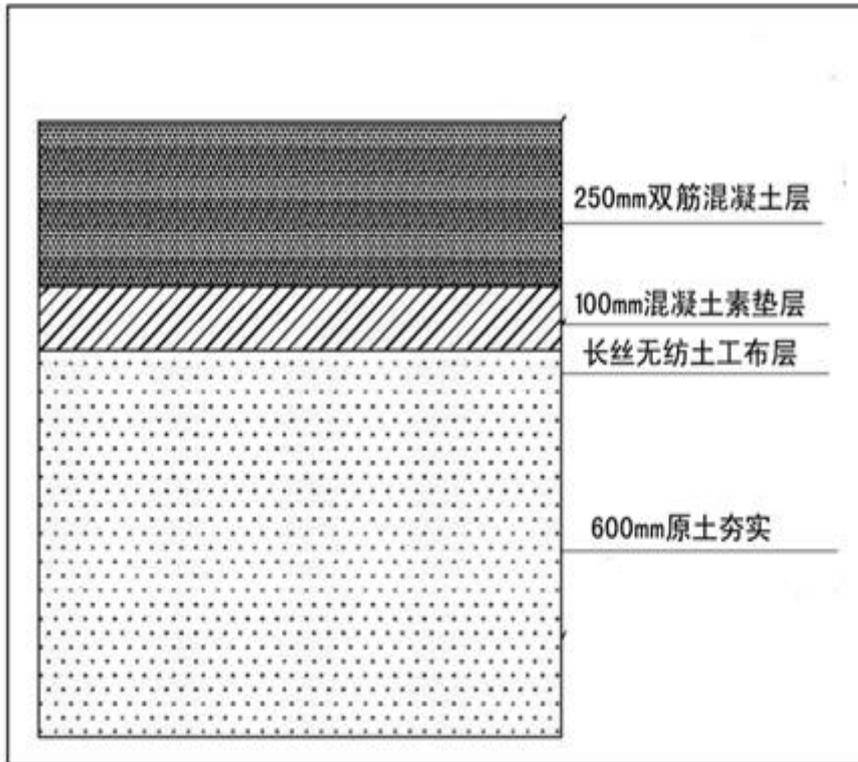


图 6.2-3 防渗结构剖面图

### 6.2.6 非正常及事故情况污染防治措施

(1) 预处理站出水口均要求设置在线监测系统，以便时刻监测进、出水的水质情况。

(2) 预处理站设计中供电采用双电源设计，电力有保障。机械设备选型采用先进产品，其自控水平很高，从而降低由于电力机械故障造成的事故几率。

(3) 当污水系统某一构筑物出现运行异常，必须立即予以排除，此时需操作人员进入池下操作。

(4) 对于污水管道，评价要求采取管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施，并采取有效的水工防护措施，且企业在管道施工中应设置检查口，应定期对管道进行检修，杜绝因管道老化、开裂等问题造成的污水外泄等现象发生。

### 6.2.7 应急响应

为有效防范本建设项目突发水环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类环境污染事故，本项目在运行期间严格管理的同时，要以预防突发水污染事件为重点，完善处置突发水污染事件的预警、处置及善后工作机制，建立防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的应急处置体系。

其内容主要包括：

①建立突发事件应急处置机制机构，由单位一把手或指定责任人负责指导、协调突发性环境污染事故的应对工作。

②组成专门的救援处置队伍，按照预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和紧急处置行动。根据突发事件严重程度对事故类型进行分级，制定相应的应急处理工作方案。

③建立事故预防、监测、检验、报警系统，做好日常的水质监测工作；配备事故应急措施所需的设备与材料，如防止有害物质外溢扩散的设备材料等；监测部门要在第一时间对突发性水环境污染事故进行环境应急监测，掌握第一手监测资料，并配合地方政府环境监测机构进行应急监测工作。

④涉及到的各职能部门要积极配合、认真组织，把事态发展变化情况准确及时地向上级汇报。

⑤建立事故评估专家组对事故性质、参数进行评估，为指挥部门提供决策依据。

⑥为提高事故处置队伍的协同救援处置水平和实战能力，检验救援处置体系的综

合应急运作状态，提高其实战水平，应定期进行应急处置演练。

### 6.3 环保投资估算

工程总投资 16187.71 万元，环保投资 506 万元。环保投资占总投资比例 3.13%。

项目环保投资估算情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 项目环保投资估算一览表

| 环境要素 | 排放源   | 污染物名称   | 环评要求治理设施  | 环保投资/万元 |
|------|---|---------|---|---------|
| 大气环境 | 粗格栅、细格栅和沉砂池   | 恶臭、VOCs | 依托现有工程废气收集+离子除臭系统，处理后的废气经 15m 高排气筒排放  | 依托现有    |
|      | 生化处理单元和污泥脱水单元等环节  | 恶臭、VOCs | 生化处理单元和污泥脱水间设置废气收集系统和生物滤池，用负压将废气引入生物滤池进行处理，设置 1 座 8.5m×2.5m×3m 生物除臭滤池，处理后的废气经 15m 高排气筒排放  | 200     |
|      | 食堂  | 油烟      | 依托现有食堂及油烟净化设施，净化设备去除油烟效率≥70%，油烟排放浓度≤2.0mg/m <sup>3</sup>  | /       |
| 防渗措施 | 粗格栅、提升泵池、细格栅、旋流沉砂池、生化池、污泥储池、二沉池、中间水池及污泥泵房、消毒池、污泥脱水机房、污泥暂存场等 | 重点防渗区   | 抗渗钢筋混凝土整体基础+素混凝土垫层+长丝无纺土工布+原土夯实   | 100     |
|      | 污水处理装置地面  | 一般防渗区   | 通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的，渗透系数不大于 1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s         |         |
|      | 厂址区道路、办公区、输电变电区   | 简单防渗区   | 一般地面硬化  |         |
| 固体废物 | 污水处理  | 沉砂、栅渣   | 集中收集厂内暂存后定期运往建筑垃圾填埋场处理。   | 5       |
|      | 污泥处理单元  | 污泥、     | 本项目建成后对产生的污泥等进行危险特性鉴别，若是危险固废，可送往有资质的单位进行处置；若为一般性固废，可送往卓奇水务有限公司进行制肥。污泥、沉砂、栅渣经脱水后（含水率<60%）在厂内污泥暂存池暂存，对现有污泥池进行防渗处理，有效容积为 100m <sup>3</sup> 。 | 10      |
|      | 职工生活  | 生活垃圾    | 设置垃圾收集箱   | 1       |

|      |                       |    |                             |        |
|------|-----------------------|----|-----------------------------|--------|
| 声环境  | 污水泵、排污泵、风机、污泥泵、搅拌机等设备 | 噪声 | 选择低噪声设备，设在室内，基础减震，隔声        | 20     |
| 生态环境 | —                     | —  | 绿化面积 23102.61m <sup>2</sup> | 120    |
| 监测   | —                     | —  | 安装污水在线监测设备                  | 50     |
|      |                       |    | 建设化验室                       | 依托现有工程 |
| 合计   |                       |    |                             | 506    |

## 7 环境影响经济损益分析

污水处理厂项目属于城市基础设施，同时也是一项环境保护项目。项目建成投产后能够有效改善当地居民的生活环境，提高人民生活质量，环境效益和社会效益十分显著。本次评价根据该项目的特点，对其建设的效益分析，重点从项目建设的正效益即环境效益和社会效益进行分析。

### 7.1 社会及经济效益分析

污水处理厂是一项保护环境的公共事业，造福于人类，改善生活环境的基本工程，其建成投产后的主要效益还体现在社会效益和环境效益。具体为：

#### (1) 对运城经济技术开发区市政基础建设的影响

本次城东污水处理厂扩建工程建成投产后，可集中收集处理运城经济技术开发区的工业园区污水和居民生活污水，污水处理是一项城市基础工程，其处理程度与水平是一个城市文明程度的重要外在标志。它涉及到市容市貌是否美观、清洁；关系到居民居住环境是否卫生安全。该项工程的建设将有效地缓解由于经济发展和生活等带来的污水对地表水环境的危害，成为保障当地地表水环境质量的重要手段。这对于服务区的基础设施建设，无疑将会是一个十分重要的新起点和新局面。

#### (2) 对项目服务区环境质量的影响

运城经济技术开发区现有部分工业企业污水和生活污水未经处理直接排入姚暹渠，加剧了地表水的污染。城东污水处理厂将服务区内的污水收集后，进行处理，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，其中 COD、NH<sub>3</sub>-N、TP 三项指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水 V 类水质标准，尾水排入八一水库，最终由泵站提升至姚暹渠排放，使服务区内的地表水体环境质量得到改善，使河道的污染大大减少，改善了水环境质量，防止了水体污染，保障了人民的身体健康。

#### (3) 对公众健康安全和生活质量的影响

该工程的实施，将有效地改善项目服务区的环境卫生和增进居民的身体健康；可以有效地控制污水排放对当地河道乃至居民生活环境的影响，防止河道黑臭、控制蚊蝇滋生，消除疾病传染，从而保障人民群众的身体健康安全；同时，污水排放纳管化和集中处理系统的建立将大大降低了污水对居民的不良心理、感官上的刺激和疾病传

播几率，从而改善生活质量。

#### (4) 对服务区投资环境的影响

随着运城经济技术开发区经济的发展和园区建设步伐的加快，工业企业不断入驻，人口数量迅速增加，生产和生活污水将急剧增长，目前，服务区内的生产污水处理率较低，多数污水直接排入环境，造成了河道生态环境的破坏和水体黑臭，严重影响了投资环境。因此，尽快建设污水处理系统成为发展成功与否的关键，有利于提高环境总体质量，改善投资环境，促进经济的可持续发展。

#### (5) 对经济健康发展的影响

如果污水得不到治理，污染将日趋严重。而这势必将影响现有工业、农业、种植业、旅游业等的生产成本、生产率和某些行业发展的限制乃至消亡，随之带来的土地贬值、投入产出比严重恶化、公众就业等一系列的问题。而本工程的建设将有效地缓解和消除上述影响，为经济健康发展提供了有利的保障。

#### (6) 对社区公众就业的影响

本项目的建设将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先，项目基础设施施工建设期间，将提供一定量的施工人员空缺。其次，项目运营过程中将提供一定量的长期稳定的就业机会。

## 7.2 环境效益分析

目前为止，城东污水处理厂处理规模为 40000m<sup>3</sup>/d，现状污水已经超出城东污水处理厂的处理负荷，随着社会经济的发展和运城经济技术开发区规划区域的扩充，园区的生活污水和工业废水难以消纳处理而直接排放，严重污染着八一水库和姚暹渠等地表水体。

城东污水处理厂扩建工程建成投产后，可将运城经济技术开发区的生活污水和工业废水全部引入城东污水处理厂内进行处理，项目建设使得服务区内的污水得到了有效处理，大大减少了污染物的排放量，减少姚暹渠水体纳污量，降低污染物浓度。

因此污水处理厂的建设环境效益十分显著。

## 7.3 环境影响经济损益分析

### 7.3.1 建设项目环境代价分析

环境代价指工程污染和破坏噪声的环境损失折算成经济价值。本工程投产后产生

的污染对环境的经济代价按下式估算：

$$\text{环境代价} = A + B + C + D$$

式中：A 为资源和能源流失代价

B 为对环境产生和生活资料造成的损失代价

C 为对人群、动植物造成的损失代价

D 为工程运营期占地造成生态破坏的经济损失

(1) 资源和能源流失代价 (A)

$$A = \sum_{i=1}^n Q_i P_i$$

式中： $Q_i$  为某种排放物年累计量；

$P_i$  为排放物作为资源、能源的价格。

结合本工程的特点，本部分主要分析估算外排的污染物中资源价值较高的污染物流失的损失代价，本工程为水处理工程，可降低污染物含量，因此可忽略不计。

(2) 生产生活资料损失代价 (B)

这一部分损失主要是增收排污费，本工程为一项净水工程，其中 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  等污染物的排放不应计算在内，因此，本工程无损失代价。

(3) 人群、动植物损失 (C)

按照本报告书规定的环保措施和各环境要素的影响评价结论，结合当地自然、社会环境现状，工程在采取相应的环境保护措施后对人群动植物影响较小，故此项忽略。

(4) 工程运营期占地造成生态破坏的经济损失 (D)

城东污水处理厂扩建工程建设用地为 66.6 亩。

① 占用土地引起生产力下降造成的经济损失

用地综合收入以 500 元/亩计，年产值 3.3 万元。

② 植被破坏引起涵蓄水分功能下降损失，耕地、建设用地具有涵蓄水分、调节河流径流，减少旱涝灾害等功能，植被系统破坏引起涵蓄水分能力下降，其下降值可以用公式计算：

$$W = H \cdot A \cdot (S_1 Y_1 + S_2 Y_2)$$

式中：W 为涵蓄水分下降值， $\text{m}^3$

H 为植物根系平均深度（取 1m）

A 为土壤容量， $1.3\text{t/m}^3$

$S_1$ 、 $S_2$  分别为耕地、建设用地面积  $\text{m}^2$

$Y_1$ 、 $Y_2$  分别为耕地、建设用地含水率，取 0.15、0.30

经计算，每年水分下降值为  $1.73$  万  $\text{m}^3$ ，利用后果阻止法需建小型水库来弥补蓄水功能下降。按修简易水库投资  $67$  元/ $\text{m}^3$ ，维修费 12%计  $13.9$  万元/a。

因此建设项目所带来的环境损失为： $17.2$  万元/a。

### 7.3.2 环保设施投资效益分析

本项目的环保投资为  $506$  万元，占工程总投资的 3.13%。

#### 7.3.2.1 环保费用

(1) 环保治理费用 ( $C_1$ )

该项目环保设施投资折旧费由下式计算

$$C_1 = C_{1-1} \times B/n + C_{1-2}$$

式中： $C_{1-1}$ —环保投资费用；

$C_{1-2}$ —运行费用，取  $C_{1-1}$  的 15%；

$n$ —设备折旧年限，取 20 年；

$B$ —固定资产形成率，取 90%

经计算，本项目环保治理费用为  $98.67$  万元。

(2) 管理及技术培训费 ( $C_2$ )

本项目环保设施的管理及操作人员用于管理、科研、咨询等学术交流及培训、准备和执行环保政策等的费用每年按  $10$  万元计算。

(3) 环保人员工资及福利 ( $C_3$ )

环保人员按照 4 人编制，每人每年的工资福利按  $4.2$  万元计算，共需  $16.8$  万元/a。

以上各项环保费用估算合计为  $C = C_1 + C_2 + C_3 = 125.47$  万元。

#### 7.3.2.2 效益指标

污染治理设施的实施，不仅能有效控制污染，而且会带来一定经济效益，主要体现在两方面：一是直接经济效益，指环保设施直接提供的产品价值；二是间接经济效益，指环保措施实施后的社会效益。

(1) 直接经济效益 ( $R_1$ )

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n Q_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i + \sum_{i=1}^n M_i$$

式中：N<sub>i</sub>—能源利用的经济效益；

Q<sub>i</sub>—废气利用的经济效益；

S<sub>i</sub>—固体废物利用的经济效益；

T<sub>i</sub>—废水中物质利用的经济效益；

M<sub>i</sub>—水源利用的经济效益；

i—利用项目个数。

本项目尾水直接排放至八一水库，未实现废物利用的直接经济效益。

#### (2) 间接经济效益 (R<sub>2</sub>)

污水处理厂工程作为一项环境治理项目，其建成后可提高县城的环境质量，减轻污水排放所造成的污染危害，将服务范围内污水通过干管输送到污水处理厂处理后排放，消除污水排放对地表水水质的影响，改善了区域地表水环境；污水处理厂的建设有利于改善运城经济技术开发区的投资环境，吸引更多的企业入驻园区，促进园区的经济发展，由此产生的间接经济效益尚无法作出定量计算，但定性地讲，其间接经济效益将是巨大的。

### 7.4 环境经济损益分析综合评述

本项目作为一项环保工程，投资产生的效益主要表现在为改善运城市的环境质量做出了贡献，这一点是无法用经济效益来衡量的。本项目环保设施的运行，可以减少本地区污染物的排放，减轻八一水库和姚暹渠水质污染，改善区域地表水环境质量，直接受益的是当地民众，这一点充分体现了“以人为本”的理念。

综上所述，本项目建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济损益角度来看是可行的。

## 8 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染物总量控制和污染预防的有效保证。项目除按照本报告书提出的各项污染防治措施进行治理的同时，还需要根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的要求加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现施工、运行期间中存在的环境问题，尽快采取处理措施，减少和避免污染和损失。通过加强管理和环境监测工作，指导项目规范建设和使用。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理机构的设置

本项目充分依托现有环境管理机构和环境管理制度，落实各项环境保护措施，确保本项目正常运营，污染物达标排放。

#### 8.1.2 环境管理计划

为了执行国家、地方有关环保法规，做好拟建项目的环境保护工作，项目应设置环保工作人员，负责组织、协调和监督项目的环境保护工程，负责环境保护宣传和教育工作。环境管理计划详见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环境管理计划

| 环境问题 |      | 管 理 措 施   | 实施机构 |
|------|------|---|------|
| 一    | 施工期  |   |      |
| 1    | 扬尘污染 | 采取合理的措施，包括施工场地洒水，以降低施工对周围大气环境污染，特别是靠近居民点的地方。<br>运送建筑材料的卡车必须用帆布遮盖，以减少跑冒滴漏。                                   | 建设单位 |
| 2    | 噪声   | 防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。<br>严格执行《建筑施工场界噪声限值》，嘈杂的施工工作将不在夜间进行，防止干扰居民区。<br>加强对机械和车辆的维修，保证其较低噪声水平。 |      |
| 3    | 废水   | 不外排   |      |
| 4    | 固体废物 | 建筑垃圾运送到城建局指定的填埋场处理  |      |
| 5    | 生态保护 | 施工期间加强生态保护措施。   |      |
| 二    | 运营期  |   |      |

|   |      |                                      |      |
|---|------|--------------------------------------|------|
| 1 | 臭气   | 加强管理，保证设备运行，确保恶臭污染物可达标排放             | 建设单位 |
| 2 | 污水处理 | 加强管理，保证污水处理厂设施正常运行，达标排放              | 建设单位 |
| 3 | 环境监测 | 污水厂环保科，按照环境监测技术规范及国家环保局颁布的监测标准、方法执行。 | 建设单位 |
| 4 | 排污口  | 规范化设置                                | 建设单位 |

### 8.1.3 规范排污口

本项目应按照《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）有关规定执行。排放口图形标志见表 8.1-2。

表 8.1-2 排放口图形标志

| 排放口  | 废水排放口  | 废气排放口  | 噪声源  | 一般固体废物   | 危险废物   |
|------|--|--|--|--|--|
| 图形符号 |  |  |  |  |  |

## 8.2 环境监测

### 8.2.1 环境监测机构

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境评价和管理提供科学依据，并据此制定污染防治对策和规划，评价要求项目污染源监测应委托有资质的单位进行，由环保科配合有关人员执行。

### 8.2.2 环境监测机构的职责和任务

本项目环境监测任务由环保科人员负责，主要职责和任务如下：

- (1) 组织编制各类有关环境监测的报告并负责呈报；
- (2) 负责本企业污染事故调查，弄清和掌握污染状况；
- (3) 按照规定组织开展环境监测工作；
- (4) 制定本企业环境监测计划，并完成主管部门布置的各项监测任务。

本项目环境监测项目均委托有资质的单位进行，企业不配置监测仪器。

### 8.2.3 环境监测内容

根据项目污染物排放的实际情况，由环保科人员负责组织污染源和环境质量的监测任务。项目环境监测可委托有监测资质单位进行。

为及时观测地下水水质动态变化，应建立地下水环境监测管理体系，制定地下水环境影响跟踪监测计划和建立地下水环境影响跟踪监测制度,以便及时发现问题采取措施。

根据导则要求本项目需要设置跟踪监测井 3 个。在厂区东北侧养殖场水井作为上游观测井，井深 18m，厂区西北边界新建污染控制监测井，监测区域浅层地下水，任村水井作为下游监测井，井深 14m。三处联合作为地下水环境影响跟踪监测点，制定地下水影响监测制度。监测频率和监测时间参照《地下水环境监测技术规范》

(HJ/T164-2004) 的要求。具体跟踪监测计划如下：

- (1) 养殖场水井作为背景值监测井每年枯水期采样一次；
- (2) 厂区西北边界的污染控制监测井，逢单月采样一次，全年监测 6 次；
- (3) 任村水井作为地下水监测井，每月采样一次。

如遇有突发状态加密对跟踪观测井的水质进行监测，及时掌握地下水水质动态，更好的为项目运行和地下水安全服务。

企业自行监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 自行监测计划一览表

| 类别  | 监测地点                  | 监测项目   | 监测频率     | 监测时间   | 实施机构         | 监督机构       |
|-----|-----------------------|--|----------|--------|--------------|------------|
| 废气  | 离子除臭系统排气筒、生物滤池处理系统排气筒 | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、VOCs                               | 每年夏季 1 次 | 连续 3 天 | 委托有资质的监测机构监测 | 经济开发区环境管理部 |
|     | 厂界                    | NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、VOCs、臭气浓度                          |          |        |              |            |
| 废水  | 污水处理厂进、出口处            | pH、水温、COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N                          | 在线监测     |        |              |            |
|     |                       | SS、BOD <sub>5</sub> 、TN、TP   | 至少半年 1 次 | 连续 3 天 |              |            |
| 地下水 | 养殖场水井                 | pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰和大肠菌群 | 每年枯水期    | 1 次    |              |            |
|     | 厂区西北边界（鑫磊混凝土有限公司）水井   |  | 逢单月采样一次  | 1 次    |              |            |

|     |          |   |              |            |  |  |
|-----|----------|---|--------------|------------|--|--|
|     | 任村       |   | 每月采样一次       | 1次         |  |  |
| 地下水 | 厂区下游30m处 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等21项因子 | 逢单月采样一次，每年六次 | 连续3天       |  |  |
| 噪声  | 厂界       | 噪声  | 至少每季度1次      | 1天，昼夜各监测1次 |  |  |
| 污泥  | 污泥压滤机房   | 污泥含水率、有机质、蛔虫卵死亡率、粪大肠菌群菌值  | 1次/年         |            |  |  |

### (3) 事故排放监测

项目在发生污染事故性排放时，应及时组织对相关排放点进行监测和跟踪。

### (4) 监测结果反馈

根据以上监测项目、点位及频率进行监测，每次监测完毕后，及时整理监测数据，以报表形式写出监测分析报告，经环保科报送环保部门，以便厂内各级管理部门和地方环保部门及时了解项目排污及环保治理措施的运行状况，及时发现问题，采取措施解决。

## 8.3 经费预算及保障计划

### 8.3.1 经费预算

本项目监测工作委托有资质的单位进行，不配置监测仪器，环境管理和环境监测经费预算主要包括常规开支。

常规性开支包括环保科人员进行日常工作，开展宣传教育、报刊订阅，维修设备仪器，进行监测等工作费用，预计每年约需3万元。

### 8.3.2 费用保障计划

环境治理设施维修费用纳入企业运营维修费中，专项治理费用纳入企业年度预算中，事故性处理费用等依据具体情况，申请专项拨款。

## 8.4 污染物排放清单

项目污染物排放清单见表8.4-1。

表 8.4-1 项目污染物排放清单

| 类别               | 生产设施名称及编号        | 对应产污环节名称         | 污染物种类                  | 排放情况                     |              | 污染治理设施  |   | 排放口编号/高度  | 排放口类型                              | 排放限值   | 排放标准   |
|------------------|------------------|------------------|------------------------|--------------------------|--------------|---|---|-----------|------------------------------------|--|--|
|                  |                  |                  |                        | 排放浓度                     | 排放量          | 污染治理设施名称及编号   | 污染治理设施工艺  |           |                                    |  |  |
| 废气               | 粗格栅、细格栅、沉砂池      | 粗格栅、细格栅、沉砂池      | 废气量                    | 8760 万m <sup>3</sup> /a  |              | TA001 生物滤池  | 气体经过收集管道进入预洗池，经过预洗系统调节温度湿度后进入生物滤池，处理后达标的气体集中排放                          | DA001/15m | 一般排放口                              | NH <sub>3</sub> 排放浓度≤1.5mg/m <sup>3</sup><br>H <sub>2</sub> S 排放浓度≤0.06mg/m <sup>3</sup><br>臭气浓度≤20        | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及修改单表 4 中二级排放标准   |
|                  |                  |                  | NH <sub>3</sub>        | 0.5mg/m <sup>3</sup>     | 0.044t/a     |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | H <sub>2</sub> S       | 0.4mg/m <sup>3</sup>     | 0.035t/a     |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | VOCs                   | 0.05mg/m <sup>3</sup>    | 0.0044 t/a   |   |   |           |                                    |  |  |
|                  | 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房 | 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房 | 废气量                    | 10512 万m <sup>3</sup> /a |              | TA002 生物滤池  | 气体经过收集管道进入预洗池，经过预洗系统调节温度湿度后进入生物滤池，处理后达标的气体集中排放                          | DA002/15m | 一般排放口                              | NH <sub>3</sub> 排放浓度≤1.5mg/m <sup>3</sup><br>H <sub>2</sub> S 排放浓度≤0.06mg/m <sup>3</sup><br>臭气浓度≤20        | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及修改单表 4 中二级排放标准   |
|                  |                  |                  | NH <sub>3</sub>        | 0.683mg/m <sup>3</sup>   | 0.072t/a     |   |   |           |                                    |  |  |
| H <sub>2</sub> S |                  |                  | 0.816mg/m <sup>3</sup> | 0.0856 t/a               |              |   |   |           |                                    |  |  |
| VOCs             |                  |                  | 0.08mg/m <sup>3</sup>  | 0.008 t/a                |              |   |   |           |                                    |  |  |
| 食堂               | 食堂废气             | 油烟               | 1.5mg/m <sup>3</sup>   | 0.33kg/a                 | 依托原有静电油烟净化设施 | 油烟废气通过高压电场时，油烟粒子在极短的时间内因碰撞俘获气体离子而导致荷电，受电场力作用向正极集尘板运动，从而达到分离效果 | 8m  | /         | 油烟≤2mg/m <sup>3</sup><br>净化效率η≥75% | 《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001) 中表 1 和表 2 标准   |  |
| 废水               | 职工生活废水、管网汇入      | 一期生活废水           | 废水量                    | 1460 万m <sup>3</sup> /a  |              | TW001：二级强化处理工艺污水处理设施  | 汇入污水处理站处理；并按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，防治地下水污染 | DW001     | 一般排放口                              | COD≤40mg/L<br>BOD <sub>5</sub> ≤10mg/L<br>SS≤10mg/L<br>NH <sub>3</sub> -N≤2mg/L<br>TN≤15mg/L<br>TP≤0.2mg/L | 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及修改单中一级A标准，COD、NH <sub>3</sub> -N和总磷三项指标执行《地表水环境质量标准》V类标准 |
|                  |                  |                  | COD                    | 40mg/L                   | 583.77t/a    |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | BOD <sub>5</sub>       | 10mg/L                   | 145.94t/a    |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | SS                     | 10mg/L                   | 145.94t/a    |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | NH <sub>3</sub> -N     | 2mg/L                    | 29.19t/a     |   |   |           |                                    |  |  |
|                  |                  |                  | TN                     | 15mg/L                   | 218.92t/a    |   |   |           |                                    |  |  |
| TP               | 0.4mg/L          | 5.84t/a          |                        |                          |              |   |   |           |                                    |  |  |
| 噪声               | 水泵、风机等高噪声设备      | 噪声               | 噪声                     | /                        | < 70dB(A)    | /   | 选用低噪声设备，采取隔声、减振、吸声措施  | /         | /                                  | 东、西、南侧厂界：2类：昼间 60≤dB(A)、夜间≤50dB(A)<br>北侧厂界：4a类：昼间 70≤dB(A)、夜间≤55dB(A)                                      | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 和 4a类标准   |
| 固体废物             | 格栅               | 栅渣               | /                      | /                        | 700.8t/a     | /   | 集中收集后运往垃圾填埋场处理  | /         | /                                  | 现场检查   | 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单内容(2013 年第 36 号公告)。                  |
|                  | 沉砂               | 沉砂               | /                      | /                        | 657t/a       | /   | 集中收集后运往垃圾填埋场处理  | /         | /                                  |  |  |
|                  | 初沉池、二沉池、高效沉淀池    | 污泥               | /                      | /                        | 0            | /   | 交由有资质单位处理处置   | /         | /                                  |  |  |
|                  | 职工生活             | 生活垃圾             | /                      | 59.83t/a                 | 3.65t/a      | /   | 集中收集，委托环卫部门统一处理   | /         | /                                  |  |  |

## 9 结论

### 9.1 项目概况

项目名称：运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程

建设单位：运城经济技术开发区管理委员会

建设性质：扩建

建设地点：运城市盐湖大道南侧城东污水处理厂现有厂区内预留用地

投资规模：16187.71 万元

建设规模：扩建工程规模为废水处理量 4 万 m<sup>3</sup>/d

建设工期：预计 2019 年 2 月开工建设，2019 年 11 月建成投产。

项目主要特点：

①本项目建设地点位于运城市盐湖大道南侧城东污水处理厂现有厂区内预留用地，不涉及新征用地。

②项目周围敏感点主要为厂址北侧 320m 的任村、950m 的芦子沟村、西南 580m 的南杨家庄村。

③本次扩建工程新增劳动人员 20 人，食宿工程依托现有工程。

④项目运营期主要污染物为各废水处理单元和污泥处理所产生的恶臭气体、职工生活废水和工程处理后的废水、水泵、风机、搅拌机、压缩机、污泥脱水机等设备噪声和生活垃圾、格栅渣、沉砂池沉砂、污泥等固体废物。在采取环评规定的治理措施后，可实现达标排放和妥善处置。

### 9.2 环境质量现状

#### 9.2.1 环境空气质量状况

##### (1) 例行监测数据

本次评价收集到公开发布的 2017 年运城市环境空气质量现状监测数据，监测因子为 O<sub>3</sub>、CO、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 六项基本污染物，监测日期为 362 天，根据环境质量报告结论：各项指标均出现了不达标天数。在不达标天数中，以 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub> 三项污染物为首要污染物的天数分别为 4 天、91 天、90 天。各项污染物中 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 超标最为严重，PM<sub>2.5</sub> 不达标天数最多。第一季度和第四季度空气质量较差，不达标污染物主要为 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>，第二季度和第三季度空气质量相对较好，但 O<sub>3</sub> 污

染较为严重。

污染原因如下：①城区规范不断扩大，市区存在许多建筑施工场地和裸露地表，产生大量扬尘；②运城市居民冬季取暖主要采用燃煤方式；从而产生大量颗粒物及其他污染气体；③人民生活水平提高，机动车大幅增加；导致机动车尾气排放量增大；④运城市地处汾渭平原运城盆地，气象扩散条件不利，污染物极易积累；⑤运城市夏季持续时间长且气温较高，光化学烟雾反应。

## （2）补充监测

本次评价委托山西天健人和科技咨询有限公司对项目周围环境空气质量进行了补充监测。

补充监测期间各污染因子均能达到相应的环境质量标准限值，评价区特征污染因子  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  尚有一定容量。

### 9.2.2 地表水环境质量状况

本次评价收集到八一水库例行监测数据来说明八一水库水质状况，八一水库除化学需氧量（COD）外，其余 4 项指标均达标，不能满足环境功能区划的要求。超标的主要原因为水库内网箱养殖所致。

### 9.2.3 地下水环境质量状况

本次评价委托山西天健人和科技咨询有限公司对项目周围地下水环境质量进行了监测。根据监测结果显示监测井中主要为钠、总硬度、溶解性总固体和氟超标，其它监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水质标准。地下水中总硬度、溶解性总固体和氟超标主要是由于当地原生环境水文地质条件所致。

### 9.2.4 声环境质量状况

本次评价搜集到运城首创水务有限公司《运城市城东污水处理厂技术改造工程》噪声现状监测数据，运城市城东污水处理厂技术改造工程目前正在建设中。厂区噪声源基本未发生变化，数据引用有效。

根据现状监测结果可知，项目厂界四周声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，说明项目周边声环境质量总体较好。

## 9.3 污染物排放情况

项目污染物排放情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目污染物产生及排放情况汇总表

| 污染源 |                  | 污染物                | 产生        |                          | 治理措施                                      | 排放                     |                          |
|-----|------------------|--------------------|-----------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|
|     |                  |                    | 浓度        | 产生量                      |   | 浓度                     | 排放量                      |
| 废气  | 粗格栅、细格栅、沉砂池      | NH <sub>3</sub>    | /         | /                        | 依托现有技改工程臭气收集+离子除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放 | 0.5mg/m <sup>3</sup>   | 0.044t/a                 |
|     |                  | H <sub>2</sub> S   | /         | /                        |   | 0.4mg/m <sup>3</sup>   | 0.035t/a                 |
|     |                  | VOCs               | /         | /                        |   | 0.05mg/m <sup>3</sup>  | 0.0044t/a                |
|     | 生化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房 | NH <sub>3</sub>    | /         | /                        | 设置臭气收集+生物滤池除臭系统，气体经收集除臭后经由 15m 高排气同排放     | 0.683mg/m <sup>3</sup> | 0.072t/a                 |
|     |                  | H <sub>2</sub> S   | /         | /                        |   | 0.816mg/m <sup>3</sup> | 0.0856t/a                |
|     |                  | VOCs               | /         | /                        |   | 0.08mg/m <sup>3</sup>  | 0.008t/a                 |
| 食堂  | 油烟               | 5mg/m <sup>3</sup> | 1.11kg/a  | 经油烟净化设施净化后引至食堂屋顶排放       | 1.5mg/m <sup>3</sup>                      | 0.33kg/a               |                          |
| 废水  | 生产、生活废水          | 废水量                | /         | 1460 万 m <sup>3</sup> /a | 进入厂区污水处理站进行处理，尾水排入八一水库，最终排入姚暹渠            | /                      | 1460 万 m <sup>3</sup> /a |
|     |                  | COD                | 405mg/L   | 5913t/a                  |   | 40mg/L                 | 584.00t/a                |
|     |                  | BOD <sub>5</sub>   | 121mg/L   | 1766.6t/a                |   | 10mg/L                 | 146.00t/a                |
|     |                  | NH <sub>3</sub> -N | 47.36mg/L | 691.46t/a                |   | 2mg/L                  | 29.20t/a                 |
|     |                  | SS                 | 516mg/L   | 7533.6t/a                |   | 10mg/L                 | 146.00t/a                |
|     |                  | TN                 | 54.23mg/L | 791.76t/a                |   | 15mg/L                 | 219.00t/a                |
|     |                  | TP                 | 4.55mg/L  | 66.43t/a                 |   | 0.2mg/L                | 2.92t/a                  |
| 噪声  | 各种水泵、格栅、搅拌机、脱泥机等 | 噪声                 | /         | 75~95dB(A)               | 选用低噪声设备，放置于室内，采取隔声、减振措施                   | /                      | <60dB(A)                 |
| 固废  | 职工生活             | 生活垃圾               | /         | 3.65t/a                  | 送往环卫部门统一处理                                | /                      | 3.65t/a                  |
|     | 一般固废             | 栅渣                 | /         | 700.8t/a                 | 集中收集运往城建部门指定垃圾填埋场处理                       | /                      | 700.8t/a                 |
|     |                  | 沉砂                 | /         | 657t/a                   |   | /                      | 657t/a                   |
|     | 危险废物             | 污泥                 | /         | 6385t/a                  | 根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，因项目环评阶               | /                      | 0t/a                     |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | 段不具备污泥危险特性鉴别条件，等项目投运以后应对产生的格栅和污泥按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T 298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7），开展危险特性鉴别，根据鉴别结果确定是一般固废或危险固废。按照鉴定结果，若是一般固废的话，将污泥交由卓奇水务有限公司进行制肥，危险固废的则污泥经脱水后由有资质单位收集处置。 |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

### 9.4 主要环境影响

根据影响分析，采取环境保护措施后，各项污染物可实现达标排放或安全处置，不会对区域环境质量造成明显影响，能够维持区域环境质量现状。

### 9.5 公众意见采纳情况

项目公示期间，未收到公众反馈意见。调查结果主要来自现场发放的调查表的反馈意见。综合公众意见可以看出：100%的公众对本项目的建设持赞同态度，在被调查者中无人对项目的建设持反对意见。在本次调查中公众对本项目的主要意见和建议主要为要确认环保措施落实到位。针对公众关注的废气和废水等问题，环评中均提出了相应的治理措施，项目营运过程中应予以重视，严格按照环评要求，做好环境保护工作。

### 9.6 环境保护措施

项目环境保护措施见下表。

表 9.6-1 项目环境保护措施汇总表

| 环境要素 | 排放源              | 污染物名称   | 环评要求治理设施   |
|------|------------------|---------|--|
| 大气环境 | 粗格栅、细格栅和沉砂池      | 恶臭、VOCs | 依托现有工程废气收集+离子除臭系统，处理后的废气经 15m 高排气筒排放   |
|      | 生化处理单元和污泥脱水单元等环节 | 恶臭、VOCs | 生化处理单元和污泥脱水间设置废气收集系统和生物滤池，用负压将废气引入生物滤池进行处理，设置 1 座 8.5m×2.5m×3m 生物除臭滤池，处理后的废气经 15m 高排气筒排放 |

|      |   |       |   |
|------|---|-------|---|
|      | 食堂  | 油烟    | 依托现有食堂及油烟净化设施，净化设备去除油烟效率 $\geq 70\%$ ，油烟排放浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$  |
| 防渗措施 | 粗格栅、提升泵池、细格栅、旋流沉砂池、生化池、污泥储池、二沉池、中间水池及污泥泵房、消毒池、污泥脱水机房、污泥暂存场等 | 重点防渗区 | 抗渗钢筋混凝土整体基础+素混凝土垫层+长丝无纺土工布+原土夯实   |
|      | 污水处理装置地面  | 一般防渗区 | 通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$       |
|      | 厂址区道路、办公区、输电变电区   | 简单防渗区 | 一般地面硬化  |
| 固体废物 | 污水处理  | 沉砂、栅渣 | 集中收集厂内暂存后定期运往建筑垃圾填埋场处理。   |
|      | 污泥处理单元  | 污泥、   | 本项目建成后对产生的污泥等进行危险特性鉴别，若是危险固废，可送往有资质的单位进行处置；若为一般性固废，可送往卓奇水务有限公司进行制肥。污泥、沉砂、栅渣经脱水后（含水率 $< 60\%$ ）在厂内污泥暂存池暂存，对现有污泥池进行防渗处理，有效容积为 $100\text{m}^3$ 。 |
|      | 职工生活  | 生活垃圾  | 设置垃圾收集箱   |
| 声环境  | 污水泵、排污泵、风机、污泥泵、搅拌机等设备                                       | 噪声    | 选择低噪声设备，设在室内，基础减震，隔声  |
| 生态环境 | —   | —     | 绿化面积 $23102.61\text{m}^2$   |
| 监测   | —   | —     | 安装污水在线监测设备  |
|      |   |       | 建设化验室   |
| 合计   |   |       |   |

## 9.7 环境影响经济损益分析

本项目作为一项环保工程，投资产生的效益主要表现在为改善运城市的环境质量做出了贡献，这一点是无法用经济效益来衡量的。本项目环保设施的运行，可以减少本地区污染物的排放，减轻八一水库和姚暹渠水质污染，改善区域地表水环境质量，直接受益的是当地民众，这一点充分体现了“以人为本”的理念。

综上所述，本项目建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经

济损益角度来看是可行的。

## 9.8 环境管理与监测计划

项目确定 1 名领导主抓环保工作，配备 3 名熟悉环保知识的专职管理人员，将环保工作纳入日常管理；企业设置有化验室对污水处理站排放的各项废水指标进行监测，同时要求企业委托有资质的单位开展日常监测任务，对  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  以及厂界噪声进行监测。此外，要求企业建立准确完整的环境管理台账，并按规定编写排污许可证执行报告，及时公开有关信息。

综上所述，运城经济技术开发区城东污水处理厂扩建工程不存在重大环境制约因素，环境保护措施经济技术满足长期稳定达标排放的要求，环境管理措施可行，对环境的影响可以接受，环境风险可控。从环保角度考虑，项目可行。