

## 八、运营管理方案

### (一) 项目概况

#### 1.1 项目背景

番田镇、黄庄镇、武德镇、韩郭作村、仓头村及作礼村（一期）6座农村生活污水处理站于2019年建成投运，总投资约1395.10万元。2020年5月，温县人民政府实施了温县县域农村生活污水治理工程（一期）（以下简称“农污一期”），新建边沟、后东南王及郑门庄3座公共污水提升泵站。

陈家沟污水处理厂于2016年建成投运，总投资约500万元；2021年2月，温县人民政府实施了温县县域农村生活污水治理工程（二期）（以下简称“农污二期”），对陈家沟污水处理厂进行了提标改扩建及新建南孟封、中辛村、安乐寨、朱沟村4座公共污水提升泵站。

留尚村、古贤村、作礼村（二期）污水处理厂站于2021年11月通过温县农村人居环境整治项目（以下简称“农居整治项目”）建成投运，总投资约680万元，新建了留尚村、古贤村2座农村生活污水处理厂站并对作礼村污水处理厂站完成扩建，新建夏庄、北贾、留尚3座公共污水提升泵站。

黄河路东段、觉世头2座污水泵站于2016年建成投运。

仓头村二期、北冷乡、北保封污水处理站以及武德镇、北保封、仓头村二期污水提升泵站由其管辖村镇负责建设（以下简称“村镇项目”），现均已建成投运。

上述污水厂站及泵站因建设单位及产权不同，运营管理缺少统筹协调，温县人民政府为了方便运营，统一管理，将已建成的12座污水处理厂站，15座污水泵站整体打包进行委托运营，从而有了本委托运营项目。

#### 1.2 项目内容

本项目委托运营服务范围涉及番田镇、武德镇、黄庄镇、作礼村、仓头村、韩郭作村、陈家沟、留尚村、古贤村、仓头村二期、北保封、北冷乡共12座污水处理站及边沟、后东南王、郑门庄、南孟封、中辛村、安乐寨、夏庄村、北贾村、留尚村、朱沟村、黄河路东段、觉世头、仓头村二期、武德镇、北保封15座污水提升泵站。各污水处理厂站、提升泵站基本情况如下：

表 1.2-1 污水处理站基本情况

序号	污水处理厂站名称	建设规模 (m³/d)	主要工艺
1	番田镇	200	预脱硝+厌氧+缺氧+移动床生物膜好氧
2	武德镇	150	A0+高密度澄清过滤
3	黄庄镇	200	生物接触氧化
4	作礼村	200	一期工艺: A²/O+MABR工艺 二期工艺: A²/O+MBR工艺
5	仓头村	100	A²/O+Biogill工艺
6	韩郭作村	200	A0+高密度澄清过滤
7	陈家沟	1000	A²/O+砂滤
8	留尚村	400	厌氧+缺氧+好氧+MBR工艺
9	古贤村	200	厌氧+缺氧+好氧+MBR工艺
10	北保封	300	厌氧+缺氧+好氧+MBR工艺
11	仓头村二期	200	预脱硝+厌氧+缺氧+移动床生物膜好氧
12	北冷乡	400	A²/O

表 1.2-2 污水提升泵站基本情况

序号	泵站名称	建设规模 (m³/h)	设备情况	泵站类型
1	边沟	50	1用1备	一体化泵站
2	后东南王	50	1用1备	混凝土泵站
3	郑门庄	50	1用1备	一体化泵站
4	南孟封	100	2用1备	一体化泵站
5	中辛村	160	2用1备	一体化泵站
6	安乐寨	30	1用1备	一体化泵站
7	朱沟村	268	2用1备	混凝土泵站
8	夏庄村	25	1用1备	一体化泵站
9	北贾村	25	1用1备	一体化泵站
10	留尚村	25	1用1备	一体化泵站

11	黄河路东段	312	2用1备	一体化泵站
12	觉世头	16	1用1备	一体化泵站
13	北保封	15	1用1备	一体化泵站
14	仓头村二期		1用1备	混凝土泵站
15	武德镇	20	1用1备	一体化泵站

### 1.3 工艺流程

经现场踏勘及资料收集，确定各污水处理厂站的工艺如下：

#### 1.3.1 番田镇污水处理站

番田镇污水处理站位于番田镇番田村，建设规模  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，主要采用“预脱硝+厌氧+缺氧+移动床生物膜好氧”处理工艺。污水管道的污水经污水截流井截留后，自流进入格栅渠，格栅采用 5mm 间隙的粗格栅，被格栅截留了大颗粒污染物的污水自流进入初沉池，在初沉池内水中的沙粒及较大颗粒的悬浮物得通过重力作用沉淀去除，随后污水自流进入一体式化粪池，在此调节水质水量，保证后续处理单元的稳定运行。预处理阶段产生的栅渣和泥沙等无机颗粒直接外运。

一体式化粪池内的污水经污水提升泵提升至一体化生物处理设备内，在生物一体化设备内污水依次经过预脱硝区、厌氧区、缺氧区、好氧区、沉淀区，污水中污染因子被微生物充分降解后与水分离。好氧区的混合液通过气提回流装置回流至缺氧区实现硝化脱氮，沉淀区的底部污泥通过气提回流装置回流至预脱硝区，维持系统污泥浓度。好氧区出水流入至沉淀区进行固液分离，上清液通过紫外消毒器消毒处理后排放。

#### 1.3.2 武德镇污水处理站

武德镇污水处理站位于武德镇武德村，建设规模  $150\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“A0+高密度澄清过滤”的处理工艺。原水管道的污水经污水截流井截留后，自流进入格栅渠，格栅采用 5mm 间隙的粗格栅，被格栅截留了大颗粒污染物的污水自流进入初沉池，在初沉池内水中的沙粒及较大的悬浮物得通过重力作用沉淀去除，随后污水自流进入一体式化粪池，在此调节水质水量，保证后续处理单元的稳定运行。预处理阶段产生的栅渣和泥沙等无机颗粒直接外运。

一体式化粪池内的污水在提升泵的作用进入一体化生物处理设备，一体化生物处理设备基本原理基于 A/O 法+高密度澄清过滤，生活污水先进入 A 缺氧生化

处理段，再进入 O 好氧生化处理段，而后混合液从澄清区底部进入特殊设计的布水导流区进入澄清区，在导流区内的上流过程中，由于污泥过滤器的横截面积不断扩大，加之重力作用，混合液中的活性污泥颗粒不断减速直至静止不动，从而形成一层过滤介质（高密度澄清过滤介质），过滤介质对污水中的污染物起到生物絮凝和过滤截留作用，产生较高的泥水分离效率并能进一步去除残余的有机物，活性污泥则随着生物絮凝作用的进行逐渐变大变重，沉淀进入澄清区底部，澄清区底部污泥通过气提收集管回流到 A/O 反应区，一方面为脱氮创造反硝化条件，另一方面提高混合液活性污泥浓度。过滤介质上方设有更新装置，用于污泥更新，防止老化厌氧污泥上浮。经泥水分离后，上清液进入出水堰而排出反应器，出水经紫外消毒器消毒后达标排放。

### 1.3.3 黄庄镇污水处理站

黄庄镇污水处理站位于黄庄镇黄庄村，建设规模  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“生物接触氧化”的处理工艺。原水管道的污水经污水截流井截留后，自流进入格栅渠，格栅采用 5mm 间隙的粗格栅，被格栅截留了大颗粒污染物的污水自流进入初沉池，在初沉池内水中的沙粒及较大颗粒的悬浮物通过重力作用沉淀去除，随后污水自流进入一体化化粪池，在此调节水质水量，保证后续处理单元的稳定运行。预处理阶段产生的栅渣和泥沙等无机颗粒直接外运。

一体化化粪池内的污水经泵提升进入一体化生物处理设备，一体化生物处理设备采用“多级生物接触氧化反应器”，经过 2 级氧化 2 级沉淀 1 级深度澄清后达标排放或者回用；沉淀污泥被排泥泵输送到污泥浓缩池，污泥上清液回流到调节池，浓缩的污泥沉积在池内，定期外运。

### 1.3.4 作礼村污水处理站

作礼村污水处理站，建设规模  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，一期工艺采用“A<sup>2</sup>/O+MABR”工艺；二期工艺采用“A<sup>2</sup>/O+MBR”工艺，处理过的水用于灌溉浇地。

### 1.3.5 仓头村污水处理站

仓头村污水处理站位于招贤乡仓头村，建设规模  $100\text{m}^3/\text{d}$ ，仓头污水处理站采用“A<sup>2</sup>/O+Biogill 工艺”的处理工艺。原水管道的污水经污水截流井截留后，自流进入格栅渠，格栅采用 5mm 间隙的粗格栅，被格栅截留了大颗粒污染物的污水自流进入初沉池，在初沉池内水中的沙粒及较大的悬浮物得通过重力作用沉淀

去除，随后污水自流进入一体式化粪池，在此调节水质水量，保证后续处理单元的稳定运行。预处理阶段产生的栅渣和泥沙等无机颗粒直接外运。

经调节后污水提升进入 Biogill 一体化污水处理装置（Biogill 附属配套的 BSFR 分散式处理装置设计、先进）。首先进行装置处理的缺氧段（内配 MBBR 填料）进行反硝化后进入集水池，通过循环泵加压进入 Biogill 工艺处理。

Biogill 产水经过反应池后，进入 BSFR 反应器，经回流液混合后，污水均匀缓速上升流经过污泥床过滤后，通过出水堰出水流入接触消毒池排放，缺氧段、集水池和反应池设置水下搅拌，以防止悬浮物沉降。

剩余污泥排至污泥池，定期清运。

### 1.3.6 韩郭作污水处理站

韩郭作污水处理站位于岳村街道韩郭作村，建设规模  $200\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经管网收集，通过 2-5mm 的回转格栅拦截较大悬浮物后，进入调节池均衡水质水量。调节池设有间歇式穿孔曝气搅拌装置，用于防止悬浮物沉淀，防止产生臭气。提升泵选用防缠绕式防堵塞污水提升泵、还设有防淹措施，如遇突发事件，进水闸门可切换至超越外排。

经调节后污水提升进入 BSFR 分散式处理装置，首先进行装置前处理的电絮凝反应段，缺氧区进水侧低能耗产生的铁盐，提高了进水的可生化性 B/C 值、增加了活性污泥密度性状、形成稳定的污泥过滤床、同时也进行了全过程化学除磷。BSFR 分散式处理装置采用缺氧、好氧交替运行工艺，可以达到同时去除有机物、脱氮、除磷的目的，而且这种运行状况丝状菌不宜生长繁殖，基本不存在污泥膨胀问题，并且通常不需外加碳源。缺氧段设置水下搅拌，以防止悬浮物沉降。

A/O 反应器设计为生物活性污泥处理工艺，生化后混合液进入 BSFR 反应器，经缺氧混合液回流、厌氧污泥回流后，污水均匀缓速上升流经过污泥床过滤后，通过出水堰出水流入排放渠，剩余污泥排至污泥池。

### 1.3.7 陈家沟污水处理厂

陈家沟污水处理厂位于赵堡镇陈家沟村陈家沟村南部老莽河滨岸带，建设规模  $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。处理工艺为  $\text{A}^2/\text{O}+\text{砂滤}$ ；消毒采用外购次氯酸钠消毒；污泥经板框压滤脱水至含水率  $\leq 60\%$  外运填埋处置。

污水经进水提升泵站提升后进入生化处理单元，生物池分为三个处理单元，

由厌氧段、缺氧段、好氧段组成。生物池基于原接触氧化工艺进行的工艺改造，改造后为 AAO 活性污泥法。

厌氧池利用原有的初沉池，将二沉池污泥回流至池底，通过外回流流量和调节池进水，进行水力搅拌，既能实现泥水混合，也能防止污泥淤积在池底。

缺氧池和好氧池，保留了原有的悬挂填料，增加系统生物量，提高处理效率。采用曝气盘式曝气，好氧池的曝气分布不均匀，增加 3 个穿孔曝气点，防止污泥沉淀淤积。

生化出水通过布水器均匀进入二沉池，经二沉池沉淀后通过提升泵提升进入砂滤单元，最后消毒出水。

### 1.3.8 留尚、古贤村污水处理站

留尚村污水处理站位于祥云镇留尚村，建设规模为  $400\text{m}^3/\text{d}$ ；古贤村污水处理站位于祥云镇古贤村，建设规模为  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺均采用厌氧+缺氧+好氧+MBR 工艺。污水由化粪池收集后，进入污水处理站的格栅井，经格栅去除大颗粒杂质后进入调节池进行污水均质均量，调节池中设置预曝气系统，再经液位控制器传递信号，由一级提升泵进入缺氧池。进行水解酸化和硝化反硝化，降低有机物浓度，通过硝化液的回流，去除部分氨氮。

缺氧池出水自流进好氧池+MBR 膜池（生物反应器），大量的微生物（活性污泥）在生物反应器内与基质（废水中的可降解有机物等）充分接触。通过氧化分解作用进行新陈代谢以维持自身生长、繁殖，同时使有机污染物降解。膜组件通过机械筛分，截留等作用对废水和污泥混合液进行固液分离。大分子物质等被浓缩后返回生物反应器，从而避免了活性污泥的流失。

生物处理系统和膜分离组件的有机结合，不仅提高了系统的出水水质和运行的稳定程度，还延长了难降解大分子物质在生物反应器中的水力停留时间，加强了系统对难降解物质的去除效果。出水由抽吸泵抽吸至消毒装置，经消毒处理。可杀死污水中的残余细菌，进入清水池。生物反应器中的混合液经提升泵回流至缺氧池，污泥池的污泥定期用粪车抽吸外运处理。

### 1.3.9 北冷乡污水处理站

北冷乡污水处理站建设规模  $400\text{m}^3/\text{d}$ ，主体为混凝土结构，采用  $A^2/O$  工艺，尾水排入周边排涝河。

### 1.3.10 仓头村二期污水处理站

仓头村污水处理站二期，建设规模 200m<sup>3</sup>/d，主要采用“预脱硝+厌氧+缺氧+移动床生物膜好氧”处理工艺。

### 1.3.11 北保封污水处理站

北保封污水处理站，建设规模 300m<sup>3</sup>/d，主要采用“厌氧+缺氧+好氧+MBR 工艺”处理工艺。

## 1.4 进出水水质要求

根据招标文件要求，番田镇污水处理站、武德镇污水处理站、黄庄镇污水处理站、作礼村污水处理站、仓头村污水处理站、韩郭作污水处理站、留尚村污水处理站、古贤村污水处理站、仓头村二期污水处理站、北保封污水处理站、北冷乡污水处理站 11 座污水处理站及陈家沟污水处理厂的设计进水水质如下：

1.4-1 设计进水水质标准（单位：mg/L）

厂站名称	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	TP	TN	NH <sub>4</sub> -N <sup>+</sup>
番田镇、武德镇、黄庄镇、作礼村、仓头村一期及二期、韩郭作村、留尚村、古贤村、北保封、北冷乡	300	160	150	5	45	35
陈家沟	400	200	250	3	35	30

根据受纳水体不同，出水标准不同，番田镇、武德镇、作礼村、仓头村、留尚村、古贤村 6 座污水处理站出水排入坑塘或支渠，出水水质满足河南省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）的三级标准；韩郭作、黄庄镇 2 座污水处理站出水排入环城水系，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》的一级 A 标准；陈家沟污水处理厂出水排入老蟒河，出水水质满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）中的一级标准（准 V 类水）。仓头村二期、北冷乡、北保封 3 座污水处理站执行河南省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）的三级标准。

表 1.4-2 设计出水水质标准（单位：mg/L）

水质标准	COD <sub>Cr</sub>	POD <sub>5</sub>	SS	TP	TN	NH <sub>4</sub> -N <sup>+</sup>
DB41/1820-2019 中的三级标准	100	—	50	—	—	20（25）
GB18918-2002 中的一级 A 标准	50	10	10	0.5	15	5（8）
DB41/2087-2021 中的一级标准	40	6	10	0.4	12	3（5）

注：括号外数值为 4 月-10 月期间排放限值，括号内数值为 1-3 月、11-12 月期间排放限值

## 1.5 温县中投水务有限公司简介

温县中投水务有限公司（以下简称“温县中投”），于 2016 年 12 月 19 日成立。目前我公司拥有 2 座污水处理厂，温县第一污水处理厂（4 万 m<sup>3</sup>/d）和温县第二污水处理厂（3 万 m<sup>3</sup>/d），服务面积涵盖温县老城区、产业集聚区。

我公司成立以来，两座污水处理厂出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（18918-2002）中的一级 A 标准，通过改造提升，2022 年 9 月两厂出水水质达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）中的一级标准（准 V 类水）；同时，依托温县第一、第二污水处理厂建设、运营经验，我司于 2019 年参与建设了温县番田镇、黄庄镇、武德镇、韩郭作村、仓头村、作礼村 6 座污水处理厂站，进行了为期 3 年的运营维护；并于 2024 年 3 月 8 日我司签订 2024 年《温县县域农村生活污水治理工程运营维护项目委托运营合同》，3 月 9 日正式进入运营期，期限为 1 年，负责农污一期、二期、农居整治项目污水处理设施运营维护工作。具有充足的农村污水运营经验和管理经验，为温县污水服务和水资源保护做出了很大的贡献，创造了良好的社会效益，展现了企业的社会责任。

为争取中标本项目，结合我公司多年积累的丰富污水运营管理经验以及对本项目现场调研情况，以下将分别从机构设置、人员管理、培训方案及保障措施；科学运营方案及保障措施；设备管理、维护方案及保障措施；安全生产管理及保障措施；运营重点难点分析及合理化建议、应急预案及保障措施等几个方面进行详细阐述。