

# 永济市农村生活污水治理专项规划 （2020-2025 年）

文本

目录

1	总则	1
1.1	背景	1
1.2	编制依据	1
1.3	规划范围	3
1.4	规划期限	3
1.5	规划目标	4
1.6	规划内容	4
2	区域概况	6
2.1	自然气候条件	6
2.2	社会经济状况	8
2.3	生态环境保护状况	8
3	污染源分析	10
3.1	用水及排水体制用水情况	10
3.2	污染负荷量预测	13
4	污水处理设施建设	14
4.1	治理原则	14
4.2	治理方式	15
4.3	设施布局选址	15
4.4	污水收集系统建设	19
4.5	污水处理技术工艺选择	20
4.6	设施出水排放要求	33
4.7	固体废物处理处置	34

4.8	验收移交.....	34
4.9	规划工程实施计划.....	34
5	设施运行管理.....	40
5.1	运维管理.....	40
5.2	环境监管.....	41
6	工程估算与资金筹措.....	43
6.1	工程估算.....	43
6.2	资金筹措.....	44
7	效益分析.....	45
7.1	效益分析.....	45
7.2	目标可达性分析.....	45
8	保障措施.....	47
8.1	组织保障.....	47
8.2	制度保障.....	47
8.3	资金保障.....	48
8.4	公众参与.....	49
	附表一：各村庄生活污水产排量与治理现状.....	50
	附表二：农村生活污水治理专项规划投资估算表.....	54

# 1 总则

## 1.1 背景

习近平总书记在党的“十九大”报告中指出，生态文明建设是中华民族永续发展的千年大计，必须秉承人与自然和谐共生和绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和环境保护的基本国策，像对待生命一样对待生态环境。习总书记在山西考察时作出“先天条件不足，是山西生态环境建设的难点”。同时由于发展方式粗放，留下了生态破坏、环境污染的累累伤痕，使山西生态环境建设任务更加艰巨”的重要论述，以及“要高度重视河流的生态环境保护，让山西的母亲河水量丰起来、水质好起来、风光美起来”的嘱托。

山西省人民政府为全面落实习近平总书记的嘱托，履行《中华人民共和国环境保护法》的要求，深入贯彻落实国务院《水污染防治行动计划》，切实改善水环境质量，印发了《山西省水污染防治工作方案》（晋政发[2015]59 号），对全省污水染防治工作做了总体部署。

山西省各厅也积极响应出台了相关文件，2018 年 7 月 26 日山西省住房和城乡建设厅下发了《关于做好 2018 年建制镇污水处理设施建设工作的通知》（晋建村函〔2018〕968 号），文件明确提出要以县为单位启动县域生活污水处理专项规划的编制工作；2018 年 10 月 16 日山西省住建厅下发的《山西省住建厅关于进一步做好 2018 年农村生活污水治理工作的通知》（建村函〔2018〕1352 号）要求尽快编制农村生活污水治理专项规划；2019 年 2 月 22 日山西省生态环境厅下发的《山西省生态环境厅关于开展农村生活污水治理工作的通知》（晋环土壤〔2019〕20 号）中明确要求尽快将批复后的农村生活污水治理专项规划上报省生态环境厅。

为全面贯彻山西省生态环境厅文件要求，运城市生态环境局 3 月 1 日发布了《关于开展农村生活污水治理工作的通知》（市环函[2019]105 号），要求编写《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025）》。

永济市作为运城市重要的农业农村县市之一，永济境内其水环境污染形式较为严峻，环保考核压力较为巨大。因此，为充分落实国家、省、市三级的农村生活污水防治工作要求，推动永济市生态文明建设进程，改善永济市农村人居环境宜居水平，开展市域内农村生活污水排放及处理情况的调查工作。逐一对各村庄的生活污水产排及治理现状进行现场踏勘，详细调查村庄人口数量、污水设施及管网建设情况、污水排放去向。在此基础上，编制《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025）》。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015. 1. 1）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（2008. 6. 1）；
- （3）《中华人民共和国水法》（2002. 10. 1）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004. 12. 29 修订）；
- （5）《中华人民共和国环境影响评价法》（2002. 10. 28 颁布）；
- （6）《中华人民共和国城乡规划法》（2007. 10. 28 颁布）；
- （7）《中华人民共和国河道管理条例》（2011. 1. 8 修订）；

1.2.2 政策依据

- (1) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；
- (2) 《山西省水污染防治工作方案》（晋政发〔2015〕59 号）；
- (3) 《运城市水污染防治工作方案》（2016）；
- (4) 《全国农村环境综合整治“十三五”规划》（环水体〔2017〕18 号）；
- (5) 《农村人居环境整治三年行动方案》（2017）；
- (6) 《山西省农村人居环境整治三年行动方案》（晋办发[2018]30 号）；
- (7) 《山西省水污染防治 2018 年行动计划》（晋政办发[2018]55 号）；
- (8) 《关于召开全省村镇生活污水治理工作推进会的通知》（晋建村函[2018]1252 号）；
- (9) 《关于进一步做好 2018 年农村生活污水治理工作的通知》（晋建村函[2018]1352 号）。
- (10) 《山西省生态环境厅 关于开展农村生活污水治理工作的通知》（晋环土壤[2019]20 号）；

1.2.3 技术规范及其他

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB / T14848-93）；
- (3) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）；
- (4) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (5) 《农村生活污染控制技术规范》（HJ574-2010）；
- (6) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007）；

- (7) 《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》；
- (9) 《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）；
- (10) 《村庄整治技术规范》（GB50445-2008）；
- (11)《山西省农村生活污水处理设施污染物排放标准》（DB14/726-2019）；
- (12) 《山西省农村生活污水处理技术指南》（DB14/T727-2013）；
- (13) 《山西省永济市总体规划（2010-2020）》；
- (14) 《永济市土地利用总体规划（2006-2020）》；
- (15) 《永济市城市总体规划（2010-2020）》。

1.3 规划范围

全市现 3 个街道、7 个镇，253 个行政村，即城北街道、城东街道、城西街道、张营镇、栲栳镇、开张镇、卿头镇、虞乡镇、蒲州镇、韩阳镇。中心城区涉及以上 3 个街道，是全市的政治、经济文化中心。

按照省市两级关于“进一步做好农村生活污水治理工作”的相关要求，永济市市委市政府组织各部门和各乡镇政府积极开展农村地区生活污水治理的部署工作。在此基础上，各乡镇政府综合考虑《山西省永济市总体规划（2010-2020）》中关于乡村居民点调整、撤并及重组的总体方案要求，根据各自辖区内村庄的位置布局、人口数量、经济状况、基础设施建设等实际情况，结合现场踏勘与调研，对各村庄逐一筛选，最终确定并上报了 166 个具备开展农村生活污水治理工作条件的行政村。

因此，本次规划的实施范围为永济市境内 3 个街道、7 个乡镇的 166 个行政村，规划实施后受益村庄户数共计 85375 户，受益人口共计 287100 人。

各村庄名称见表 1.3-1，各村庄位置具体见附图 2。

表 1.3-1 规划范围内村庄明细表

序号	乡镇	村庄数量	村庄名称
1	城东街道办事处	11	赵坊村、吴村、干樊村、新街村、郭李村、孙常村、平豪村、王朔村、候孟、南郭村、南郭沟村
2	城西街道办事处	7	小张村、水峪口、张志村、张华村、西姚温、东姚温、吕坂村
3	城北街道办事处	13	七社村、晓朝村、赵柏村、三张村、下高市、西信昌、东信昌、东伍姓、西伍姓、席村、新庄、任家庄、西白铺头
4	韩阳镇	15	祁家巷、贺家村、祁家村、陈村、韩阳村、李家巷、上源头、夏阳、盘底、辛店、双店、长旺、南郑、牛家村、三新
5	蒲州镇	19	蒲州、杨马、花园、西厢、鲁家村、西闫郭、北闫郭、西文学、韩家庄、程胡庄、东文学、太吕、弘道园、石庄、孟盟桥、张留庄、王庄、寨子、薛家崖

序号	乡镇	村庄数量	村庄名称
6	卿头镇	19	白坊村、张锁、卿头、三娄寺、东安头、关家庄、许家营、王村、董村、王杜村、东社、杜家营、疙瘩村、麻村、胥村、曾家营、永喜庄、千户营、张坊村
7	张营镇	16	张营、冯营、小姚、常里、尊村、康蜀、坛底、小敬、西敬、永宁村、黄龙村、舜帝村、长处村、东吕村、小樊村、北阳
8	开张镇	20	东开张、西开张、普乐头、黄旗营、三义、寒暑、高淮、城子埝、宋家卓、东陈、枣疙瘩、常旗营、王店、田营、毛营、古城、石桥、胜光、南营村、土桥
9	栲栳镇	29	栲栳、王东、略芝、南湖、吕车、韩村、方池、王西、卫村、长杆、上高市、长城、青台、青台庄、过远、西下、东下、大屯、常青、秦村、姚村、龙航村、南苏、北苏、田村、小郭村、吕封村、尚信村、青渠屯
10	虞乡镇	17	虞乡、南梯、东阳朝、西坦朝、东坦朝、屯里、新义、清华、洗马、雷家庄、石卫、土乐村、吴闫村、楼上村、黄家窑、罗村、石佛寺
合 计		166	

1.4 规划期限

《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025）》以 2019 年为基准年，规划实施期限至 2025 年。规划时限分为近期（2020-2022 年）、远期（2023-2025 年）。在《永济市域乡村建设规划（2017-2035）》中乡村居民点调查重组方案的基础上，结合永济市县城周边以及各乡镇村庄分布现状、基础设施建设现状、社会经济现状、生活污水产排现状，结合流域水环境功能要求，按照轻重缓急的原则，本次规划建议优先开展县城周边地区与及其支流沿岸地区村庄的生活污水治理工作。本次规划具体内容及年度安排详见表 1.4-2。

表 1.4-2 永济市农村生活污水治理专项规划实施安排表

规划期	规划年	污水处理站工程	管网工程	厕所改造工程	合计村庄数量
近期	2020	韩阳、蒲州、三 娄寺村、张营、 东开张、栲栳、 虞乡	卿头、扬马、花园、西厢、赵坊 村、吴村、干樊村、新街村、郭 李村	吕坂村、席村、新 庄、任家庄、西白 铺头、牛家村、石 佛寺	23
	2021	候孟、南郭村、 晓朝、赵柏、三 张村、下高市	孙常村、平豪村、王朔村、张华 村、西姚温、东姚温、七社村、 南郭沟村、西伍姓、小张村、水 峪口、张志村、张锁、王村、董 村	南郑、石庄、孟盟 桥、永喜庄、长处 村、东吕村、胜光、 龙航村	29
	2022	西信昌、东信昌、 东伍姓、白坊村、 王杜村、上高市	祁家巷、祁家村、李家巷、上源 头、夏阳、冯营、西开张、略芝、 过远、青台庄	南苏、北苏、东阳 朝、东安头、普乐 头、陈村、贺家村、 常里、小姚、王东	26
远期	2023	北闫郭、太吕、 弘道园、盘底、 关家庄、舜帝村、 田营、大屯、常 青、三义、王店	鲁家村、西闫郭、许家营、东社、 杜家营、康蜀、黄龙村、南湖、 吕车、	三新、张留庄、王 庄、千户营、张坊 村、田村、小郭村、 黄旗营、尊村	29
	2024	辛店、双店、曾 家营、常旗营、 古城、卫村、西 文学、疙瘩村、 屯里	韩家庄、麻村、胥村、坛底、永 宁村、寒暑、高淮、毛营、枣疙 瘩、韩村、方池、长杆	寨子、薛家崖、小 樊村、南营村、吕 封村、尚信村	27
	2025	长旺、石桥、城 子埕、土乐村	东坦朝、新义、清华、洗马、程 胡庄、东文学、小敬、西敬、吴 闫村、楼上村、宋家卓、东陈、 王西、西下、长城、青台、秦村、 南梯、西坦朝、东下、姚村	北阳、土桥、青渠 屯、黄家窑、罗村、 雷家庄、石卫	32
合 计					166

1.5 规划目标

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，牢固树立“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念，大力推进生态文明建设和环境保护力度，保护辖区内流域水环境、水资源；同时按照全面

建成小康社会和建设社会主义新农村的总体要求，坚持农业农村优先发展，坚持绿水青山就是金山银山，深入落实乡村振兴战略总体部署，以美丽宜居乡村建设为导向，以乡村规划为龙头，以农村生活污水、厕所粪污治理提升为主攻方向，分批分类建设农村生活污水防治工程，逐步改善与提高榆社县农村地区人居环境质量。最终结合榆社县农村地区的社会经济实际与生活污水产排现状，因地制宜，确定本次规划总体目标为榆社县境内的 108 个村庄的生活污水专项治理。

另一方面，规划实施的农村生活污水处理工程还应满足如下要求：

- ①满足水环境功能区划、生态功能区的管控要求；
- ②污水处理达标排放；
- ③排水体制实行雨污分流；
- ④规划区污水收集率达到 80%以上。

1.6 规划内容

永济市农村生活污水治理是永济市拟计划实施的一项重要任务，是保护与改善县域水环境质量，提高村镇人居环境质量，实现农村经济发展与水环境保护“双赢”的重要途径。农村生活污水防治规划同时也是山西省继“四化四改”、“五个全覆盖”、“农村环境连片整治”之后，在农村生态环境保护、人居环境改善和生态文明建设方面重要的基础性工作。

《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025）》主要包括以下六个方面的内容：

（1）农村生活污水环境现状分析

- ① 在现场踏勘和调查的基础上，确定各村庄的生活污水排放量，污染物

产排量，排放方式等情况。

② 对该区域已经开展生活污水治理的村庄，就其生活污水处理方式、处理规模、处理工艺、配套管网、受益人口以及投资等情况进行分析与总结，为后续工作的开展积累经验。

③ 针对上述现状调研情况，总结提出现阶段村镇生活污水防治面临的主要问题。

（2）治理目标和任务

① 制定村庄生活污水治理专项规划的总体目标以及各年度目标。

② 制定总体防治任务，并分解、落实到各年度任务，确定各年度开展生活污水防治的村镇数量和村镇名称。

（3）治理方案

确定各年度村庄生活污水防治的具体建设工程、组织实施机制、部门职责分工，制定相应的实施计划和项目清单。

（4）投资估算与资金筹措

确定规划期内项目和各年度工程的投资情况，并明确资金来源和筹措方式。

（5）效益与可达性分析

对各村庄生活污水治理专项规划及其工程项目的环境效益、社会效益进行分析，并提出规划目标和任务的可达性分析。

（6）保障机制

确定市域村镇生活污水防治组织保障、政策保障、运行保障、资金保障等方面的机制措施。

## 2 区域概况

### 2.1 自然气候条件

#### 2.1.1 地形地貌

永济市地处山、塬、河地交汇处，山地约占市域面积的 19%，台塬面积约占 19.28%，平川面积约占 37.75%，阶地面积约占 18.12%。山与塬之间为长条平川，川道区有阶地、滩地和水面，市域东北侧则主要为河水冲积平原。永济市处于涑水盆地，受中条山北麓大断裂与喜马拉雅山构造运动的影响，造成了南浅北深，南陡北缓的地势。除中条山区外，其它均属新生界地层，岩石类型主要有太古界片麻岩、花岗岩侵入体、震旦系石英砂岩、寒武系及奥陶系的灰岩。

#### 2.1.2 水文

按水文地质条件，永济市分为三大区：基岩山区裂隙水区，山前倾斜平原孔隙水区，冲湖积平原孔隙水区（含栲栳台塬和阶地）。原孔隙水区位于伍姓湖和姚暹渠一带，水位深埋为 3m 上下；向西随着地形逐渐升高、变厚，栲栳台塬一带为 35m~80m 之间。山前倾斜平原受洪积扇的影响，一般在 7m~70m 之间，个别地方超过 70m。潜水水位全年变化为：2~3 月为下降阶段，9~11 月为回升阶段，12 月至次年元月为稳定阶段，年变化幅度为 0.24m~5.6m。

基岩山区的承压水含水层主要分布在山前倾斜平原，因受洪积扇的控制呈

断续分布。洪积扇轴部厚度达 100m 以上，扇间洼地及洪积扇前沿含水层厚度逐渐变薄。冲湖积平原的含水层组，从东北向西南，随着地形变低，而厚度变大。栲栳塬含水层则由北向南逐渐变厚。承压水低于潜水 10m 左右，所以深层地下水除接受上游的补给外，还接受山区基岩裂隙及潜水越流的补给。各区之间的地下水径流，按所处位置，较高一级的水文地质区依次补给较低一级的水文地质区，最后流向。

#### 2.1.3 气候

永济市属半干旱大陆性气候。受中条山的影响，南部平原地气温高，北部气温低，稍有差异。冬寒雪少，春暖干旱，夏季高温，秋季凉湿。夏季雨量虽大，但温高蒸发快。市域年均日照为 2263.7 小时，年均降水量为 498.5mm（1972-2010 年）；历年平均气温为 13.8℃，历年最高气温为 43.1℃（1966 年 6 月 21 日），历年最低气温-18.5℃（1971 年 1 月 23 日）。由于受地形的影响，主要风向为东北风和西南风。干旱是永济最严重的自然灾害，素有“十年九旱”之说。

#### 2.1.4 土地资源

总面积为 1208 平方公里（即 120799.36 公顷）。其中农业用地面积 921.46 平方公里，占全市总面积的 75.46%；建设用地面积为 299.6 平方公里，占全市总面积的 24.54%；其他用地面积为 4369.75 公顷，占全市土地总面积的 3.58%。

在全市土地利用结构中，农用地所占比例高，其中尤以耕地为主，占农用

地面积的 60.1%；建设用地比例较低，其中主要以交通水利用地和城乡建设用地为主，而交通水利用地主要以水利用地为主、城乡建设用地主要以城镇农村居民点用地为主；全市其他用地较少，土地后备资源相对不足。

2.1.5 水资源

与山西省和严重缺水的运城地区相比，永济市水资源相对丰富。水资源总量为 20638.9 万 m³，可利用量 17291.91 万 m³，其中地表水总量为 2696 万 m³，地下水总量为 10210 万 m³。2010 年全年总取水量为 13872.33 万 m³。但是，由于永济市人口较多，密度大，人均占有量低于全省平均水平，并且由于地下水多为松散岩类孔隙水，难以利用，而能开发的已经严重超采。总之，水资源的大开发利用前景并不乐观，有可能出现水资源短缺的情况。

2.1.6 矿产资源

在煤、铁等矿藏资源丰富的山西省，永济市域内的矿产资源相对贫乏，且分布极不均匀，主要集中在中条山的腹地和山前地带。已查明矿产资源 22 种，除铁矿、磷矿、石英矿外，其余的储量不大，不适宜规模开发。

铁矿较多分布在市域西南水峪口的鸡冠山，矿层东西长 800m，南北宽 10-15m，储量 164 吨，含铁量是 18-23%。磷矿多分布在清华乡中条山麓，储量 67.2 万吨，含磷量 8.57-18.96%。石灰岩主要沿中条山均分布，其中清华乡最多，其它地方储量分散。

2.1.7 生物资源

永济市南部的中条山生长着雪松、松柏、侧柏、水杉、法桐等多种植物，构成了防风、固沙、保持水土的天然屏障，并为国家和群众提供了大量的木料资源，是木制小农具和木制生活用品的优良材料。

伍姓湖湿地自然保护区内动物资源丰富。有哺乳纲 6 目 18 科 30 余种，鸟纲 15 目 40 科 200 余种，爬行纲 3 目 5 科 10 余种，两栖纲 1 目 2 科 3 种。其中鸟类资源最为丰富，有国家二级保护鸟类白天鹅、猫头鹰、灰鹤、田鸡、鸳鸯、雀鹰等 10 余种。中日保护候鸟草鹭、黑雁、赤麻鸭、雨燕、家燕、太平鸟等 30 余种。在浅水区和沼泽地生长着大量的野生植物，有大面积芦苇、马蔺、蒿类及个别珍贵的野生植物。

2.1.8 旅游资源

永济市旅游资源丰富，优势突出，品位较高，资源完整性和组合度较好。目前全市可供开发利用的资源共有 5 大景区 140 个景点，总体可分为自然景观、民俗民风、古文化遗址旅游资源三大块。市域内现有市级以上的文物保护单位 205 处（分别为古文化遗址 27 处，古建筑 42 处，古墓葬 57 处，古石刻 45 处，其他文物 34 处），其中省级以上文物保护单位 9 处。主要的旅游景点包括：中国古代四大名楼之首鹳雀楼；被评为国家 4A 级景区的西厢记故事发生地普救寺；国家级风景名胜区和森林公园五老峰；唐开元大铁牛、中条第一禅林万固寺、避暑胜地王官峪、绝代佳人杨贵妃故里、神医扁鹊庙等。

2.2 社会经济状况

永济市地处晋、秦、豫三省交汇处，“金三角”区域中心，是山西的南大门、西部开发的前沿阵地；西临与陕西省隔河相望，南与芮城县接壤，东与运城市交界，北与临猗县毗邻；地跨东经 110° 15′ 00″ ～110° 45′ 33″，北纬 34° 44′ 50″ ～35° 04′ 50″，东西宽 49 公里，南北长 43.5 公里，市域总面积为 1221.06 平方公里。距洛阳不到 300 千米，距西安 180 千米；距西安国际机场 200 余千米，约 2 个小时车程；距运城机场 60 千米，约 40 分钟车程。

永济市辖三街道七镇，即城东、城西、城北街道办事处，韩阳、虞乡、蒲州、卿头、开张、栲栳、张营 7 个乡镇，253 个行政村。据 2018 年人口抽样调查，年末全市常住人口 462107 人，城镇人口 242011 人，乡村人口 220096 人，男 235333 人，女 226774 人。全年全市出生人口 6012 人，死亡人口 2825 人，人口出生率 13.05%，人口死亡率 6.13%，自增率 6.92%，城镇化率 52.37%。

2.3 生态环境保护状况

2.3.1 永济市饮用水源地

1、永济市蒲州济运饮用水源地

建成区

一级保护区：永济市蒲州水源地井群最南端的水井向南 200 米，各井向东 200 米，最北端的水井向北 200 米，各井向西至黄河。

二级保护区：在一级保护区分别向南、北、东各延伸 800 米。

规划区

建成区最北端的水井沿黄河大坝向北 4000 米。

一级保护区：各井向东 200 米，向西至黄河。

二级保护区在一级保护区向东 800 米。

2、永济市自来水公司水源地

一级保护区范围为：以各开采井为中心，井周围半径 50 米范围内。水厂生产区、清水池等重点设施围墙外 10 米，划定为一级保护区。

3、乡镇集中式饮用水源地

虞乡镇饮用水源地、虞乡镇及农场虚拟区集中供水水源、郭李集中供水水源、韩阳镇集中供水水源。

2.3.2 永济市自然保护区

1、永济市黄河滩湿地自然保护区

黄河滩湿地自然保护区总面积 22019.1 公顷，其中核心区 8717.8 公顷，缓冲区 404.0 公顷，实验区 12897.3 公顷。

区内野生动植物资源十分丰富，动物资源有哺乳纲 6 目 18 科 30 余种。鸟纲 15 目 40 科 200 余种，爬行纲 3 目 5 科 10 余种，两栖纲 1 目 2 科 3 种，其中鸟类资源最为丰富，有国家二级保护鸟类白天鹅、猫头鹰、灰鹤、田鸡、鸳鸯等 10 余种。中日保护候鸟草鹭、黑雁、赤麻鸭、雨燕、家燕、太平鸟等 30 余种。

在浅水区和沼泽地生长着大量的野生植物，有防风固沙的大面积芦苇、马蔺、蒿类及个别珍贵的野生植物。

2、伍姓湖湿地自然保护区

伍姓湖湿地自然保护区成面积 4147.5 公顷，供中核心区 1295 公顷，缓冲区 1025 公顷，实验区 1827.5 公顷。

区内野生动植物资源非常丰富。动物资源有哺乳纲 6 目 18 科 30 余种，鸟纲 15 目 40 科 200 余种，爬行纲 3 目 5 科 10 余种，两栖纲 1 目 2 科 3 种。其中鸟类资源最为丰富，有国家二级保护鸟类白天鹅、猫头鹰、灰鹤、田鸡、鸳鸯等 10 余种。中日保护候鸟草鹭、黑雁、赤麻鸭、雨燕、家燕、太平鸟等 30 余种。

### 3 污染源分析

#### 3.1 用水及排水体制用水情况

永济市共有农村集中供水工程 158 处，受益人口 38.63 万人，截至 2013 年底，自来水入户率为 97.5%。其中城乡一体化工程 1 处，千吨万人以上工程 3 处，千吨万人以下工程 2 处，单村工程 149 处，农场工程 3 处。

1) 城乡一体化工程为城市自来水，涉及城西、城北、城东 3 个街道 6 个自然村 1 个农场，受益人口为 1.09 万人。水源地位于城西南山一带，水量充沛，水质经过常规处理及消毒，周围环境良好，不存在水污染隐患，属于公司化经营。

2) 郭李集中供水工程属于水利局直管，涉及栲栳、开张、城北、张营、卿头、蒲州六镇（街道）125 个自然村 1 个农场，受益人口为 16.68 万人。水源地位于城东街道郭李村南 1000m 处，水源经过常规处理，并设有保护标志及宣传标语，周围环境复杂，有多处厂矿，并有居民乱倒垃圾现象，存在水污染隐患。

风柏峪农村集中供水工程涉及开张、卿头两镇 17 个自然村 1 个农场，受益人口为 3.76 万人。水源地位于于乡镇风柏峪村南 1000m 处，周围环境为风柏峪村居民耕地，附近没有建筑物及污染源，环境良好，属股份制经营。

韩阳农村集中供水工程属于水利局直管，涉及栲栳、城北、韩阳、蒲州四镇（街道）22 个自然村，受益人口为 2.49 万人。水源地位于韩阳镇北郑村村东 200m 处，周围环境为北郑村居民耕地，附近东西两边有村庄，未发现污染源。目前，水源充足、水质良好，工程运行正常。

3) 千吨万人以下集中连片工程共有两处：分别为于乡集中供水工程和蒲州集中供水工程，属乡镇水管站管理。

于乡集中供水工程涉及于乡镇 3 个自然村，受益人口为 2681 人。水源地位于于乡镇西源头村西南 300m 处，属沿山洪积扇区域内，水源充足、水质良好。附近没有建筑物及污染源。

蒲州集中供水工程涉及蒲州镇 3 个自然村，受益人口为 4390 人。水源地位于蒲州镇花园村牛头岭一带，水源充足、水质良好，附近没有建筑物及污染源。

4) 单村集中供水工程 149 处，3 处农场工程，共涉及城西、城东、于乡、蒲州、韩阳、张营六镇（街道），149 个自然村，3 个农场，受益人口 13.905 万人，管理权属村集体和农场。

##### 3.1.1 排水情况

长期以来，受社会经济和区域发展水平的限制，永济市农村地区的生活污水防治未能受到足够的重视。除少数村庄建有生活污水处理设施及配套管网外，绝大多数的村庄均缺乏污水处理及配套设施。加之西部农村地区地形地势复杂，村庄分布较为分散，从而给生活污水的收集和集中处理带来极大的难度。永济市农村地区生活污水水质、水量及排放特征如下所述：

##### （1）水质特征

永济市农村地区生活污水浓度较低，水质水量波动变化较大。产生的生活污水多为洗漱、洗衣及洗菜废水，成分简单，一般  $BOD_5 \leq 250\text{mg/L}$ ， $COD_{cr} \leq 450\text{mg/L}$ ，pH 值 6~8， $SS \leq 250\text{mg/L}$ ，色度（稀释倍数） $\leq 100\text{mg/L}$ ，基本上不含重金属和其他有毒有害物质，含一定量的氮和磷，可生化性好。

## （2）水量特征

永济市农村地区村庄分布较为集中，人口数量相对较多，污水排放量较大。农村污水排放量和居民生活规律相近，早、中、晚污水产生量较大，夜间较小，甚至可能断流，水量变化系数大，水量变化明显，污水排放呈不连续状态，变化幅度大。

## （3）排放特征

根据现场调查，永济市作为农业与人口大市之一，其村庄分布相对较为密集，村庄人口相对较大，村庄生活污水排放量较大。虽然现场调查中发现村庄部分农户生活污水多用于泼洒庭院，浇灌菜园，但是绝大多数村庄依旧存在生活污水直排至街道、坑塘、退水渠的现象。虽然部分村庄生活污水未直接排入地表水体，但最终污染物仍会随着雨水的冲刷与输移作用间接对地表水体造成一定的污染。

### 3.1.2 农村生活污水处理设施建设和运行现状

近年来，永济市市政府积极贯彻与落实上级政策要求，先后实施了城区污水处理厂提标改造、新农村建设、农村人居环境改善、传统村落保护等工程。通过并入现有管网或新建污水处理设施等方式完成了一批重点村庄的生活污水治理示范工程，取得了良好的生态效益与社会效益，不仅极大地改善了示范村庄“脏、乱、差、散”的环境现状，而且有效地提高了村庄居民的生活宜居水平。永济市已实施的农村生活污水治理工程村庄情况统计如下表 3.1-1 所示：

表 3. 1-1 永济市已实施的农村生活污水治理工程村庄情况

序号	县(市、区)	乡镇	村庄	建设时间	服务人数	排水去向
1	永济市	城东街道办事处	四冯村	2000 年 5 月	2651	城区污水处理厂
2	永济市	城东街道办事处	孙李村	2000 年 5 月	2835	城区污水处理厂
3	永济市	城东街道办事处	榆林村	2002 年 4 月	1749	城区污水处理厂
4	永济市	城东街道办事处	赵坊村	2005 年 4 月	1186	城区污水处理厂
5	永济市	城东街道办事处	马铺头村	2005 年 5 月	2502	城区污水处理厂
6	永济市	城东街道办事处	吴村	2008 年 7 月	1709	城区污水处理厂
7	永济市	城东街道办事处	干樊村	2007 年 5 月	1601	城区污水处理厂
8	永济市	城东街道办事处	新街村	2015 年 4 月	1311	城区污水处理厂
9	永济市	城西街道办事处	小张村	2008 年 6 月	1244	城区污水处理厂
10	永济市	城西街道办事处	北王村	2000 年 3 月	581	城区污水处理厂

11	永济市	城西街道办事处	李店村	2002 年 4 月	1091	城区污水处理厂
12	永济市	城西街道办事处	庄子村	2007 年 6 月	1768	电机大街西延污水处理站
13	永济市	城西街道办事处	上庄村	2008 年 7 月	353	电机大街西延污水处理站
14	永济市	城西街道办事处	任阳村	2008 年 7 月	2822	电机大街西延污水处理站
15	永济市	城西街道办事处	太宁村	2010 年 4 月	1294	电机大街西延污水处理站
16	永济市	城北街道办事处	赵伊村	2005 年 5 月	795	城区污水处理厂
17	永济市	城北街道办事处	七社村	2014 年 4 月	2733	城区污水处理厂
18	永济市	城北街道办事处	赵杏村	2006 年 6 月	2415	城区污水处理厂
19	永济市	城北街道办事处	郭平店村	2008 年 7 月	1206	城区污水处理厂
20	永济市	城北街道办事处	下朝村	2009 年 5 月	555	城区污水处理厂

表 3. 1-2 永济市正在实施的农村生活污水治理工程村庄情况

序号	县(市、区)	乡镇	村庄	建设时间	服务人数	建设规模
1	永济市	栲栳镇	正阳村	2019 年正在建设	1732	150m³ /d

3.2 污染负荷量预测

3.2.1 用水量测算

依据《山西省农村生活污水处理技术指南》（DB14/T 727-2013）中“表 1”规定如下：

表 3.2-1 农村居民生活用水参考取值表（表 1）

村庄类型	用水量（L/cap·d）
户内有给水排水卫生设备和淋浴设备	60~100
户内有给水卫生设备，无淋浴设备	40~80
户内有给水龙头，无卫生设备	30~50
无户内给水排水设备	20~40

根据现场踏勘调研可知，永济市农村地区地形地势复杂、村庄依地势而建，布局分布复杂。部分村庄村民户内安装了给水龙头，但无卫生设备。因此，为测算村庄生活污水产排量，根据表 3.2-1 中规定，确定村庄类型为“户内有给水龙头，无卫生设备”，但是考虑到随着农村居民生活水平的提高，居民用水量也会随之增长，因此综合考虑未来需求，预测村庄居民用水量为 70L/（人·天）。

3.2.2 排水量测算

依据《山西省农村生活污水处理技术指南》（DB14/T 727-2013）中“表 2”规定如下：

表 3.2-2 农村居民生活排水系数参考取值表（表 2）

排水收集特点	排水系数
全部生活污水混合收集进入污水管网	0.8
只收集全部非冲厕水进入污水管网	0.5

只收集部分混合生活污水进入污水管网	0.4
只收集部分非冲厕水进入污水管网	0.2

结合现场踏勘可知，受经济、村庄布局及地形地势等因素的限制，永济市农村地区 90%的村庄均未建设污水收集管网，厕所均为户外旱厕。受生活水平限制，村民用水量小，产生的生活污水也较少，且多被用于泼洒庭院，浇灌菜园，少部分进入旱厕。但考虑到村庄未来的规划发展、基础设施的完善以及居民生活水平的提高，村庄居民生活污水排放量与收集率也会随之增高，故本方案涉及村庄的居民生活污水排水系数取 0.6。

3.2.3 污染物产生量测算

根据调查可知，村庄的污水主要是居民生活污水，参考《山西省农村生活污水处理技术指南》（DB14/T 727-2013）中“表 3 农村居民生活污水水质指标参考取值表”，污染物产生系数及污染物浓度取值如下表所示：

表 3.2-3 居民污染物产生系数（表 3）

序号	项目	污染物浓度（mg/L）
1	COD	250
2	BOD <sub>5</sub>	150
3	氨氮	20
4	总磷	5

本次规划涉及 166 个行政村 85375 户居民，共计 287100 人。经测算，上述村庄居民生活污水产生量为 22956m<sup>3</sup>/d，排放量为 13774m<sup>3</sup>/d。各村庄居民用水、排水、排污及生活污水治理现状情况详见附表一：各村庄生活污水产排量与治理现状。

## 4 污水处理设施建设

### 4.1 治理原则

根据永济市境内农村地区的土地、植物、地形地势、道路交通条件以及居民住宅建设布局等具体情况，探索因地制宜的农村生活污水收集、处理方式，既能解决当前农村污水达标排放问题，又能充分考虑今后污水处理回用的需要，节约水资源、保护水环境，促进农村地区社会经济发展与资源、环境相协调。农村生活污水治理应着重考虑以下几点：

#### （1）集中优先的原则

靠近城区、镇区且满足城镇污水收集管网接入要求的村庄，农村生活污水宜优先纳入城镇污水管网收集系统，集中处理。

#### （2）因地制宜的原则

对人口规模较大、集聚程度较高、经济条件较好的村庄，宜通过铺设污水管道集中收集，采用生态处理、常规生物处理等无动力或微动力处理技术进行处理。对人口规模较小、居住较为分散、地形地貌复杂的村庄，宜就地就近分散处理。

#### （3）经济实用的原则

在选择农村生活污水处理技术工艺时，要考虑当地的经济发展水平、财政状况、常住人口、产生污水的实际规模和当地农民的实际需求等，选择技术成熟可靠，投资小，能耗低，并且适合农村特点的污水处理技术。

#### （4）维护简便的原则

由于广大农村地区经济基础薄弱，从事农村生活污水处理的专业人员少、

技术水平和管理能力低，因此农村生活污水处理技术选择应特别注重方便管理、操作简单、运行稳定，易于普及、推广和应用。

#### （5）资源利用的原则

充分利用村庄地形地势、水塘沟渠及闲置地，提倡采用生物组合处理技术，实现污染物的生物降解和氮、磷的生态去除，结合当地农业生产需要，回灌农田、经济林木等，加强生活污水消减和尾水的回收利用，满足循环经济和生态农业的需要。

### 4.2 设施布局与选址要求

（1）永济市村庄生活污水规划设施布局要符合永济市总体规划、各乡镇总体规划、村庄规划，城镇污水处理设施建设、乡村旅游以及黄河、涑水河等中小流域综合治理规划的总体要求。

（2）永济市村庄生活污水规划设施布局要符合永济市生态保护红线、市域内黄河干流及其支流水功能区划与水环境功能区划的相关要求。

（3）新建农村生活污水处理设施的选址，应符合饮用水水源保护区、自然保护区等生态环境敏感区的有关规定；符合国家和地方关于用地、供电、防洪、防雷、防灾等方面的要求；位于地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土以及其他特殊地区的，应符合相关标准规定；同时，考虑污水资源化利用的便利性，不对居民生产生活造成影响等。

（4）已建设施符合选址要求并能够正常运行的，应纳入《规划》统筹考虑并充分利用，避免设施重复建设；对不能正常运行的农村生活污水处理设施，应根据情况进行修缮改造。

4.3 治理方式

永济市境内地形地貌较为复杂，区域发展不平衡，不同区域间农村差别较大，加之农村地区长期以来形成的居住方式、生活习惯等方面的差异，宜采用多元化的污水处理模式。本次规划结合永济市实际，按照城镇集中、相对集中、集聚区、村庄分散、农户分散等区域特征，拟采用截污纳管、连片整治、单独处理以及传统处理等四种类型的农村污水治理模式。

4.3.1 截污纳管型治理模式

该模式适用于城镇集中及其周边地区，即将距离市政污水管网较近（一般 3km 以内）且具备施工条件的农村生活污水接入市政管网统一处理，即村庄内所有农户污水经污水管道集中收集后，统一接入邻近市政污水管网，利用城镇污水处理厂统一处理。该模式具有施工周期短、见效快、统一管理方便等特点。不仅节省农村地区污水处理设施的投资，且交由城镇污水处理厂一并处理，具有良好的污水处理效果以及运行管理保障。

根据永济市地形地势以及周边村庄分布情况，结合现场调研，适宜采取截污纳管型治理模式的村庄有 15 个，如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 “截污纳管型治理模式”的村庄明细统计表

乡镇	序号	村庄名称	与县城相对位置、距离	备注说明
城东街道办事处	1	赵坊村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	2	吴村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	3	干樊村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	4	新街村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	5	郭李村	县城中部	无污水处理设施与配套管网

	6	孙常村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	7	平豪村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
	8	王朔村	县城中部	无污水处理设施与配套管网
城西街道办事处	9	小张村	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
	10	水峪口村	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
	11	张志村	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
	12	张华村	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
	13	西姚温	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
	14	东姚温	县城中西部	无污水处理设施与配套管网
城北街道办事处	15	七社村	县城中西部	有分管网，还需新建管网

4.3.2 连片整治型治理模式

该模式适用于村镇相对集中的地区，即将人口较多且距离较近的若干个村庄通过建设配套管网收集系统进行连接，将农户产生的污水进行集中收集，统一建设污水处理设施处理村庄生活污水。该模式具有施工简便、节约费用和易于维护等特点。

根据永济市农村地区村庄分布情况，污水处理站位置选址在地势较低的村庄为宜，达标排放后排入附近水体。结合现场调研，适宜采取连片整治型治理模式的村庄分为 14 个片区，共计 60 个村庄，如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 “连片整治型治理模式”的村庄明细统计表

乡镇	序号	村庄名称	相邻村庄距离	备注说明
韩阳镇	1	韩阳村	/	该片区的 4 个村庄沿公路分布，村庄之间距离较近。韩阳村地势较低，在韩阳村外围南侧新建一座污水处理站，占地
	2	祁家巷村	距离韩阳村 0.6 公里	

乡镇	序号	村庄名称	相邻村庄距离	备注说明
	3	祁家村	距离祁家巷 1.29 公里	面积约 2 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	4	李家巷	距离祁家村 1.3 公里	
蒲州镇	1	蒲州村	/	该片区的 4 个村庄之间距离较近，蒲州村地势较低，在蒲州镇镇区西侧西侧建立污水处理站，占地面积约 10 亩，杨马村、花园村、西厢村则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	杨马村	距蒲州村 0.6 公里	
	3	花园村	距扬马村 0.4 公里	
	4	西厢村	距花园村 0.4 公里	
	1	鲁家村	/	该片区的 5 个村庄之间距离较近，根据地势条件，在鲁家村外围东南侧建立污水处理站，占地面积约 6 亩，其他村则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	西闫郭村	距离韩家庄 2.18 公里	
	3	北闫郭村	距离韩家庄 1.25 公里	
	4	韩家庄村	距离西文学 1.69 公里	
	5	程胡庄村	距离西闫郭 1.0 公里	
卿头镇	1	王杜村	/	该片区的 7 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中王杜村地势最低，故拟在该村外围西侧新建一座污水处理站，占地面积约 6 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	董村	距离王杜村 1.02 公里	
	3	东社	距离董村 0.75 公里	
	4	王村	距离东社村 0.9 公里	
	5	杜家营村	距离董村 1.58 公里	
	6	胥村	距离王村 1.4 公里	
	7	麻村	距离胥村 0.4 公里	
张营镇	1	张营村	/	该片区的 6 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中张营村地势最低，故拟在该村外围南侧新建一座污水处理站，占地面积约 6 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输
	2	冯营村	距离张营村 2.3 公里	
	3	坛底村	距离张营村 2.5 公里	

乡镇	序号	村庄名称	相邻村庄距离	备注说明
	4	康蜀村	距离坛底村 1.15 公里	送至污水处理站进行处理。
	5	小敬村	距离康蜀村 0.65 公里	
	6	西敬村	距离张营村 2.5 公里	
	1	舜帝村	/	该片区的 3 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中舜帝村地势最低，故拟在该村外围南侧新建一座污水处理站，占地面积约 2 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	黄龙村	距离舜帝村 0.2 公里	
开张镇	3	永宁村	距离黄龙村 0.6 公里	该片区的 4 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中东开张村为政府所在地，故拟在该村外围东侧新建一座污水处理站，占地面积约 4 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	1	东开张村	/	
	2	西开张村	距离东开张村 2.4 公里	
	3	宋家卓村	距离西开张 1.8 公里	
	4	东陈村	距离宋家卓村 1.2 公里	该片区的 3 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中王店村地势最低，故拟在该村外围西南侧新建一座污水处理站，占地面积约 2 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	1	王店村	/	
	2	田营村	距离王店村 1.2 公里	
	3	毛营村	距离田营村 0.8 公里	该片区的 3 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中栲栳村为政府所在地，故拟在该村外围东南侧新建一座污水处理站，占地面积约 3 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	1	栲栳村	/	
栲栳镇	2	略芝村	距离王东村 1.65 公里	
	3	南湖村	距离距离栲栳村 2.8 公里	
	1	上高市村	/	该片区的 5 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中上高市村地势最低，故拟在该村外围东南侧新建一座污水处理站，占地面积约 3 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	过远村	距离上高市村 2.0 公里	
	3	青台庄村	距离过远村 2.2 公里	
	4	青台村	距离青台村 0.9 公里	
	5	长城村	距离青台村 0.9 公里	

乡镇	序号	村庄名称	相邻村庄距离	备注说明
	1	大屯村	/	该片区的 3 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中大屯村地势最低，故拟在该村外围东南侧新建一座污水处理站，占地面积约 2 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	东下村	距离大屯村 1.8 公里	
	3	西下村	距离东下村 0.9 公里	
	1	常青村	/	该片区的 3 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中常青村地势最低，故拟在该村外围东南侧新建一座污水处理站，占地面积约 2 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	秦村	距离常青村 1.5 公里	
	3	姚村	距离常青村 1.4 公里	
虞乡镇	1	虞乡村	/	该片区的 4 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中虞乡村地势最低，故拟在该村外围东北侧新建一座污水处理站，占地面积约 2.5 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	南梯村	距离虞乡村 1.6 公里	
	3	东坦朝村	距离南梯村 2.3 公里	
	4	西坦朝村	距离东坦朝村 0.4 公里	
	1	屯里村	距离新义村 1.58 公里	该片区的 6 个村庄沿道路分布，村庄之间距离较近。其中屯里地势最低，故拟在该村外围东北侧新建一座污水处理站，占地面积约 3 亩，其它村庄则通过新建污水管网依次连通后将生活污水输送至污水处理站进行处理。
	2	新义村	距离清华村 1.22 公里	
	3	吴闫村	距离新义村 1.6 公里	
	4	清华村	距离新义村 1.4 公里	
	5	楼上村	距离清华村 1.2 公里	
	6	洗马村	距离清华村 1.2 公里	

污水处理站选址示意图见附件附图。

4.3.3 单独处理型治理模式

即将村庄农户生活污水进行收集后，以稍大的村庄或邻近村庄的联合为宜，采用中小型污水处理设备或生态处理等形式处理农村污水。该处理模式具

有布局灵活、施工简单、管理方便、出水水质有保障等特点。适用于布局分散、自然村较多且距离较远、地形条件复杂的村庄。

根据永济市农村地区村庄分布情况，结合现场调研，适宜采取单独处理型治理模式的村庄共计 39 个。拟规划新建污水处理站 32 座。具体情况如表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 “单独处理型治理模式”的村庄明细统计表

乡镇	序号	村庄名称	村庄间距	备注说明
城东街道办事处	1	侯孟	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站选址在侯孟村外围东北侧，占地面积约 1 亩。
	2	南郭村	0.3 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，南郭村地势较低，污水处理站在南郭村外围东北侧，占地面积约 2 亩。
	3	南郭沟村		
城北街道办事处	4	晓朝村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，在村庄外围东南侧修建污水处理站，占地面积约 1 亩。
	5	赵柏村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	6	三张村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	7	下高市	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	8	西信昌	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西北侧，占地面积约 1 亩。
	9	东信昌	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东北侧，占地面积约 1 亩。
	10	东伍姓	相邻	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，东伍姓村地势较低，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 2 亩。
	11	西伍姓		
韩阳镇	12	盘底村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西北侧，占地面积约 1 亩。
	13	辛店村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西北侧，占地面积约 1 亩。
	14	双店村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。

乡镇	序号	村庄名称	村庄间距	备注说明
	15	长旺村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
	16	上源头村	0.8 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，上源头村地势较低，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 2 亩。
	17	夏阳村		
蒲州镇	18	太吕村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
	19	弘道园	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
	20	西文学村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
卿头镇	21	三娄寺村	1.2 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，三娄寺地势较低，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 2.5 亩。
	22	卿头		
	23	曾家营	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1.5 亩。
	24	白坊村	1.6 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，白坊村地势较低，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1.5 亩。
	25	张锁村		
	26	关家庄	0.3 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，关家庄地势较低，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 2 亩。
	27	许家营		
	28	疙瘩营村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
开张镇	29	古城	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	30	黄旗营村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围西南侧，占地面积约 1 亩。
	31	三义村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	32	城子埒村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 2 亩。
	33	石桥	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 1 亩。
	34	枣圪瘩	2.4 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，枣圪瘩村

乡镇	序号	村庄名称	村庄间距	备注说明
	35	常旗营		地势较低，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 2 亩。
栲栳镇	36	卫村	1.4 公里	建议合建 1 座污水处理站并配套管网，卫村地势较低，污水处理站修建在村庄外围东南侧，占地面积约 2 亩。
	37	长杆		
	38	韩村	4 公里	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围南侧，占地面积约 1 亩。
虞乡镇	39	土乐村	/	新建 1 座污水处理站并配套管网，污水处理站修建在村庄外围东北侧，占地面积约 2 亩。

4.3.4 传统处理型治理模式

该处理模式具有布局灵活、节约管网铺设成本、施工简单等特点，适用于农户居住分散、地形条件复杂、施工难度较大、污水不易集中收集的村庄。即将农户生活污水治理与厕所卫生改造进行有效地结合，通过建设化粪池将生活污水与粪污进行有效处理，由村委统一定期清掏或堆肥还田利用。

根据永济市农村地区村庄分布情况，并结合现场调研，适宜采取传统处理型治理模式的村庄共计 52 个，如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 “传统处理型治理模式”的村庄明细统计表

乡镇	村庄数量	村庄名称	村庄特点
城西街道办事处	1	吕坂村	布局分散，人口少，生活污水产排量很少，经济基础薄弱
城北街道办事处	4	席村、新庄、任家庄、西白铺头	村庄人口数量少，经济基础薄弱
韩阳镇	5	南郑、牛家村、三新、贺家村、陈村	村庄人口数量少，经济基础薄弱
蒲州镇	7	东文学、石庄、孟盟桥、张	村庄地势复杂，位置偏远，人口少，生活污

		留庄、王庄村、寨子村、薛家崖	水产排量小，经济基础薄弱
卿头镇	4	永喜庄、千户营、张坊村、东安头	村庄地势高差大，布局分散人口少，经济基础薄弱
张营镇	7	常里村、小姚村、长处村、东吕村、小樊村、北阳村、尊村	村庄农户布局分散，高差大，人口少，生活污水产排量小，经济基础薄弱
开张镇	6	寒暑村、高淮村、胜光村、南营村、土桥、普乐头	村庄地势复杂，布局分散，人口较少，生活污水产排量较少，经济基础薄弱
栲栳镇	12	方池村、王东村、龙航村、南苏、北苏、田村、小郭村、吕封村、尚信村、青渠屯、吕车村、王西村	村庄布局分散，人口数量少
虞乡镇	6	黄家窑、罗村、石佛寺、东阳朝、雷家庄、石卫村	村庄地势复杂，布局分散，人口较少，生活污水产排量较少，经济基础薄弱
合计	52		

4.4 设施布局选址

按照永济市总体规划、各乡镇总体规划、村庄规划，城镇污水处理设施建设、乡村旅游、中小流域综合治理等相关规划，生态保护红线、水功能区划、水环境功能区划和近岸海域环境功能区划等要求，合理安排农村生活污水处理设施的布局。

新建农村生活污水处理设施的选址，应符合饮用水水源保护区、自然保护区等生态环境敏感区的有关规定；符合国家和地方关于用地、供电、防洪、防雷、防灾等方面的要求；位于地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土以及其他特殊地区的，应符合相关标准规定；同时，考虑污水资源化利用的便利性，不对居民生产生活造成影响等。

已建设施符合选址要求并能够正常运行的，纳入《规划》统筹考虑并充分利用，避免设施重复建设；对不能正常运行的农村生活污水处理设施，根据情

况进行修缮改造。

4.5 污水收集系统建设

4.5.1 管网布置

结合村镇现有管网的铺设现状以及村镇房屋分布格局，同时兼顾工程的可实施性，新建配套污水干管宜沿村镇主干路与次干路进行铺设。

4.5.2 管材、接口与基础

（1）管材

目前，国内常用的排水管道为钢筋混凝土管，HDPE 双壁波纹管，现对这两种管材进行比较如下：

①钢筋混凝土管（钢丝网水泥砂浆抹带接口）

钢筋混凝土管的优点是造价相对较低，目前在排水管道系统中得到 普遍应用。缺点是抵抗酸、碱浸蚀及抗渗性能较差、管节短、接头多、施工复杂。在地震烈度大 8 度的地区及饱和松砂、淤泥和淤泥土质、冲填土、杂填土的地区不宜敷设。另外大管径管的自重大，搬运施工不便。

②HDPE 双壁波纹管

HDPE 双壁波纹管是一种具有环状波纹外壁结构和平滑内壁的新型塑料管材。优点是质轻坚耐压耐冲击、耐酸碱、水密性好、施工方便且不易破裂，外表呈积层矩型结构吸取：外表呈现矩形结构吸取工字钢原理可耐重压，管体内壁平滑可使水流顺畅，缺点是造价较钢筋混凝土管略高，但由于施工费用低，在一定管径范围内，其造价与钢筋混凝土管相差不大。

综合分析上述管材的优点和缺点，HDPE 管克服了钢筋混凝土管的缺点，在

耐压和价格方面也逐渐被人们接受。本次规划管网建设优先推荐选用 HDPE 双壁波纹管。

（2）管道基础及检查井

①管道基础：排水管道采用 HDPE 管，管道基础宜采用 180° 混凝土基础。

②接口形式：HDPE 管宜采用柔性胶圈接口。

埋地管道的回填土应予压实，在压实系数应符合下列规定：

1) 管顶 0.5m 及其两侧要求回填细土，压实系数不应低于 95%。

2) 对管顶以上得回填土，其压实系数应满足路基的要求。

③污水检查井：推荐采用 Φ1000mm 圆型砖砌检查井，检查井盖座采用钢纤维高强度混凝土井盖。

④污水截留井：推荐采用 Φ1000mm 圆型砖砌检查井，检查井盖座采用钢纤维高强度混凝土井盖。

4.6 污水处理技术工艺选择

4.6.1 国内外农村污水处理工艺分析

通过对国内外农村生活污水处理工艺的分析以及各地农村生活污水处理工程的实践，可以归纳总结出现阶段农村地区生活污水处理工艺主要分为四大类，即“以人工湿地为主的土地处理工艺”、“以生物处理为主的一体化污水处理设备集成工艺”、“以膜分离技术为主、生化处理为辅的一体化污水处理工艺”和“以生化处理设备+湿地处理系统形成的高水质要求的组合工艺”，各工艺类型、特点以及优缺点分析如下。

4.6.1.1 以人工湿地为主的土地处理工艺

以人工湿地为主的土地处理工艺主要包括土地慢速渗滤污水处理工艺、土地快速渗滤污水处理工艺以及人工湿地污水处理工艺等三类，所述如下：

（1）土地慢速渗滤污水处理工艺

① 工艺介绍

土地慢速渗滤污水处理工艺是指废水透过表面布水或喷灌布水的方式投配到土壤表面后垂直向下缓慢渗滤，土壤表面种有作物，可充分利用废水中的水分及营养成分，并借“土壤—作物—微生物”系统对废水进行净化。部分废水经蒸发或者植物蒸腾散逸入大气，部分废水则渗入地下。土地慢速渗滤污水处理工艺的污水投配负荷一般较低，渗滤速度慢，污水净化效率较高，出水水质较好。

② 工艺特征

A. 投配至慢速渗滤系统的污水一般不产生地表径流，且蒸散量，渗滤量大体平衡，污水与降水共同满足植物生长需要，渗滤水经土层进入地下水的过程是间歇性的，且速度缓慢。

B. 在湿润地区，慢速渗滤的主要目的是处理污水，而在干旱地区，则用污水进行灌溉，节约水资源。种植植物是慢速渗滤系统的重要组成部分，以处理污水为目标时，常选择多年生牧草。以种植谷物为主的慢速渗滤系统，可以获得农业增产的效果，但由于污水供给量与作物需水量在时间上不同步，需要建立储存系统进行调蓄。

C. 污水土地利用系统中，一般采用一级处理水进入慢速渗滤系统，并对工业污水的成分加以限制。

D. 慢速渗滤系统中，投配的污水负荷低，污水通过土壤的渗滤速度慢，

水质净化效果好，渗滤水补给地下水一般不会产生二次污染。

E. 污水慢速渗滤系统可分为以下两种基本类型：

小水量大面积类型。在我国缺水的北方地区以及在地广人稀、有充足的土地可用于处理污水，以兼用水肥资源和水处理为目的的，采用尽可能大的土地面积处理小水量，又称低水力负荷大土地面积类型。

大水量小面积类型。在城镇郊区，土地资源紧张，以处理污水为主要目的，在尽可能小的面积上以高水力负荷处理污水，又称高水力负荷小土地面积类型。

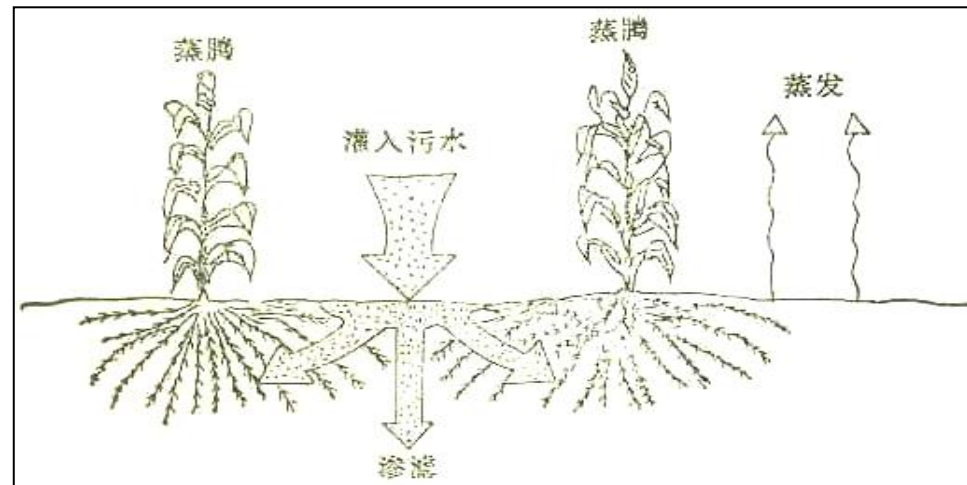


图 4.6-1 土地慢渗系统示意图

## (2) 土地快速渗滤污水处理工艺

### ① 工艺介绍

土地快速渗滤污水处理工艺是一种低费用、低能耗、高效率的土地处理技术，适用于透水性非常良好的土壤，如砂土、砂壤土或壤土。其作用机理在实质上非常类似于间歇运行的“生物砂滤池”。当经过预处理的废水投配到渗滤田块后快速下渗，部分被蒸发，大部分渗入地下水，在快速渗滤系统，采用的是周期性布水，一段时间是淹水期，随之是数天或数周的干化期。这样使田块处于“干—湿”交替状态，田块表层的土壤处于“厌氧—好氧”交替运行的状

态，同时使截留在土壤表层的悬浮固体能在不同种群的微生物作用下充分有效的降解，从而可防止土壤孔隙的堵塞。通过厌氧、好氧过程的交替运行，可使废水中的  $BOD_5$  去除。快速渗滤系统的水力负荷和有机负荷比其他类型的土地处理系统高得多，而且通过科学设计，采取各项科学管理措施严格控制干湿期，其净化效率能得到更大的提高。废水的投配方式，若补偿地下水以达到回用目的，则以面灌为主，可用集水井或地下集水系统收集再生水；若单纯回灌地下水，可不设集水系统，使处理水贮存在地下蓄水层内。

### ② 工艺特征

A. 快速渗滤系统采用投配污水（淹水）和干化交替进行，可以使土壤表层的好氧条件和净化能力周而复始地再生，同时使截留在土壤表层的悬浮固体能充分有效地在阳光和空气的作用下分解，不致过分地引起土壤孔隙的堵塞。

B. 快速渗滤处理后的污水可回补地下水或回收后用于各种用途。用于回补地下水时不设集水系统；处理水再利用时，需设地下集水系统或浅井群收集。

C. 为了减少污水中固体悬浮物对土壤孔隙的堵塞，一级处理是预处理的最低要求。适用于快速渗滤系统的场地条件为：土壤渗透系数为  $0.36 \sim 0.6\text{m/d}$ ，地下水埋深应大于  $1.0\text{m}$ ，地表坡度宜小于  $15\%$ ，土层厚度大于  $1.5\text{m}$ 。

D. 快速渗滤系统与常规的二级生化污水处理系统相比，具有处理效果好、可以解决排入地表水体而产生富营养化问题以及基建投资和运行费用低、管理方便等优点。由于系统污水处理负荷低，造成土地占用面积过大的缺点。

E. 针对快速渗滤系统水力负荷低、处理能力低的问题，目前在快速渗滤系统的基础上研究开发，采用了渗透性能良好的天然河砂和人工填料代替天然土层建立人工快速渗滤系统，从而提高水力负荷，解决快渗系统占地多的突出问题。

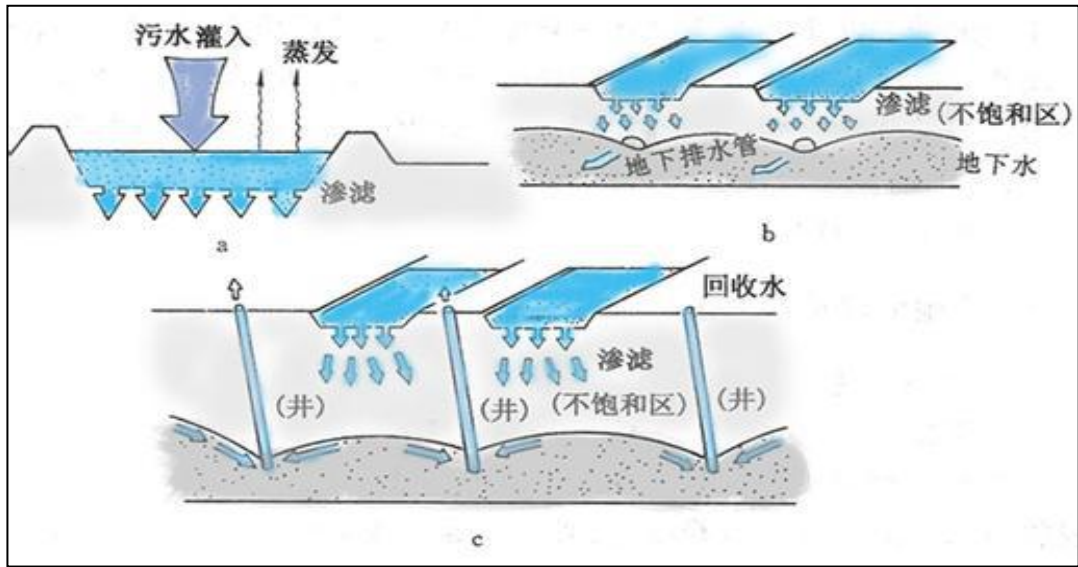


图 4.6-2 土地快渗系统示意图

(3) 人工湿地污水处理工艺

① 工艺介绍

人工湿地（Constructed Wetland）污水处理技术是 20 世纪 70 年代末发展起来的一种污水处理新技术。它具有处理效果好、氮磷去除能力强，运转维护管理方便、工程基建和运转费用低以及对负荷变化适应能力强等特点。

人工湿地净化机理：人工湿地对废水的处理综合了物理、化学和生物的三种作用。湿地系统成熟后，填料表面和植物根系将由于大量微生物的生长而形成深生物膜。废水流经生物膜时，大量的 SS 被填料和植物根系阻挡截留，有机污染物则通过生物膜的吸收、同化及异化作用而去除。湿地系统中因植物根系对氧的传递释放，使其周围的环境中出现好氧、缺氧、厌氧的状态，保证了废水中的氮磷不仅能通过植物和微生物作为营养吸收，而且还可以通过消化、反硝化等异化作用将其去除。

② 工艺特征

人工湿地是由人工构建和监督控制，充分利用湿地系统净化能力的特点，利用生态系统中植物—基质—微生物的物理、化学和生物的协同作用，通过过

滤、吸附、沉淀、离子交换、植物吸收和微生物分解来实现对污水的高效净化。按照湿地系统布水方式的不同或在系统中流动方式的不同划分为表面流人工湿地（自由表面流湿地和构筑表面流湿地），潜流人工湿地（水平潜流人工湿地、垂直潜流人工湿地）。不同类型的人工湿地对特征污染物的去除效果不同，具有各自的优缺点。

A. 表面流人工湿地

表面流湿地与地表漫流土地处理系统非常相似，污水从湿地表面流过，在流动的过程中污水得到净化。在表面流湿地系统中，四周筑有一定高度的围墙，维持一定的水层厚度（一般为 30~50cm），水流在湿地表面呈推流式前进，在流动过程中，与土壤、植物及植物根部的生物膜接触，通过物理、化学以及生物反应，污水得到净化，并在终端流出，部分污水由于蒸发作用而蒸发。

表面流人工湿地具有投资少、操作简单、运行费用低等优点，但占地面积较大，表面水力负荷较小，去污能力有限。

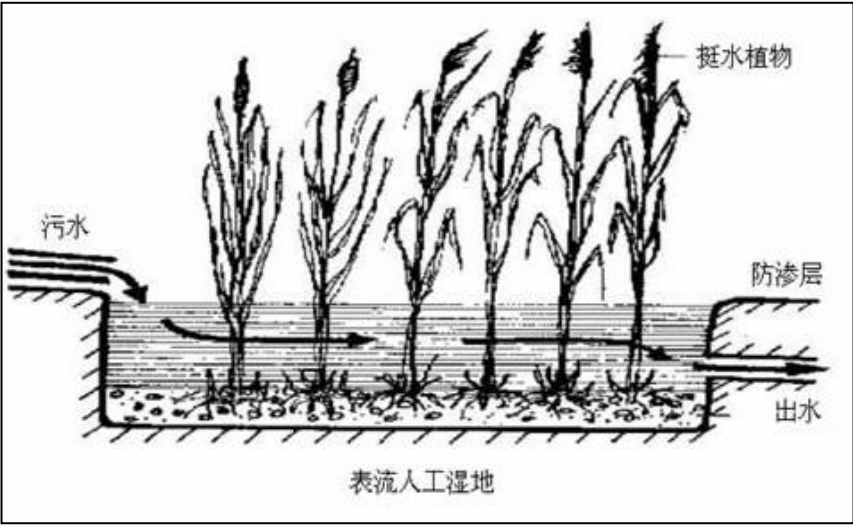


图 4.6-3 表面流人工湿地系统示意图

B. 潜流式人工湿地

潜流式人工湿地的形式分为垂直潜流潜流式人工湿地和水平流潜流式人

工湿地，利用湿地中不同流态特点净化进水。

a. 垂直潜流潜流人工湿地

在垂直潜流系统中，污水由表面纵向流至床底，在纵向流的过程中污水依次经过不同的填料层，达到净化的目的。湿地床体处于不饱和状态，氧可以通过大气扩散和植物传输进入人工湿地系统。

垂直潜流人工湿地的硝化能力高于水平潜流人工湿地，可用于处理氨氮含量较高的污水。垂直潜流潜流湿地具有完整的布水系统和集水系统，其优点是占地面积较其它形式湿地小，处理效率高，整个系统可以完全建在地下，地上可以建成绿地和配合景观规划使用；缺点是对有机物的处理不如水平潜流人工湿地，控制相对复杂。

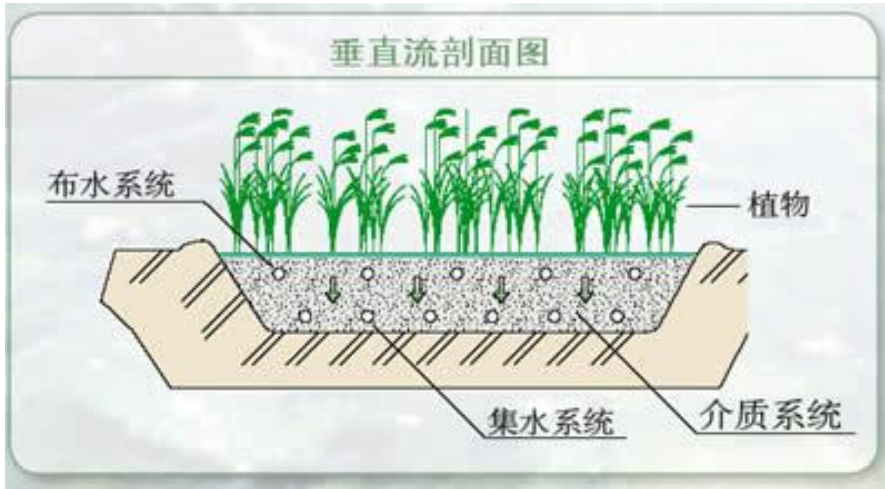


图 4.6-4 垂直潜流人工湿地系统示意图

b. 水平流潜流人工湿地

水平潜流人工湿地是潜流式湿地的另一种形式，污水由进水口一端沿水平方向流动的过程中依次通过砂石、介质、植物根系，流向出水口一端，以达到净化目的。该系统由一个或多个填料床组成，床体充满基质，床底设有防渗，防治污染地下水。与表面流人工湿地相比，水平潜流人工湿地的表面水力负荷大，对 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>cr</sub>、SS、重金属等特征污染物的去除效果好，而且很少有恶臭

和孳生蚊蝇现象。

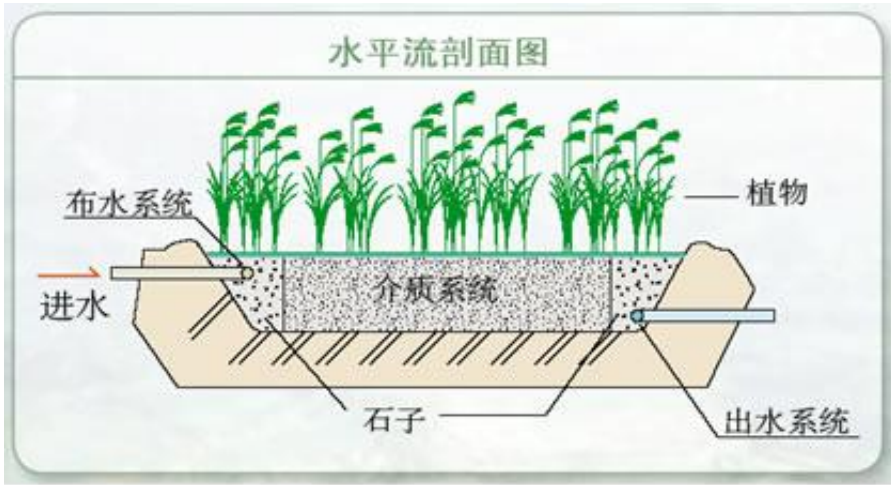


图 4.6-5 水平潜流人工湿地系统示意图

（4）工艺对比

上述各工艺优缺点对比详见下表 4.6-1。

表 4.6-1 各工艺优缺点对比表

项目	土地慢渗系统	土地快渗系统	表面流湿地系统	垂直潜流湿地系统	水平潜流湿地系统
污染负荷	低	较低	较低	较高	较高
处理流程	简单	简单	简单	较复杂	较复杂
规模占地	大	较大	较大	小	较小
先进性	一般	一般	较高	高	较高
能耗	低	低	低	低	低
管理维护	简单	简单	简单	一般	一般
运转可靠性	一般	一般	一般	较高	高
水力学特点	较均匀	较均匀	布水均匀	易短路	较均匀
建设成本	低	低	较低	较高	一般
运行成本	低	低	低	较低	较低
二次污染	有	有	有	有	有
施工周期	短	短	较短	较长	较长
区域场合	受限	受限	受限	受限	受限

由表 4.6-1 可以看出人工湿地工艺相对于土地慢渗系统、土地快渗系统具有如下优点：

- ① 污染负荷相对较高，占地面积相对较小；

- ② 技术工艺较为先进，处理流程及运转可靠性较高；
- ③ 耐水力负荷、污染负荷冲击力较高；
- ④ 建设与运营成本相对较低；
- ⑤ 可提供或间接提供经济效益。

4.6.1.2 以生物处理为主的一体化污水处理设备集成工艺

以生物处理为主的一体化污水处理设备集成工艺主要包括传统 A<sup>2</sup>/O、SBR、改良 A<sup>2</sup>/O 工艺、高效接触 A/O 工艺、生物转盘工艺等，所述如下：

（1）传统 A<sup>2</sup>/O 工艺

A<sup>2</sup>/O 工艺是 Anaerobic-Anoxic-Oxic 的英文缩写，它是厌氧-缺氧-好氧生物脱氮除磷工艺的简称。该工艺是通过厌氧、缺氧和好氧交替变化的生物环境完成脱氮除磷。在厌氧条件下，回流污泥中的聚磷菌受到抑制，只能释放体内的磷酸盐获取能量，以吸收污水中的可快速生化降解的溶解性有机物来维持生存，并在细胞内将有机物转化为聚 β 羟丁酸（PHB）储存起来，在这个过程中完成了磷的释放；在缺氧条件下，反硝化菌利用污水中的有机碳作为电子供体，以硝酸盐作为电子受体“无氧呼吸”，将回流液中硝态氮还原成氮气释放出来，完成反硝化过程；而在好氧条件下，一方面聚磷菌将体内的 PHB 进行好氧分解，释放的能量用于细胞合成、增值和吸收污水中的磷合成聚磷酸盐，随剩余污泥排出系统，从而实现污水的除磷；另一方面硝化菌把污水中的氨氮氧化成硝酸盐，再向缺氧池回流，为脱氮做好必要的准备。

A<sup>2</sup>/O 工艺的特点是把除磷、脱氮和降解有机物三个生化过程有机地结合起来，在厌氧和缺氧段为除磷和脱氮提供各自不同的反应条件，在最后的好氧段为三个指标的处理提供了共同的反应条件。这就能够利用简单的流程、尽量少的构筑物，完成复杂的处理过程。

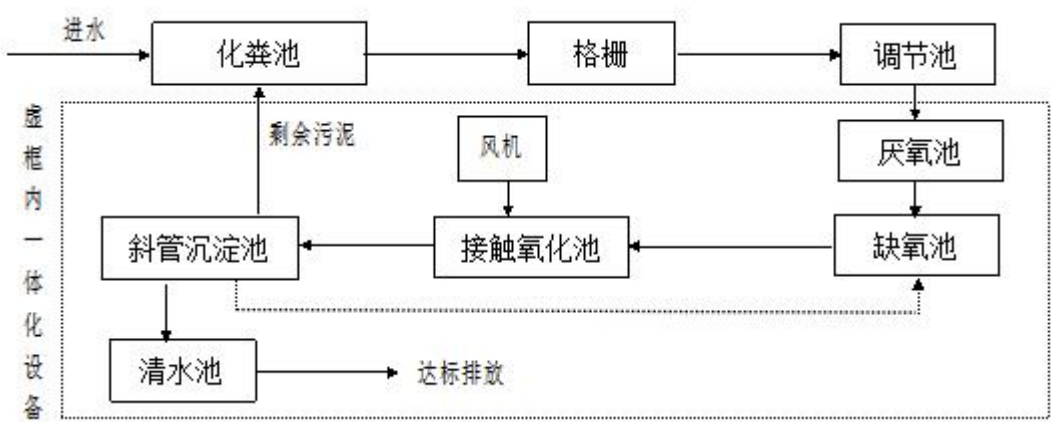


图 4.6-6 A<sup>2</sup>/O 工艺流程图

（2）SBR 工艺

序批式活性污泥法（SBR）工艺的过程是按时序来运行的，一个操作过程分五个阶段：进水、反应、沉淀、滗水、闲置。

由于 SBR 在运行过程中，各阶段的运行时间、反应器内混合液体积的变化以及运行状态等都可以根据具体污水的性质、出水水质、出水质量与运行功能要求等灵活变化。对于 SBR 反应器来说，只是时序控制，无空间控制障碍，所以可以灵活控制。因此，SBR 工艺发展速度极快，并衍生出许多种新型 SBR 处理工艺。

SBR 工艺的主要特点有：出水水质较好；不产生污泥膨胀；除磷脱氮效果好。其缺点是池容和设备利用率低，占地面积较大、运行管理复杂，自控水平要求高。

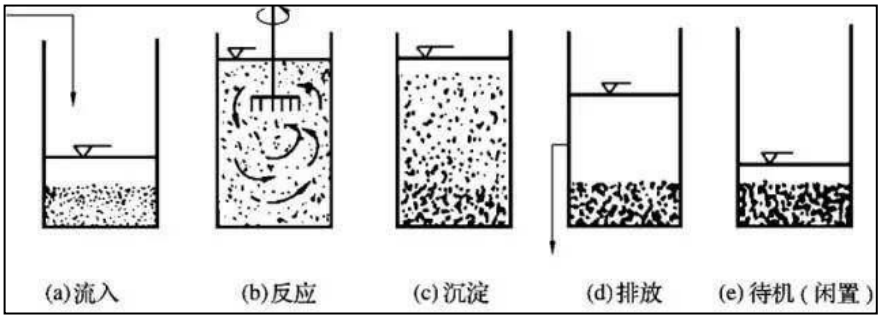


图 4.6-7 SBR 工艺流程图

（3）改良 A<sup>2</sup>/O 工艺（BioComb 一体化设备）

BioComb 系列产品技术来源于德国、美国和加拿大，由多项专利技术和专有技术组成，采用标准海运集装箱或埋地水池。该产品是针对小型分散式点源治理项目，与大型市政污水厂不同，分散点源污染往往不具备管线条件，需要就地治理后排放，或者处理后进行回用。

① 工艺流程

化粪池溢流水进入中间提升水池，再由中间水池提升至 BioComb 系统（或者根据地形条件从化粪池的出水直接进入 BioComb 系统）。BioComb 系统分为 BioComb 一级生化池、BioComb 二级生化池和 VF 沉淀池三部分。BioComb 一级生化反应器能够去除部分有机物（COD）和硝酸盐氮（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N），稳定活性污泥絮体的作用；在 BioComb 二级生化反应器内进一步去除有机污染物、氨氮、总氮、磷等目标污染物；生化反应器出水自流入 VF 沉淀池，VF 沉淀池中进行活性污泥与处理后出水的分离，同时起到污泥筛选的作用，VF 出水可达标排放标准。

整个污水处理系统工艺流程见图 4.6-8 所示。

② 工艺特点

工艺流程简单，处理构筑物少，可同步脱氮除磷，出水水质很好；前置生物选择区，污泥不会发生污泥膨胀；抗冲击负荷能力强，系统恢复快；污泥产量较少，污泥矿化彻底；曝气系统不会堵塞，维修更换简便，能耗低，运行费用低；占地省。

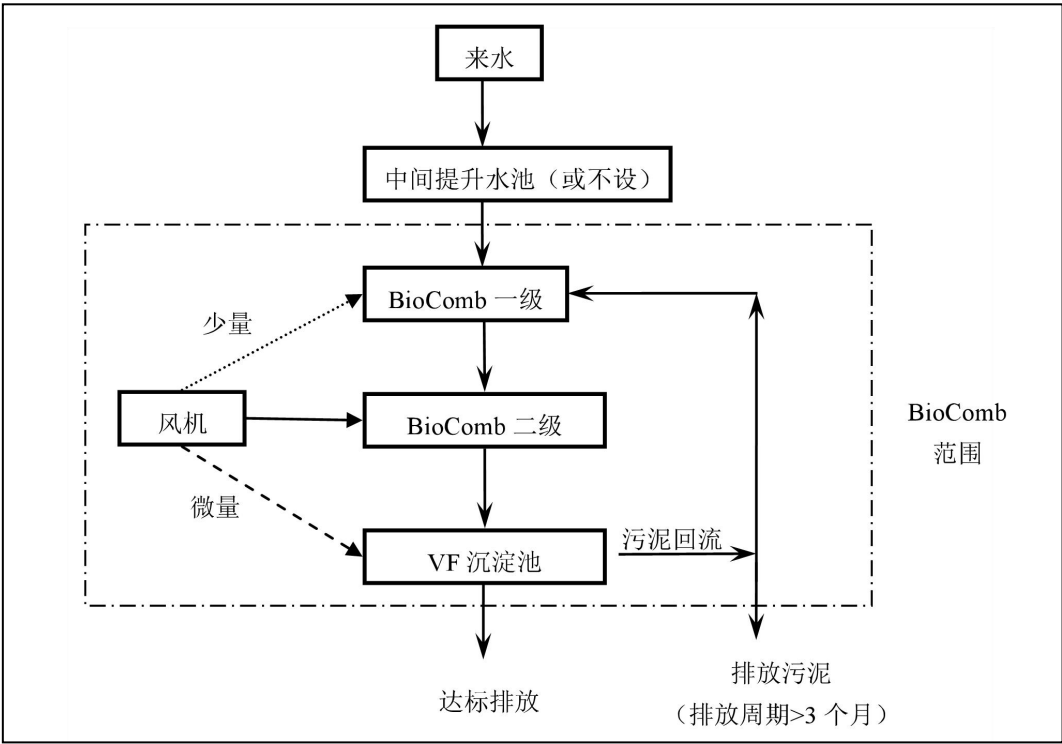


图 4.6-8 BioComb 工艺流程图

（4）高效接触 A/O 工艺

① 工艺流程

高效接触 A/O 工艺，它是一种基于 A/O 工艺总氮去除原理，依托节能高效的微孔曝气软管，创造微混环境，采用低溶解氧运行控制模式，借助高效的气提回流原理实现更高的污泥回流比（10 倍以上），同时在 A 段和 O 段内投放固着型生物编织填料，来提高 A 段与 O 段的微生物浓度，达到增强各段生物去除效果的目的，通过采用气提和特种填料速澄区结合在一起，流程短，效果好，特别适合于小型一体化污水处理装置的生化工艺。

低溶解氧运行控制模式（通常 O 段控制 DO≤1.0mg/L）结合高倍率的回流比运行模式在近些年中已被成功广泛应用，此种运行模式大大降低了污染物的浓度梯度，大大提高溶解氧的利用率，并且有利于培养更高效的菌种，来提高反应器的容积负荷，从而提高一体化污水生物处理装置的处理能力。

通过向 A 段和 O 段投放固着型生物填料，能够大大提高 A 段与 O 段微生物种群的数量和稳定性，小型的一体化污水生物处理装置相对于中大型污水处理厂而言，微生物体量小，很容易受到进水水质与外界温度等其它环境因素而受到冲击，从而影响出水效果。通过固着型生物填料可有效稳定反应区内 5~10g/L 的微生物含量，而且能够大大减少剩余污泥产量，无污泥膨胀问题，运行管理较活性污泥法简单，对水量水质的波动有较强的适应能力。因此，高效接触 A/O 工艺是小型一体化污水处理装置的首选工艺之一。

依托高效接触 A/O 工艺高度集成的一体化分散式污水处理装置，适用于中小型污水处理规模，比如人口在 5000 人以下的村庄、大型项目的基建集中居住区、疗养院、度假村、宾馆、商场、机场候机楼、高速公路服务区等场所。该装置高度模块化，根据用户的需求，可以将污水处理达到排放、回用或饮用标准的成套产品。

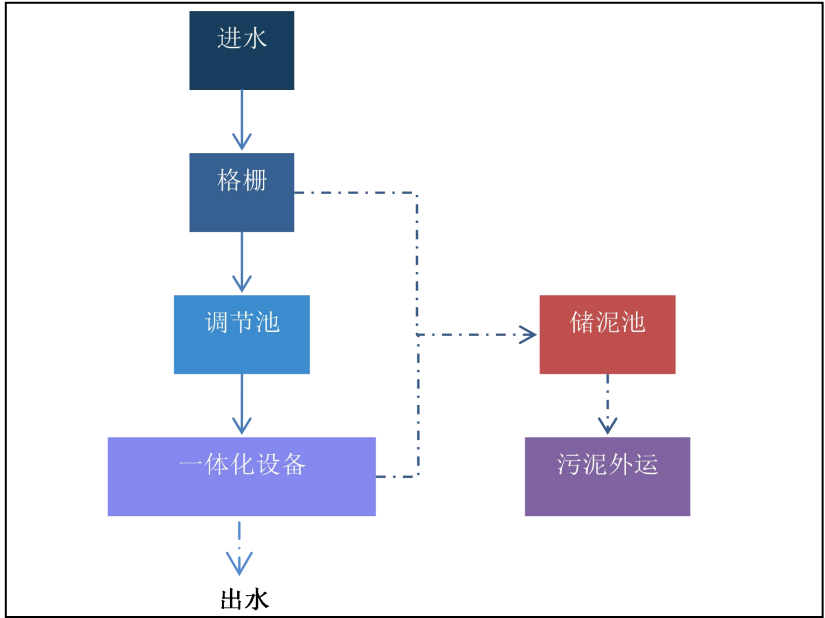


图 4.6-9 高效接触 A/O 工艺流程图

② 工艺特点

该种工艺的一体化装置的主要技术包括：

1) A/O 接触氧化工艺

一体化装置生化段采用主工艺为 A/O-接触氧化工艺，即将生化区分为缺氧段和好氧段，在两个区域均添加特种高效辫式编织填料，比表面积大，可充分创造接触氧化环境。缺氧段的 HRT 为 1~2h，填料填充量为 40~50%；好氧段的 HRT 为 5~6h，填料填充量为 30~40%。添加辫式编织填料的目的是利用填料表面附着活性生物膜，在宏观的曝气环境下形成局部厌氧环境，使脱氮效率得到提高。

2) NDI 曝气技术

NDI 曝气技术旨在为微生物创造贴近稳衡的生存环境，在曝气方式上，逆传统曝气之道而行之，追求尽量压低其通气量，扩大气泡在水体中的滞留时间，进而扩大氧利用率。压低其通气量主要是通过特殊的曝气软管来实现。曝气软管壁厚仅为 0.3mm~0.4mm，空气溢出阻力损失约为 1500Pa 左右，阻力损失小，传递氧气效率高。这样选择小功率的鼓风机即可满足曝气工艺所需的氧气量，从而节约动力，降低运行成本。另外，采用特殊弹性聚合物材质的曝气软管表面开孔几乎 100%均匀，其形成的气泡直径仅为 1mm 左右，缓慢曲线上升的流速和流态使其与污水的接触面积和接触时间增加，有效增大了氧气传递效率。在最适通气量下，平均每米水深传氧效率高达 9%。

3) 空气提推技术

空气提推技术的工作原理是由容积式鼓风机产生的压缩空气作为动力源，通过均匀布气系统来改变局部水体的密度，在特殊的池体结构下提高充气区液面来推动水体的运动。通过布气系统的通气量可以直接影响混合液的回流比，进而实现整个池内大流量水流的能动调节。

水体中的污染物随着水流循环，逐步被微生物吸附或降解，到池体末端时，

有机物含量基本接近出水水平，这种泥水混合物通过空气提推与来水混合完成对进水高倍稀释，可迅速将进水浓度降到相对很低的水平，这样保证了池内的低浓度梯度差，从而为微生物创造了较为安逸稳衡的生长环境，有效地抵抗了负荷冲击。

4) 高速澄清器

高速澄清器是一种泥水分离装置，通过底部污泥高速回流使污泥不在底部沉积，借助组合填料，设计独特的澄清漏斗和专属填料布置方式，完成高效快速澄清。其特殊的设计结构，配以空气提推技术，既降低了回流能耗，还节省了污泥回流泵房。

5) 一体化结构

该工艺的一体化装置将水解酸化、除碳、脱氮、沉淀甚至除磷等多个处理单元集中在一个标准海运集装箱中，有效节省了占地面积，缩短了工艺流程，并充分利用一次提升势能完成了污水在整个系统内的输送，降低了污水提升的能耗。高度集成化使其具有可移动、占地少、能耗低、投资少及运营管理简便等优点，而且其运输快捷，现场安装方式灵活方便，可埋地也可放地上，特别适用于分散式污水处理。

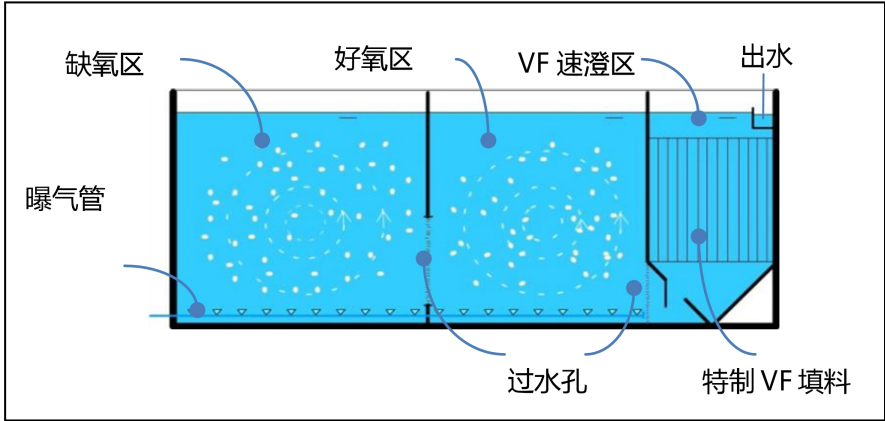


图 4.6-10 高效接触 A/O 一体化设备结构图

(5) 生物转盘工艺

① 工艺流程

模块化生物接触转盘污水处理系统，可分为：格栅、调节池、初次沉降区、生化区、二次沉降区以及消毒单元；其中生化区 RBC 部分为现场安装。工艺流程图如下所示：

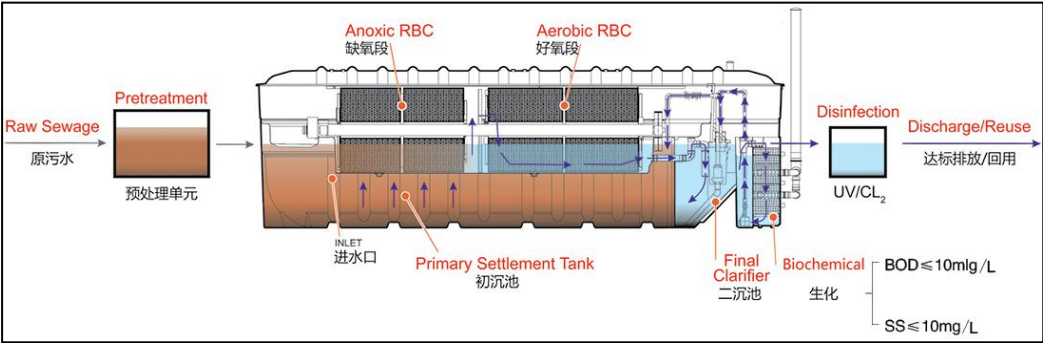


图 4.6-11 一体化生物转盘工艺图

生物转盘污水处理系统由初沉阶段、污泥储存阶段、有机物和水力缓冲阶段（缺氧阶段）、好氧阶段以及二沉阶段构成。以上各阶段集成于一个单独的池体。

原污水自预处理阶段首先进入初次沉降区，在此区段大颗粒物质得到高效沉降并滞留在该区段，独特的水力学设计与弱氧剩余污泥的回流使得初次沉降区具有筛选不同粒径的固体颗粒物质与绑定次级悬浮物的能力。通过初次沉降区第一轮筛选与绑定，含微悬浮物质的污水随着进水量的累积，上升至生物转盘生化区的第一区段，即厌/缺氧区段。在厌/缺氧区段，有机底物被第一类生物菌群（大部分为异氧菌群）所降解。基于客户的需求，该区段可实现氮、磷营养物质的减量。经厌/缺氧区段生化后的混合液通过独特设计的 Nudisc 流量管理系统传递至生物转盘生化区的第二区段，即好氧区段。在好氧区段，来自第一区段末梢的残留碳水化合物与未经硝化的氨化物依次得到降解。二次沉降

区 Hopper 浊体外形结构与内部工艺配置依据全球最先进的活性悬浮物质回收理念进行深度打造，可实现活性悬浮物质的高效降解。处理出水经过滤消毒处理，可实现中水回用。

② 工艺特点

污水处理系统将整个系统集成于一个 GRP（强化玻璃纤维聚酯）的池体，从安装完好的生物转盘的外观来看，所能见到的只是一个 GRP 顶盖。

A. 效率的大幅提高

对盘片用材、结构的研究，大幅提高单位设备体积的有效盘片面积，使总体设备处理能力得到提升，提高了出水水质保障水平。

B. 先进的盘片设计

打破常规的圆形平板模式，采用波纹表面盘片、立体格子、管状盘片等一系列新型的转盘，优化了转盘设备的充氧能力，同时新的盘片提高了设备在转动过程中的水力学性能，使水槽内的混合液搅拌及对生物膜的控制达到理想的状态。

C. 卓越的盘片制作

盘片采特殊的高密度聚乙烯薄板制作而成，具有卓越的耐冲击性、耐老化性和耐腐蚀性，同时更有利于挂膜。

D. 经久耐用的主轴

主轴采用特种钢材，大幅提高了设计强度和使用寿命，主轴的表面采用了特殊的防腐处理，具有良好的耐腐蚀性能

E. 高效的组装模式

采用将多块盘片插入主轴组装而成，根据工艺设计分级要求对盘片进行合理的分组并加以固定，省去框架等附属物的焊接。

F. 便捷的设备管理维护

全新的机构设计组合，使整体设备的运行、管理及维护更为高效便捷，使设备和其他处理单元的配合衔接更为简便易行。

4.6.1.3 微生态滤床工艺技术

（1）微生态滤床起源

微生态修复技术起源于德国，其原始母版技术为人工湿地生态工程学，在社会经济的不断发展和变迁过程中，对于生态的破坏是显而易见的，而生态遭到破坏的后的修复，成为一项日趋热门的综合性工程。



图 4.6-12 微生态床工艺原理图

微生态滤床技术由水生景观植物和生态介质层两大系统组成，是集成结构工程学、生态林业学之成果，经实践检验，用于水体生态处理和修复的综合性新学科，在环境科学领域，利用两大系统共同营造的生态系统，综合物理、化学、生物等处理因素并放大功效，使水净化工艺达到最大化。

微生态滤床是一个非常复杂的生态单元。污水原水在流经该系统时，各种污染物在微生物转化、细菌分解、氧化、还原、吸收、挥发、蒸腾和沉淀等多重作用下发生分离或转化，系统中发生的各种转化过程很少在整个滤床范围内均匀发生，不同处理过程总是次序发生。污水处理过程综合好氧、兼氧、厌氧三种反应。在植物根区的氧气由根部释放出来并在周围形成一个环状的有氧区域。离根部较远处，由于生化有氧变化对氧气的需求(BOD)而使该区域的氧气浓度减少为零。富氧区的半径由氧气的需求量(BOD)决定。当高 BOD 的污水流经时，富氧区半径减小以满足需氧量，当低 BOD 的污水流经时，富氧区半径增大。好氧细菌和厌氧细菌的比例随着污水浓度、承载率、植被床和根部的深度变化而变化。根部区域是一个复杂多变的微生态系统，无机化学反应、根系呼吸、有机微生物转化都与污水处理的最终出水质量相关。

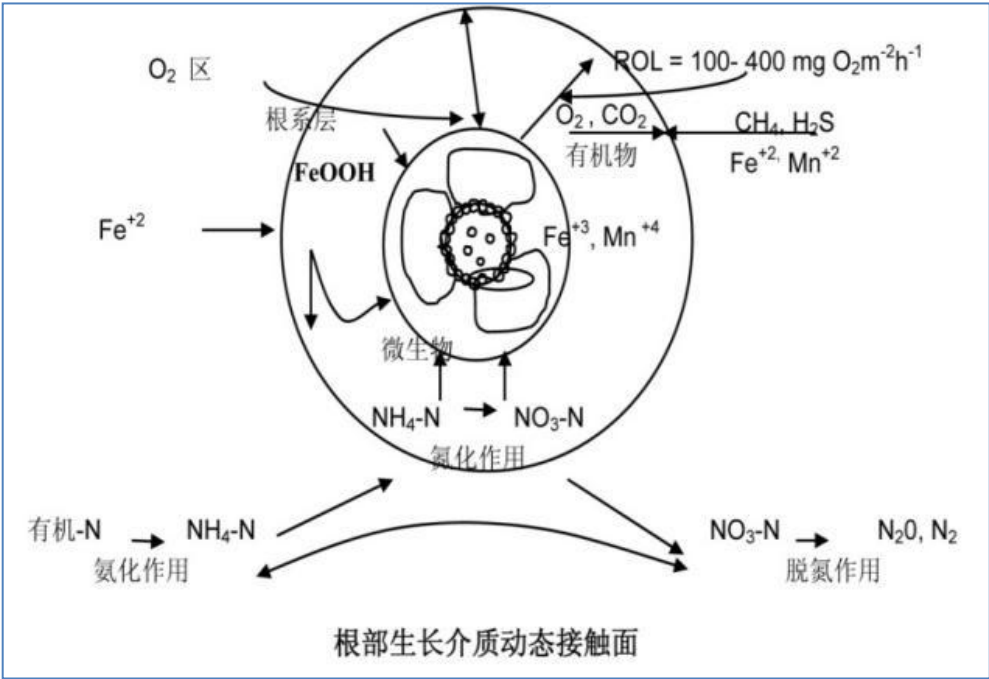


图 4.6-13 微生态滤床工艺图

(2) 微生态滤床处理机理

微生态滤床污水中氮的去除和滤床系统的设计、植物种类、植物根部环境

的化学性质、植物摄取量、可利用碳源、水力停留时间等条件具有密切关系。微生态滤床中氮的循环主要通过一系列复杂生物化学作用方式发生，它包括直接转化成氮化物与其它矿物质结合。硝化、反硝化是微生态滤床中除氮的一种重要途径，植物输送氧气到达底部根区，在根区联合形成好氧小区，氮在微生物的作用下进行氨氮的硝化过程： $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ 。在远离根区的部位， $\text{NO}_3^-$  由于缺氧环境而进行反硝化过程，从而使氮以气体的形式去除： $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$ 。滤床底部有机物的分解和生物降解及底部较低的溶解氧浓度，及充足的有机物作碳源，这些都为反硝化过程提供了条件。滤床中的磷主要通过植物的吸收及与其它有机物结合去除，产生气态物释放到大气中是另一途径。磷在湿地中通过沉淀作用去除的反应为： $5\text{Ca}^{2+} + 3\text{P}_043^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca}_5(\text{P}_04)3\text{OH}$  和  $\text{Al}^{3+} + \text{P}_043^- \rightarrow \text{AlP}_04$  和  $\text{Fe}^{3+} + \text{P}_043^- \rightarrow \text{FeP}_04$ 。

机理	有机物		悬浮物	氮素	磷素	重金属	细菌和病毒	说明
	易降解	难降解						
物理	沉降	○	●	○	○	○	○	颗粒物的重力沉降
	过滤	○	○	○	○	○	○	颗粒物经土壤、植物的根部被过滤
	吸附	○	○	○	○	○	○	颗粒物之间的引力
	挥发	○	○	○	○	○	○	$\text{NH}_3$ 挥发
化学	沉淀	○	○	○	●	●	○	与不同溶解的化合物结合或生成不溶物
	吸附	○	○	○	●	●	○	在基质和植物表面吸附
	分解	○	○	○	○	○	●	不稳定化合物在紫外线照射或氧化、还原条件下分解
生物	细菌代谢	●	●	○	○	○	○	通过悬浮的、底栖的和植物附着的细菌去除胶体颗粒物和溶解性有机物，硝化和反硝化作用
	植物代谢	○	○	○	○	○	○	植物的吸收和代谢
	自然死亡	○	○	○	○	○	●	在不适应环境条件下的自然死亡

注：●主要作用；○次要作用；○一般作用

图 4.6-14 污染物转移机理图

微生态滤床中植物和基底材料的选择对去除污水中的磷有很大影响。主要是基底材料中钙、镁与污水中的磷作用形成沉淀，所以为加强湿地初期的除磷能力，在滤床选择中应注意选择含钙、镁较高的土壤作为基底材料。随着时间的推移，基底材料中磷达到饱和，滤床去除磷能力降低，但此时通过一段时间的生长，滤床中植物根系形成较稳定的生物群基底材料，可吸收基底材料中已饱和的磷，通过生物群去除磷。

滤床中的不溶性有机物主要通过滤床的沉淀、过滤作用而被截留在湿地中；可溶性有机物通过植物根系生物膜的吸附、吸收及生物降解过程而被分解去除。生物降解过程主要通过耗氧和厌氧代谢得到降解，从而降低污水的 BOD 和 COD。耗氧代谢过程可表示为：复杂有机物+O<sub>2</sub>—CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+稳定产物，其中稳定产物被微生物用于自身细胞合成。厌氧代谢过程较慢，只能用于去除少量的 BOD 和 COD：复杂有机物—CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>+不稳定产物。

（3）技术特点

在使用寿命内，无需更换和清掏滤料。滤床一次投入即可完成，无需后续资金投入，节省人力物力，减少财政负担。

无曝气等机械设备，易于日常管理，使用寿命达到 25 年以上。在使用性能及性价比方面远优于传统人工湿地。

技术先进性远远领先于传统湿地，整个微生态滤床系统不含泥土，而且表面干燥可行走，与周边景观配合度高。充分考虑冬季植物长势不理想时景观效果，结合整体设计效果，通过修饰滤床表面卵石摆放形状、颜色及位置，增加旱景观的观赏性。

节能、高效，日常维护成本低廉。整个系统日常维护费用仅为水泵提升所需电费及维护园区秩序的人员管理费，因此日常维护费用较低且简单方便。

不投加化学药剂，不产生二次污染，维持生态系统完整。该系统还具有调节气候、提供珍稀濒危水禽栖息地、保护生物多样性、美化环境、科普知识普及与生态保护教育等生态效益与社会效益。

（4）设计依据及相关国家标准

国家现行的建设项目环境保护设计规定。

相关设计技术规范与标准。

《水处理设备制造技术条件》（JB2932—99）

《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 22 号，1989.12.26）

《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发第 31 号，1996）

《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）

《人工湿地污水处理工程技术规范》（HJ2005—2010）

《人工湿地污水处理技术规程》（DGJ2010）

《民用建筑节能设计标准》（GB50555—2010）

《建筑给水排水设计规范》（GB50015—2003），2009 年版

《室外排水设计规范》（GB50014—2006），2014 年版

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008）

《给水排水设计手册》（第三版）

业主提供的项目资料及图纸

（5）设计原则

①安全性：承诺设计科学合理，所选设备质量可靠。

②经济性：在保证质量和安全可靠的前提下，降低系统造价和处理成本，达到性能价格比的最优化，充分发挥建设项目的社会效益、环境效益和经济效益。

- ③先进性：工艺确定在确保功能可靠、运行稳定、灵活性强、操作管理方便的前提下，采用新技术，采用高效节能，简便易行的处理工艺，降低工程投资和运行费用，取得较好的处理效果。
- ④生态维护系统在运行上有较大的灵活性和可调性，可以适应出水水质、水量和水温的波动，即处理设施应有利于调节、控制、运行操作。
- ⑤在设计中采用耐腐蚀设备及材料，以延长设施的使用寿命。
- ⑥生态系统的设计考虑事故的排放、设备备用等保护措施。
- ⑦所有设计应满足国家相关专业设计规范和标准。
- ⑧所有设备的供应安装应满足国家相关专业施工及安装技术规范。
- ⑨所有工程及设备安装的验收及资料应满足国家相关专业验收技术规范和标准。

（6）景观配合设计

- 芦苇：耐寒，抗旱；
- 黄菖蒲：花期 4~6 月，果期 6~8 月；
- 美人蕉：花期北方6~10月；
- 旱伞草：存活期较长，12月份左右枯萎；
- 西伯利亚鸢尾：花期4~5月，常绿期达11个月，冬季常绿。
- 花叶芦竹：喜光、喜温、耐湿，也较耐寒；
- 再力花：水景绿化的上品花卉，有“水上天堂鸟”的美誉，一般无病虫害；
- 千屈菜：喜光、湿润、耐盐碱、比较耐寒。



图 4.6-15 景观配合设计图

4.6.1.4 以膜分离技术为主、生化处理为辅的一体化污水处理工艺

以膜分离技术为主、生化处理为辅的一体化污水处理工艺则以“A<sup>2</sup>/O+MBR”工艺为主。

（1）MBR 工艺

MBR 工艺是一种将膜分离技术与传统活性污泥法相结合的新型高效污水处理工艺。它将具有独特结构的浸没式膜组件置于曝气池中，经过好氧曝气和生物处理后的水，由泵通过膜过滤后抽出。它与传统污水处理方法具有很大区别，取代了传统生化工艺中的二沉池和三级处理工艺，由于膜的存在大大提高了系统固液分离的能力，从而使系统出水水质和容积负荷都得到大幅提高。

由于膜的过滤作用，微生物被完全截留在生物反应器内，实现了水力停留时间和活性污泥泥龄的彻底分离，消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题。膜生物反应器具有对污染物去除率高、硝化能力强，可同时进行硝化、反硝化、脱氮效果好、出水水质稳定、剩余污泥产量低、设备紧凑、操作简单等优点。目前广泛应用于生活污水和各种可生化工业废水的处理及回用中。

但是，膜生物反应器也存在一些明显不足。主要表现在：

① 膜组件通常需采用国外进口，造价高，使 MBR 工艺的基建投资高于传统污水处理工艺；

② 膜污染容易出现，造成膜寿命的缩短，且清洗膜件操作复杂，对维护人员要求较高，给管理工作带来不便；膜组件需要 3-4 年更换一次，更换膜组件的投资较高。

③ 能耗高，MBR 处理工艺的吨水运行成本远高于其他工艺。

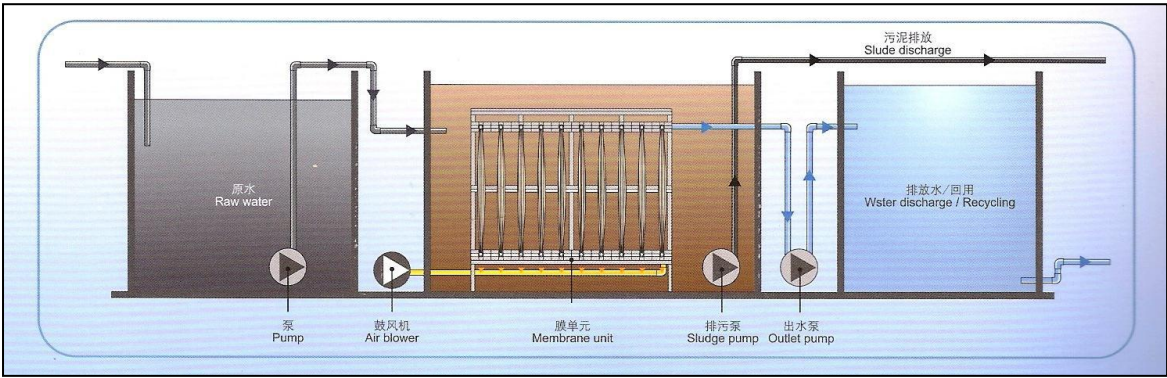


图 4.6-16 MBR 工艺流程示意图

（2）工艺对比

上述各工艺优缺点对比详见下表 4.6-2。

表 4.6-2 各工艺优缺点对比表

项目	传统 A <sup>2</sup> /O	SBR	改良 A <sup>2</sup> /O	高效接触 A/O	生物转盘	MBR
污染负荷	较高	高	高	高	较高	较高
处理流程	较复杂	简单	较复杂	较复杂	较复杂	简单
规模占地	较大	较小	小	小	小	小
先进性	一般	一般	较高	较高	较高	高
能耗	较高	低	较低	较低	较低	高
管理维护	复杂	简单	简单	简单	简单	高
运转可靠性	一般	较好	好	好	好	好
建设成本	较高	较高	较低	较低	较高	高
运行成本	较低	较低	低	低	低	较高
二次污染	有	有	无	无	无	无
施工周期	长	较长	短	短	短	短
区域场合	受限	受限	不受限	不受限	不受限	不受限

4.6.1.5 以农村厕所卫生改造为主的生活污水过渡处理技术

该技术主要是通过化粪池工艺在处理粪污的过程中，同时将收集后的生活污水一并进行处理。

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水中悬浮性有机物的处理设施，属于初级的过渡性生活处理构筑物。化粪池工作过程大致来讲是四个环节：过滤沉淀-厌氧发酵-固体物分解-粪液排放。一般把一个大的池子分成三格或四格。

化粪池工作原理：污水首先由进水口排到第一格，在第一格里比较重大的固体物及寄生虫卵等物沉淀下来，开始初步的发酵分解，经第一格处理过的污水可分为三层：糊状粪皮、比较澄清的粪液、固体状的粪渣。经过初步分解的粪液流入第二格，而漂浮在上面的粪皮和沉积在下面的粪渣则留在第一格继续发酵。在第二格中，粪液继续发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪渣厚度比第一格显著减少。流入第三格的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三格功能主要起到暂时储存已基本无害的粪液作用。

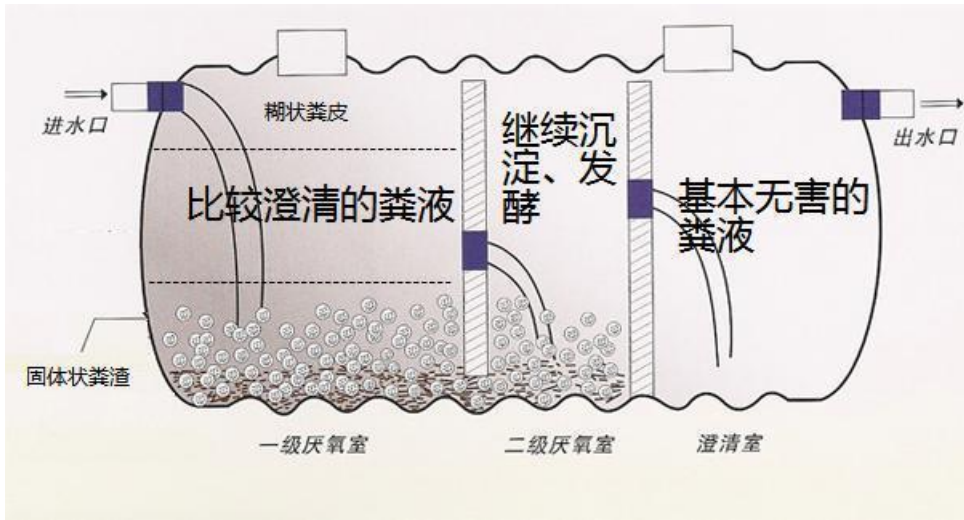


图 4.6-17 化粪池工作示意图

三级化粪池可以自建，三个格尺寸可以根据自己实际使用情况进行调整，具体比例按 2:1:3 的比例建设。为了能够充分发酵分解，需要把化粪池设计的容量够 3 个月使用的最低要求。

4.6.2 推荐工程治理方案

综合分析，本次规划结合永济市农村地区社会经济、人口分布、水环境功能以及设计要求等因素，根据实际、统筹兼顾、因地制宜，优先推荐“改良 A<sup>2</sup>/O 一体化设备”、“高效接触 A/O 一体化设备”、“生物转盘一体化设备”、“微生物生态滤床工艺技术”、“化粪池”等污水处理工艺。

同时，考虑到永济市农村地区多为传统的农业经济模式，村庄内不存在典型的工业企业水污染，所以农村生活污水成分十分单一，无重金属等特征污染物。为此，对处理后的中水优先考虑综合利用，如灌溉农田、绿化以及道路洒水等，无法全部利用时则按环保要求达标外排。

永济市农村生活污水治理专项规划推荐的治理工艺详见表 4.6-3。

表 4.6-3 永济市农村生活污水治理推荐工艺

序号	推荐工艺	设备型号与选型规模
1	改良 A <sup>2</sup> /O 一体化设备	25m <sup>3</sup> /d、50m <sup>3</sup> /d、100m <sup>3</sup> /d、120m <sup>3</sup> /d、150m <sup>3</sup> /d 等
2	高效接触 A/O 一体化设备	15m <sup>3</sup> /d、20m <sup>3</sup> /d、30m <sup>3</sup> /d、60m <sup>3</sup> /d 等
3	生物转盘一体化设备	10m <sup>3</sup> /d、15m <sup>3</sup> /d、20m <sup>3</sup> /d、25m <sup>3</sup> /d、40m <sup>3</sup> /d 等
4	微生物生态滤床工艺技术	50m <sup>3</sup> /d、100m <sup>3</sup> /d、150m <sup>3</sup> /d
5	三格式化粪池	容积 1.5m <sup>3</sup> 、容积 2.0m <sup>3</sup>

鼓励优先选择氮磷资源化与尾水利用的技术手段或途径。厕所粪污经过无害化处理后，可通过堆肥等方式，就地就近用于庭院绿化和农田灌溉等。可通过农田沟渠、塘堰等排灌系统生态化改造，栽种水生植物，建设植物隔离带等，对尾水进一步利用和净化。

应根据村庄自然地理条件、居民分布、污水治理规模、排放标准、经济水平等因素，选择适宜当地的污水处理技术工艺。

尽量采用低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术。有条件的地区，可采用人工湿地、氧化塘等无动力或微动力处理工艺。

农家乐、农家院等农村餐饮服务点、民宿等需配备隔油池(器)，对污水进行预处理。

4.7 设施出水排放要求

依据《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB14/ 726—报批稿）及山西省住建厅发布的《关于 2018 年建制镇污水处理设施建设工作的通知》（晋建村函〔2018〕968 号）等相关文件，综合考虑永济市社会经济条件、水环境功能以及相关法律法规及政策要求，建议规划近期（2020~2021 年）建设的建制镇驻地农村污水处理设施出水（直排河道、城排）执行化学需氧量(COD)、氨氮、总磷三项主要污染物排放指标稳定达地表水 V 类标准，其他基本控制项目排放指标执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》中一级标准；非

建制镇驻地村庄（一般村庄）污水处理设施出水（直排河道、城排）执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》中一级标准；出水如需回用，水质要满足中水回用要求。规划后期（2022～2024 年）则根据国家以及省、市的后续环保政策进行调整。

进、出水水质指标取值见下表 4.7-1。

表 4.7-1 设计进、出水水质

单位：pH 为无量纲，其它 mg/L

水质指标	pH	CODcr	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TN	TP
进水浓度	6~9	250	150	25	250	45	5
出水（建制镇驻地）	6~9	≤40	≤10	≤2	≤20	≤15	≤0.4
出水（一般村庄）	6~9	≤50	≤10	≤5(8)	≤20	≤15	≤1

4.8 固体废物处理处置

（1）统筹农村生活污水与污泥、粪污、隔油栅渣等固体废物处理处置。参考《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T 51347），对污水处理中产生的污泥等固体废物，采用自然干化、堆肥等方式，也可采用与农村固体有机物协同处理或进入市政系统与市政污泥一并处理。

（2）鼓励对固体废物进行资源化利用。参考《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284）、《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T 23486）等相关要求，对满足标准的固体废物，就近利用。

4.9 验收移交

农村生活污水处理设施建设既要保证工程质量合格，也要保证出水水质达标。工程验收后，项目实施及管理部门应妥善保管竣工图等相关资料，以备查验。

环保验收和运维移交应确保污水处理水质水量、工艺、规模与设计相符，设备材料完整。对生活污水处理设施建设和运维统一打包、不存在运维移交环节的项目，项目主管部门应因地制宜进行管理。

4.10 规划工程实施计划

4.10.1 计划安排原则

- （1）优先开展城区/镇区范围内及其周边地区的村庄生活污水的截污纳管工作；
- （2）优先开展有一定管网基础及村庄连片区域的生活污水治理工作；
- （3）优先开展乡镇所在地及常住人口数量大的村庄生活污水治理工作；
- （4）逐步开展其它区域的村庄生活污水治理工作。

4.10.2 进度安排

按照上述原则，根据永济市城区周边以及各乡镇村庄分布现状、基础设施建设现状、社会经济现状、生活污水产排现状，结合流域水环境功能要求，分清轻重缓急，本次规划实施年限为 2020 年至 2025 年，建议优先开展县城周边地区与三河流域地区村庄的生活污水治理工作，规划进度安排见表 4.10-1。

表 4. 10-1 规划进度安排

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份
截污纳管型	城东街道办事处	1	赵坊村	2020
		2	吴村	2020
		3	干樊村	2020
		4	新街村	2020
		5	郭李村	2020
		6	孙常村	2021
		7	平豪村	2021
		8	王朔村	2021
	城西街道办事处	1	小张村	2021
		2	水峪口村	2021
		3	张志村	2021
		4	张华村	2021
		5	西姚温	2021
		6	东姚温	2021
	城北街道办事处	1	七社村	2021
连片治理型	韩阳镇	1	韩阳村	2020
		2	祁家巷村	2022
		3	祁家村	2022
		4	李家巷	2022
	蒲州镇	1	蒲州村	2020

		2	扬马村	2020
		3	花园村	2020
		4	西厢村	2020
		1	鲁家村	2023
		2	西闫郭村	2023
		3	北闫郭村	2023
		4	韩家庄村	2024
		5	程胡庄村	2025
	卿头镇	1	王杜村	2022
		2	董村	2021
		3	东社	2023
		4	王村	2021
		5	杜家营村	2023
		6	胥村	2024
		7	麻村	2024
	张营镇	1	张营村	2020
		2	冯营村	2022
		3	坛底村	2024
		4	康蜀村	2023
		5	小敬村	2025
		6	西敬村	2025
		1	舜帝村	2023

		2	黄龙村	2023
		3	永宁村	2024
	开张镇	1	东开张村	2020
		2	西开张村	2022
		3	宋家卓村	2025
		4	东陈村	2025
		1	王店村	2023
		2	田营村	2023
		3	毛营村	2024
	栲栳镇	1	栲栳村	2020
		2	略芝村	2022
		3	南湖村	2023
		1	上高市村	2022
		2	过远村	2022
		3	青台庄村	2022
		4	青台村	2025
		5	长城村	2025
		1	大屯村	2023
		2	东下村	2025
		3	西下村	2025
		1	常青村	2023
		2	秦村	2025

		3	姚村	2025
		1	虞乡村	2020
		2	南梯村	2025
		3	东坦朝村	2025
		4	西坦朝村	2025
		1	屯里村	2024
		2	新义村	2025
		3	吴闫村	2025
		4	清华村	2025
		5	楼上村	2025
		6	洗马村	2025
	单独治理型	1	侯孟	2021
		2	南郭村	2021
		3	南郭沟村	2021
		1	晓朝村	2021
		2	赵柏村	2021
		3	三张村	2021
		4	下高市	2021
	城北街道办事处	5	西信昌	2022
		6	东信昌	2022
		1	东伍姓	2022
		2	西伍姓	2021

	韩阳镇	1	盘底村	2023
		2	辛店村	2024
		3	双店村	2024
		4	长旺村	2025
		5	上源头	2022
		6	夏阳村	2022
	蒲州镇	1	太吕村	2023
		2	弘道园	2023
		3	西文学村	2024
	卿头镇	1	三娄寺村	2020
		2	卿头村	2020
		3	曾家营	2024
		4	白坊村	2022
		5	张锁村	2021
		6	关家庄	2023
		7	许家营	2023
		8	疙瘩营村	2024
	开张镇	1	古城	2024
		2	黄旗营村	2023
		3	三义村	2023
		4	城子埝村	2025
		5	石桥	2025

	栲栳镇	6	枣圪瘩	2024
		7	常旗营	2024
		1	卫村	2024
		2	长杆	2024
		1	韩村	2024
	虞乡镇	1	土乐村	2025
传统治理型	城西街道办事处	1	吕坂村	2020
	城北街道办事处	1	席村	2020
		2	新庄	2020
		3	任家庄	2020
		4	西白铺头	2020
	韩阳镇	1	南郑	2021
		2	牛家村	2020
		3	贺家村	2022
		4	陈村	2022
		5	三新	2023
	蒲州镇	1	石庄村	2021
		2	孟盟桥	2021
		3	张留庄	2023
		4	王庄村	2023
		5	薛家崖	2024
		6	寨子村	2024

		7	东文学村	2025
	卿头镇	1	永喜庄	2021
		2	千户营	2023
		3	东安头村	2022
		4	张坊村	2023
	张营镇	1	长处村	2021
		2	东吕村	2021
		3	常里村	2022
		4	小姚村	2022
		5	尊村	2023
		6	小樊村	2024
		7	北阳	2025
	开张镇	1	胜光	2021
		2	南营村	2024
		3	寒暑村	2024
		4	高淮村	2024
		5	普乐头村	2022
		6	土桥	2025
	栲栳镇	1	王东村	2022
		2	龙航村	2021
		3	南苏	2022
		4	北苏	2022

		5	田村	2023
		6	小郭村	2023
		7	吕封村	2024
		8	方池村	2024
		9	尚信村	2024
		10	青渠屯	2025
		11	吕车村	2023
		12	王西村	2025
	虞乡镇	1	东阳朝	2022
		2	黄家窑	2025
		3	罗村	2025
		4	雷家庄村	2025
		5	石卫村	2025
		6	石佛寺	2020

### 4.10.3 配套能力建设

#### （1）宣传培训

##### ①人员培训

为了让治污设施长期稳定运行，规划实施村庄应根据设施运行的要求对相关人员进行前期上岗和后期运行的技术培训，其中上岗培训主要结合设计单位及设备厂家进行，治污设施运行工作人员经培训上岗后，要求每年开展两次后期运行技术培训。

##### ②宣传教育

利用村宣传栏刊登环保政策和环保科普宣传资料，设立永久性环保宣传标语，举办环保咨询活动，充分发挥村委会的作用，定期组织村民开展环境教育活动。

#### （2）基线调查

加强对农村环境现状的调查，尤其是规划实施村庄拟开展的项目相关现状。充分搜集村庄及其所在区域的基础资料，包括基础数据、影相资料等，建立村庄环境现状档案。

#### （3）建立污水水质监测制度

建立村庄生活污水处理后水质例行监测制度，各规划实施村庄应根据水质排放标准监测指标的要求，认真做好水质监测工作，要求农村生活污水处理后水质监测每年 4 次，市相关部门和各乡镇政府做好监督和检查工作。

5 设施运行管理

5.1 运维管理

（1）建立健全管理组织架构。按照设施运维管理目标，健全管理架构，落实各级管理职责，结合永济市农村地区实际情况，建立以县级政府为责任主体、乡镇（街道）为管理主体、村级组织为落实主体、农户为受益主体、第三方运维机构为服务主体的农村生活污水处理设施“五位一体”运维管理体系，见图 5.1-1。

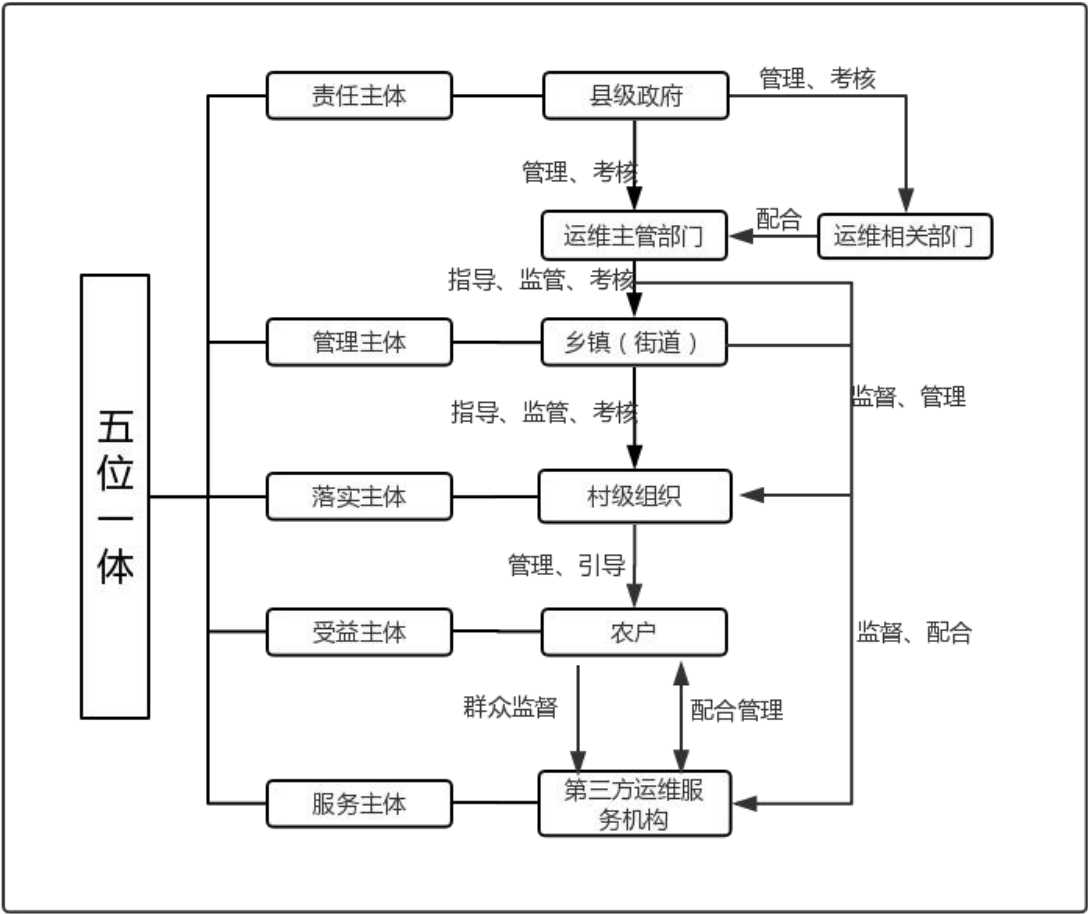


图 5.1-1 五位一体运维管理框架图

**合理确定设施运维模式。**根据生活污水处理设施技术工艺和分布情况等，确定设施运维分区范围和管理模式。对城镇建成区周边的村庄，鼓励采用城乡一体化运维方式；对距离城市较远且布局集中的村庄，鼓励第三方运维机构，按片区托管或总承包的方式开展运维管理服务；对所处地区偏远、布局分散、运维技术水平要求不高的村庄，可采用自行运维方式。运维管理的设施应包括污水处理设施和配套管网系统，不宜拆分管理。

**规范设施运维服务。**参与农村生活污水处理设施运维的专业服务机构，应具备相应的专业服务能力。鼓励通过信息化手段提高运维管理效率和管理水平。

村落污水处理站的启动与试运行需由专门单位负责。待系统正常运行后，应将设计和管理手册交给运行方。运行方应配备具有一定专业技能的专职或兼职工作人员，按照手册的要求严格管理污水处理设施，保证污水站的正常运行。

污水处理站的设备一旦出现故障，须及时与相关技术人员或生产厂家联系，进行及时维修或更换。

应定期对污水处理站的进水和出水进行观察或测定，如进水异常，需及时采取相应措施。根据出水颜色和浑浊度，可粗略评价好氧生物处理设施是否处于正常运转状态。如出水水质透明度明显下降，悬浮颗粒物增多，则处理设施可能处于非正常运行状态。可能原因有进水水量过大，曝气充氧不足，污泥沉淀效果不好，气温下降等；相应的解决措施为控制进水水量，检查曝气设备是否正产开启，及时排走池底沉积污泥，冬季采取保温措施或降低污水处理量。

污水处理站产生的剩余污泥宜集中处理。

散户污水处理设施宜由农户自行看管，包括化粪池的定期清淘、生物处理设施的定期排泥、生态处理单元的植物收割等。具体操作事项可参照第三章中

各处理技术的运行管理要求。

但农户缺乏污水处理技术的专业知识，对污水处理设施的运行维护管理水平有限，因此村落或集镇可统一聘请若干专业人员，为农户提供技术指导和专业咨询，对村落或集镇管辖范围内的散户污水处理设施进行定期巡查，巡查周期不宜大于 3 个月。村庄也可指定专人，对散户的污水处理设施进行统一管理。

**探索农户参与的新模式。**接户井以内的户内管网宜由农户负责。接户井及以外的户外管网系统和处理设施宜由运维服务机构负责。有条件的地区，单户分散式污水处理设施运维宜由农户负责，并接受运维服务机构的指导服务。

**建立设施维护管理制度。**参考《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T 51347）中相关要求，对农村生活污水管道及附属物做定期检修排查，定期清理处理设施且做好运维记录。

定期对乡镇、村庄和农户等参与污水处理设施运维的人员开展技术管理培训，提高规范化水平。

**完善建设和运维机制。**坚持以用为本、建管并重，在规划设计阶段统筹考虑工程建设和运行维护，做到同步设计、同步建设、同步落实。明确农村生活污水处理设施产权归属和运行维护责任单位，推动建立有制度、有标准、有队伍、有经费、有监督的运行维护管理机制。鼓励有条件的地区，探索建立污水处理受益农户付费制度，提高农户自觉参与的积极性。

**制定运维管理评价与考核体系。**从出水达标率、设施正常运行情况、吨水运行成本等方面评价农村生活污水处理设施运行维护情况。评价结果可作为运维管理部门对运维机构服务质量考核依据之一。

## 5.2 环境监管

### 5.2.1 污水水质检测

农村污水处理设施运行过程中，应定期对进出水水质进行检测。污水站进出水水样可每周一次现场采集后进行分析，分散型处理设施可每三个月在现场进行检测。鉴于污水检测的复杂性，具体可参见《水和废水监测分析方法》（第四版）等。除水温、透明度、浊度、pH 等指标可采用简易办法现场测定外，COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、磷、总菌数等其他水质指标的检测建议采样后运送至有资质和检测设施的专门单位进行检测。在有条件的地区氨氮、硝酸盐、磷等指标可采用现场试纸测定。

#### 1. 水样的采集与保存

采样时，当水深大于 1m，应在表层 1/4 深度处采取；水深小于或等于 1m，在水深 1/2 处采取。采样注意事项有：

用样品容器直接采样时，必须用水样冲洗容器三次后再采样，但当水面有浮油时，采油的容器不能冲洗。

采样时应去除水面漂浮的杂物和垃圾等物体。

采样水量要充满整个采样容器。

采样容器上要贴上采样标签，注明样品编号、采样地点、采样日期和时间、采样人姓名等。如有必要，还需认真填写“污水采样记录表”，表中应有以下内容：污染源名称、监测目的、监测项目、采样点位、采样日期和时间、样品编号、污水性质、污水流量、采样人姓名及其他有关事项等。具体格式可根据相关环境监测站的要求制定。

水样采集后，应尽快送往环境监测站分析，因样品放置久了，会受物理、

化学和生物等因素的影响，某些组分的浓度可能会发生变化。

水样的保存可采取冷藏或冷冻，即将样品在 4℃ 冷藏或将水样迅速冷冻，贮存于暗处，一些测定项目还要求采取加入化学保存剂的方法。

2. 现场简易检测指标与方法

臭：量取 100ml 水样置于 250ml 锥形瓶内，用温水或冷水在瓶外调节水温至 20℃ 左右，振荡瓶内水样，从瓶口闻其气味，用以下六个等级臭强度进行描述，如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 臭强度等级

等级	强度	说明
0	无	无任何气味
1	微弱	一般人难于察觉，嗅觉敏感者可以察觉
2	弱	一般人刚能察觉
3	明显	已能明显察觉，需加以处理
4	强	有很明显的臭味
5	很强	有强烈的恶臭

水温：将水温计插入一定深度的水中，放置 5min 后，迅速提出水面并读数。当气温与水温相差较大时，尤其要注意立即读数，避免受气温的影响。

透明度：将振荡均匀的水样立即倒入透明度计筒内至 30cm 处，从筒口垂直向下观察，如不能清楚地看见印刷符号，缓慢地放出水样，直到刚好能辨认出符号为止，记录此时水柱高度。

浊度、pH 的测定可采用相应的便携式仪器现场测定，具体测定步骤可见仪器说明书，pH 的粗略测定还可以用 pH 试纸。氨氮、硝酸盐、磷等指标也可采用现场试纸测定。

6 工程估算与资金筹措

6.1 工程估算

6.1.1 编制依据

规划方案实施中，各类工程项目所需资金采用平均投资估算法，同时参考《建设项目经济评价方法与参数》、《投资项目可行性研究指南》、《山西省工程建设其他费用标准》等进行投资估算。

- （1）《山西省建筑安装工程概算定额》；
- （2）《山西省工程造价信息》；
- （3）《山西省建设工程费用定额》以及相应估算指标；
- （4）《山西省建设工程其它费用标准》。

6.1.2 价格依据

本规划中工程材料价格按《山西工程建设标准定额信息》及现行市场价格。

6.1.3 投资估算

（1）总投资

《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025）》总投资约 47346.8 万元，其中污水处理工程 9144 万元，管网工程 30708 万元，改厕工 7494.8 万元。具体见表 6.1-1、表 6.1-2 和表 6.1-3。永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025 年）投资估算表详见附表二。

表 6.1-1 永济市农村生活污水治理专项规划总投资（按工程分类）

序号	工程和费用名称	总投资（万元）
1	污水处理站工程	9144
2	管网工程	30708
3	改厕工程	7494.8
总投资		47346.8

表 6.1-2 永济市农村生活污水治理专项规划总投资（按治理模式分类）

序号	治理模式	总投资（万元）
1	截污纳管型	3822
2	连片整治型	21020
3	单独处理型	15010
4	传统处理型	7494.8
总投资		47346.8

表 6.1-3 永济市农村生活污水治理专项规划总投资（按年度分类）

序号	实施年度	估算投资（万元）			
		污水处理站工程	管网工程	厕所改造工程	小计
1	2020	2440.00	4416.00	838.80	7694.80
2	2021	584.00	5514.00	1008.00	7106.00
3	2022	1680.00	4572.00	1584.00	7836.00
4	2023	2080.00	4596.00	1309.20	7985.20
5	2024	1800.00	5112.00	1387.60	8299.60
6	2025	560.00	6498.00	1367.20	8425.20
总投资					47346.8

## 6.2 资金筹措

根据国家和山西省的相关文件精神，结合永济市农村地区的实际情况，确定该规划的资金来源主要为申请上级专项资金，不足部分由市级财政配套解决。规划项目和资金的安排均应执行基本建设程序和财政预算及专项资金管理规定。

## 7 效益分析

### 7.1 效益分析

#### 7.1.1 环境效益

实施农村生活污水治理等工程，对永济市农村地区的生态环境改善和资源保护将起到至关重要的作用。

（1）规划的实施可以有效地改善农村地区“脏、乱、差、散”的环境现状，受益村庄农村生活污水不仅得到了有效治理，而且将极大地改善了村庄居民的人居环境水平，为生态示范乡镇、示范村的建设奠定了基础；

（2）规划的实施，可以进一步削减黄河、涑水河流域的生活源污染负荷，对保护黄河、涑水河流域水环境具有积极的作用。

#### 7.1.2 社会效益

永济市农村生活污水治理专项规划实施后受益村庄户数共计 85375 户，受益人口共计 287100 人，对于建设小康社会，提高农村人居环境水平，改善村庄水环境质量等方面具有积极的作用，社会效益十分显著。

（1）有利于区域农村社会经济持续发展

规划的实施将削减黄河、涑水河流域内生活污染源污染负荷，减少了人类活动对生态环境的污染与破坏，从而有助于实现区域旅游业及其它产业的可持续发展。

（2）对其他地区具有示范和借鉴意义

规划实施后，规划村庄将成为永济市农村生活污水处理示范村庄，从而总

结出的一整套实施管理办法、验收标准和长效管理机制对永济市其他农村地区具有借鉴意义。

（3）有利于促进和谐社会发展

本规划的实施，使得黄河、涑水河流域水环境质量得到有效的保护，村民人居环境水平得到有效的提升，居民生存的基本条件得到强有力保障，党和政府在群众中的威信将进一步提高，增强党的凝聚力，对于社会稳定和构建和谐社会具有重要作用。

#### 7.1.3 经济效益

（1）加大对农村环境保护的投入，将间接增加农民收入，促进农村的消费需求，为全市经济的平稳、快速增长提供活力。

（2）实施农村地区生活污水的妥善处置，将促使农村地区的天更蓝、水更清，使永济的自然资源得到更好的保护与恢复，使永济的农村面貌更具风采，同时通过适当的旅游景区建设，旅游环境将得到明显提高，将会使永济市的旅游事业得到较大的发展，从而提高农民的经济收入。

（3）农村人居环境质量的改善，污染对健康危害的降低，将减少农村居民疾病医疗费用的支出，相当于增加了收入。

（4）根据建设部有关精神，制定污水处理收费标准，收取污水处理费用。

### 7.2 目标可达性分析

近年来，永济市人民政府积极响应山西省委省政府的决策和指导，在围绕新农村建设的同时，认真贯彻省、市两级水污染防治工作方案，先后实施了“四化四改”、两轮“五个全覆盖”、城乡清洁和农村环境连片整治等一系列工程，

使农民的生产生活条件明显改善，农村基础设施公共服务水平明显提升，农村整体面貌发生了较大变化。在此基础上，永济市政府将在努力改善农村人居环境和保护涑水河水环境的道路上积累了丰富的工作经验。

同时，作为本次规划实施主体村庄的领导干部和村庄居民具有较强的环保意识，对进一步改善村庄居住环境的表现出极高热情和强烈的愿望。为此，本次规划的目标均可实现。

## 8 保障措施

### 8.1 组织保障

#### 8.1.1 领导和实施机构

农村生活污水治理是一个庞大的系统工程，是环境保护基本国策在建设社会主义新农村中的具体体现，工作涉及的部门多、范围广，为加强农村生活污水治理工作的组织实施，应尽快成立以市政府领导为组长，市政府及建设、发改、财政、环保、农业、卫生等有关部门为成员单位的工作领导小组，为规划的实施提供组织保障。

同时，要进一步建立健全“市级指导、乡镇负责、村庄实施”的工作机制，突出强化镇、村的工作责任，一级抓一级，层层抓落实。各镇要成立相应的组织、协调机构，制定具体的实施计划或方案，确保辖区内农村生活污水治理工作的顺利实施。各乡镇有关部门要切实加强对工程实施工作的组织领导，及时成立工作领导小组，落实工作责任制，确保认识到位、组织到位、责任到位、措施到位、投入到位。领导小组各成员单位要紧密配合，通力协作，确保整治工作的顺利完成。各有关部门要按照规划目标要求，各司其职、各负其责，真正形成上下联动、齐抓共管的局面。同时把实施情况纳入领导干部综合考核评价体系，实行问责制，并作为年终考核项目。

#### 8.1.2 健全基层管理机制

农村生活污水专项治理规划涉及的各乡镇要组建规划项目实施管理机构，负责本乡镇的项目组织、实施，主要职责包括：制作项目实施现状相关影像资

料；组织项目公示、招投标；通报项目实施进度和相关信息；落实项目实施所需水、电、土地等基础条件；现场监督检查项目实施进度和质量；协调项目建设遇到的各类问题；组织项目申报验收，做好迎接上级部门检查、验作相关工作；做好项目建设档案管理。

农村生活污水治理项目所在村村民委员会的主要领导要亲自挂帅组成项目办公室，安排专人负责本村项目实施。主要职责是：创造项目实施现场的土、水、电建设基础条件，协调相关农民群众的关系，组织好现场配合工作，做好村里的各种配合和组织协调工作。

### 8.2 制度保障

#### 8.2.1 落实目标责任制

根据省、市、县各级政府签订的目标责任书，将本市各项任务分解下达到市政府有关部门及相关乡镇人民政府，与所涉乡镇签订规划工作目标责任书，将目标任务的完成情况纳入市级各部门及项目实施乡镇人民政府党政一把手环保实绩考核。

加大监督考核工作力度，重点监督考核是否存在弄虚作假或重大违规现象、自筹资金到位情况、工程进展情况、运行维护费保障情况等。对考核情况较差的部门和乡镇，将通报批评，对考核情况好的部门和乡镇，通报表扬。

#### 8.2.2 完善部门联动机制

以市领导组各成员单位为基础，建立工作调度会制度，落实各部门在农村生活污水防治工作中的责任，形成“职责明确，权责统一、环保部门牵头、多

部门齐抓共管”的项目推进体制。保证项目实施中，最大限度地发挥相关部门的作用，实现部门联动和公共管理资源最有效配置。不定期召开市领导小组成员单位工作调度会议，检查各项任务、工程进展情况，及时协调解决实施过程中的有关问题，研究和部署各项工作。

### 8.2.3 细化项目管理制度

工程项目建设严格按照“统一规划，标准设计，专业队伍运作”的原则，执行国家有关建设工程管理的政策和法规，实行项目法人责任制、设备采购和工程施工实行招投标制、合同制、项目建设职业准入制等。

（1）工程运行机制。实行项目实施方案专家审查制、施工建设招投标制、工程施工合同市级备案制、项目公示制、工程监理制、设计变更的再报批制、村民义务监督员制、项目进度月报制、项目验收制、工程决算审计制、设施运行管理台账制、目标责任考核制、项目业主设施运行维管费保障制等，把好项目申报关、实施方案审查关、过程管理关。

（2）工程招投标制度和合同制度。由乡镇政府统一组织委托市级招投标机构，按照项目实施方案审批文件，组织项目工程建设招投标。招标结束后 10 个工作日内，由乡镇政府与中标单位签订工程建设（或施工）合同，并将施工合同报市领导小组办公室（市环保局）备案，未完成工程建设（或施工）合同备案的，不得进场施工，市级财政对该项目不予报账。

（3）严格执行项目建设职业准入制和监理机制，确保工程质量。工程项目要按照国家工程建设监理的有关规定，由项目业主选择具备相应资质的工程监理单位对项目建设进行监督管理。乡镇政府负责项目进度管理及日常监督。

（4）建立安全施工管理制度。按照有关法律、法规及安全生产的有关要

求建立起安全施工管理制度。

（5）完善政务督察和进度检查。市政府监察、环保、财政等部门要按照市政府与项目实施乡镇签订的目标责任书，对项目建设内容、建成时间、资金管理、竣工验收、日常运行管理以及奖惩措施等开展督察和检查。各乡镇政府要对项目基本情况采取公示制度，广泛征求群众意见，接受群众的监督。

（6）完善档案管理制度。要做好规划实施村庄现状环境背景资料的收集和保存，严格按照经审查通过的项目实施方案组织实施，按照项目基本建设程序整理工程基本情况，实施方案、设计、施工、监理、资金使用、验收、审计等有关项目资料，并实行一工程一卡管理制度，以行政村为单位，以工程为单元，登记造册建卡。

## 8.3 资金保障

《永济市农村生活污水治理专项规划（2020-2025 年）》总投资 47346.8 万元，工作任务艰巨，投资额大。资金渠道以争取国家、省、市和县的专项资金为主，地方政府自筹为辅，同时鼓励 PPP 等多方投资，提高资金利用率，建立和完善政府引导、公众参与的多元化投入机制。

### （1）合理安排重点项目资金

将农村生活污水防治规划项目进行优先序排列，将重点项目列入实施方案投资做算中，保证重点项目所需投资足额到位。本着量力而行的原则，对污水尚未形成明显环境污染的生活污水，暂缓列入投资计划。

### （2）适当拓宽配套项目融资渠道

在落实省、市、县财政专项资金的基础上，要积极整合本市其它涉农资金和项目，共同推动项目示范区农村环境改善。根据永济市实际，可考虑争取我

省环保专项资金、其它农村建设补助资金等，支持示范区及周边的环境综合整治、流域环境治理和农村街巷硬化、农村四改等项目。

（3）加强专项资金的监督管理

由市财政、环保、审计等部门要负责本片区内示范专项资金的监督管理，并加强示范专项资金的绩效评价和监督管理；各乡镇要指定专人负责各村专项资金管理和日常监督，确保资金落实到位，提高资金的使用效率。项目资金管理本着“突出重点、注重实效、公开透明、专款专用、强化监管”的原则，实行工程建设预算制、市级专户管理和报帐制、项目决算和审计制，严禁挤占挪用项目资金，自觉接受相关部门的监督检查。规划实施村庄应按照村务公开要求，将资金安排和使用详细情况、项目安排和具体实施情况等向受益地区农民公示。

8.4 公众参与

永济市农村生活污水治理工作要充分调动所涉村庄广大农民群众的积极性、主动性和创造性，激发农民群众参与生活污水防治的愿望和热情，充发挥广大农民群众的主体作用。

8.4.1 做好宣传动员和培训工作

市政府领导组办公室要利用广播、电视、网络等多种媒体形式开展农村环保政策、科普知识宣传，示范乡镇政府和村委会要充分通过召开村民大会和座谈会、与村民谈心等形式，宣传国家、省关于农村生活污水防治的政策精神，让农民群众了解农村生活污水防治的目的、做法，让群众看出农村生活污水防治实实在在的好处。引导广大农民群众自觉保护农村生态和环境，形成良好的

环境卫生和符合环境保护要求的生活、消费习惯，弘扬生态文明，发展生态文化。开展环境保护知识和技能培训，广泛听取农民对涉及自身利益的发展规划和建设项目的意见与诉求，尊重农民的环境知情权、参与权和监督权，维护农民的环境权益。

8.4.2 完善村规民约和协调工作

积极推进示范村庄乡镇政务公开、村务公开，完善“一事一议”等民主议事制度。做好村民组织协调工作，及时调解农村生活污水防治工作产生的矛盾纠纷，做好化解矛盾、维护农村社会稳定工作。充分发挥村民委员会作用，结合实际，完善了《村规民约》，制定了《环境卫生管理办法》和《公共环境设施管护制度》，建立农村生活污水防治管理的长效机制。

8.4.3 引导村民参与项目运行和管理

在村委会和公共场所，定期向村民公示农村生活污水防治项目的实施计划、招投标情况、项目进展情况，鼓励公众参与和舆论监督。同时要引导村民自觉参与项目实施，自力更生，投工投劳，主动拆除各种不符合规划的杂乱建筑，积极筹集资金，进行自改自建。根据项目需要，逐步提高农民群众的参与能力，积极参与项目建设和项目运行管理。

附表一：各村庄生活污水产排量与治理现状

序号	乡镇	村庄名称	户数 (户)	人口 (人)	用水量	污水产生 量估算 (m3/d)	主要污染物排放量（t/a）			
							COD	BOD	氨氮	总磷
1	城东街道办事处	赵坊村	336	1186	83.02	50	4.55	2.73	0.36	0.09
2	城东街道办事处	吴村	475	1709	136.72	82	7.49	4.49	0.60	0.15
3	城东街道办事处	干樊村	447	1601	128.08	77	7.01	4.21	0.56	0.14
4	城东街道办事处	新街村	367	1311	104.88	63	5.74	3.45	0.46	0.11
5	城东街道办事处	郭李村	559	2096	167.68	101	9.18	5.51	0.73	0.18
6	城东街道办事处	孙常村	758	2873	229.84	138	12.58	7.55	1.01	0.25
7	城东街道办事处	平豪村	906	3332	266.56	160	14.59	8.76	1.17	0.29
8	城东街道办事处	王朔村	307	1104	88.32	53	4.84	2.90	0.39	0.10
9	城东街道办事处	候孟村	412	1351	108.08	65	5.92	3.55	0.47	0.12
10	城东街道办事处	南郭村	368	1384	110.72	66	6.06	3.64	0.48	0.12
11	城东街道办事处	南郭沟村	191	535	42.8	26	2.34	1.41	0.19	0.05
12	城西街道办事处	小张村	426	1244	99.52	60	5.45	3.27	0.44	0.11
13	城西街道办事处	水峪口村	298	872	69.76	42	3.82	2.29	0.31	0.08
14	城西街道办事处	张志村	474	1464	117.12	70	6.41	3.85	0.51	0.13
15	城西街道办事处	张华村	399	1433	114.64	69	6.28	3.77	0.50	0.13
16	城西街道办事处	西姚温	373	1264	101.12	61	5.54	3.32	0.44	0.11
17	城西街道办事处	东姚温	643	1990	159.2	96	8.72	5.23	0.70	0.17

18	城西街道办事处	吕坂村	302	991	79.28	48	4.34	2.60	0.35	0.09
19	城北街道办事处	七社村	802	2733	218.64	131	11.97	7.18	0.96	0.24
20	城北街道办事处	晓朝村	728	2421	193.68	116	10.60	6.36	0.85	0.21
21	城北街道办事处	赵柏村	971	2592	207.36	124	11.35	6.81	0.91	0.23
22	城北街道办事处	三张村	825	2500	200	120	10.95	6.57	0.88	0.22
23	城北街道办事处	下高市	452	1469	117.52	71	6.43	3.86	0.51	0.13
24	城北街道办事处	西信昌	438	1350	108	65	5.91	3.55	0.47	0.12
25	城北街道办事处	东信昌	487	1499	119.92	72	6.57	3.94	0.53	0.13
26	城北街道办事处	东伍姓	732	2147	171.76	103	9.40	5.64	0.75	0.19
27	城北街道办事处	西伍姓	485	1378	110.24	66	6.04	3.62	0.48	0.12
28	城北街道办事处	席村	310	819	65.52	39	3.59	2.15	0.29	0.07
29	城北街道办事处	新庄	341	1043	83.44	50	4.57	2.74	0.37	0.09
30	城北街道办事处	任家庄	327	895	71.6	43	3.92	2.35	0.31	0.08
31	城北街道办事处	西白铺头	341	971	77.68	47	4.25	2.55	0.34	0.09
32	韩阳镇	祁家巷	588	1458	116.64	70	6.39	3.83	0.51	0.13
33	韩阳镇	贺家村	337	1201	96.08	58	5.26	3.16	0.42	0.11
34	韩阳镇	祁家村	415	1389	111.12	67	6.08	3.65	0.49	0.12
35	韩阳镇	陈村	420	1525	122	73	6.68	4.01	0.53	0.13
36	韩阳镇	韩阳村	280	1022	81.76	49	4.48	2.69	0.36	0.09
37	韩阳镇	李家巷	325	1006	80.48	48	4.41	2.64	0.35	0.09
38	韩阳镇	上源头	491	1752	140.16	84	7.67	4.60	0.61	0.15
39	韩阳镇	夏阳村	450	1491	119.28	72	6.53	3.92	0.52	0.13

40	韩阳镇	盘底村	531	1795	143.6	86	7.86	4.72	0.63	0.16
41	韩阳镇	辛店村	619	2312	184.96	111	10.13	6.08	0.81	0.20
42	韩阳镇	双店村	599	1896	151.68	91	8.30	4.98	0.66	0.17
43	韩阳镇	长旺村	993	3132	250.56	150	13.72	8.23	1.10	0.27
44	韩阳镇	南郑村	245	836	66.88	40	3.66	2.20	0.29	0.07
45	韩阳镇	牛家村	245	808	64.64	39	3.54	2.12	0.28	0.07
46	韩阳镇	三新村	276	872	69.76	42	3.82	2.29	0.31	0.08
47	蒲州镇	蒲州村	1030	2210	176.8	106	9.68	5.81	0.77	0.19
48	蒲州镇	杨马村	412	1469	117.52	71	6.43	3.86	0.51	0.13
49	蒲州镇	花园村	531	2014	161.12	97	8.82	5.29	0.71	0.18
50	蒲州镇	西厢村	476	1729	138.32	83	7.57	4.54	0.61	0.15
51	蒲州镇	鲁家村	523	1998	159.84	96	8.75	5.25	0.70	0.18
52	蒲州镇	西闫郭	311	1188	95.04	57	5.20	3.12	0.42	0.10
53	蒲州镇	北闫郭	382	1492	119.36	72	6.53	3.92	0.52	0.13
54	蒲州镇	西文学	800	2932	234.56	141	12.84	7.71	1.03	0.26
55	蒲州镇	韩家庄	539	2103	168.24	101	9.21	5.53	0.74	0.18
56	蒲州镇	程胡庄	715	2661	212.88	128	11.66	6.99	0.93	0.23
57	蒲州镇	东文学	326	1209	96.72	58	5.30	3.18	0.42	0.11
58	蒲州镇	太吕村	825	3042	243.36	146	13.32	7.99	1.07	0.27
59	蒲州镇	弘道园	523	1997	159.76	96	8.75	5.25	0.70	0.17
60	蒲州镇	石庄村	362	1473	117.84	71	6.45	3.87	0.52	0.13
61	蒲州镇	孟盟桥	337	1284	102.72	62	5.62	3.37	0.45	0.11

62	蒲州镇	张留庄	334	1216	97.28	58	5.33	3.20	0.43	0.11
63	蒲州镇	王庄村	366	1256	100.48	60	5.50	3.30	0.44	0.11
64	蒲州镇	寨子村	415	1534	122.72	74	6.72	4.03	0.54	0.13
65	蒲州镇	薛家崖	291	1104	88.32	53	4.84	2.90	0.39	0.10
66	卿头镇	白坊村	905	3182	254.56	153	13.94	8.36	1.11	0.28
67	卿头镇	张锁村	506	1773	141.84	85	7.77	4.66	0.62	0.16
68	卿头镇	卿头村	1516	3809	304.72	183	16.68	10.01	1.33	0.33
69	卿头镇	三娄寺	571	1848	147.84	89	8.09	4.86	0.65	0.16
70	卿头镇	东安头	418	1473	117.84	71	6.45	3.87	0.52	0.13
71	卿头镇	关家庄	1216	3970	317.6	191	17.39	10.43	1.39	0.35
72	卿头镇	许家营	708	2349	187.92	113	10.29	6.17	0.82	0.21
73	卿头镇	王村	626	2086	166.88	100	9.14	5.48	0.73	0.18
74	卿头镇	董村	734	2323	185.84	112	10.17	6.10	0.81	0.20
75	卿头镇	王杜村	284	932	74.56	45	4.08	2.45	0.33	0.08
76	卿头镇	东社	352	1170	93.6	56	5.12	3.07	0.41	0.10
77	卿头镇	杜家营	673	2473	197.84	119	10.83	6.50	0.87	0.22
78	卿头镇	疙瘩村	662	2130	170.4	102	9.33	5.60	0.75	0.19
79	卿头镇	麻村	560	1727	138.16	83	7.56	4.54	0.61	0.15
80	卿头镇	胥村	520	1739	139.12	83	7.62	4.57	0.61	0.15
81	卿头镇	曾家营	1134	3693	295.44	177	16.18	9.71	1.29	0.32
82	卿头镇	永喜庄	504	1626	130.08	78	7.12	4.27	0.57	0.14
83	卿头镇	千户营	464	1498	119.84	72	6.56	3.94	0.52	0.13

84	卿头镇	张坊村	477	1399	111.92	67	6.13	3.68	0.49	0.12
85	张营镇	张营	1036	3143	251.44	151	13.77	8.26	1.10	0.28
86	张营镇	冯营	565	2234	178.72	107	9.78	5.87	0.78	0.20
87	张营镇	小姚	403	1578	126.24	76	6.91	4.15	0.55	0.14
88	张营镇	常里	486	1930	154.4	93	8.45	5.07	0.68	0.17
89	张营镇	尊村	394	1517	121.36	73	6.64	3.99	0.53	0.13
90	张营镇	康蜀	577	2262	180.96	109	9.91	5.94	0.79	0.20
91	张营镇	坛底	295	1136	90.88	55	4.98	2.99	0.40	0.10
92	张营镇	小敬	348	1457	116.56	70	6.38	3.83	0.51	0.13
93	张营镇	西敬	466	1959	156.72	94	8.58	5.15	0.69	0.17
94	张营镇	永宁村	144	619	49.52	30	2.71	1.63	0.22	0.05
95	张营镇	黄龙村	404	1674	133.92	80	7.33	4.40	0.59	0.15
96	张营镇	舜帝村	319	1420	113.6	68	6.22	3.73	0.50	0.12
97	张营镇	长处村	248	1012	80.96	49	4.43	2.66	0.35	0.09
98	张营镇	东吕村	271	1146	91.68	55	5.02	3.01	0.40	0.10
99	张营镇	小樊村	382	1531	122.48	73	6.71	4.02	0.54	0.13
100	张营镇	北阳	267	1011	80.88	49	4.43	2.66	0.35	0.09
101	开张镇	东开张	1172	3184	254.72	153	13.95	8.37	1.12	0.28
102	开张镇	西开张	475	1613	129.04	77	7.06	4.24	0.57	0.14
103	开张镇	普乐头	522	1595	127.6	77	6.99	4.19	0.56	0.14
104	开张镇	黄旗营	868	2945	235.6	141	12.90	7.74	1.03	0.26
105	开张镇	三义	544	2279	182.32	109	9.98	5.99	0.80	0.20

106	开张镇	寒暑	348	1215	97.2	58	5.32	3.19	0.43	0.11
107	开张镇	高淮	609	2101	168.08	101	9.20	5.52	0.74	0.18
108	开张镇	城子埭	735	2875	230	138	12.59	7.56	1.01	0.25
109	开张镇	宋家卓	321	1175	94	56	5.15	3.09	0.41	0.10
110	开张镇	东陈	322	1174	93.92	56	5.14	3.09	0.41	0.10
111	开张镇	枣圪瘩	767	2754	220.32	132	12.06	7.24	0.97	0.24
112	开张镇	常旗营	510	1660	132.8	80	7.27	4.36	0.58	0.15
113	开张镇	王店	282	1183	94.64	57	5.18	3.11	0.41	0.10
114	开张镇	田营	374	1266	101.28	61	5.55	3.33	0.44	0.11
115	开张镇	毛营	355	1281	102.48	61	5.61	3.37	0.45	0.11
116	开张镇	古城	516	1746	139.68	84	7.65	4.59	0.61	0.15
117	开张镇	石桥	998	3258	260.64	156	14.27	8.56	1.14	0.29
118	开张镇	胜光	279	1003	80.24	48	4.39	2.64	0.35	0.09
119	开张镇	南营村	408	1400	112	67	6.13	3.68	0.49	0.12
120	开张镇	土桥	390	1359	108.72	65	5.95	3.57	0.48	0.12
121	栲栳镇	栲栳	1405	4234	338.72	203	18.54	11.13	1.48	0.37
122	栲栳镇	王东	369	1455	116.4	70	6.37	3.82	0.51	0.13
123	栲栳镇	略芝	293	1117	89.36	54	4.89	2.94	0.39	0.10
124	栲栳镇	南湖	358	1444	115.52	69	6.32	3.79	0.51	0.13
125	栲栳镇	吕车	276	1120	89.6	54	4.91	2.94	0.39	0.10
126	栲栳镇	韩村	746	2856	228.48	137	12.51	7.51	1.00	0.25
127	栲栳镇	方池	342	1427	114.16	68	6.25	3.75	0.50	0.13

128	栲栳镇	王西	278	1109	88.72	53	4.86	2.91	0.39	0.10
129	栲栳镇	卫村	402	1691	135.28	81	7.41	4.44	0.59	0.15
130	栲栳镇	长杆	762	3015	241.2	145	13.21	7.92	1.06	0.26
131	栲栳镇	上高市	712	2606	208.48	125	11.41	6.85	0.91	0.23
132	栲栳镇	长城	426	1567	125.36	75	6.86	4.12	0.55	0.14
133	栲栳镇	青台	369	1331	106.48	64	5.83	3.50	0.47	0.12
134	栲栳镇	青台庄	193	757	60.56	36	3.32	1.99	0.27	0.07
135	栲栳镇	过远	591	2089	167.12	100	9.15	5.49	0.73	0.18
136	栲栳镇	西下	430	1468	117.44	70	6.43	3.86	0.51	0.13
137	栲栳镇	东下	288	1024	81.92	49	4.49	2.69	0.36	0.09
138	栲栳镇	大屯	371	1275	102	61	5.58	3.35	0.45	0.11
139	栲栳镇	常青	403	1408	112.64	68	6.17	3.70	0.49	0.12
140	栲栳镇	秦村	422	1598	127.84	77	7.00	4.20	0.56	0.14
141	栲栳镇	姚村	395	1482	118.56	71	6.49	3.89	0.52	0.13
142	栲栳镇	龙航村	274	1037	82.96	50	4.54	2.73	0.36	0.09
143	栲栳镇	南苏	473	1960	156.8	94	8.58	5.15	0.69	0.17
144	栲栳镇	北苏	289	1271	101.68	61	5.57	3.34	0.45	0.11
145	栲栳镇	田村	318	1344	107.52	65	5.89	3.53	0.47	0.12
146	栲栳镇	小郭村	328	1185	94.8	57	5.19	3.11	0.42	0.10
147	栲栳镇	吕封村	351	1368	109.44	66	5.99	3.60	0.48	0.12
148	栲栳镇	尚信村	323	1160	92.8	56	5.08	3.05	0.41	0.10
149	栲栳镇	青渠屯	299	1054	84.32	51	4.62	2.77	0.37	0.09

150	虞乡镇	虞乡	1763	3655	292.4	175	16.01	9.61	1.28	0.32
151	虞乡镇	南梯	1104	3112	248.96	149	13.63	8.18	1.09	0.27
152	虞乡镇	东阳朝	243	660	52.8	32	2.89	1.73	0.23	0.06
153	虞乡镇	西坦朝	385	1078	86.24	52	4.72	2.83	0.38	0.09
154	虞乡镇	东坦朝	226	640	51.2	31	2.80	1.68	0.22	0.06
155	虞乡镇	屯里	1371	3983	318.64	191	17.45	10.47	1.40	0.35
156	虞乡镇	新义	495	1656	132.48	79	7.25	4.35	0.58	0.15
157	虞乡镇	清华	719	2019	161.52	97	8.84	5.31	0.71	0.18
158	虞乡镇	洗马	693	2085	166.8	100	9.13	5.48	0.73	0.18
159	虞乡镇	雷家庄	395	1233	98.64	59	5.40	3.24	0.43	0.11
160	虞乡镇	石卫	686	1859	148.72	89	8.14	4.89	0.65	0.16
161	虞乡镇	土乐村	795	2302	184.16	110	10.08	6.05	0.81	0.20
162	虞乡镇	吴闫村	630	1917	153.36	92	8.40	5.04	0.67	0.17
163	虞乡镇	楼上村	554	1635	130.8	78	7.16	4.30	0.57	0.14
164	虞乡镇	黄家窑	385	1078	86.24	52	4.72	2.83	0.38	0.09
165	虞乡镇	罗村	392	1233	98.64	59	5.40	3.24	0.43	0.11
166	虞乡镇	石佛寺	231	645	51.6	31	2.83	1.70	0.23	0.06
	总计	166	85375	287100	22956.14	13774	1257	754	101	25

附表二：农村生活污水治理专项规划投资估算表

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 (m3/d)	综合单价 (元)	小计 (万元)	管径	管长 (米)	综合单价 (元)	小计 (万元)	数量 (座)	单价 (元)	小计 (万元)	
截污纳管型	城东街道办事处	1	赵坊村	2020			0	DN300	4300	600	258			0	258
		2	吴村	2020			0	DN300	4000	600	240			0	240
		3	干樊村	2020			0	DN300	5300	600	318			0	318
		4	新街村	2020			0	DN300	3400	600	204			0	204
		5	郭李村	2020			0	DN300	4400	600	264			0	264
		6	孙常村	2021			0	DN300	5400	600	324			0	324
		7	平豪村	2021			0	DN300	6800	600	408			0	408
		8	王朔村	2021			0	DN300	3400	600	204			0	204
	城西街道办事处	1	小张村	2021			0	DN300	3700	600	222			0	222
		2	水峪口村	2021			0	DN300	4500	600	270			0	270
		3	张志村	2021			0	DN300	3700	600	222			0	222
		4	张华村	2021			0	DN300	4200	600	252			0	252
		5	西姚温	2021			0	DN300	4500	600	270			0	270
		6	东姚温	2021			0	DN300	3600	600	216			0	216
	城北街道办事处	1	七社村	2021			0	DN300	2500	600	150			0	150
连片治理	韩阳镇	1	韩阳村	2020	300	8000	240	DN300	2800	600	168			0	408

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
型		2	祁家巷村	2022			0	DN300	2700	600	162			0	162
		3	祁家村	2022			0	DN300	2800	600	168			0	168
		4	李家巷	2022			0	DN300	3600	600	216			0	216
	蒲州镇	1	蒲州村	2020	450	8000	360	DN300	1800	600	108			0	468
		2	扬马村	2020			0	DN300	2900	600	174			0	174
		3	花园村	2020			0	DN300	4700	600	282			0	282
		4	西厢村	2020			0	DN300	5400	600	324			0	324
		1	鲁家村	2023	600	8000	480	DN300	3300	600	198			0	678
		2	西闫郭村	2023			0	DN300	3900	600	234			0	234
		3	北闫郭村	2023			0	DN300	3500	600	210			0	210
		4	韩家庄村	2024			0	DN300	4200	600	252			0	252
		5	程胡庄村	2025			0	DN300	6000	600	360			0	360
	卿头镇	1	王杜村	2022	700	8000	560	DN300	2800	600	168			0	728
		2	董村	2021			0	DN300	3800	600	228			0	228
		3	东社	2023			0	DN300	3000	600	180			0	180
		4	王村	2021			0	DN300	4600	600	276			0	276
		5	杜家营村	2023			0	DN300	5500	600	330			0	330
		6	胥村	2024			0	DN300	4500	600	270			0	270
		7	麻村	2024			0	DN300	5300	600	318			0	318

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
	张营镇	1	张营村	2020	700	8000	560	DN300	4900	600	294			0	854
		2	冯营村	2022			0	DN300	5000	600	300			0	300
		3	坛底村	2024			0	DN300	5200	600	312			0	312
		4	康蜀村	2023			0	DN300	5300	600	318			0	318
		5	小敬村	2025			0	DN300	3800	600	228			0	228
		6	西敬村	2025			0	DN300	7200	600	432			0	432
		1	舜帝村	2023	200	8000	160	DN300	2800	600	168			0	328
		2	黄龙村	2023			0	DN300	3500	600	210			0	210
		3	永宁村	2024			0	DN300	3000	600	180			0	180
	开张镇	1	东开张村	2020	400	8000	320	DN300	7300	600	438			0	758
		2	西开张村	2022			0	DN300	6000	600	360			0	360
		3	宋家卓村	2025			0	DN300	4400	600	264			0	264
		4	东陈村	2025			0	DN300	4000	600	240			0	240
		1	王店村	2023	200	8000	160	DN300	1800	600	108			0	268
		2	田营村	2023			0	DN300	5000	600	300			0	300
		3	毛营村	2024			0	DN300	3700	600	222			0	222
	栲栳镇	1	栲栳村	2020	400	8000	320	DN300	3700	600	222			0	542
		2	略芝村	2022			0	DN300	5900	600	354			0	354
		3	南湖村	2023			0	DN300	4600	600	276			0	276

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
		1	上高市村	2022	500	8000	400	DN300	3700	600	222			0	622
		2	过远村	2022			0	DN300	7300	600	438			0	438
		3	青台庄村	2022			0	DN300	4000	600	240			0	240
		4	青台村	2025			0	DN300	2900	600	174			0	174
		5	长城村	2025			0	DN300	4000	600	240			0	240
		1	大屯村	2023	200	8000	160	DN300	2800	600	168			0	328
		2	东下村	2025			0	DN300	5500	600	330			0	330
		3	西下村	2025			0	DN300	4200	600	252			0	252
		1	常青村	2023	300	8000	240	DN300	3800	600	228			0	468
		2	秦村	2025			0	DN300	4600	600	276			0	276
		3	姚村	2025			0	DN300	4200	600	252			0	252
	虞乡镇	1	虞乡村	2020	500	8000	400	DN300	8000	600	480			0	880
		2	南梯村	2025			0	DN300	5600	600	336			0	336
		3	东坦朝村	2025			0	DN300	4600	600	276			0	276
		4	西坦朝村	2025			0	DN300	2800	600	168			0	168
		1	屯里村	2024	800	8000	640	DN300	8500	600	510			0	1150
		2	新义村	2025			0	DN300	4800	600	288			0	288
		3	吴闫村	2025			0	DN300	5000	600	300			0	300
		4	清华村	2025			0	DN300	5500	600	330			0	330

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
		5	楼上村	2025			0	DN300	5200	600	312			0	312
		6	洗马村	2025			0	DN300	5800	600	348			0	348
单独治理型	城东街道办事处	1	侯孟	2021	80	8000	64	DN300	2800	600	168			0	232
		2	南郭村	2021	100	8000	80	DN300	2800	600	168			0	248
		3	南郭沟村	2021			0	DN300	3600	600	216			0	216
	城北街道办事处	1	晓朝村	2021	150	8000	120	DN300	4800	600	288			0	408
		2	赵柏村	2021	150	8000	120	DN300	6000	600	360			0	480
		3	三张村	2021	150	8000	120	DN300	5800	600	348			0	468
		4	下高市	2021	100	8000	80	DN300	3200	600	192			0	272
		5	西信昌	2022	100	8000	80	DN300	3800	600	228			0	308
		6	东信昌	2022	100	8000	80	DN300	3800	600	228			0	308
		1	东伍姓	2022	200	8000	160	DN300	6800	600	408			0	568
		2	西伍姓	2021			0	DN300	6700	600	402			0	402
	韩阳镇	1	盘底村	2023	100	8000	80	DN300	2000	600	120			0	200
		2	辛店村	2024	150	8000	120	DN300	3000	600	180			0	300
		3	双店村	2024	100	8000	80	DN300	5500	600	330			0	410
		4	长旺村	2025	200	8000	160	DN300	6000	600	360			0	520
		5	上源头	2022	200	8000	160	DN300	4500	600	270			0	430
		6	夏阳村	2022			0	DN300	9000	600	540			0	540

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
	蒲州镇	1	太吕村	2023	200	8000	160	DN300	2000	600	120			0	280
		2	弘道园	2023	100	8000	80	DN300	4500	600	270			0	350
		3	西文学村	2024	200	8000	160	DN300	6000	600	360			0	520
	卿头镇	1	三娄寺村	2020	300	8000	240	DN300	4200	600	252			0	492
		2	卿头村	2020			0	DN300	6500	600	390			0	390
		3	曾家营	2024	200	8000	160	DN300	4800	600	288			0	448
		4	白坊村	2022	300	8000	240	DN300	4500	600	270			0	510
		5	张锁村	2021			0	DN300	5500	600	330			0	330
		6	关家庄	2023	400	8000	320	DN300	4800	600	288			0	608
		7	许家营	2023			0	DN300	6000	600	360			0	360
		8	疙瘩营村	2024	100	8000	80	DN300	3500	600	210				290
	开张镇	1	古城	2024	100	8000	80	DN300	3500	600	210			0	290
		2	黄旗营村	2023	200	8000	160	DN300	5200	600	312			0	472
		3	三义村	2023	100	8000	80	DN300	3300	600	198			0	278
		4	城子埒村	2025	150	8000	120	DN300	4300	600	258			0	378
		5	石桥	2025	200	8000	160	DN300	4500	600	270			0	430
		6	枣圪瘩	2024	150	8000	120	DN300	5500	600	330			0	450
		7	常旗营	2024			0	DN300	5500	600	330			0	330
	栲栳镇	1	卫村	2024	300	8000	240	DN300	3000	600	180			0	420

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
		2	长杆	2024			0	DN300	6500	600	390			0	390
		1	韩村	2024	150	8000	120	DN300	4000	600	240			0	360
	虞乡镇	1	土乐村	2025	150	8000	120	DN300	3400	600	204			0	324
传统治理 型	城西街道办事处	1	吕坂村	2020								302	4000	120.8	120.8
	城北街道办事处	1	席村	2020								310	4000	124	124
		2	新庄	2020								341	4000	136.4	136.4
		3	任家庄	2020								327	4000	130.8	130.8
		4	西白铺头	2020								341	4000	136.4	136.4
	韩阳镇	1	南郑	2021								245	4000	98	98
		2	牛家村	2020								245	4000	98	98
		3	贺家村	2022								337	4000	134.8	134.8
		4	陈村	2022								420	4000	168	168
		5	三新	2023								276	4000	110.4	110.4
	蒲州镇	1	石庄村	2021								362	4000	144.8	144.8
		2	孟盟桥	2021								337	4000	134.8	134.8
		3	张留庄	2023								334	4000	133.6	133.6
		4	王庄村	2023								366	4000	146.4	146.4
		5	薛家崖	2024								291	4000	116.4	116.4

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
		6	寨子村	2024								415	4000	166	166
		7	东文学村	2025								326	4000	130. 4	130. 4
	卿头镇	1	永喜庄	2021								504	4000	201. 6	201. 6
		2	千户营	2023								504	4000	201. 6	201. 6
		3	东安头村	2022								418	4000	167. 2	167. 2
		4	张坊村	2023								477	4000	190. 8	190. 8
	张营镇	1	长处村	2021								248	4000	99. 2	99. 2
		2	东吕村	2021								271	4000	108. 4	108. 4
		3	常里村	2022								486	4000	194. 4	194. 4
		4	小姚村	2022								403	4000	161. 2	161. 2
		5	尊村	2023								394	4000	157. 6	157. 6
		6	小樊村	2024								382	4000	152. 8	152. 8
		7	北阳	2025								267	4000	106. 8	106. 8
	开张镇	1	胜光	2021								279	4000	111. 6	111. 6
		2	南营村	2024								408	4000	163. 2	163. 2
		3	寒暑村	2024								348	4000	139. 2	139. 2
		4	高淮村	2024								609	4000	243. 6	243. 6
		5	普乐头村	2022								522	4000	208. 8	208. 8
		6	土桥	2025								390	4000	156	156

治理模式	乡镇	序号	村庄名称	实施年份	污水处理工程			管网工程				改厕工程			总投资（万元）
					设计规模 （m3/d）	综合单价 （元）	小计 （万元）	管径	管长 （米）	综合单价 （元）	小计 （万元）	数量 （座）	单价 （元）	小计 （万元）	
	栲栳镇	1	王东村	2022								369	4000	147.6	147.6
		2	龙航村	2021								274	4000	109.6	109.6
		3	南苏	2022								473	4000	189.2	189.2
		4	北苏	2022								289	4000	115.6	115.6
		5	田村	2023								318	4000	127.2	127.2
		6	小郭村	2023								328	4000	131.2	131.2
		7	吕封村	2024								351	4000	140.4	140.4
		8	方池村	2024								342	4000	136.8	136.8
		9	尚信村	2024								323	4000	129.2	129.2
		10	青渠屯	2025								299	4000	119.6	119.6
		11	吕车村	2023								276	4000	110.4	110.4
		12	王西村	2025								278	4000	111.2	111.2
	虞乡镇	1	东阳朝	2022								243	4000	97.2	97.2
		2	黄家窑	2025								385	4000	154	154
		3	罗村	2025								392	4000	156.8	156.8
		4	雷家庄村	2025								395	4000	158	158
		5	石卫村	2025								686	4000	274.4	274.4
		6	石佛寺	2020								231	4000	92.4	92.4
	合计														47346.8