

正本/副本

禹州市 2018 年农村环境综合整治设计项目

(项目名称)

投标文件 (二)

(符合性证明文件)

投 标 文 件

项目名称：禹州市 2018 年农村环境综合整治设计项目

采购编号：YZCG-G2018100

投 标 人：河南省中建建设工程设计有限公司 (盖章)

法定代表人或授权代表：_____ (签字)

日 期： 2018 年 5 月 10 日

目 录

附件 1.....	- 1 -
确 认 函.....	- 1 -
附件 2.....	- 2 -
投 标 书.....	- 2 -
附件 3.....	- 3 -
开标一览表.....	- 3 -
附件 4.....	- 4 -
工作方案.....	- 4 -
一、 项目概况.....	- 4 -
1.1 城市概况.....	- 4 -
1.2 行政区划.....	- 4 -
1.3 华夏之源.....	- 4 -
1.4 矿产能源.....	- 5 -
1.5 地理环境.....	- 5 -
二、 设计依据、设计工作目标.....	- 7 -
2.1 依据资料.....	- 7 -
2.2 技术标准和设计规范.....	- 7 -
2.3 设计工作目标.....	- 9 -
三、 设计机构设置和岗位职责.....	- 11 -
3.1 设计机构设置.....	- 11 -
3.2 明确岗位职责.....	- 12 -
四、设计说明和设计方案.....	- 15 -
4.1 设计说明.....	- 15 -
4.2 设计方案.....	- 16 -
五、 设计质量、进度等保障措施.....	- 45 -
5.1 设计质量控制措施.....	- 45 -

5.2 设计进度控制.....	- 49 -
六、设计工作重点、难点分析.....	- 57 -
6.1 设计工作重点、难点分析.....	- 57 -
6.2 应对措施.....	- 58 -
七、合理化建议.....	- 60 -
7.1 存在问题.....	- 60 -
7.2 建议.....	- 60 -
附件 5.....	- 61 -
服务承诺.....	- 61 -
1.1 设计服务承诺.....	- 61 -
1.2 后期服务承诺.....	- 62 -
附件 6.....	- 66 -
其它.....	- 66 -

投标文件（二）
（供应商符合性证明文件）

附件 1

确 认 函

致：禹州市政府采购中心

我公司已收到 禹州市 2018 年农村环境综合整治设计项目 项目的招标文件，
经过认真详细审阅，确认对下列事项全部认可并且无异议：

- 1、招标文件要求不存在不合理性、限制性条款。
- 2、招标文件中各项技术参数要求，不存在倾向性、唯一性、排他性。

法人代表（或被委托人）签字：

河南省中建建设工程设计有限公司（ 投标人名称及公章）：

2018 年 5 月 10 日

附件 2

投 标 书

致：禹州市政府采购中心

根据贵方项目编号为 YZCG-G2018100 号的招标采购邀请，签字代表 袁翔南、设计人员（全名、职务）经正式授权并代表投标人 河南省中建建设工程设计有限公司、郑州市金水区黄河路71号院8号楼3单元2层42号（投标人名称、地址）提交下述文件正本一份和副本四份，并对之负法律责任。

据此函，签字代表宣布同意如下：

1、所附报价表中规定的应提供和交付的服务总价为人民币 185000 元，即（大写）壹拾捌万伍仟元整。

2、如果我们的投标文件被接受，我们将履行招标文件中规定的每一项要求，按期、按质、按量履行合同。

3、我方愿按《中华人民共和国合同法》履行我方的全部责任。

4、投标人已详细审查全部招标文件，包括修改文件以及全部参考资料和有关附件。我们完全理解并同意放弃对这方面有不明及误解的权力。

5、本投标自开标日起有效期为 60 天。

6、投标人同意提供按照贵方可能要求的与其投标有关的一切数据或资料，理解贵方不一定要接受最低价的投标或收到的任何投标。

7、我方保证投标文件中的所有资料均为真实、有效的，如有虚假，我方承诺投标文件无效并愿承担一切责任。

8、与本投标有关的一切正式往来请寄：

地址：郑州市金水区黄河路71号院8号楼3单元2层42号

邮政编码：450003

电话：0371-56655363 传真：/

投标人代表姓名、职务：袁翔南、设计人员

投标人名称：（签章）：河南省中建建设工程设计有限公司

日期：2018年 5 月 10 日

附件 3

开标一览表

标段	项目名称	投标报价	服务周期	备注
/	禹州市2018年农村环境综合整治设计项目	大写：壹拾捌万伍仟元整 小写：185000元	低于目标 工期4天	无

投标人（公章）：河南省中建建设工程设计有限公司

投标人法定代表人（或授权代表）签字：

日期：2018年 5 月 10 日

注：交货期指最终交货时间（日历天）。工期指完成该项目的最终时间（日历天）。

附件 4

工作方案

一、项目概况

1.1 城市概况

禹州市位于河南省中部，颍河上游。市区东北距郑州市 80 公里，东南距许昌市 36 公里。市域东与许昌、长葛接壤，西与登封、汝州毗邻，南与襄城、郾县交界，北与新郑、新密相连。全市跨东经 113 ° 03' 至 113 ° 39'、北纬 33 ° 59' 至 34 ° 24' 之间。东西长约 55 公里，南北宽约 47 公里，土地总面积 1469 平方公里。

全市辖 26 个乡镇（街道）、673 个行政村(社区)，总面积 1461 平方公里，总人口 130 万。1988 年撤县建市，是河南省 26 个城镇化重点发展县（市）、47 个扩权县（市）和 10 个文化改革发展试验区之一，被列为全国新型城镇化综合试点市、全国发展改革试点市、国家深化县城基础设施投融资体制改革试点县。在 2017 年中国中小城市综合实力评价中，禹州市位居“中国中小城市综合实力百强县”第 49 位、“中国最具投资潜力百强县”第 18 位、“中国工业百强县”第 83 位、“中国中小城市新型城镇化质量百强县”第 69 位、“中国中小城市创新创业（双创）百强县”第 62 位。2017 年，全市地区生产总值 647.4 亿元，公共财政预算收入 18.7 亿元，固定资产投资 687.2 亿元，规模以上工业增加值 391 亿元，社会消费品零售总额 234.5 亿元。

1.2 行政区划

禹州市现下辖 26 个乡镇办，其中 4 个街道办事处，15 个镇，6 个乡，1 个回族乡，另有禹州市城市新区管委会和被列为河南省民营科技园区的禹州市产业集聚区管委会。

1.3 华夏之源

禹州历史悠久，文化厚重。禹州是中华民族的发祥地之一，是中国第一个奴隶制王朝——夏朝的建都地，是中国“五大名瓷”之一钧瓷的唯一产地，也是明清时期全国四大中药材集散地之一，夏禹文化、钧瓷文化、中药文化源远流长，素有“夏都”“钧

都”“药都”之称。全市现存地面历史文化遗产 2420 处，位列全省县级市第一；拥有国家、省、市、县级文物保护单位 110 处，国家非物质文化遗产 2 项，省级非物质文化遗产 8 项。1989 年被命名为河南省首批历史文化名城，2006 年、2007 年先后被命名为“中国陶瓷文化之乡”和“中国大禹文化之乡”，2008 年被列入全省首批文化改革发展试验区，2011 年被命名为“中国陶瓷历史文化名城”，2013 年、2015 年先后荣膺“中国中原瓷都”“中国环境艺术陶瓷生产基地”称号，2017 年被命名为“华夏药都”。

1.4 矿产能源

禹州资源丰富，能源充沛。境内富藏煤炭、石灰石、铝矾土、陶土等矿产资源 30 余种，其中煤炭保有储量 16.4 亿吨，远景储量 90 亿吨，是全国重点产煤县（市）和商品煤生产基地之一，被国务院列入全国成长类资源型城市。水泥灰岩储量 45.91 亿吨；铝矾土矿蕴藏量约 2 亿吨。电力能源充足，火电装机容量达 202 万千瓦；水资源丰富，有大、中、小型水库 35 座，总库容 3.72 亿立方米，南水北调中线工程每年为禹州分配水量 3780 万立方米；西气东输一线、二线工程途径禹州，燃气供应充足。

1.5 地理环境

禹州整个地势由西北向东南倾斜。以横贯西北、东南的**颍河**为界，构成北（**具茨**）、南（**箕山**）两大山系，环抱**颍川**平原。

气候

禹州市属暖温带季风气候区，热量资源丰富，雨量充沛，光照充足，无霜期长。因属大陆性季风气候，多旱、涝、风、雹等气象灾害。全市四季气候总的特征是：春季干旱多风沙；夏季炎热雨集中；秋季晴和气爽日照长；冬季寒冷少雨雪。历年年平均气温在 13.0℃—16.0℃之间。

禹州市处于大陆季风区，风向、风速均有明显的季节变化。年平均风速每秒为 2.5 米。夏季多偏南风，冬季多偏北风，常年主要风为东北风。历年年平均无霜期为 218 天，最长达 248 天（1977 年），最短只有 179 天（1962 年）。最低气温 $\leq 2.0^{\circ}\text{C}$ 为霜冻指标，霜冻平均初日为 11 月 1 日，平均终日在 4 月 5 日，间隔日数为 155 天。

水文

禹州市属淮河流域沙颍河水系，境内主要行洪沟河 31 条，承担着辖区各乡（镇、

办)的行洪除涝任务。流域面积大于 50km 的河流 15 条,河流总长约 324.2km,其中:流域面积超过 3000km 的有颍河,境内河长约 59.5km;流域面积 200~3000km 的河流有兰河、肖河、吕梁江、石梁河等 4 条河流,累计境内河长约 71.0km;流域面积 50~200km 的河流有小泥河、高底河、红河、白水河、扒村河、书堂河、龙潭河、潘家河、涌泉河、小青河等 10 条河流,河道总长约 193.7km。50km 以下的沟河有 16 条,它们是:磨河、犍水沟、尚沟河、水磨河、秦北沟、梁北沟、禁沟、石柱河、鸿畅石板河、苕庄石板河、马沟河、吓水河、柳河沟、吴河、和山房沟、花园河。

二、设计依据、设计工作目标

2.1 依据资料

- 1) 《禹州市城乡总体规划（2015—2030）》
- 2) 工程所涉及地形图
- 3) 测量控制点
- 4) 其它资料

2.2 技术标准和设计规范

污水处理厂的设计、建设、运营、维护以及为本项目所选用的设备和材料均应符合国家相关的规范和标准。

国家相关的规范和标准：

《中华人民共和国工程建设强制性条文》城市建设部分

《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》房屋建筑部分 2002 版

《城市污水处理厂工程项目建设标准》（2001 年修订）

《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》（CJJ 31-89）

1、给水排水工程设计相关标准、规范

《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；

《室外排水设计规范》（GB50014-2006）2014 版

《污水综合排放标准》GB8978-1996

《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002

《污水排入城市下水道水质标准》CJ343-2010

《泵站设计规范》GB/T50265-2010

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》CECS128:2001

《生物接触氧化法设计规程》JT/T 663-2006

《公路桥梁养护规范》JTG H11-2004

《城市污水处理厂工程项目建设标准（修订）》建设部、国家发改委，2001 年

《城镇污水处理厂污泥处置混合性填埋泥质》CJ/T249-2

《建筑给水排水设计规范》GB50015-2003，2009 年版

2、建筑与结构设计相关标准、规范

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012

《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008

《建筑设计防火规范》GB50016-2006

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《屋面工程技术规范》GB50345-2004

《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113-2009

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《建筑物结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001

《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50013-2006

《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》GB/T50265-2010

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2002

《砌体结构设计规范》GB50003-2011

《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008

《建筑结构荷载规范》GB50009-2001，2006 年版

《混凝土结构设计规范》GB50010-2010

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002

《混凝土异形柱结构技术规程》JGJ149-2006

《建筑工程地质勘探与取样技术规程》JGJ/T87-2012

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010

《水工建筑物抗震设计规范》DL5073-2000

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003

《中国地震动参数区划图》GB18306-2001

3、电气和自控设计相关标准、规范

《建筑照明设计标准》GB50034-2004

《10kV 及以下变电所设计规范》GB50053-94

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《建筑灭火器配置设计规范》GB50055-2011

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《电力装置的电气测量仪表装置设计规范》GB/T50063-2008

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T620-1997

《交流电气装置的接地》DL/T621-1997

4、经济采用的相关标准、规范

《市政工程投资估算编制办法》

《市政工程投资估算指标第三册给水工程》

《河南省建设工程工程量清单综合单价：2008.A，建筑工程》

《河南省建设工程工程量清单综合单价：2008.C，安装工程》

《河南省建设工程工程量清单综合单价：2008.D，市政工程》

《河南省建筑工程标准定额站发布 2016 年 1-3 月人工费指导价、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价的通知》

《河南省建设工程工程量清单综合单价（2008）综合解释》

2.3 设计工作目标

2.3.1 设计总体目标

结合项目区域环境特点，通过综合整治，拟达到预期治理目标，包括基础设施建设、环境状况改善、环境管理制度和监管能力建设等。使项目区农村环境污染和生态破坏问题得到基本解决，环境面貌得到明显改善，人民生活水平与生活质量得到一定程度提高。

2.3.2 设计具体目标

目标与指标的确定要结合项目区综合整治效果、监管能力、宣传教育等实施综合整治后产生的效益，具体确定各项目区环境综合整治的目标与指标，指标与目标体系

的确立应与方案实施的效益相对应（见表 1-1）。

通过项目区内的农村环境综合整治，使农村生活污水污染得到有效治理，面源污染得到明显缓解，村容村貌焕然一新，人居环境全面改善，形成连片效果，提高人民的居住环境。

通过项目实施，基本解决农村环境脏乱差，生活污水收集处理工程的实施，保证项目区内污水处理率达到 60%。建立农村环境综合整治长效管理运营机制确保项目的长效运行，分期培养和宣传农村环保知识，通过项目的建设提高居民的环保意识。

表 2.1 项目区综合整治目标指标体系

建设内容	指标名称	总体目标
整治效果	农村生活污水处理率	≥60%
监管能力	建立农村环境保护管理机制	
宣传教育	村民对环境状况满意度	≥95%

三、设计机构设置和岗位职责

为保证本工程在规定时间内按期完工，根据本工程特点编制科学合理的设计进度计划，分阶段组织设计。以各设计阶段的进度的控制点为目标，合理安排设计人员，以设计质量为重点，以总进度计划为依据，确保设计工作按期完成，圆满实现工程总进度计划。

具体措施如下：

(1)、会同方案设计方、我公司各个专业的工程师进行方案设计的定案工作，为进入下一步的施工图设计做好技术准备工作。

(2)、在项目实施的各个设计阶段，明确各阶段的设计质量和设计周期，控制各阶段的设计造价，阐述项目概况、建设要求，明确设计依据，提供各专业的设计原则和设计控制进度，报总工程师审批。

(3)、根据所编制的设计进度，明确质量策划的内容，若有特殊的质量要求，制定专项质量控制计划。

(4)、依据所批准的设计进度开展具体的设计作业，在设计作业中，重视设计过程工序管理和设计接口控制，作好各专业之间的设计组织协调工作，严格控制互提资料质量，做到成品校审会签齐全，切实避免专业间的"错、漏、碰、缺"。

(5)、各级设计岗位人员具备资质和技能，明确各自的职责，采用各专业间相互会签制度，保证设计质量得到有效的控制。

(6)、通过设计校核和验证，及时解决设计过程中出现质量问题，设计文件提交后发现质量问题，及时修改或返工，并采取相应的纠正和预防措施，对各项措施进行实施效果验证。

(7)、各专业进行多方案技术经济比较，选择最优方案，最佳设备，总结以往同类工程中成熟的经验，做到精心设计，质量第一。

(8)、尊重业主，充分与业主交换意见，根据业主要求和项目建设具体条件提出多方案比较供业主选择和决策。

3.1 设计机构设置

为了确保安全、优质、文明、高效地完成本工程的各项设计任务，根据本工程的

设计任务和工程特点，我公司将本着“精干、高效、专业”的原则，选派一批有资质，具有丰富设计经验的工程技术人员成立“禹州 2018 农村环境综合整治设计项目部”，项目部下设总工办、勘察设计组；其中总工办负责重大技术方案的决策，确定本工程项目的投资、质量、进度三大控制目标及合同管理、信息管理及组织协调工作顺利进行。组织机构图及各部门职责见下图：

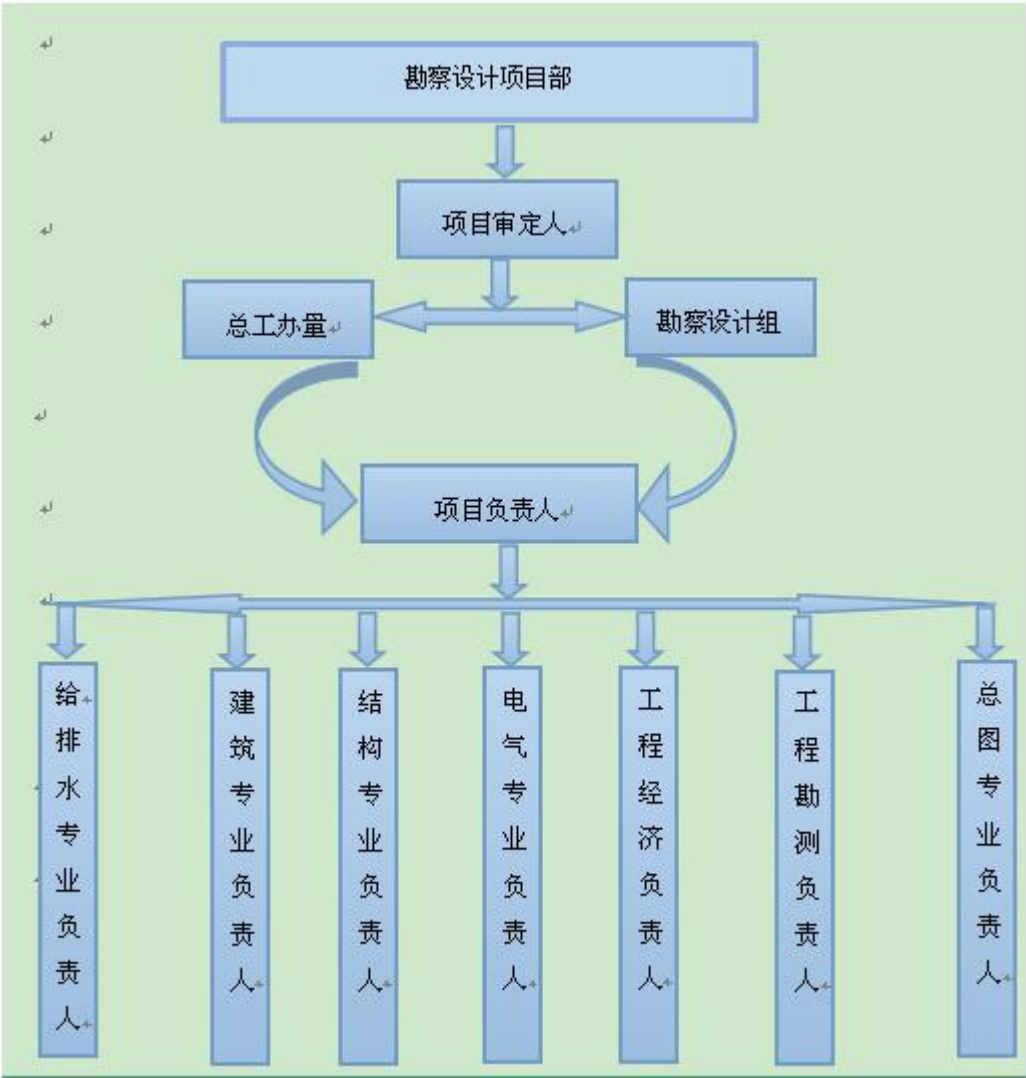


图 3.1 组织机构图

3.2 明确岗位职责

为高效优质完成本项目的各阶段设计工作，保障工程建设能按计划顺利实施，项目设计组严格按业主要求分别设项目总工、项目负责人、各专业技术负责人及专业设计人员，由我公司具有丰富设计经验的主力成员组成，参与到本项目中。

1.项目负责人

对所承担的设计项目的综合设计质量、水平及进度全面负责。负责项目中各子项、各专业之间的综合平衡、技术协调、技术经济和项目管理的组织领导工作；负责项目有关的全面质量管理工作。

2.专业负责人

对本专业的设计质量、水平及进度全面负责，指导和协调设计人工作；负责本专业设计有关的全面质量管理工作。代表本专业进行公司内、外技术协调工作，对向专业外提供的资料与条件的内容和深度负责，组织执行项目负责人的有关决定，并负责向主管技术领导汇报。

3.设计人

根据任务要求，安排好个人作业计划，遵守有关设计技术标准及设计原则，对所承担设计的质量和进度负责；认真贯彻执行国家和行业标准、规范和规定，遵守有关设计的各项工程规定、制度。

4.校核人

应熟悉设计基础资料和设计原则，对设计成品进行全面校核，对所校核的设计内容的质量负责。校核设计使用的各种资料和设计依据是否正确合理，引用的设计技术标准是否准确。校核设计图纸、图表、概算及其它设计成品是否正确无误，内容及深度是否符合规定，能否满足施工和安装要求；文件图纸与计算图示是否协调一致，设计成品是否完整、无漏项。校核中发现的问题与设计人充分讨论、协商处理，意见不能统一时，提请审核人或主管技术领导决定。

5.审核人

参与设计原则、设计方案和主要技术的讨论研究，审核本专业提出的设计条件和设计成品，对所审核的设计内容的质量负责。审核设计原则、设计方案是否符合设计任务书、上级指示或审批文件的要求。审核工艺流程、结构型式、构造方法以及主要设备和材料是否合理可靠。审核基础数据、重要计算公式和计算方法、电算程序中参数的选用是否正确；检验关键性的计算结果。审核设计的内容是否齐全、无漏项；采用的技术标准、规范是否恰当，使用是否正确，概算编制原则、方法是否正确合理；选用的标准图、复用图是否合适；设计文件深度是否符合规定等。审核设计图纸内容

和深度是否满足施工和安装要求，检查关键数据及相互关系；审核设计说明文字是否规范，论述是否通顺，内容是否完整正确。审核设计工作是否遵循质量管理和技术管理标准的规定。帮助设计人和校核人解决疑难问题，处理设计人与校核人的技术分歧意见。审核人按规定填写设计校审单，交设计人进行修改，修改后应进行复审，复审后方能提交审定。

6. 审定人

对审定项目的质量、水平和技术经济全面负责。审定设计条件、设计原则、设计方案和规定的设计成品，以及重要技术问题。审定主要工艺流程、结构型式、构造措施以及主要设备和材料的选用。在审定设计成品过程中，所要审查的内容与审核人的审核内容基本相同。负责处理审核人与校核人、设计人的技术分歧意见，有权做出最终决定。处理好与主管技术领导的工作关系，必要时在审定工作中应先征求主管技术领导的意见。按规定填写设计校审单。

四、设计说明和设计方案

4.1 设计说明

4.1.1 工程概况

本次投标项目为禹州农村环境综合整治设计项目，根据我公司了解及收集资料，本工程包括禹州市古城镇及山货乡两个地区的农村污水整治项目，主要整治内容为镇区或村内污水收集及处理工程。

古城镇位于禹州市东北 10 公里处，郑平公路贯穿南北，东与长葛市和许昌县接壤，西与浅井乡交界，南与郭连乡为邻，北与无梁镇相连。镇域总面积 53.82 平方公里，山岗、平原各半，耕地面积 63500 亩，辖 25 个行政村，62 个自然村，212 个村民小组，45465 口人。

禹州市山货回族乡位于禹州市东北部，西北分别与古城、郭连为邻，东面和北面分别与许昌县、长葛市相接。该乡区域面积 12 平方公里，其中耕地面积 11990 亩，人口 11800 人。

4.1.2 设计规模

根据我公司收集的资料，禹州市古城镇污水处理规模为 $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，山货乡楼陈村污水处理规模为 $800\text{m}^3/\text{d}$ 。

4.1.3 进出水水质

污水厂进水水质一般根据每人每日污染物的排放量及人均用水量计算，并且禹州乡镇及村庄的污水以生活污水为主，工业废水非常少；根据《室外排水设计规范》，我国生活污水污染物排放指标：生活污水 BOD5 为 25~50 克/人.日；悬浮物 40~65 克/人，总氮 5~11 克/人.日，总磷 0.7~1.4 克/人.日。

参考一些具有代表性城市的长期调查资料及有关规范、标准推荐的参考值对本污水处理设施进水水质进行预测。生活污水来源：镇区内的生活污水。主要污染物包括有机物（BOD）、氨氮、磷酸盐等，水量不同季节间变化较大。

具体的水质指标如表 4.1 所示：

表 4.1 设计进水水质指标 单位：mg/L

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	pH
数值	≤250	≤180	≤200	≤40	≤4	6-8

4.1.4 出水水质

污水经处理后出水就近排入受纳水体，根据《地表水环境质量》（GHZBI--1999）规定，根据禹州市环保部门要求，出水应符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918I--2002）中的一级 A 标准。出水水质具体指标要求见表 4.2。

表 4.2 设计出水水质指 单位：mg/L

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	pH
数值	≤50	≤10	≤10	≤5（8）	≤0.5	6-8

4.2 设计方案

4.2.1 厂址选择

4.2.1.1 选择依据

污水处理厂厂址选择，既要服从总体规划和远期发展，又要兼顾建厂条件、建设投资、社会影响、生态环境影响等各方面因素，做到合理布局，同时还应考虑到配套污水管网的近、远期结合、以便实施。

4.2.1.2 确定原则

- 符合城市总体规划和排水工程总体规划；
- 少拆迁，少占农田，根据环境评价要求，有一定的卫生防护距离；
- 厂址位于集中给水水源下游，且应设在城镇工厂厂区及生活区的下游和夏季主导风向的下风向；
- 当处理后的污水或污泥用于农业、工业或市政时，厂址应考虑与用户靠近，以便于运输。当处理水排放时，则应与受纳水体靠近；
- 要充分利用地形，如有条件可选择有适当坡度的地区以满足污水处理构筑物高程布置的需要，减少工程土方量；
- 优良的工程地质条件；
- 有方便的交通、运输和水电条件；

➤ 厂址地区不受水淹，有良好的排水条件；

厂址的选择应考虑远期发展的可能性，有扩建的余地。

4.2.1.3 厂址选择

本工程根据上述选址原则，结合镇区规划及管网布置及地形，综合考虑建厂条件、投资、生态环境影响及近远期建设等条件，经村、乡、县 三级政府共同商议确定：山货乡楼陈村污水处理厂厂址为楼陈村东侧；古城镇污水处理厂位于大北村东南部。

4.2.2 污水处理工艺选择

4.2.2.1 工艺方案确定的原则

1. 符合设计委托的各项规定和要求。认真贯彻国家关于环境保护的方针和政策，使设计符合国家的有关法规、规范。经处理后排放的污水水质符合国家和地方的有关排放标准和规定，符合环境影响评价的要求。

2. 技术成熟，出水水质好，能够稳定达标。

3. 工程建设和运行费用低，占地少。

4. 运行管理方便，运转灵活，耐冲击负荷。

5. 适合禹州市的地域特点及技术经济条件。

6. 近、远期结合，统筹兼顾，全面设计，分期建设。

7. 便于实现工艺过程的自动控制，降低劳动强度，节省人工费用。

8. 积极稳妥地引进先进的污水处理和污泥处理的新工艺、新技术和新材料。

4.2.2.2 污水中的主要污染物及其主要去除方式

在采用活性污泥法的二次污水处理厂中，不同的污染物是经不同的方式去除的，污染物的去除决定了污水处理工艺流程。

1. SS 的去除

污水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。污水中的无机颗粒和大尺寸的有机颗粒靠自然沉淀作用就可以去除，小尺寸的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小尺寸的无机颗粒（包括尺寸大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮凝体的吸附网络作用与活性污泥絮凝体同时沉淀被去除。

为了降低出水中的悬浮物浓度，需要在工程中采用适当的措施，例如选用适当的污泥负荷（F/M）值以保持活性污泥的凝聚及沉淀性能，采用较小的二次沉淀池的表面

负荷，采用较低的出水堰负荷，充分利用活性污泥悬浮层的吸附、网络作用等。在污水处理方案选用适当，工艺参数取值合理，单体设计优化的前提下，完全能够使出水指标在 20mg/L 以下。

2. BOD₅ 的去除

污水中的 BOD₅ 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，对 BOD₅ 降解，利用 BOD₅ 合成新细胞，然后对污泥与水进行分离，从而完成 BOD₅ 的去除。

本工程拟在二沉池以后增加深度处理，对二沉池出水进一步处理。在进一步降低 P、SS 的同时，亦可进一步降低 BOD₅，但是要满足硝化要求时，污水处理系统必须有足够的泥龄，因而污泥负荷不能太高，这样也使得出水 BOD₅ 浓度较低。也就是说，设计 BOD₅ 去除率不但对单项污染物去除率的要求有关，也与污染物去除的总体要求有关。

3. COD_{Cr} 的去除

污水中 COD_{Cr} 去除与 BOD₅ 基本相同。COD_{Cr} 的去除率取决于原污水中的可生化性，它与城市污水的组成有关。

对于那些主要以生活污水及其成分与生活污水相似的工业废水组成相似的城市污水，其 BOD₅/COD_{Cr} 比值往往接近 0.5 甚至大于 0.5，其污水的可生化性能好，出水中 COD_{Cr} 值可以控制在较低的水平。而成分主要以工业废水为主的城市污水，或 BOD₅/COD_{Cr} 比值较小的城市污水，其污水的可生化性较差，处理后污水中残存的 COD_{Cr} 会较高，要满足出水 COD_{Cr} 的要求有一定的难度。

4. 氮的去除

含氮化合物在水体中的转化分两步：第一步是含氮化合物如蛋白质、多肽、氨基酸和尿素等有机物转化为无机氨氮；第二步是氨氮的亚硝化和硝化。

污水去除氨氮的方法主要有物理化学法和生物法两大类，在市政污水处理行业中生物法除氨氮是主流，也是城市污水处理中经济和常用的方法。物理化学去除氨氮主要有折点氯化法、选择性离子交换法、空气吹脱等；生物去除氨氮较多，但原理是一样的。生物法去除氨氮的主要原理如下：

该污水处理厂对出水总氮或硝酸盐的去除要求并不算高，但是从上述硝化和反硝化过程反应方程式可以看出：

1) 硝酸盐还原为氮气的反硝化过程中，反硝化菌利用硝酸盐氮 (NO₃⁻) 作为电子

受体，而以污水中的有机物作为碳源提供能量并使之氧化稳定。每转化 $1\text{gNO}_3^--\text{N}$ 为 N_2 时，需要消耗有机物（以 BOD_5 计） 2.86g ，即反硝化 1g 硝酸盐可以回收 2.86g 氧。

2) 硝化过程有 H^+ 产生，要消耗水中碱度，当碱度不够时，污水的 PH 值将下降至维持硝化反应正常进行所需的 PH 值之下，从而使硝化反应不能正常进行。每氧化 $1\text{gNH}_4^+-\text{N}$ 为 NO_3^- 时要消耗碱度 7.14g 。而反硝化反应则伴随有 OH^- 产生，每转化 $1\text{gNO}_3^--\text{N}$ 为 N_2 时要产生 3.75g 碱度，即可以回收 3.75g 碱度，使硝化过程消耗的部分碱度得到补充。

因此，从降低能耗（利用 NO_3^--N 作为电子受体氧化有机物）、回收碱度保证硝化进行过程及改善生物脱氮除磷效率的角度来看，在污水处理厂采用反硝化或部分反硝化的生物脱氮工艺是有利的，其处理程度能满足出厂水质要求，也能满足生化处理工艺本身的需要。

5. 磷的去除

污水除磷主要有生物除磷和化学除磷两大类。城市污水采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷作为补充，以确保出水磷浓度满足排放标准要求，并尽可能地减少加药量，降低处理成本。

a、化学除磷

污水除磷主要向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离使其去除。固液分离可以单独进行，也可在二沉池或初沉池中进行。按工艺流程中化学药剂投加点的不同，磷酸盐沉淀工艺可分成前置沉淀、协同沉淀和后置沉淀三种类型。前置沉淀的药剂投加点在原污水进水处，形成的沉淀物与初沉污泥一起抹除；协同沉淀的药剂投加点在曝气池进水或出水位置，形成的沉淀物与剩余污泥一起在二沉池排除，后置沉淀药剂投加点在二级生物处理（二沉池）之后，形成的沉淀物通过另设的固液分离装置进行分离，包括澄清池或滤池。

1) 加石灰法

石灰法除磷的值通常控制在 10 以上，过高的 pH 值会抑制微生物生长，并破坏微生物酶的活性。因此，石灰法不能用于协同沉淀法除磷，只能用于前置沉淀和后置沉淀法除磷，并且需要进行 pH 值调节，使排放污水的 pH 值符合排放标准。

2) 投加铁盐和铝盐

以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，金属盐与污水中的磷酸盐碱度进行反应。

铁盐和铝盐均能与磷酸根作用生成难溶性的沉淀物，通过去除沉淀物而除水中的磷。

化学除磷所需的金属盐消耗量与要求的出水含磷量有关，当要求出水含磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 时，一般去除磷需要投加 2.7kg 铁或 1.3kg 铝。对特定的污水，金属盐投加量需要通过试验确定，进水 TP 浓度和要求的除磷率不同，相应的投加量也不同。

化学除磷法的产泥量将增加，仅由沉淀剂与磷酸根和氢氧根结合生成的干泥量为 2.3kgTS/kgFe 或 3.6kgTS/kgAl 此外，还要考虑附带的其他沉淀物。因此，在实际应用中应按每公斤用铁量产生 2.5 公斤污泥或每公斤用铝量产生 4.0kg 污泥来计算产泥量。

化学除磷的优点是工艺简单，除加药设备外不需要增加其他设施，其缺点是药剂消耗量大，剩余污泥量增加，剩余污泥体积增大，使污泥的处理难度增加，同时还要消耗水中碱度，影响氨氮硝化。因此，在二级生物处理工艺中，一般在出水含磷要求较严时，才考虑以化学法辅助除磷。

b 生物除磷

生物除磷是污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，并转化为 PHB（聚羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件下时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合成和吸磷，形成高浓度的含磷污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。生物除磷的优点在于不增加剩余污泥量，处理成本较低。缺点是为了避免剩余污泥中磷的再次释放，对污泥处理工艺的选择有一定的限制。

根据资料介绍，在厌氧段释放 1mg 的磷吸收储存的有机物，经好氧分解后产生的能量用于细胞合成增殖。能够吸收 $2\sim 2.4\text{g}$ 的磷。因此磷的吸收取决于磷的释放，而磷的释放取决于污水中存在的可快速降解的有机物的含量，一般来说，这种有机物与磷的比值越大，除磷效果越好。一般的活性污泥法，其剩余污泥中的含磷量为 $1.5\sim 2\%$ ，采用生物除磷工艺的剩余活性污泥中磷的含量可以达到传统活性污泥法的 $2\sim 3$ 倍，在设计中往往采用 4% 。

生物除磷工艺的前提条件是聚磷菌必须在厌氧条件下受到抑制，而后进入好氧阶

段才能增大磷的吸收量。因此，污水除磷的处理工艺必须在曝气池前设置厌氧段。

城市污水的处理通常可选用生物法、化学法及物理化学法等。从技术经济综合比较，生物法与化学法和物理化学法相比具有处理效率高、运行费用低、效果好、运行稳定，运行经验丰富等优点。所以无论是工业废水还是生活污水都广泛采用生物方法进行处理。

采用生物处理的方法处理污水是一种有效的、经济的方法，也是目前最常用的、成熟的污水处理方法，但是城市污水是否可采用生化处理的方法则取决于污水的可生化性。污水的可生化性一般可利用污水 BOD_5 与 $CODCr$ 的比值来确定。 $BOD_5/CODCr > 0.5$ 属于易生化处理， $0.3 < BOD_5/CODCr < 0.45$ 属于可生化处理， $0.25 < BOD_5/CODCr < 0.3$ 则属于难生化处理， $BOD_5/CODCr < 0.25$ ，属于不易生化处理。根据现有污水处理厂水质监测结果及所确定的收水范围内污水水质指标， $BOD_5/CODCr$ 约为 0.38，属于可生化处理的污水，因此本工程采用生物法进行污水处理。

生物法主要分为两大类：活性污泥法和生物膜法，其中活性污泥法又因其处理效果稳定，运行经验丰富而被广泛采用。故本工程二级处理部分采用活性污泥法。

根据进出水水质情况，本工程需采用具有除磷脱氮功能的工艺方案，目前，常用的符合该功能的工艺有 A^2/O 工艺、改良型氧化沟工艺、SBR 工艺、奥贝尔氧化沟工艺等，下面就这几种方案进行比较选择。

4.2.3 二级处理单元方案比选

4.2.3.1 A^2/O 法工艺

A^2/O 法是由厌氧/缺氧/好氧段组成的二级生物处理工艺。在厌氧条件下，可有效使 P 释放，在缺氧条件下，硝态氮被异养菌还原成氮气；在好氧条件下，一方面有机污染物被微生物氧化降解，另一方面氨氮被硝化菌氧化为硝态氮。该法具有去除污水中 $CODCr$ 、 BOD_5 、SS、氨氮、P 功能，出水 $CODCr$ 、 BOD_5 、SS、氨氮、P 可以满足排放要求。

A^2/O 生物处理系统可同步脱磷除氮。“A”表示厌氧和缺氧，“O”表示好氧。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成聚羟

丁酸（PHB）贮存起来。在这个过程中完成了磷的厌氧释放；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进行“无氧呼吸”，在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、增殖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，为脱氮作好必要的准备。

A2/O 工艺的特点是把除磷、脱氮和降解有机物三个生化过程结合起来，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。这就能够用简单的流程，尽量少的构筑物，完成复杂的处理过程，给工程实施创造方便条件。

4.2.3.2 改良型氧化沟

改良型氧化沟是众多类型氧化沟中的一种。改良型氧化沟前置反硝化区和氧化沟区。改良型氧化沟具有强化脱氮功能，处理效果好，其中各部分的功能特点是：

前置反硝化区：沉砂池出水、回流污泥进入该区，与氧化沟自动回流而来富含硝酸盐的混合液反应，可以有效地利用进水中可生物降解的有机物进行反硝化，同时也可以完成一定的厌氧除磷，从而达到部分除碳、脱硝和除磷的目的，该反应区通过独特的水力设计，实现了混合液的自动内回流，不要额外增加管线和回流泵。

氧化沟区：氧化沟兼有推流型和完全混合型反应池两者的特性，完成一次循环所需时间约为 5~20min，而总的停留时间却很长。氧化沟中有好氧、缺氧交替出现的区域，具有硝化、生物好氧除磷、反硝化的条件。在氧化沟好氧区聚磷菌除了吸收、利用污水的可生物降解有机物外，主要是分解体内贮积的 PHB，产生的能量可供自身生长繁殖，此外还可主动吸收周围环境中的溶解磷，并以聚磷的形式在体内超量贮积。在剩余污泥中含有大量的能超量聚磷的聚磷菌，大大提高了整个氧化沟系统的除磷效果。同时污水中的氨氮被亚硝酸菌、硝酸菌转化为亚硝酸盐、硝酸盐。

改良型氧化沟系统对 CODCr、BOD5、N 的去除率分别可达 95%、98%、95%，出水 P 可降至 1~2mg/L。

4.2.3.3 SBR 法

SBR 工艺早在 20 世纪初已有应用，由于人工管理的困难和烦琐未推广应用。此法

集进水、曝气、沉淀在一个池子中完成。一般由多个池子构成一组，各池工作状态轮流变换运行，单池由撇水器间歇出水，故又称为序批式活性污泥法。

该工艺将传统的曝气池、沉淀池由空间上的分布改成时间上的分布，形成一体化的集约构筑物，并利用实现紧凑的模块布置，最大的优点是节省占地。另外，可以减少污泥回流量，有节能效果。典型的 SBR 工艺沉淀时停止进水，静止沉淀可以获得良好的沉淀效果，SBR 工艺在发展的同时，又产生和同期发展了 CASS 和 CAST 等工艺，进一步增强了除磷脱氮效果。随着自动化技术的发展和 PLC 控制技术的普及化，SBR 类工艺的工程应用又进入了一个新的时代。

但是，SBR 类工艺毕竟对自动化控制要求很高，并需要大量的电控阀门和机械撇水器，稍有故障将不能运行，一般须引进部分关键设备。由于一池有多种功能，相关设备在一段时间内不得已而闲置，曝气头的数量较多，且鼓风机装机功率必须很大。

另外，由于撇水深度通常有 1.2~2 米，出水的水位必须按最低撇水水位设计，加之撇水器本身水头损失较高，故总的提升扬程较其他工艺要高，水力耗能略有增加。

对于中小规模、可以引进部分关键设备、具有一定管理水平城市污水厂，改良的 SBR 不失为一种优选工艺，可以发挥节省用地、提高出水水质指标的优势。

4.2.3.4 奥贝尔氧化沟工艺

奥贝尔氧化沟技术由南非国家水研究所开发，该技术转让给美国的 Envirex 公司后得到不断的改进和推广应用，在美国应用较多，至今已建有 400 多座 Orbal 氧化沟污水处理厂。Orbal 氧化沟由三条同心沟渠组成，污水由外沟依次进入中间沟及内沟，各沟内的有机物浓度和溶解氧浓度均不相同可实现脱氮除磷的目的。该沟型采用转碟曝气，因全套设备已经国产化，以及独有的运行费用低、占地面积省、出水水质好等优点，近年来在我国应用较多。如已投产运行的北京牛口峪污水处理厂（60000m³/d）、北京大兴污水处理厂（80000m³/d）、山东潍坊污水处理厂（100000m³/d）、山东莱西污水处理厂（40000m³/d）、河北廊坊市污水处理厂（80000m³/d）、浙江温州污水处理厂（100000m³/d）、项城市污水处理厂（30000m³/d）等一大批污水处理厂采用了奥贝尔（Orbal）氧化沟工艺并取得了满意的处理效果。

1. 主要技术特点：

每座氧化沟由三个椭圆形沟道组成，污水由外沟道进入池内，然后依次进入中间

沟道和内沟道，最后经中心岛出水至二次沉淀池。外沟道容积占整个氧化沟容积的 50%~55%，主要生物氧化过程和 80%的脱氮过程在外沟道完成。Orbal 氧化沟的除磷率可达 75%。

在各沟道上安装有曝气转碟，控制外沟道溶解氧为 0.0~0.5mg/L，中间沟道溶解氧为 1.0mg/L，内沟道溶解氧为 2.0mg/L，保证 BOD₅ 的去除率和最终的除氮。

曝气转碟由聚苯乙烯材质制成，盘表面密布凸起的三角形齿结，使其在与水体接触时可将污水打碎成细密水花，提高了充氧能力和混合能力。通过改变转碟的旋转方向、浸没深度、转速和数量，可以调整供电能力和电耗水平。

根据停留时间的长短，污水在外沟道流动（水平流速约为 0.5m/s）150~250 圈后才能进入中间沟道，经过有氧、无氧区的交换次数达 500~1000 次（次数多少取决于沟道上设置了多少道转盘），从而完成了有氧、无氧的快速交换。由于外沟道溶解氧平均值很低直至为 0.0mg/L，所以，氧传递作用是在亏氧条件下进行的，达到了节约耗能的目的。

由于快速的循环交换，污水在外沟道进行硝化反硝化的同时，又不断与刚刚进入的原污水混合，保证了充足的碳源。

2. 主要优点：

处理流程简单、构筑物少。比三沟式氧化沟多建了一套污泥回流系统和二次沉淀池，但是提高了设备利用率和污水的沉淀性能，减少了氧化沟的容积。

处理效果好而且稳定，不仅对一般污染物质有高效去除效果，而且因为氧化沟中能进行充分的硝化作用和在缺氧区的反硝化作用，以及聚磷菌的超量吸收，所以有较好的除磷脱氮功能。

采用机械设备少，运行管理简单，不要求具有高技术水平的管理人员，在运行中不必频繁地进行进水、出水和曝气设备等的切换。

缓冲能力强，能承受水量、水质的冲击负荷。

由于氧化沟中污泥泥龄长，污泥量少，趋于好氧稳定，可不建污泥消化系统。

由于曝气设备的改进，氧化沟水深加大，占地面积较小。

禹州市农村污水处理厂工程出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，污水处理采用二级生物处理和深度处理相结合的工

艺。为了减轻深度处理单元的负担，保证出水达标排放，故二级处理单元出水拟达到下列标准：

$$\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$$

$$\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 50\text{mg/L}$$

$$\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$$

$$\text{NH}_3\text{-N} \leq 5(8)\text{ mg/L}$$

$$\text{TP} \leq 2.0\text{mg/L}$$

综合以上几种常见工艺分析比较，根据二级处理单元进出水水质特点，并考虑运行、管理简单、投资等方面的因素，认为 SBR 工艺对运行管理水平要求较高，奥贝尔氧化沟工艺受到沟型的限制，不具备单独的厌氧池，在强化脱氮除磷时，需增设厌氧池，运行不够灵活。因此本设计认为 A²/O 工艺与改良氧化沟工艺各具特色，更适用于本工程，将其列为二级处理比选方案进行技术经济比较，以便进一步优化出推荐方案。

由于二级处理工艺构筑物容积大，对项目的投资和占地影响较大，因此，在进行二级处理方案比选之前，首先对深度处理工艺进行方案比选，然后再综合二级处理和深度处理工艺进行总体方案比选。

4.2.4 深度处理工艺选择

城市污水的深度处理主要是进一步去除 COD_{Cr}、BOD₅、SS 及 TP 的强化处理，深度处理通常由以下单元技术优化组合而成：混凝、沉淀（澄清、气浮）、过滤、活性炭吸附、离子交换、膜技术、生物滤池、臭氧氧化及自然净化系统等。综合考虑深度处理单元的进出水水质特点、运行、管理简单、投资等各方面的作用，本工程采用传统的混合—反应—沉淀—过滤工艺对二级处理单元出水进一步处理。

4.2.4.1 混合

混合是原水与混凝剂进行充分混合的工艺过程，是进行混凝反应和沉淀的重要工艺。我国现行混合方式有管式混合、机械混合及管道静态混合器混合等。

机械混合池是在池内安装搅拌装置，以电动机驱动搅拌器使水和药剂混合，混合时间为 30~120 秒。机械混合池的优点是混合效果好，且不受水量变化影响，适应于各种规模的水厂；缺点是设备较多、需建设相应混合池体构筑物，因此占地较大。

管道静态混合器是在管道内安装一定形式的导流叶片，使水流产生分流或旋流，

以增强混合效果。管道静态混合器是管式混合器的一种，管式混合器可以是管内叶片静止的，也可以通过外部动力带动管内叶片运动，而管道混合器具有扩散速度快的特点，它能造成两种不同介质在瞬间内达到快速有效混合，其所需的能量可有水体本身提供。静态混合器的投资较低，安装简单，占地面积少；缺点是运行水量的变化会对混合效果产生较大的影响，水头损失较大混合器构造较复杂。

从减少设备使用量、降低能耗，方便操作等方面考虑。所以本工程采用静态混合方式。

4.2.4.2 反应

国内采用的絮凝形式较多，可分为机械和水力两大类。机械絮凝效果好，对水质、水量的适应能力强，但增加了设备数量。水力反应池节约能耗，运行费用低，但施工困难，对原水水量变化的适应能力差，本工程水源采用污水处理厂二级出水，由于无法保证一个稳定的水量，因此水力反应无法保持一个稳定絮凝效果。本工程考虑采用机械反应池。

4.2.4.3 沉淀

水中悬浮颗粒依靠重力作用，从水中分离出来的过程成为沉淀。沉淀池按其构造的不同可布置成多种形式，按水流方式可分为竖流式、平流式和辐流式。竖流式沉淀池水流向上，颗粒沉淀向下，池型多为圆柱形或圆锥形。由于竖流式沉淀池表面负荷小，处理效果差，基本上已不被采用。辐流式沉淀池多采用圆形，池底做成倾斜，水流从中间流向周边，流速逐渐减少。

1. 斜管沉淀池

斜管沉淀池是根据浅层理论原理开发的，是一种在沉淀池内装置许多直径较小的平行倾斜管的沉淀池。自 70 年代初开始在我国采用以来，得到一定的推广应用。其特点是沉淀效果好、池子容积小和占地面积少。但斜管沉淀池因沉淀时间短，故在运行中遇到水量、水质变化时，对其影响较大，影响出水水质，而且填料上易附着、滋生生物膜后发生周期性脱落影响出水水质。

2. 斜板沉淀池

斜板沉淀池是在沉淀池中布置斜板沉淀设备，池中设置整流段，在斜管区和整流段内形成絮凝粒子动态悬浮区，利用接触絮凝和沉淀原理去除水中固体颗粒。

斜板设备材质采用乙丙共聚，具有美观、表面光滑、利于排泥、上升流速大、表面负荷高、沉淀效果好等优点，提高了斜板沉淀池沉淀效率，使上升流速达到 2.5mm/s 以上，沉淀水可保证达 3NTU 以下。

工艺特点：

- 1) 处理效率高、占地面积小、经济效益显著。
- 2) 运行启动方便，操作简单。

该工艺设备运行初期不需复杂的启动调试，工艺设备安装完毕后，投药正常，2 小时即可得到理想的出水水质。整个工艺无需机械设备，采用多斗式重力排泥，操作简单，但是填料上易附着、滋生生物膜后发生周期性脱落影响出水水质。

3. 平流沉淀池

平流沉淀池应用很广，为矩形水池，上部为沉淀区，下部为污泥区，池前部有进水区，池后部有出水区。经混凝的原水进去沉淀池后，沿进水区整个截面均匀分配，进入沉淀区，然后缓慢地流向出口区。水中的颗粒沉于池底，沉积的污泥连续或定期排出池外。

优点：

- a. 造价较低；
- b. 操作简单方便，施工较简单；
- c. 对原水浊度适应性强，潜力大，处理效果稳定；
- d. 带有机排泥设备时，排泥效果好。

缺点：

- a. 占地面积大；
- b. 不采用机械排泥装置时，排泥较困难；
- c. 需维护机械排泥设备。

综合分析比较，斜板沉淀池具有占地面积小，处理效率高，沉淀效果好等优点，因此本着节约用地的原则，确定采用斜板沉淀池。

4.2.4.4 过滤

过滤是通过过滤介质的表面或滤层截流水体中悬浮固体和其他杂质的过程。对于深度处理，滤池要求有较高的反冲洗能力。故将气、水反冲洗与表面冲洗联合

反冲洗方式较实用于深度处理单元。目前常用的滤池池型有均质砂滤池、纤维滤池、活性砂过滤器、滤布滤池、转盘过滤机、微滤布过滤机等。

1. 均质砂滤料气水反冲滤池（V 型滤池）

均质砂滤料气水反冲洗滤池是一种快滤池，采用气水联合反冲洗方式，目前该滤池在我国应用较多。通常一组滤池由数只滤池组成。每个滤池中间为双层中央渠道，将滤池分为左、右两格。渠道上层排水渠供冲洗排污用；下层是气、水分配渠，过滤时汇集滤后清水，冲洗时分配气和水。下层是气、水分配渠上部设有一排配气小孔，下部设有一排配水方孔，V 型槽底设有一排小孔，即可作为过滤时进水用；冲洗时又可供横向扫洗布水用。

该滤池是采用较粗滤料较厚滤层以增加过滤周期，即所谓的“均质滤料”，其主要特点是滤料粒径较均匀、厚度大而粒径粗，这样具有较大的截污能力，以保证出水水质和延长冲洗周期。由于滤料的改变，相应要求冲洗方式的改变，采用气水联合冲洗及微膨胀条件下的单独水冲洗，保证了滤料中截留的污物得到充分清除。采用表面扫洗的形式可使冲洗废水有效排除，另外恒水位恒速过滤以及反冲洗全过程的自动化更使滤池体现出技术的先进性。

该池的优点是运行稳妥可靠；采用砂滤料，材料易得；滤床含污量大、周期长、滤速高、水质好；具有气水反洗和水表面扫洗，冲洗效果好。该池的缺点是滤速低、占地面积大；配套设备多，如鼓风机等；反冲洗耗水量大，运行费用高；土建较复杂，池深较深。

2. 纤维滤料气水反冲洗滤池（D 型滤池）

纤维滤料气水反冲洗滤池是采用高效自适应纤维滤料，小阻力配水系统，气水反冲洗，恒水位或变水位过滤方式。该滤池具备传统快滤池的主要优点，同时运用了先进的过滤技术，多方面性能优于传统快滤池，是一种实用、新型、高效的滤池。该滤池应用实例较多，在成都沙河污水厂（10 万 m^3/d ）、漯河污水处理厂（5 万 m^3/d ）、宁波江北污水处理厂（2 万 m^3/d ）均有应用。

纤维滤料气水反冲洗滤池具备传统快滤池的优点，采用高效自适应纤维滤料，可实现高滤速、高精度的过滤，其设计滤速一股可达 $15\sim 40\text{m/h}$ ，是一般均质砂滤料气水反冲洗滤池的 $3\sim 4$ 倍，从而减少占地面积，提高出水质量；该滤池的控制可采用手动

控制和自动控制两种方式，可根据用户需要制定，灵活、先进；该滤池的优点是：特有的拦截技术，可保证滤料在反冲洗时不会流失；滤速高，占地面积省；反冲洗耗水率低（约 1%~2%），运行费用省；该池的缺点是滤料为专利产品，费用高；滤料易纠缠，需要定期草酸清洗，操作繁琐。

3. 活性砂过滤器

活性砂过滤器又称连续反洗流动砂过滤器，是由瑞典 NORDIC 公司设计的一种新型过滤器。该池在国内实例有十几个，尚处于推广阶段，省内主要有鹤壁市淇滨污水处理厂、新乡小尚庄污水处理厂。

活性砂过滤器基于逆流原理，需处理的水通过位于设备底部的入流分配管进入系统，经活性砂过滤后由顶部出流口流出。需处理的水向上流经滤床时被清洗，含有处理杂质的活性砂从设备的锥形底部通过空气提升泵被运送到顶部的清洗器，通过紊流作用使脏颗粒从活性砂中分离出来，杂质通过清洗水出口排出，净砂利用自重返回砂床。

由于石英砂滤料在过滤器中呈自上而下的运动状态，对原水起搅拌作用，因此搅拌絮凝作用可在过滤器内完成。由于过滤器内滤料清洁及时，可承受较高的进水污染物浓度。

活性砂过滤池内每个过滤单元由 8 套滤芯组成，每个单元的处理量为 400m³/h。活性砂滤池的处理规模可以根据处理水量的变化灵活组合，易于进行改建和扩建。活性砂滤池的主要特点在于：

- a. 效率高，24 小时连续工作，不需停机反冲洗。不需反冲洗阀门和备用过滤器；
- b. 运行费用低，不需高扬程大流量的反冲洗泵，而且可采用 TIS、LIS 等方式的间歇洗沙方式，进一步降低运行费用；
- c. 维护费用低，活性砂过滤器在运行过程当中除石英砂滤料外没有任何转动部件，故障率低，维护费用省；
- d. 水头损失小，由于采用了单级滤料且滤料清洁及时，因此活性砂过滤器水头损失很小；
- e. 进水水质要求宽松，出水水质稳定；
- f. 过滤效果好，出水水质稳定。滤料清洁及时，可保证高质、稳定的出水效果，

无周期性水质波动现象；

g. 易于改扩建。活性砂过滤器所采用的单元操作方式可根据水量变化灵活增加或删除过滤器数量，易于改扩建。

h. 微生物可以在滤砂的表面生长和拓殖，形成生物膜，在去除固性悬浮物的同时，将废水中的 BOD_5 、硝态氮等污染物转化去除，从而更进一步净化水质。

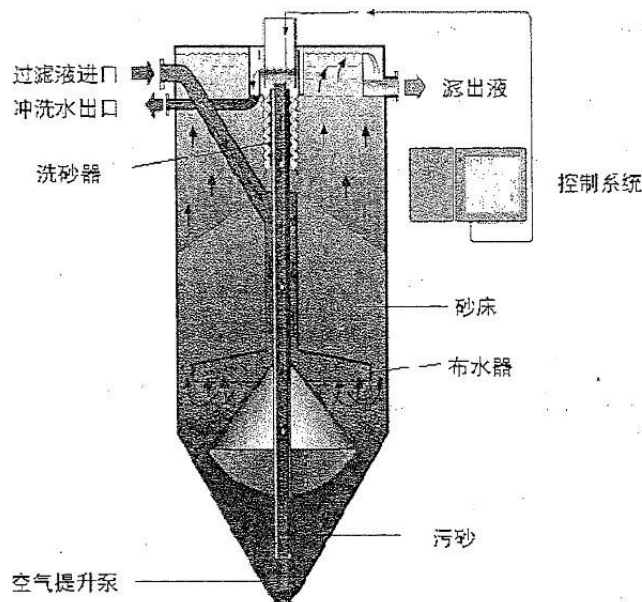


图 4.1 石英砂过滤器

该池的缺点是专利产品，费用较高；国内应用实例较少，无丰富运行经验；滤料易板结，过滤不均匀。

4.2.4.5 纤维转盘滤池

转盘过滤就是将过滤转盘安装在特别设计的混凝土滤池内进行过滤的滤池，目前拥有该技术的主要有国外的琥珀、西门子、Aqua 等公司，国内的浦华控股公司。国内应用实例较多，主要有无锡芦村污水处理厂（10 万 m^3/d ）、河北抚宁污水处理厂（5 万 m^3/d ）等。

纤维转盘滤池的运行状态包括：过滤、反冲洗、排泥状态。

过滤：外进内出，污水重力流进入滤池，使滤盘全部浸没在污水中。

清洗：过滤中部分污泥吸附于纤维毛滤布中，逐渐形成污泥层。

排泥：滤池的过滤转盘下设有斗形池底，有利于池底污泥收集。

纤维转盘滤池的独特设计使其具有诸多优点：

a. 出水水质好，耐冲击负荷。

纤维转盘滤池截留效果好，过滤与反冲洗同时进行，瞬时只有池内单盘的 1% 面积在进行反冲洗，过滤是连续的，抗冲击负荷能力强。

b. 占地面积小

与传统的深层过滤单元不同的是：传统过滤设备内水流一般从上至下，或从下至上流动，属于平面方向过滤，纤维转盘滤池则将过滤面竖直起来，水流从左至右流动，因此很多过滤面可以并排布置，可以在保证过滤面积足够大的前提下减少占地面积。另外，设备简单紧凑，附属设备少，根据布置情况，附属设备只需占用少量地方。

c. 设备闲置率低，总装机功率低

所有滤盘几乎总处于过滤状态，设备闲置率低。整个过滤装置需要用电的只有驱动电机、反洗水泵和电动阀，总装机功率很低。

d. 反洗水量小，对前处理工艺影响小

纤维转盘滤池反洗所需要的水量小，与处理水量的比为 $\leq 1\%$ 。返回到前处理系统，不会对前处理工艺产生影响。

e. 设计周期和施工周期短

纤维转盘滤池为模块化设计，与外部的接口较少，设计周期短。其安装简便，施工周期也短。

该池的缺点是专利产品，设备费稍高。

综合以上对滤池的分析，考虑到 V 型滤池及反冲洗间占地面积大，活性砂滤池为进口设备，尚未国产化，投资较大，纤维滤料滤池滤料易纠缠，需要定期草酸清洗，均不太适于本工程。

因此，本工程选用过滤效率高、占地面积小的纤维转盘滤池。

4.2.5 总图设计

4.2.5.1 编制依据

站区总平面布置主要依据下列标准、规范进行编制：

《城镇污水处理工程项目建设标准》（2001 版）；

《总图制图标准》GB/T50103-2010；

《厂矿道路设计规范》GBJ22-87;

《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012;

《建筑设计防火规范》GB50016-2014。

4.2.5.2 站区总平面布置原则

站区总平面布置应以节约用地为原则，在满足生产工艺要求的前提下，结合站址地形、气象和地质条件以及污水来向、去向等因素，力求做到工艺流程顺畅、分区明确、布局紧凑，管理方便，同时考虑主要建筑物尽可能布置在较好的朝向上。

4.2.5.3 站区总平面布置

本工程污水处理站建设地点位于禹州市各乡镇村庄边缘，建设场地较平坦，为尽量减少或不用占用耕地，本次设计考虑集约化设计，将附属用房、调节池、污泥池、消毒池合建，一体化设备单独建设。整体平面布置不仅满足污水处理站功能要求，而且最大限度的节约用地。

4.2.5.4 站区竖向布置

根据业主提供的拟建站区地形图，拟建站区内地形变化不大，且面积较小。

本着节省能源、节省投资的原则，同时考虑周围排放水体水位，并方便与周围道路相衔接，确定站区地面设计高程略高于周围相接道路高程，站区道路设置不小于 3‰ 的纵坡，雨水沿道路收集，最终排入村庄附近的河道。

4.2.5.5 站区道路

站区道路采用混凝土路面，由于本工程规模较小，同时为满足各建、构筑物之间的水平运输、设备的安装、维护以及消防的要求，建、构筑物四周均设有车行道和人行道，站区主干道为 3m，路砖铺砌。

4.2.6 结构设计

4.2.6.1 工程级别与设计标准

本项目结构安全等级为二级，结构设计使用年限为 50 年。

4.2.6.2 主要设计规范

《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)

《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)

《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)

《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)

《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)

《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002)

《水工混凝土结构设计规范》(SL191-2008)

《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)

《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB50032-2016)

4.2.6.3 工程地质概况及水文地质条件

禹州市境内地层上部为距今 200 万年的新生代第四纪松散沉积物发育而成，沉积岩为黄河冲积物和洪积物，土壤有亚砂土和粉砂土两大类，杂有亚砂土和黑色淤泥夹层。

根据甲方提供现状禹州市工程范围内地质勘察资料，工程范围内的地层由第四纪全新世冲积形成的粘性土、粉土及砂性土组成，地基承载力特征值在 110-350kPa 之间。该场地孔隙微承压地下水水位埋深约 4m 左右，水位年变幅度 1m，抗浮水位按-3.5m 考虑。

4.2.6.4 地基处理

根据以上工程地质概况，拟建场地内建构筑物地基暂按天然地基条形基础或筏板基础考虑。对于拟建场地建议初步设计时根据场地实际初勘资料，再确定是否进行进行地基处理。

4.2.6.5 抗震设计

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)中的划分，禹州市抗震设防烈度 6 度（第一组）设计基本地震加速度为 0.05g。站区内主要构（建）筑物属丙类建筑，结构安全等级为二级，本工程设计按规范要求设防。

4.2.6.6 防渗透设计

贮水构筑物一般采用钢筋混凝土防水，根据构筑物水力梯度确定混凝土抗渗等级。混凝土强度不低于 C30，抗渗等级不小于 P6。混凝土中添加适当外加剂，以增加抗渗、抗裂能力，适当延长伸缩缝间距。

4.2.7 电气设计

4.2.7.1 设计依据及规范

1、设计依据

工艺专业提供的用电设备单；

国家有关电气专业设计规范：

- (1) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- (2) 《供配电设计规范》(GB50052-2009)
- (3) 《低压供电设计规范》(GB50054-2012)
- (4) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB50062-2009)
- (5) 《系统接地的型式及安全技术要求》(GB14050-2009)
- (6) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (7) 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)
- (8) 《农村低压电路技术规范》(DL/T499-2001)

2、设计范围

本项目电气工程设计包括以下内容：

- (1) 用电设备供电及控制系统设计；
- (2) 电线电缆敷设设计；
- (3) 建筑物室内外照明计。

4.2.7.2 供电系统及设置

由于本工程用电负荷低，本项目的供电从禹州市乡镇村庄内直接拉出一路线作为项目用电。污水处理站运行为 24 小时工作制。

4.2.7.3 负荷计算

本项目用电负荷参照居民生活用电负荷和水质化验室用电负荷执行。

4.2.7.4 供电线路与照明

(1) 电力电缆线用 YJV 或 YJV22 型；控制电缆选用 KYJV 或 KYJV22 型；照明及插座导线均选用 BV-500V 导线。

(2) 户外敷设电缆以电缆沟及直埋方式敷设。室内电缆在有电缆沟处沿电缆沟敷设，无电缆沟处穿镀锌钢管暗敷。电缆进入建筑物、楼面、通路及与其他专业管线交

叉处均应穿钢管保护。

4.2.7.5 保护接地

将电气保护接地及弱电设施接地公用一套接地装置，利用建筑物基础钢筋作为综合接地装置，要求接地电阻不大于 1 欧姆。本工程低压配电系统的接地形式采用 TN-C-S 系统，所有用电设备正常情况下不带电金属外壳，包括槽钢、电缆桥架、保护钢管、三相四极及单相三极插座的接地触头等均应与 PE 线作为可靠的电气连接。

4.2.8 自控、仪表、通讯系统设计

4.2.8.1 设计标准

为了提高监控系统运行可靠性，拟采用由可编程序控制器构成的小型分散式计算机监视控制及数据采集系统。系统构成及设备选择的设计原则是运行可靠、技术先进、便于维修、节约投资。

4.2.8.2 设计规范

- (1) 《过程检测和控制系统用文字代号和图形符号》GB2625-81
- (2) 《控制室设计规定》HG20508-92
- (3) 《仪表供电设计规定》GB20511-92
- (4) 《信号报警、联锁系统设计规定》GB20511-92
- (5) 《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008
- (6) 《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093-2002
- (7) 《计算机软件质量保证计划规范》GB/T12504

4.2.9 污泥处理方案

1、污泥处置途径概述

污泥是污水处理的产物，含有大量的氮、磷、钾、有机物和细菌、病原微生物、寄生虫卵以及重金属离子等有毒有害物质；剩余活性污泥则视曝气时间长短而含有不同量的有机物。因此污水厂污泥应进行稳定化（分解有机物）和无害化（杀灭致病菌和寄生虫卵等）处理。

目前，国内外对城市污水处理厂污泥的主要处置途径有农田绿化利用、建筑材料利用、填埋和投海等。

（1）农田绿化利用

污水处理厂的剩余污泥中有机质及植物生长所必需的 N、P、K 等营养元素丰富，接近或者高于一般的厩肥，是一种较为理想的农用肥料。根据苏州污水处理厂的实验和有关地区大面积推广使用的结果，只有科学合理使用，才具有明显的增加土壤肥力、培植肥力、防止土壤板结、提高土壤后续使用的功能。故污泥作为农田绿地利用是最佳的最终处置办法。

污泥中也含有对植物和土壤有危害的病菌、寄生虫卵及重金属离子，因此在做农田绿地利用前，必须根据污泥中的重金属含量及施用区域的土壤环境背景值，遵照《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）科学地进行施用。

污泥堆肥是将干污泥中的有机物进行好氧氧化和降解形成稳定的，类似腐殖质最终产物的过程。堆肥后的污泥可以作为土壤改良剂。堆肥过程所需的氧气可以通过定期机械翻动混合堆肥和强制通风的措施来实现。污泥可以单独堆肥，也可以和木屑或者城市垃圾一并堆肥。污水处理厂的剩余污泥和城市垃圾混合堆肥是一种高效低耗、经济适中的污泥最终处置办法。是将城市生活垃圾作为调理剂渗入污泥中，进行混合好氧堆肥，既处理了污泥，又给城市垃圾提供出路，从而达到消除污泥的二次污染，并使污泥、垃圾资源化的目的。

（2）建筑材料利用

污泥的建筑材料利用主要有制砖与制纤维板材两种。

污泥制砖的方法有两种，一种是用干化污泥直接制砖；另一种是用污泥焚烧灰制砖。用干化污泥直接制砖时，应对污泥的成分作适当的调整，使其成分与制砖粘土的化学成分相当。利用污泥焚烧灰制砖，焚烧灰的化学成分与制砖粘土的化学成分是比较接近的。当污泥与粘土的重量比为 1：10 时，污泥砖可达普通红砖的强度。

（3）填埋

污泥用于填埋有填地与填海造地两种方式。污泥填埋可单独填埋或与其他废弃固体物（如垃圾）一起填埋。卫生填埋是一种工程措施，需要所有必要的环境保护手段，包括防止地下水的污染，这就将卫生填埋与无控制的推集区别开来。污泥处置时或者是稳定的脱水泥饼，或者是焚烧的灰烬。污泥应逐日用污泥覆盖起来以防止危害和臭味。由于向垃圾卫生填埋场中投加污水处理厂污泥对其发生的厌氧分解有利，因此污

泥与城市垃圾联合处置是常用的方法。根据《城镇污水处理厂污泥处置混合性填埋泥质》（CJ/T 249-2007）中的相关要求，污泥用于混合填埋时，含水率不应大于 60%。

(4) 焚烧

污泥具有一定热值，每公斤污泥热值为 8~15MJ。污泥的焚烧必须首先进行处理，在引燃时添加少量辅助燃料，其后可以达到自燃。采用先进的热交换系统，可以依靠污泥焚烧所产生的热能进行干化，其热量可以满足大部分甚至全部干化的需要。未经干化或半干化处理的污泥焚烧由于过多的水分将难以点燃，其热量平衡为负数，即需添加燃料才能维持焚烧。以焚烧为核心的处理方法是彻底的污泥处理方法，它能使有机物全部碳化，杀死病原体，最大程度地减少污泥体积。污泥焚烧产生的焚烧灰具有吸水性、凝固性，因而可以用来改良土壤、筑路等。但其缺点是处理设施一次性投资较高，处理费用昂贵，焚烧后会产生有毒有害气体，必须配套完备的尾气净化设施。

(5) 投海

沿海地区，可考虑把生物泥、消化污泥、脱水泥饼或焚烧灰投海。污泥投海，在国外有成功的经验也有造成严重污染的教训。投海污泥最好是经过消化处理的污泥。投海方法可用管道输送或者船运。只有特殊许可的条件下，才可使用此方法。

2. 污泥处理的比较和优化

结合本工程特点，污泥经集中处理后，泥饼运往市政垃圾填埋场处理。或经有关部门检验确认安全无害后，也可用于农肥或土壤改良。

a. 污泥浓缩方法

表 4.3 各种污泥浓缩方法比较表

方法	优点	缺点
重力浓缩	浓缩机械简单能耗低	停留时间长，在厌氧状态下产生磷的释放。污泥浓缩过程中发出臭味，影响环境。占地面积大，需二次提升。后续处理设施容量大。
浮选浓缩	能耗较低适用于活性污泥	独立单元多，占地面积大。排泥含固率最高可达 3%以上。污泥浓缩过程中发出强烈臭味，影响环境。产生浮动污泥。机械设备多，管理麻烦。
机械浓缩	占地省，流程简单，不需二次提升。排泥含固率最高能达到 3-6%，	维修管理量大。设备费用较高。药量消耗大。

	能大大减少后续处理设施容量。 无恶臭，对周围环境影响最小。 浓缩停留时间短，不会造成污泥中磷的释放。	
--	--	--

从污泥二级处理过程中排除的污泥一般含水率高，经浓缩后其含水率可以降至98%以下，体积大为减少，从而可大大减少后续污泥脱水设备的容积或容量，提高处理效率。浓缩的主要方法有重力浓缩、浮选浓缩和机械浓缩。

表 4.3 为各种污泥浓缩方法。根据上述各浓缩方法特点，由于本工程采用生物脱氮除磷工艺，出水水质对磷的要求较高，重力浓缩方法会造成磷的重新释放，故不合适，浮选浓缩占地面积较大且管理麻烦，也不适合本工程，而机械浓缩不会造成污泥中磷的释放，且占地面积小、运行管理简单方便，因此本工程选用机械浓缩。

b. 污泥脱水机械

各种污泥脱水机械的比较参见下表所示。

表 4.4 各种污泥脱水机械比较表

方法	优点	缺点
真空过滤机	国内已有成熟设备可用无机絮凝剂，药剂费用较低。	产率低，设备庞大，笨重。
带式过滤机	泥饼含固率、固体回收率高。设备价格低于离心脱水机。现已国产化，进口设备的易损部件，也可在国内加工制作。	产能较小，占地面积较大，需要的冲洗水量较大。
板框过滤机	泥饼含固率、固体回收率较高。可采用无机絮凝剂。	不能连续操作，而且结构复杂。占地面积较大，操作麻烦。对操作人员的技术要求较高。
离心脱水机	应用范围广，泥饼含固率可达 25-30%，固体回收率较高。处理能力大。统封闭，而且占地面积小，对周围环境影响最小。	该产品设备以实现国产化。电耗较大，运行费用较高。

根据我国城市污水处理近年来的工程实践，离心脱水机已有成熟的运行管理经验，现在国内已有该类设备的制造商，设备性能稳定可靠，且设备价格与进口离心脱水机相比具有明显优势。

4.2.10 消毒方案的论证、比较和优化

4.2.10.1 消毒技术概述

目前污水消毒可供选择的方式有氯、二氧化氯、臭氧和紫外线消毒。根据国内外消毒技术的应用和研究经验，综合考虑污水消毒的工程适用性、技术的成熟性、安全性、可靠性、运行、管理的维护特点、经济成本等因素，提出选用合理的污水消毒方式。

四种消毒方式各自特点比较如下表：

表 4.5 几种常见的消毒方法的比较

项目	液氯	二氧化氯	臭氧	紫外线照射
使用剂量 (mg/L)	5.0~10.0	2~5	3~5	40mJ/cm ²
接触时间 (min)	10~30	10~20	10~20	数秒
对细菌对 病毒对芽 孢对原虫	效果好有效无效 无效	有效部分有效 无效无效	效果好效果好 有效有效	有效有效有效有 效
有害副产 物	多	有	有	无
增加溶解 固体	是	是	否	否
对生态和 环境危害	有	可能有	可能有	无
投资和运 行成本	低	较高	高	适中
优点	成本低、技术成熟、工艺简单、有后续消毒作用	杀菌效果好，无气味，副产物少，有定型产品	强氧化性，接触时间短，能除嗅脱色，不产生氯化物	快速，无化学药剂
缺点	多某些病毒、芽孢无效，残毒，产生对人体有害的消毒副产物，运行管理有一定的危险性	不稳定，不利于大批量制备和运输，设备投资大，维修管理费用高	不稳定，在水中易分解。操作要求高，设备复杂，电耗大，基建投资大，运行费高	无后续作用。对处理水的水质要求较高，电耗大，紫外灯管及石英套管需定期更换
用途	常用方法	中、小规模	中、小规模	大、中、小规模

4.2.10.2 消毒方案的优化

经以上分析比较，综合考虑污水消毒的工程适用性、技术的成熟性、安全性、可靠性、运行、管理的维护特点、经济成本等因素，本工程消毒方法确定采用二氧化氯消毒。

4.2.11 配套污水管网方案

4.2.11.1 设计原则

- 1.规划区的排水体制采取雨、污分流制。
- 2.污水管网应满足污水收集、排放要求，按远期流量计算、设计。污水近期与远期出路有机结合。
- 3.选用先进合理的施工技术和管材，降低施工难度，加快工程进度，节约建设资金。
- 4.各区污水量按单位面积比流量计算。
- 5.处理好污水管道与现状建（构）筑物及其他管线的关系，管道的布设，应注重社会效益、环境效益和经济效益的和谐统一。
- 6.严格按照国家相关标准和规范进行设计。

4.2.11.2 排水体制论证

排水体制的选择不仅影响排水系统的工程总投资、设计、施工、维护和管理，而且影响环境保护和污水处理厂的运行管理。城市排水体制主要有截流式合流制和完全分流制两种形式。雨污分流制能有效控制污染，使雨水不进入污水管网系统，不会形成对污水处理厂的雨季冲击，有利于污水处理厂运行管理。截流式合流制排水系统是在临河岸边建造截流干管，同时在截流干管上适当位置设置溢流井，晴天所有污水都送至污水处理厂进行处理，雨天当混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，有部分混合污水经溢流井溢出直接排入水体。这种排水体制在雨天有部分污水排入使水体受到污染，同时雨天会对污水处理厂造成较大的水量冲击负荷。

通常，排水系统体制的选择应满足环境保护的需要。雨、污分流制能有效地控制污染，雨水不进入污水管网系统，不会形成污水处理厂的雨季冲击负荷，有利于污水处理厂的运行管理。这种体制的缺点在于工程造价高、施工周期长。但考虑到随着禹州市人民群众生活水平的提高，对环境的要求已越来越高，迫切需要一个环境良好、水体洁净的生存空间。

本工程结合禹州市农村污水管道建设情况，对现状雨污合流管、现状雨污合流明沟进行改造，并新建污水管道，完善村镇污水管网系统，新建排水管道采用雨、污分流制排水体制。

4.2.11.3 排水管材选择

1、管材要求

在排水工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大的比例。管材费用约占管道工程费用的 50% 左右。

排水管道属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠性能。对任何管道，要保证正常的排水功能，必须满足以下要求：

(1) 排水管必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压；

(2) 排水管必须能抵抗污水中杂质冲刷和磨琢，也应有抗腐蚀的功能，特别是对有某些腐蚀性的工业废水；

(3) 排水管必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

(4) 排水管的内壁应平整光滑，使水流阻力尽量减小。

(5) 排水管应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用；其材质应满足设计确定的使用年限。

2、管材选择

市政排水的管材大多采用混凝土管、钢筋混凝土管等，它们重量重、接口多，接口一般采用钢丝网水泥砂浆抹带接口，使用较长时间后，管道存在渗漏问题，近几年，玻璃钢夹砂管、高密度聚乙烯管、硬聚氯乙烯管有较多的应用。

鉴于总体方案中分析管材特点，从工程造价、施工方便和排水的安全性方面考虑，结合本工程的实际情况，针对不同地段地质情况的不同，可采用钢筋混凝土承插口管道和 UPVC。本次设计污水管道开槽施工时暂选用 UPVC。

3、管道施工方法

给排水管道现行的常规施工方法主要有两种：开槽法与顶管法，顶管法主要是利用主顶千斤顶及管道中继间千斤顶的推力，将管道从工作坑内穿过土层一直顶推到接收坑，同时，将紧随工具管或掘进机后的管道埋设在两坑之间的一种施工方法，一般

用于管道工程施工时不便于开槽埋设或开槽埋设费用过大的工程，顶管又分为人工顶管与机械顶管两种。随开槽与顶管施工方法的不同所用管材和接口也不相同，施工工艺及相应管材的选择对工程质量、施工安全及工程造价影响较大，为做到经济合理、减少施工难度，现对可能选择的开槽法、人工顶管与机械顶管等三种施工方法优缺点分析对比如下：

1) 开槽施工法

优点：

- ① 施工技术简单，是传统的施工操作方法，利于操作。
- ② 所需机械设备不复杂。
- ③ 可以同时多开工作面，施工进度快，工程质量与工期易保证。

缺点：

- ① 沟槽开挖时若开挖深度大，占地面积、土方量都较大。
- ② 受地下水位限制，管线施工过程中须降水。
- ③ 受天气变化影响较大，雨季施工难度大。
- ④ 文明施工程度较低。



开槽施工法

2) 人工顶管施工法

人工顶管是最早发展起来的一种顶管施工方法，由于它在特定的土质条件下和采用人工掘进与机械顶进的施工工艺，具有施工操作简便，设备少，施工成本低，施工进度快等优点，至今仍被许多施工单位采用。

优点：

① 非开挖技术，开挖部分仅有工作坑和接收坑，土方开挖量少而且相对安全；
② 速度较快，一次性连续顶进距离 30 米~60 米，单坑每天可顶进 6 米~8 米，施工作业人员比开槽法少。

③ 采用钢承口 “F”型柔性接口，管道接口不渗漏。

④ 在覆土深度较大的情况下比开槽法经济。

⑤ 施工技术成熟。

⑥ 井结构要求及造价比机械顶管沉井低，单个顶坑占地比机械顶管略小。

⑦ 建设公害少，文明施工程度高。

缺点：

① 对土质要求相对高，只适合于能自立的亚粘土、粘土等土中，如果是比较软的粘土则须采用注浆减阻以改善土质，如在含水量较大的沙土中，则需采用降水等辅助施工措施。

② 顶管过程中易存在超挖等破坏原土应力问题，进而发生地面沉陷等相关缺陷。

③ 纠偏及调控能力低。

④ 工作坑，接收坑 30~60 米一个，相对开挖量大。



人工顶管施工法

3) 机械顶管施工法

顶管推进管前钢制壳体内有掘进机械的称为机械顶管，按机械掘进机的种类，机械顶管可分为泥水式、泥浆式、土压式和岩石式等，其中以土压式和泥水式使用最为普遍；机械顶管除具备顶管的通用优点外，与人工顶管相比还具有以下优点：

① 对地层土质适用范围广，有地下水时通常沉井施工需降水外，顶进过程不需要

降水等辅助措施。

② 技术先进，单井顶距长、速度快，一次性连续顶进距离可达 150~200 米，每天约可顶进 15 米~20 米。

③ 施工质量好，可自动纠偏，观测、调控能力强，施工中出现的偏差可及时控制纠正，地面不均匀沉降小，对沿线建筑物影响较小。

④ 施工技术比较成熟。

⑤ 节约大量劳动力，减少大量的周转材料的投入。

⑥ 占地、拆迁工作量少，文明施工程度高。

缺点：

① 施工所需机械设备及操作技术较为复杂、顶管施工管径如遇与现有顶管机头和管模管径不符需要重新购置。

② 顶管沉井结构要求强度高、尺寸较大，单井造价高，施工周期长。

③ 推进过程中如遇到障碍物时处理起来非常困难。



机械顶管施工法

综上所述，本次设计污水管道采取开挖施工，覆土埋深较大或者穿越障碍时的情况下可以考虑人工顶管施工。

五、设计质量、进度等保证措施

5.1 设计质量控制措施

本工程项目将按照我公司根据 GB/T19001-ISO9001 标准建立的质量体系文件实施如下：

5.1.1 质量方针和质量目标

1) 质量方针

负责 高效 最好

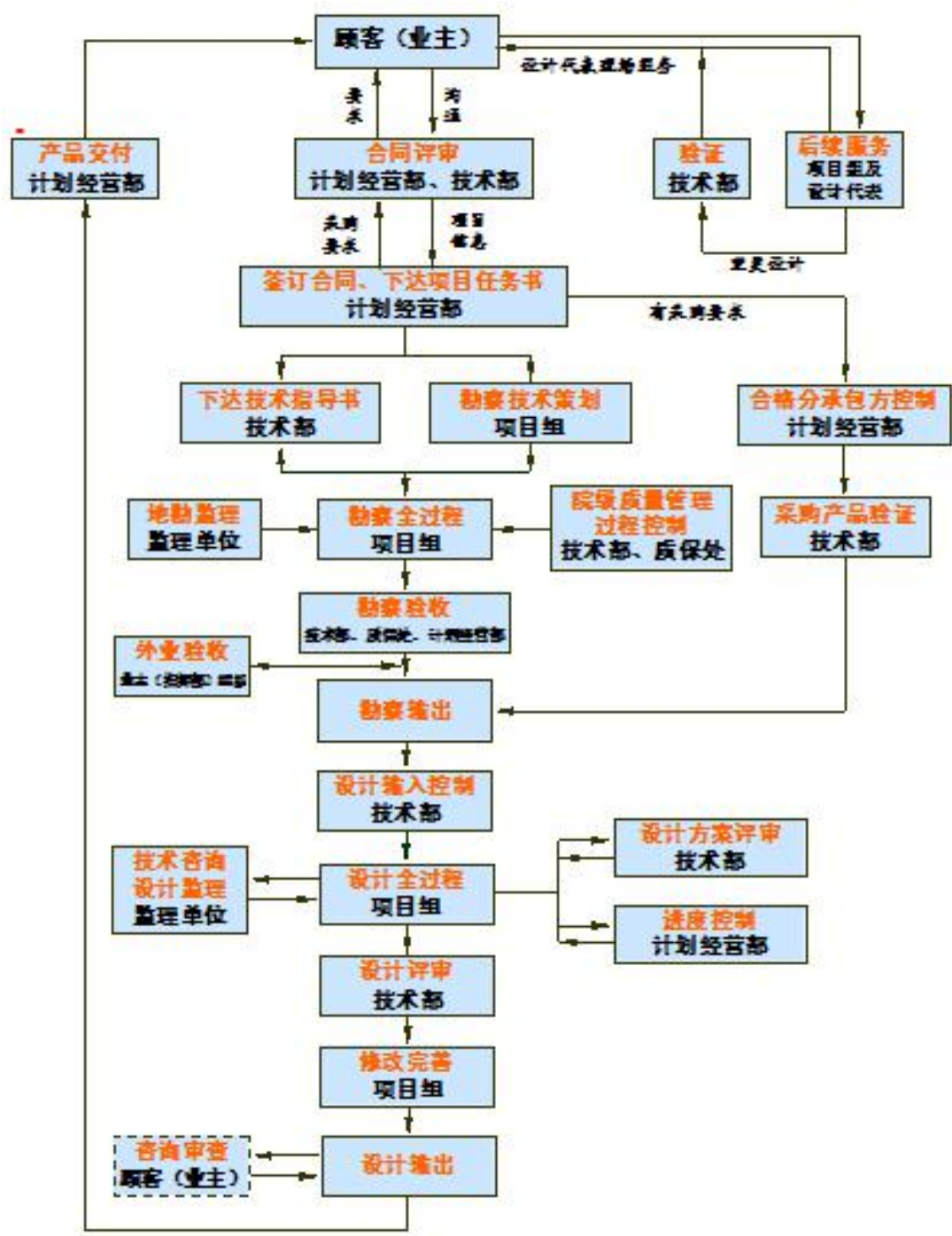
2) 质量目标

为业主提供满足合同要求和社会要求的图纸、文件和现场服务。

3) 质量承诺

董事长作为法人代表，对本工程的质量工作全面负责，并按公司《质量保证手册》的规定提供质量保证。所有勘测设计产品的提供和现场服务，想工程所想、急工程所急。

5.1.2 质量管理网络



质量保证体系框图

我公司将从组织机构上保证精兵强将从事本工程的设计工作。在具体实施上，推行以项目管理为中心、专业管理为基础、质量管理为核心的项目负责人责任制。项目

负责人通过项目组合进行项目的生产管理工作，项目组成员包括项目负责人、技术负责人、分项负责人、项目计划工程师、项目会计师、专业审查人、专业主设人、测量技术人员。设计产品的质量控制机制，从上而下有公司总工程师→项目总工程师→专业审查人→校核人→设计人员五级质量管理网络，按各级质量管理职责对项目各负其责。

5.1.3 质量管理职责

1) 公司总工程师(或公司副总工程师)负责指导和审定本项目的主要技术方案、关键性技术问题、控制环节的重大技术问题。核定本工程的设计大纲、总体方案、工程估算等 I 级产品。

2) 项目负责人是产品质量的第一责任人，负责组织制定项目计划并领导实施，保质、保量、按期交付项目产品。项目负责人具有公司总工程师授权范围内的技术决策权并承担决策责任。重大技术问题要及时报告公司总工程师，公司总工程师有责任帮助、指导项目经理行使技术决策权，同时也有权否决错误技术决策，以确保技术决策的科学性和正确性。

3) 本工程项目负责人可以根据技术、质量体系的需要在公司内在职、离退休人员和公司外人员中短期聘请技术专家作为项目专业技术指导，为本工程重大技术难题提供项目决策前的指导意见。

4) 本工程项目技术负责人对项目产品质量负直接领导责任，保证按合同规定的规程、规范要求进行工程设计。项目技术负责人负责本项目的技术质量管理，包括项目技术攻关和项目业务建设。项目技术负责人做好对各专业室审查人、专业主设人在主要产品设计时的事先指导，并在技术领导中实行动态管理。

5) 公司经营与技术质量管理部对本项目质量体系的建立、实施负有审核、监督责任。经营与技术质量管理部指定专人与城市建设设计公司的总工定期检查本项目的质保工作，并及时提出整改意见。同时经营与技术质量管理部会同项目经理协助公司总对本项目重大技术问题及时跟踪指导。项目负责人在技术、质量管理中碰到技术难题难以决策时，及时向经营与技术质量管理部提出，公司经营与技术质量管理部及时汇报总工并组织讨论，为技术决策提供指导意见。

6) 各专业室充分发挥本专业室的技术优势，做好出室产品校审全过程技术质量的

基础保证工作，各专业室审查人（一般由专业室主任或专业总工担任）、专业主设人是出室产品质量的具体责任人。

7) 参加本工程的设计人员要求有极强的责任心和良好的质量意识,对各自所承担的产品质量负责。要正确分析和引用原始资料、基本数据、基本公式和计算方法，熟悉并掌握有关的规程、规范、准则、大纲及公司颁发的有关规定的要求。设计要做到：基本资料完整、可靠、准确；采用的参数、理论、公式正确，成果及论证充分可靠；符合规程规范和设计大纲有关规定；文字部分要清晰无误、通顺流畅、逻辑性强、结论正确。产品完成后应先行自校，交付校审。要按公司里的规章制度做好产品流程卡和个人作业卡的填报工作，及时进行产品计划和质量信息反馈。

8) 项目计划工程师在项目负责人领导下，负责编制项目年度计划、季度计划，并提出设计各重要阶段控制性进度和项目组合的人力配备计划。

9) 项目会计师根据批准后的本工程项目分年度使用计划进行成本核算,并在公司财务管理部领导下进行本工程项目的财务监督。

5.1.4 强化设计质量控制

严格执行设计控制管理程序，由项目设计组编制《设计项目策划表》、《设计进度计划表》等，并由项目领导小组审核批准后严格执行。

认真执行设计过程中设计文件的自审、校对、审核制度，填写各级审核记录表，对审核中发现的问题，设计人员应及时修改并在记录表中予以确认。重要问题由总工程师组织技术委员会会议确认。保证设计成果的技术标准、图纸深度和完整性满足国家和行业规范、标准的要求。

(1)、加强事先指导，做好项目总体设计和协调

为了保证项目有效地运作，在项目开展之初，我公司将：

加强现场踏勘、调查和事先指导工作；

咨询相关专家集思广益，从总体方案上确保设计质量要求。

项目组加强工作大纲的编写力度，明确设计、复核、审核人员的工作职责、各专业的质量目标和进度要求，项目组与外部协调提交的资料必须经过项目总工程师认可。

(2)、注重过程检查，质量控制

在设计工作全面展开之前，项目组应制定详细的文件目录，指定设计、复核和审

核人员。

对于专业设计方案，设计人员应及时主动地与复核和审核人员交换意见；对于重大设计方案，应事先征求审定人员的意见，理清思路，以求共识。

同时，设计人员应加强图纸的自校和自检，复核人员更应做到细致认真，项目组应做好专业内部和各专业间设计图纸、说明的联对工作，把设计的不足消除在设计过程中，将质量控制落实到每一张图、每一个字。

(3)、把好设计评审关，确保工程设计成果质量

设计评审是设计过程中质量控制的重要手段，对设计方案，如路线平面、纵断面、隧道设置等，必须提请组织设计评审，并根据评审意见明确处理措施和责任人，未经评审或措施未落实不得转入下道工序。

5.2 设计进度控制

5.2.1 设计进度措施计划表

根据《禹州 2018 年农村环境综合整治设计项目》招标文件的要求，本项目设计周期为 60 天，其中初步设计为 25 天，施工图设计 35 天。我公司保证按期完成初步设计及施工图设计，在开始项目前作好一切准备，并在要求工期内完成设计任务。

设计过程中我们将加强与甲方沟通，定期向甲方汇报工作进度和测设过程中存在的问题，使甲方及时掌握设计进展情况。

为保证按计划完成设计，将充分利用资源优势，应用具有国内先进的测汇、设计软件。投入多于正常设计的技术人员和设备力量，保证优质、高效地完成好各项工作。在设计外业测量阶段，设计计算工作与测量工作同时开展，待定测外业结束后，再集中全部设计力量继续完成施工图设计。

依据项目情况及工程难度，预估服务所需工期为 60 日，计划进度表如下表所示：

初步设计进度安排表

项目 内容	初步设计进度安排																			
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
进度 安排																				
	制订、安排初步设计进度计划																			
资料收 集、现场 测量																				
		设计人员随勘察人员一起现场调查，整理现状资料，测量																		
初步 设计																				
				设计资料准备、图纸绘制、校对、审核、出图																
编制 概算																				
初步设 计评审																				

施工图设计进度安排表

项目 内容	初步设计进度安排																			
	26- 27	28- 29	30- 31	32- 33	34- 35	36- 37	38- 39	40- 41	42- 43	44- 45	46- 47	48- 49	50- 51	52- 53	54- 55	56	57	58	59	60
进度 安排																				
	制订、安排施工图进度计划																			
施工图 设计																				
		设计资料准备、图纸绘制、校对、审核、出图																		
编制 概算																				
												概算书编制、校对、审核、出概算书								
施工图设 计评审																				
																	施工图设计评审			

5.2.2 设计进度控制措施

1、根据设计进度计划要求，合理划分设计阶段。在设计中针对各设计阶段的重点和有关条件，制定详细的设计方案，安排好设计顺序，作到连续均衡设计。

2、根据设计计划的要求，按设计总体部署，将设计总进度计划分解成周进度计划，保证总设计计划的完成。按专业进行分解，确定完成日期。同专业、的设计任务由项目经理部统一调度，不同专业或不同工种之间的任务，由项目经理亲自组织协调，在下达设计任务时要强调两工种之间的相互衔接和配合，确定交接日期。加强设计管理，强调设计计划的严肃性，确保各分项设计任务按期完成，为实现总进度计划打下坚实基础。

具体措施如下：

(1) 高水平的项目设计队伍，项目总设计师、各专业设计负责人在保证设计质量的同时，确保委托方要求的项目设计工期。

(2) 丰富的工程设计经验，规范的管理制度先进的绘图手段是工程设计工期保证的基本要素。我公司广泛应用 CAD 计算机绘图，建立了公司内计算机网络系统。各专业均使用了大量的专业基础图库及计算机辅助设计软件，广泛应用于工程设计中，大幅提高工作效率，为确保设计工期提供了坚强的后盾。

(3) 提供图纸日期的要求，制定各个设计专业的进度计划，编制项目网络进度图。

(4) 项目对各专业设计的进度安排，由项目负责人监控相关专业设计组严格执行，并按时互相提供经审核后的有关资料。负责人定期为设计进度监控，分析产生的偏差原因，提出进度修订计划，使进度始终在计划的控制之内。

(5) 向委托方和有关方面汇报项目进展情况，以便委托方了解情况，并提出意见。

3、加强日常管理，检查当天设计进度情况，及时解决设计中出现的问题，确

保各阶段设计计划的完成。

4、强化意识，增强观念，重视资料的收集工作

我公司设计人员树立经济核算的意识和观念，克服重技术轻经济、设计保守浪费的倾向；把技术与经济、设计与概算有机地结合起来,切实做好工程造价的控制工作。工程造价管理人员与设计人员应密切配合,能动地影响设计，以保证有效地控制工程造价。设计人员在设计前，充分了解项目建议书、可行性研究报告、设计任务书，了解水文、地质情况，了解新型建筑材料及性能，确保工程进度，控制工程建设成本。

5、从提高价值目标，满足建设单位的要求出发，对建设项目进行功能和成本分析，将技术分析和经济分析紧密结合，满足必要功能的成本，消除不必要功能的成本，使设计方案最优化。

6、优化设计，避免浪费

在设计全过程中，优化设计方案，简化工艺流程，做到在总体方案设计中对外投资进行控制。在各专业设计中，选择先进、可靠、成熟、经济的设备及原器件；在土建设计中配合委托方作好工程地质勘察工作，根据不同的地质条件，精心计算，选择最优方案，以降低土建投资。

7、协助委托方作好设备、施工、安装招投标工作

控制设备采购、土建施工、设备安装等费用的支出是控制项目投资的必要手段和措施，我公司将全力协助委托方作好招投标工作，控制成本。

8、提供技术支持

从施工组织、重大施工方案的审查以及现场技术问题的处理等方面，为委托方提供技术支持，以避免施工过程中可能出现的浪费和不必要的返工，为项目提供完善、快捷的服务。

5.2.3 设计进度控制体系

根据工程特点，设计进度计划安排，调集适合本工程设计的各类设计人员，合理安排、分工明确，按设计计划，合理安排协调设计工作先后顺序。

我公司在接到中标通知书后，将及时调集具有较高管理素质人员，在地形图勘测及地质勘察期间，自行安排相关专业人员深入现场进行调查研究，结合工程实际，指导测量、勘察，做出符合设计要求的勘测成果；在签定合同后，制定出科学、合理的勘察、设计进度安排表，合理安排好各专业设计间的衔接，尽量使各专业设计人员有较充足的思考时间、设计时间和修改时间；并积极与相关部门沟通，在方案设计、工程设计等各阶段多征求其意见和建议，与之密切协商，以保证本工程设计的可行性及合理性。

5.2.3.1 设计输入

项目组编制设计输入文件其内容应包括：

- a)功能和性能要求；
- b)适用的法律法规要求；
- c)以前类似设计提供的适用信息；
- d)设计和开发所必需的其它要求。

应确保各阶段所依据的文件和资料，设计组应对这些输入进行评审，以确保输入是充分与适宜的，要求应完整、清楚，并且不能自相矛盾。设计输入文件的要求，以图纸、规范、明细表等形式为采购，施工和服务提供适当的信息，在图纸上规定对安全和正常使用所必需的产品特性，施工图设计中包含和引用施工安装验收准则，满足设计文件标识和可追溯性。

5.2.3.2 设计输出

设计和开发的输出应以能够针对设计和开发输入进行验证的方式提出，本公司设计输出文件主要有：

- a)设计图纸;
- b)设计说明;
- c)计算书;
- d)材料和设备表;
- e)工程概(预)算。

应确保各阶段所依据的文件和资料,设计室应对这些输入进行评审,以确保输入是充分与适宜的,要求应完整、清楚,并且不能自相矛盾。

5.2.3.3 设计评审

评审的主要内容是:

- a)评价设计和开发的结果满足要求的能力,不同阶段具体内容不同;
- b)识别问题并提出必要的措施。

设计评审结果应由设计室编制《设计评审报告》,经总工程师批准。总工办、设计组应保存评审结果和必要措施的记录。

5.2.3.4 设计验证

总工办或设计组根据策划的安排,对设计和开发输出进行验证,以确保设计输出满足设计输入要求。

设计验证的方式可采用下列方法的一种或多种方法。

- a)设计评审;
- b)变换方法进行计算;
- c)与已证实的设计进行比较;
- d)进行试验;
- e)设计过程中及交付前的审核,如设计室的校、审、会签,总工办的审定。

设计组和总工办应保存各自验证的结果及必要措施的记录.如“图纸复审核记录单”、“设计验证报告”。

5.2.3.5 设计变更

所有设计更改应经相应级别的负责人审批，确认其适宜性；所有设计更改应经过校审、会签，必要时应重新进行设计评审、验证，更改的评审应评价更改对产品组成部分和已交付产品的影响；设计更改后，影响到已归档底图的，这部分底图应加以标识，防止误用；设计更改应予以记录和保存。

设计变更严格执行《市政工程文件编制办法》及我公司《变更设计管理办法实施细则》。本项目较大或较复杂和涉及多专业的设计变更，由项目组总体组织实施；其他设计变更由相关专业负责人组织实施。更改后的设计成果应同原设计成果按规定进行评审、验证、签署并保存记录。

5.2.3.6 设计确认

确保产品能够满足规定的使用要求或已知的预期用途的要求，应依据所策划的安排对设计和开发进行确认，设计确认在成功的设计验证后产品交付之前进行。也可以分阶段确认。本公司设计文件由上级主管部门、顾客或代表顾客的机构确认，确认活动有：

- a)可行性研究报告的审批；
- b)方案设计的评标/评审；
- c)初步设计的审批；
- d)施工图设计的会审。

总工办、设计组应保存确认的结果及必要措施的记录。

六、设计工作重点、难点分析

6.1 设计工作重点、难点分析

本项目为禹州市小城镇或农村污水处理厂工程，由于对小城镇认识上不足及重视程度不够，我国小城镇及农村地区的污水处理几乎处于空白状态。在国家对小城镇污水处理工程进行大规模建设前，调查研究目前小城镇污水处理厂的发展状况，研究适合小城镇的污水处理工艺和技术，制定适合其特点的建设和运行政策成为当务之急。

1) 人口少，用水量标准较低，污水处理规模小；

2) 由于产业结构区域特定差异，受雨季影响及用水量时变化系数较大，因此污水水量、水质变化较大；

3) 经济发展水平偏低，经济承受能力弱，可供选择的适用技术少；

4) 由于处理规模小而造成工程建设费及运行费用过高。

1、污水处理工艺特点

针对我国小城镇污水产生的特点及小城镇社会经济发展特性，污水处理工艺必须按照经济、高效、简便、易行的原则进行选择，还应考虑污水回用和污泥资源化的可行性。小城镇采用的污水处理工艺应具备下述特点：

1) 处理工艺应具有较强的适应冲击负荷的能力，去除效率高；

2) 处理工艺简便易行，运行稳定，维护管理方便，利用当地技术和管理力量能正常运行；

3) 基建投资和运行费用低，节省能耗，基本上不投加药剂或投加药剂量很少；

4) 宜选用与建设用地面积相适应的工艺；

5) 污泥产量少。

2、污水处理存在问题

1) 设施运行效率偏低。根据建设部“全国城镇污水处理信息管理系统”的筛查情况,目前全国仍有 263 座建成投运的污水处理厂(占投运污水处理厂的 13%),没有达到“污水处理厂投运 1 年负荷率不低于 60%、投运 3 年不低于 75%”的基本要求[5]。污水处理厂设计规模偏大、重厂轻网,配套管网建设严重滞后是造成处理能力闲置的主要原因。

2) 污水处理厂进水水质与设计标准不一致,减排效率降低。建设部副部长仇保兴指出,我国大部分城市污水处理厂进水的 COD_{Cr} 质量浓度不足 200 mg/L,出水质量浓度 50~60 mg/L,削减量只有德国等国家的 1/3~1/4,而电能和材料的消耗却并不低。还有两种极端情况不容忽视,一种情况是进水水质持续性严重超标,进水水质波动较大,总体的污染物质量浓度负荷超过设计标准,超负荷运行导致污水处理厂工艺及设备不堪重负;另一种是进水水质持续远低于设计标准,甚至造成活性污泥难以培养,长时间不排放剩余污泥,导致设备能力无法发挥或者设备闲置率过高,造成投资的低效率,同时超低质量浓度污水很难培养并保持良好活性的污泥,导致出水的 N、P、SS 超标。

3) 水质监管、检测不完备。许多地方还没有建立健全专门的污水水质检测机构,缺乏对进出水水质的有效监管;有的县市污水处理厂技术人员严重不足,甚至没有自己的化验室,难以保证污水处理厂运行的稳定性和可靠性。

6.2 应对措施

根据以上关键性技术问题分析,其设计特点及关键性技术问题应对措施在于工艺的选择和污水的深度处理部分的方案论证以及节能降耗技术的运用。

1、合理的工艺选择

小城镇污水处理设施的约束条件是污水水量较小,污水组分简单,所在地的经济水平往往不高,并且技术人员严重缺乏,管理困难。处理工艺选择的原则是处理构筑物和设备尽量少,尽量不设置隔墙,尽量不回流,控制和管理尽量简单。

为达到较好的污水处理效果，使得污水处理设施能长期持续、稳定的运行，推荐采用氧化沟和 A2O 两种工艺。

2、强化深度处理

污水深度处理升级改造措施主要包括：应用新型过滤、吸附、混凝、沉淀、气浮及消毒工艺；采用曝气生物滤池工艺；应用膜技术；应用膜生物反应器技术。

一般来说，对于常规城镇污水水质，为使出水水质达到一级 B 标准，将传统二级生物处理工艺升级为生物脱氮除磷工艺即可实现；但出水水质如若执行一级 A 标准，则处理难度相对较大。根据国内已建污水处理厂的实际设计与运行经验，利用三级过滤工艺可以提高对 SS 和有机物的去除率，利用化学除磷可以强化对 TP 的去除，利用以强化脱氮为主的脱氮除磷工艺可以提高对 TN 的去除率。

3、采用高效低耗处理技术

另外，在污水处理厂升级改造过程中，通过系统的经济技术分析和比较，选择适合具体污水处理厂特点的高效低耗污水。污水处理技术尽量选择以高效率、低能耗见长的生物处理工艺，如条件允许，在前期试验研究的基础上，不妨尝试采用节能效果显著的污水处理新技术。

同时，污水处理厂设备陈旧、效率低是造成我国污水处理行业能耗高居不下的主要原因之一。因此，为节约处理能耗，应选用高效设备，特别是高效水泵、风机、电机、曝气装置及污泥处理设备。

七、合理化建议

7.1 存在问题

经我公司调研及资料收集，发现禹州市乡镇及农村污水存在以下问题：

- 1、镇区污水收集管网为开放式明渠造成恶臭及二次污染；
- 2、污水未经处理直接排放，造成地下水污染；
- 3、镇区或农村内污水管道铺设不完善，现状污水无法收集。

7.2 建议

1. 加快完善禹州市乡镇及农村的给、排水管网设施。
2. 目前禹州市山货乡楼陈村及古城镇的污水收集及处理设施极为不健全，不仅危害当地的自然环境而且会阻碍乡镇的迅速发展，对农村污水进行收集处理势在必行。
3. 禹州市农村环境整治项目目前已做了大量前期准备工作，基本条件已具备，但资金筹措是该项目能否如期投产，解决禹州市农村的环境污染问题的关键，建议有关部门给予支持，积极落实项目建设资金，使该项目早日开工。

附件 5

服务承诺

1.1 设计服务承诺

在我公司的设计工作过程中，我们将严格执行国家的有关法律法规，尊重并贯彻甲方的意见，维护甲方的利益，严把设计质量关，把向甲方提供优质、经济、美观、创新性的设计产品，作为我们设计目标。

我公司本着想甲方之所想，急甲方之所急。在报批、设计、施工、验收、运行等工程建设的各个环节，与甲方密切配合，随时随地提供全过程、全方位的设计服务，保证各项工作的顺利进行，力争为建筑事业做出我们应有的贡献。

我方郑重承诺提供以下服务以保证本项目的顺利进行：

1、设计实施期间的跟踪配合措施

针对本设计涉及面比较广，工作量大，技术要求高的特点，实行全过程的跟踪配合服务。设计全过程的跟踪配合服务，从要求的设计投标开始，直至设计全过程和以后具体子项的筹备、设计和实施。切实做好各阶段的质量管理，包括各阶段的工作内容、质量标准、执行人和检查人、质量控制点、阶段性成果等。

2、设计编制过程中服务的承诺

从收集资料起，设计人员即全身心投入设计工作，及时与委托方沟通，定期向有关领导、专家汇报，吸取好的意见和建议，并具体体现在以后设计工作中。在设计编制过程中，从实际出发，多为委托方及以

后设计管理着想，吸取以往经验，做好委托方参谋。

3、现场配合服务

保证在设计过程中，派设计代表组常驻现场，随时向委托方了解设计意图，处理设计过程中发生的与设计有关的技术问题，并做好委托方和有关职能单位的参谋，确保设计质量和设计工作的顺利进行。

现场代表人员的人数和专业，根据工程进展和委托方需要，不同阶段委派不同的设计人员参加。

现场代表人员与委托方、各职能部门密切配合，解决设计工程中出现的技术问题。

现场设计代表组备有专车，以解决现场人员的交通问题。利用我方的整体优势，为现场设计代表组创造了良好的后勤服务和生活保障条件。

如设计需要，我方其他人员包括总工程师、项目总负责、专项负责，不管节假日随叫随到，赴现场解决问题。

领导小组、合同主管、技术主管、项目总负责人经常到现场，了解现场人员的工作情况，对不合格者立即撤换。并经常与委托方保持沟通，了解委托方需求，及时解决问题。

保证派出具有良好敬业精神的技术人员进驻工程现场，同时解决现场人员的家庭困难，使现场人员安心工作。

从思想上根本解决现场设计代表组服务态度，即从领导要我做，到我要争取去现场进行配合的观念。

4、设计工作的全过程服务

派出专业人员全面的进行现状的调查，准确地掌握第一手资料。

提出设计的研究方法和技术路线，报委托方审查。提出设计的目标，报委托方审查。

配合招标人做好本次设计上报审批的各项准备资料编写工作。

5、进一步优化技术方案的措施

在设计过程中，特别是在前期设计编制和设计方案形成过程中，定期召开专家会议，对不同阶段的设计提出最优的设计方案，使设计工程设计创一流水平。

1.2 后期服务承诺

1.2.1 后续服务承诺

我公司对本次投标工程实行全过程服务，在设计后期服务，即现场施工配合，竣工验收阶段，做到“超越期望”让“顾客满意”。一定履行投标文件中的各项承诺，做到：

1、认真及时将委托方提出的各项成熟可靠的技术和经验用于设计和施工建设中。

2、成立由各专业项目负责人组成的项目后期服务组，根据工程项目进展的需要，及时派出技术人员到现场处理有关技术问题。

3、协助委托方编制设备采购、土建、安装招标文件，配合委托方作好招投

标工作。

4、在施工过程中提供保姆式服务，切实做好施工交底，密切配合工程施工，充分采纳合理化建议，根据实际情况做好设计变更工作，参与工程各项主要验收工作，进一步完善建设质量。

5、在工程施工完成后，积极配合委托方和有关部门做好工程的竣工验收工程，以便工程按进度投入使用。

1.2.2 后续服务时间响应

为保证设计服务工作质量，我公司明确设计后期服务具体措施如下：

(1) 在施工方进入施工现场的同时，我公司即安排项目设总及相关专业设计人员组成施工现场服务组驻施工现场服务，根据施工进度和现场需要，随时向施工单位解释设计意图处理施工过程中发生的与设计有关的技术问题，并做好委托方和施工单位的参谋，确保工程质量和工程的顺利进行。

我公司承诺：根据施工的进展阶段，派遣不少于 1 名设计代表进行施工现场配合，作好施工配合工作。施工现场服务组设计代表的职责：

提供现场设计服务，解释设计技术问题。现场代表配备移动通讯工具，24 小时开机，随叫随到，及时处理施工过程中发生的与设计有关的技术问题，并做好记录。

设计代表驻现场期间，设计代表按时参加工程例会，与施工单位保持密切联系，处理施工过程中发生的与设计有关的技术问题。

(2) 如委托方临时需要设计人员赶赴现场（或进行更换、增加），自接到通知后 24 小时内赴现场。

(3) 按合同约定和委托方安排，按时进行：**a.施工图审查**：积极配合委托方做好设计文件的审查工作，并根据审查意见修改；**b.施工和监理招标**：及时提供工程量清单，配合委托方做好招标文件的编制工作；**c.技术交底**：相应项目施工图设计完成后，将根据委托方安排的时间，及时派各分项设计技术骨干给施工单位进行技术交底；**d.工程验收**。

(4) 施工期间与监理和施工单位搞好团结协作，在不违反国家规范，不降低工程标准，不影响工程质量的前提下，积极采纳合理化建议，努力降低工程造价，配合各方做好质量控制、进度控制和投资控制。

(5) 加强安全教育，搞好安全生产，严格执行工地的安全生产规定。

(6) 各方签订廉政合同，搞好廉政建设，积极维护委托方利益。

1.2.3 施工期间技术服务承诺

(1) 与委托方、施工方紧密配合，因地制宜修改补充设计，提出合理化建议。作为施工预先控制，现场人员将及时协助委托方、监理、施工单位，制定、审查施工方案，尤其在土方造型，苗木种植等关键节点和部位一定到场协助。而且，从保证质量的前提出发，尽量提供在类似工程中的有效经验，为加快施工进度提供技术服务。

(2) 施工期间与监理和施工单位搞好团结协作，在不违反国家规范，不降低工程标准，不影响工程质量的前提下，积极采纳合理化建议，努力降低工程造价，配合各方做好质量控制、进度控制和投资控制。

(3) 不按设计图纸进行施工的，一旦发现问题及时向委托方反馈，若遇影响工程的重大技术问题及时向委托方提交备忘录。

(4) 施工交底

施工交底前，作好全部设计工作的完善和修改工作，并派出项目负责人、项目主管经理及各专业负责人参加交底。设计施工交底包括对施工图设计交底、加工及安装技术交底，负责将设计内容、设计意图、设计中技术要点向委托方和施工方作详尽介绍，并认真听取委托方及施工方对设计提出的问题，作好记录，并做出合理准确答复，形成纪要。

(5) 变更设计

a. 施工阶段发生的变更设计及设计原则、工程规模、设计标准等较重大的设计变更，必须经过委托方、工程监理方、设计方、施工方四主方召开会议讨论研究，做出决议，进行变更设计。上述情况的变更若属设计方或委托方原因，我公司将免费对图纸进行修改。

b. 施工阶段发生的变更设计，涉及到因设备或选材等变更及因局部问题需对施工图进行少量变更和修改时，由设计、监理、施工、委托方四方用施工洽商的方式解决。

c. 施工洽商：若属局部问题的洽商，由我公司现场设计代表参加委托方、设计、监理、施工四方洽商，并做出决议，按此决议施工。若属重大问题的洽商，

我公司则派出项目总（负责人）或公司总（副总）工程师参加洽商，并按洽商决议执行。

（6）工程验收

对工程所在区域项目采取全过程参与的工程验收，包括中间施工过程验收、竣工验收。对中间施工过程验收，我公司将派出具有相当工作经验的专业人员参加验收。对不合格的坚决返工，坚决退货。对竣工验收，我公司将派出各专业负责人赴现场参加由委托方召集的竣工验收会，指出工程施工需要整改的内容、完成时间，并对工程质量配合委托方做出等级评价。

（7）设计质量跟踪与信息反馈

设计代表在施工全过程对每一项工程进行设计质量跟踪，填写《设计项目技术服务单》和《质量问题（事故）报告和处理记录》，将典型问题、容易再犯的错误、较大事故等报告公技术质量部。

通过以上措施，使我公司的现场技术服务工作实实在在地满足工程建设的需要，使顾客满意。

附件 6

其它

(技术参数要求中相关证明材料)