

扬州市六圩污水处理厂三期工程 初步设计(调整)报告

第一分册 设计说明

扬州市建筑设计研究院有限公司

二〇一七年九月



扬州市六圩污水处理厂三期工程 初步设计(调整)报告

第一分册 设计说明

按专家评审意见修改到位。

2018.1.29

扬州市建筑设计研究院有限公司

二〇一七年九月



编号 321000000201604270119



营业执照

(副本)

统一社会信用代码 91321000140711779U (2/8)

名称 扬州市建筑设计研究院有限公司

类型 有限责任公司

住所 扬州市瘦西湖路57号

法定代表人 潘长海

注册资本 1008万元整

成立日期 1990年05月09日

营业期限 1990年05月09日至2055年05月23日

经营范围 建筑工程设计、风景园林设计、工程总承包（甲级）；乙级工程地质岩土工程设计，工程测量，建筑工程加固及技术监理、咨询服务，建筑工程装饰设计，桩基工程检测、中型以下建设项目的工程造价咨询。市政公用行业[风景园林、给水（管线）、排水（管线）、桥隧、热力]设计（丙级资质）；建筑工程项目管理。城市规划编制（丙级）。市政行业（道路）专业（乙级）；工程咨询专业[建筑、市政公用工程（道路）]（丙级）；文物保护工程勘察、设计；建筑工程监理（甲级）。（许可经营项目应取得许可后经营）




登记机关



2016年 04月 27日

企业名称	扬州市建筑设计研究院有限公司		
详细地址	扬州市友谊路53号		
建立时间	1990年05月09日		
注册资本金	1008万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91321000140711779U		
经济性质	有限责任公司		
证书编号	A132004682-6/1		
有效期	至2019年11月17日		
法定代表人	潘长海	职务	董事长
单位负责人	潘长海	职务	董事长
技术负责人	华 华	职称或执业资格	高级工程师
备 注: 原资质证书编号: 100110 原发证日期: 2009年11月26日			

业 务 范 围
<p>市政行业(排水工程、道路工程)专业甲级;建筑行业(建筑工程)甲级。</p> <p>可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。</p> <p>可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。</p> <p>*****</p>



发证机关: (章)

2016 年 2 月 12 日

No.AF 0386669

目 录

目 录.....	1
前 言.....	4
工程概述.....	6
第一章 概述.....	8
第一节 设计依据、原则和范围.....	8
第二节 主要设计资料.....	11
第三节 城市概况.....	12
第四节 自然条件.....	13
第五节 城市供水现状及规划.....	16
第六节 城市排水现状及规划.....	19
第七节 工程建设的必要性.....	27
第八节 法律背景、组织背景.....	29
第七节 工程建设的必要性.....	31
第八节 法律背景、组织背景.....	33
第二章 工程规模及处理程度.....	35
第一节 工程规模.....	35
第二节 设计水质的确定.....	42
第三节 处理程度及出水水质的确定.....	50
第四节 污水处理厂厂址.....	51
第三章 管网系统工程设计.....	54
第一节 管网现状.....	54
第二节 设计原则及设计范围.....	60
第三节 管道系统设计.....	62
第四章 污水泵站设计.....	74
第一节 工程概述.....	74
第二节 污水泵站工艺设计.....	75
第三节 建筑设计.....	75
第四节 结构设计.....	76
第五节 电气设计.....	79
第六节 仪表自控设计.....	80
第七节 环境设计.....	82

第八节	城市景观设计.....	82
第九节	污水管网运行管理.....	83
第五章	污水处理厂工程设计.....	84
第一节	污水处理厂工艺方案.....	84
第二节	总平面布置和高程设计.....	104
第三节	工艺设计.....	106
第四节	电气设计.....	120
第五节	自动化控制及仪表设计.....	127
第六节	建筑设计.....	136
第七节	结构设计.....	140
第八节	采暖通风设计.....	147
第六章	新技术运用.....	148
第七章	环境保护设计.....	150
第一节	编制依据.....	150
第二节	项目实施过程中的环境影响及对策.....	150
第三节	项目建成后的环境影响及对策.....	154
第四节	工程风险分析.....	157
第八章	安全卫生.....	160
第一节	编制依据.....	160
第二节	主要危害因素分析.....	160
第三节	安全卫生防范措施.....	162
第九章	节能设计.....	168
第一节	能源构成.....	168
第二节	耗能计算.....	168
第三节	节能措施.....	168
第十章	消防设计.....	170
第一节	编制依据.....	170
第二节	爆炸及火灾危险特征分析.....	170
第三节	防火及消防措施.....	170
第十一章	组织机构与人员编制.....	173
第一节	污水处理厂组织管理机构.....	173
第二节	污水处理工程人员编制.....	173

第三节	运行的技术管理	175
第四节	人员培训	175
第五节	工程项目实施计划	176
第十二章	工程概算	178
第一节	工程概算	178
第二节	成本分析	180
第十三章	存在的问题及建议	183
第一节	污水处理管网工程设计存在的问题及设计建议	183
第二节	污水处理厂工程设计存在的问题及设计建议	183

附件:

- 1、《扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计（调整）报告评审意见》
- 2、《扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计（调整）评审专家会议签到表》

附图:

- 1、扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计——扬州市六圩污水处理厂三期工程原设计污水管网总图
- 2、扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计——扬州市六圩污水处理厂三期工程新增或调出污水管网总图
- 3、扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计——扬州市六圩污水处理厂三期工程调整后污水管网总图

前 言

扬州市山水园林，久负盛名，文化古迹，著称于世拥有众多的人文景观，秀丽的自然风光，丰富的旅游资源，是我国著名的旅游城市。随着改革开放的不断深入，扬州各工业园带动工业实现了跨越式发展，但是，污水处理水平的停滞不前造成扬州市水环境恶化，其中之一就是体现在扬州市六圩污水处理厂工程上。为改善民生，促进发展，六圩污水处理厂二期工程已经于 2010 年通水运行，迄今已经正常运行。

根据扬州市洁源排水有限公司提供的运行期间的水质资料，发现现阶段的扬州市六圩污水处理厂汇水范围内的污水水质水量都有了比较明显的变化和增长。为使六圩污水处理厂服务范围内污水收集尽快达到规划目标，更大范围内解决扬州城污水治理，对六圩污水处理厂进行三期工程建设已势在必行，充分发挥污水处理工艺，进一步提高整体六圩污水处理厂的整体效能，使得污水处理稳定的达到排放标准，发挥最大的污水处理作用，实现整体规划目标，达到国家、省、市的“节能减排”要求。

根据扬州市六圩污水处理厂三期工程设计投标中标结果，由中国市政工程华北设计研究总院和常州市市政工程设计研究院有限公司进行“扬州市六圩污水处理厂三期工程”初步设计的编制。原初步设计在《扬州市六圩污水处理厂二期工程可行性研究报告》、《扬州市六圩污水处理厂二期工程初步设计》、《扬州市六圩污水处理厂二期工程——施工图》的基础上，根据《扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告》的批复和修改意见，同时参考德国复兴信贷银行【KfW】——德国促进贷款项目对项目初步设计编制的要求，编制了扬州市六圩污水处理厂三期工程的初步设计文

件。两家设计单位根据污水处理工程的总水量规模、进水水质特点和出水水质要求，对水质水量进行了整体的分析研究工作，选择合理的工艺流程和设计参数，力争以最小的投入获得最稳定的、达标的出水水质和最经济合理工程方案。

由于各种原因，原扬州六圩三期管网和泵站工程的不少工程纳入各行政区划的建设中，其中有些污水管道工程已随道路建设，有些由于种种原因暂不实施或调出。另外，工程建设过程中新出现了一些急需解决的污水通道问题。为保证六圩三期工程达到预期的效果，必须对原扬州六圩三期初步设计中的管网及泵站项目进行调整，调出和调进一些工程。受建设单位委托，由我院完成对原初步设计的调整。

本次初步设计在原《扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计》基础上，结合总体规划、专项规划以及各区域项目调整内容，对六圩污水处理厂三期工程建设内容及计划进行调整，并形成调整后的《扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计（调整）报告》文件。根据建设单位意见，本次初步设计仅调整厂外管网及泵站部分，由于工作量调整，涉及说明书（厂内部分未调整）、图纸及概算调整；厂内工程部分不作调整，厂内工程图纸及概算见原初步设计报批文件。

在本初步设计文件的编制过程中，得到了扬州市洁源排水有限公司等部门的指导和支持，在此特致谢意。

工程概述

扬州市六圩污水处理厂三期工程共包括两部分工程设计内容：新建扬州市六圩污水处理厂三期工程以及扬州市六圩污水处理厂三期工程——管网及泵站。

污水处理厂工程规模如下：

已建扬州市六圩污水处理厂污水处理厂一座，工程规模 $15.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；新建三期工程规模 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，建成后规模达 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

扬州市六圩污水处理厂三期工程进、出水水质

	CODcr mg/l	BOD ₅ mg/l	SS mg/l	TN mg/l	NH ₄ ⁺ -N mg/l	TP mg/l
进水	450	200	230	45	35	4.0
出水	50	10	10	15	5 (8)	0.5

管网工程建设内容如下：

本次初步设计的污水管道是 22 条污水管道，总计长度 41.589 公里，5 个污水提升泵站。其中包含一条主干管完善工程，五个片区污水管网完善与现状管道改造工程。

污水处理厂工艺设计方案如下：

结合一、二期工程情况，根据进出水水质条件，确定本期总体工艺建设内容：一级机械处理段增加设备、新建二级生物处理段、新建三级深度处理段。

项目总概算：

项目总投资汇总表

单位：万元

序号	项目名称	投资	其中：污水处理厂	其中：管网泵站
1	建设投资	35298.75	16124	19174.75
1.1	第一部分工程费用	29061.49	13613	15448.49
1.2	工程建设其他费用	4398.5	1743	2655.5
1.3	基本预备费	1838.76	768	1070.76
2	建设期利息	2300	1000	1300
3	铺底流动资金	290	170	120
4	项目总投资	37888.75	17294	20594.75
	其中：德促贷款(万欧元)	1500	1200	300

第一章 概述

第一节 设计依据、原则和范围

一、设计依据

本工程的初步设计文件依据下列文件编制：

1. 《扬州市荣旭（六圩）污水处理厂二期工程可行性研究报告》—扬州市洁源排水有限公司、中国市政工程华北设计研究院、扬州市城市规划设计研究院有限责任公司 2006 年 7 月
2. 《省政府关于印发江苏省节能减排工作实施意见的通知》苏政发〔2007〕63 号—江苏省人民政府 2007 年 6 月 7 日
3. 《扬州市城市总体规划（2011~2020）文本》，扬州市人民政府，2013 年
4. 《扬州市城市水环境治理规划》（2005~2020）（送审稿）—扬州市建设局、扬州市城市规划设计研究院 2006 年 8 月
5. 《扬州市城市排水与防涝规划》，上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司，2017 年 4 月；
6. 《江苏（扬州）沿江城镇污水处理规划》
7. 《扬州市六圩污水处理厂三期工程项目建议书》—中国市政工程华北设计研究院、扬州市洁源排水有限公司、扬州市城市规划设计研究院有限责任公司 扬州市建筑设计研究院有限公司 2011 年 8 月
8. 《扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告》—中国市政工程华北设计研究院、扬州市洁源排水有限公司、扬州市城市规划设计研究院有限责任公司 扬州市建筑设计研究院有限公司 2012 年 1 月

9. 《扬州市六圩污水处理厂三期工程环境影响报告书》—河海大学
2011 年 12 月

10. 扬州市六圩污水处理厂 2011 年 1 月~2011 年 12 月水质化验分析统计
表 — 扬州市洁源排水有限公司

11. 《扬州经济开发区 20 万 m³/d（一期 5 万 m³/d）污水处理厂》的相
关初步设计、施工图—同济大学建筑设计研究院、扬州荣旭污水处理有限
公司

12. 《扬州市六圩污水处理厂二期工程》的相关可行性研究报告、初步
设计、施工图—中国市政工程华北设计研究总院、扬州市洁源排水有限公司

13. 《扬州市水环境治理规划》(2005-2020) 2006.7

14. 《江苏沿江城镇污水处理规划》（送审稿）（2004-2020） 2006.2

15. 扬州市洁源排水有限公司提供的其他有关资料（邗江区瓜洲片区、
邗江开发区、邗上片区、扬州开发区、新城西区等片区地形图；港口分区、
瓜洲分区、西南分区、西部分区、扬子津分区、东南分区等分区道路网详规。）

16. 我国现行的有关水污染防治的政策、法规

17. 工程设计现行的标准和规范

二、设计原则

本初步设计报告的设计原则是：

1. 遵守国家环境保护方面的法律、法规，认真执行现行的设计规范和
标准。

2. 根据基础设施统一规划，分步实施的方针，根据已经建设的一期、
二期工程的情况，将三期工程与前期工程相结合，在设计方案方面充分各

期工程相结合、合理设计，充分利用现有设施和前期工程的预留占地，争取做到不再新增征地。

3. 结合受纳水体的规划和《扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告》要求合理确定工艺，选用运行安全可靠，经济合理，技术成熟的工艺方案。

4. 遵循科学发展观，积极稳妥地采用国外先进技术和设备，这些关键技术和设备现阶段国内尚不能生产或国内技术尚不成熟，以节能降耗，提高自动控制管理水平。同时根据前期工程在设计当中为本期工程预留的各设备机位，按照工程运行情况增加布置安装。

5. 充分考虑扬州市六圩污水处理厂的实际运行情况，合理选择设计参数及设备，使污水处理厂运行安全可靠。

三、设计范围

本设计文件主要包括两部分设计内容：

1) 中国市政工程华北设计研究总院根据《扬州市六圩污水处理厂三期工程中标通知书》，编制污水处理厂初步设计文件(该部分未作调整)，主要是对污水处理厂内的污水处理构筑物、污泥处理构筑物及厂内附属建筑物进行工艺、建筑、结构、电气、仪表自控、暖通及概算等专业的初步设计，并对整个工程设计文件进行汇总编制。

2) 常州市市政工程设计研究院有限公司根据扬州市六圩污水处理厂三期工程中标通知书》，编制管网初步设计文件，主要设计范围包括 23 条污水管道，5 个污水提升泵站，包含一条主干管完善工程，六个片区污水管网完善与现状管道改造工程。因区划调整、建设计划变更及随路建设等原因，

部分管网已由其他建设主体实施或近期暂不实施，因此为保证管网数量及收水量，将管网泵站建设内容进行调整，调整后主要内容为建设 22 条污水管道工程，4 个污水提升泵站工程、扩容一个污水泵站。

污水主干管道的设计规模与六圩污水处理厂远景规模 30 万 m³/d 相配套。

分区内污水管道设计规模满足本片区内污水远景规划需求。

污水提升泵站满足总体布置要求。

第二节 主要设计资料

扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计主要设计资料如下：

1. 设计中标通知书
2. 扬市六圩污水处理厂三期工程环境影响报告书技术评审会会议纪要
3. 建设项目环保审批手续申办咨询表
4. 建设项目环境影响评价现状数据资料质量保证单
5. 建设项目环境影响报告书（表）审批意见
6. 关于“扬州市六圩污水处理厂三期工程环境影响评价”执行标准确认的请示函
7. 关于扬州港口污泥发电有限公司扬州市水处理污泥治理工程——污泥干燥送烧项目环境影响报告表的批复
8. 扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告技术评审会评审意见
9. 扬州市六圩污水处理厂三期工程环境影响报告书技术评审会会议纪要
- 10 江苏省河道（湖泊）设置、扩大排污口申请书
- 11.国家发改委关于下达 2012 年外国政府贷款备选项目规划第一批计

划的通知

12.邗江区、广陵区、开发区等片区地形图。

13.港口分区、瓜洲分区、西南分区、西部分区、扬子津分区、东南分区等分区道路网详规。

第三节 城市概况

一、历史沿革和行政区划

扬州市是江苏省省辖市，荣获联合国人居环境奖，是国务院首批公布的全国 24 个历史文化名城之一。城市性质确定为：历史文化名城，具有传统特色的风景旅游城市，适宜人居的生态园林城和长江三角洲区域性中心城市之一。

扬州地处长江三角洲的北部，是长江三角洲都市圈重要的一员。改革开放以来，扬州市工农业生产和国民经济建设取得飞速发展，扬州是沿海经济开放地区和对外港口城市，国民经济实力不断加强，形成了机械、纺织、轻工、化工、电子、食品、建材为主体的工业体系。

2015 年全市实现地区生产总值 4016.84 亿元，可比价增长 10.3%。人均地区生产总值 89646 元，增长 10.2%。产业结构不断优化，其中，第一产业增加值 241.93 亿元，增长 3.5%；第二产业增加值 2011.97 亿元，增长 10.6%；第三产业增加值 1762.94 亿元，增长 10.8%。

全市财政总收入 515.18 亿元，增长 10%，增长 14.1%，其中，税收收入 274.67 亿元，增长 13.4%。全市公共财政预算支出 435.28 亿元，增长 16.2%。

扬州市南部濒临长江、北与淮安、盐城接壤，东和盐城、南通毗连，西与天长（安徽省）、南京、淮安交界。现辖高邮市、仪征市、宝应县及市区的

邗江区、广陵区、江都区。全市总面积 6634 平方公里，年末全市户籍总人口 461.12 万人。

二、城市概况

扬州市是江苏省省辖市，是国务院首批公布的全国 24 个历史文化名城之一。城市性质确定为：历史文化名城，具有传统特色的风景旅游城市，适宜人居的生态园林城和长江三角洲区域性中心城市之一。

扬州位于江苏省中部，南京都市圈的北翼，北与淮安、盐城接壤，东与泰州相连，西靠安徽，宁通、新宜城镇聚合轴的交汇地带。润扬长江大桥、宁启铁路、淮江高速公路、宁通高速公路将重新构造扬州作为苏中、苏北的交通枢纽与门户的地位。扬州自古雄踞江淮，是京杭大运河上久负盛名的城市，是首批公布的国家级历史文化名城，虽几经荣衰，但其至今仍然是江苏省乃至全国极具知名度的城市。从南京都市圈层面看，扬州地区是南京区域中心城市的重要支撑，扬州中心城市是南京都市圈的副中心。

扬州市规划区即扬州市区，面积 2324 平方公里，辖广陵区、邗江区、开发区、江都区四区，面积分别是 341、536、1330、120 平方公里。2015 户籍人口 231 万人，流动人口 42 万人。

第四节 自然条件

一、地理位置

扬州市地处江苏中部、长江下游北岸，江淮平原南端，市辖区域在东经 119°02′至 120°30′、北纬 32°至 35°25′之间。城区位于长江与京杭大运河交汇处，东经 119°26′，北纬 32°24′。南部濒临长江、北与淮安、盐城接壤，东和盐城、南通毗连，西与天长（安徽省）、南京、淮安交界。

二、气象条件

扬州市属亚热带气候，因为临海较近，故属海洋性气候。夏季多东南风，冬季多西北风。年平均风速 3.5m/s。

扬州市年平均气温 14.8℃，极端最高气温 39.10℃，极端最低气温 -17.7℃，年平均冰冻日数 12 天，最大冰冻深度 11cm。平均相对湿度 79%。

扬州市年平均降雨量 1046.2mm，最高达 1520.7mm（1972 年），最少为 400.6mm（1978 年），夏季雨量集中，降雨量可占全年的 47%，汛期在 6~9 月份。

三、河流水系

扬州东有淮河入江水道，南临长江，京杭大运河及古运河纵贯城区，仪扬河自西向东入境，构成扬州主体水系框架。

扬州市境内河流主要有大运河、古运河、槐泗河、黄泥沟、乌塔河、仪扬河、瘦西湖水系等。

1、长江（扬州市区段）：长江扬州市区段从瓜洲至夹江以东长 13.5km，宽 1800m 左右，平均水深 14m~35m，年平均流量 20000m³/s，最大流量 92600 m³/s，最小流量 4620 m³/s。本河段处于感潮区范围，多年平均潮差 0.96m，水位变化幅度在 1.45~6.27m 之间。

2、古运河（扬州城区段）：从东北部的湾头与大运河相通，至西南部的三湾，全长 14.265km，河面宽 50m 左右，河底标高 0~1m，最大流速 0.8~1.0m/s，最大流量 40~60 m³/s，为六级航道。防洪水位 7.0m。

3、大运河（扬州段）：从槐泗河至市木材库长 8km，河面宽 185m 左右，底宽 90m，河底标高 0.5m，最低通航水位 3.5m，为二级航道，防洪水

位 8m。大运河水位受邵伯湖水位的影响，而邵伯湖水位与淮河、三河闸的下泄流量有关。1991 年 7 月，三河闸下泄流量 $8000 \text{ m}^3/\text{s}$ 时，邵伯湖水位达 8.84m。

4、水位控制：排水管道出口设计水位：排入内河，以内河最高控制水位计；排入外河，以 4 年一遇最高水位计。排水泵站排入外河，以 10 年一遇最高水位设计，防洪设计水位校核。

排水管道排入内河设计水位：瘦西湖水系 5.20m，沿江圩区内河 2.8m，其他内河根据排区地面高程，相应调整，一般控制在地面高程以下 1.0~1.5m；排水管道直接排入外河设计水位：古运河 5.70m，京杭运河 6.40m，长江 4.78m；排水泵站排入外河设计水位：古运河 6.35m，京杭运河 6.62m，长江 6.65m；外河校核水位古运河 6.61m，京杭运河 8.0m，长江 7.10m。另古运河 5.20m，京杭运河 5.5m 时，内河各口门关闸，启动排涝泵站抽排内河至正常水位；沿江圩区各片根据自身情况自行调度管理。

本污水处理厂尾水排向长江，该区域河道多年最高水位 6.89m，多年最低水位 -0.09m，年平均水位在 2.00m-2.40m 之间。

四、地形地貌

扬州市位于长江下游的冲积平原，地势大致为西北高，东南低。蜀岗一线以北为长江一级阶地，标高为 10m~30m（黄海高程），土壤为黄土状亚粘土，地基计算强度为 $20\sim 25 \text{ t/m}^2$ ，蜀岗以南为长江的河漫滩地，地势平坦，标高一般为 5m~10m，土壤为亚粘土、砂土，地基计算强度为 $8\sim 10 \text{ t/m}^2$ 。

五、工程地质及地震

本区域地质构造受扬州——铜陵大断裂控制，东部在江都附近有一组

南北向断层，西部在甘泉山附近也有一组南北向断层。本区域内未发现较大断层及破碎带等对建筑不利的构造，扬州市区地震烈度为七度。

第五节 城市供水现状及规划

一、水源现状

扬州市区目前城市集中供水水源有：廖家沟和长江两条河流。

1) 廖家沟水源：廖家沟万福闸下游水质符合Ⅱ级生活饮用水水源水质标准，是第四、五水厂的供水水源，取水头部位于万福闸下游 150m 处，取水泵房设计能力为 $20.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 长江水源：

作为第四、五水厂供水水源。取水泵房现取水能力 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期再建六水厂，取水泵房规模 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，取水地点在瓜洲东 10km 处。

二、供水现状

扬州自 1960 年筹建第一座水厂以来，至今已有五座水厂，设计能力 55.5 万 m^3/d 。服务人口 100 多万人，区域供水范围基本全部覆盖扬州市区，部分乡镇自来水厂正在收购合并中。2009 年，全市自来水供应量 11890 万立方米/年，自来水有效售水量 9627 万立方米/年，城市供水管网漏失率 13.80%。

1、第一水厂位于城市东北部，古运河上游的五台山。1964 年建成投产，水源现取自廖家沟，经多年扩建改造，设计规模 15.5 万 m^3/d 。

2、第三水厂位于市区东部立新路，其水源与第一水厂相同，取自廖家沟，设计规模 5 万 m^3/d 。

3、第四水厂位于市南郊周庄村，东邻古运河，西靠扬子江南路，是九十年代初利用澳大利亚政府贷款引进设备兴建的一座总设计规模 20 万 m^3/d

的现代化水厂。一期工程设计规模 10 万 m^3/d ，1996 年 10 月投产，二期工程设计规模 10 万 m^3/d ，2003 年 10 月投产，水源取自长江瓜洲段。

4、第五水厂：第五水厂一期工程水源厂位于邗江区头桥镇九圣村，净水厂位于头桥镇安贴村。一期建设规模 20 万立方米/日，二期再扩建 20 万立方米/日，达到总规模 40 万立方米/日。远期建设总规模达 60 万立方米/日。一期工程 2010 年 10 月投产。

目前城市有深井 114 口，年开采量 480 万 m^3 ，加之部分单位自备河水供水，自备供水能力计约 3.5 万立方米/日以上。

3、供水管网现状

扬州市的供水管网，一水厂为两根 DN800 供水管，三水厂为两根 DN500 供水管，四水厂出水为两根 DN1200 供水管。三个水厂为并网供水，没有划分区域，供水管线构成三个大环，内有多环，西部大环为四水厂出发至开发区纬七路至扬瓜路至西外环路到文昌西路，并沿文昌路东去，到扬子江中路，并沿扬子江路南直下直到起始点四水厂。此环为西部大环，扬子江路南为 DN1200 管径，其余为 DN800 的管道。东部大环，即文昌中路东路及扬子江路、运河路、联运路与宁通公路合围成大环，此环管径是 DN500、DN600、DN800，扬子江路是东西环合并处。东北部环由文昌中路、江都路、邗沟路、友谊路合围，管径为 DN500、DN600、DN800，此环与东环共用文昌路管道，两环在此合并。江阳工业园供水是由扬子江路延伸而去，两条 DN800 供水管线，与东西环相连通。

一水厂通过与东北环相连而与整市区环网相通，三水厂通过与东环相连，四水厂与西环和东环相连。

三、水厂规划

沿江港口工业区根据工业区的发展速度和建设规模，适时建设第六水厂，以适应城市发展的需求。第五水厂规划总规模 $60 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，建成一期规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，二期建设规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。第六水厂规划总规模 $60 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，取水口和第四水厂合用同一个取水口，净化厂规划在瓜洲镇以东的规划控制地内。

四、供水水源规划

1、水 源

第一、三水厂仍以廖家沟作为供水水源，该水域和陆域按《扬州市城镇供水资源管理办法》的要求，加强水源保护，杜绝污染源和潜在污染源。作为第四、六水厂的水源长江瓜洲段，瓜洲水源厂，第五水厂水源主取水口在长江三江营，九圣水源厂。由于长江流量充沛，水质稳定，作为城市远期主要供水水源。

地下水资源，崔庄——东关——扬家庄——姚庄一线以北地区：地下水水质优良，含多种对人体有益的微量元素，因该区域水量欠丰，规划作为优质生活用水，不得用于生产用水。该地区作为补充生活用水的深井，除目前已使用的外，严格控制数量；作为企业生产用水的深井，应在 2005 年前关闭。辛庄——古运河桥——太平庄——桑家沟一线以南地区的地下水，规划作为部分企业的自备生产用水，从严控制，适度开采。

2、水源保护

1) 设立水源保护区

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，长江及廖家沟取水口附近

设置两个级别的保护区，即一级保护区、二级保护区，并设置明显的保护标志。

2) 保护区范围

长江瓜洲段取水口、长江三江营取水口保护区：以取水口为中心，半径为 500m 的范围为一级保护区；一级保护区外上游 3000m、下游 1500m 范围内，为二级保护区；相应陆域保护区范围，为岸边向陆地纵向 500m 范围。

廖家沟取水口保护区，按照扬州市《关于扬州市城镇供水资源管理办法》以及市政府对廖家沟水源保护的规定要求：以万福原水泵房取水口为圆心，500m 为半径的范围内为一级保护区；一级保护区上游 3000m 范围内为二级保护区，以南至长江口范围内；相应的陆地保护区范围为沿两岸河边向陆地 500m 范围。以对廖家沟水源进行切实有效的保护。

3) 保护区范围内的规定

一级保护区：严禁停靠船只、木排、严禁人工养殖捕捞，严禁游泳和从事一切可能污染水体的活动，严禁新建有污染的项目和排污口。保护区内水质不得低于二类地表水水质标准。

二级保护区：不得投放饵料养鱼和从事其它污染水体的活动，不得设置排污口，不得设置码头和有毒化学物品仓库及垃圾堆放场等，对影响水源水质的污染源，有关单位必须限期治理，保证水源水质符合国家规定的标准，污染源单位治理达不到标准的必须停产、转产或搬迁，确保保护区内水质符合三类地表水水质标准。

第六节 城市排水现状及规划

一、城市排水现状

扬州城区地势平坦，大部分地段高程在 5~9 米。北郊蜀岗一带，高程在 10~30 米。四面为河流环抱，城区内水系发达、连网成片，这给雨水、污水就近排放造成了有利条件，城区河道成了接纳城市污水的河渠。

扬州市城区现状排水体制为合流制、截流制、分流制并存。目前排水管网布置已初步形成，老城区采用的是截流式合流制，对沿河敷设的截流管道设置了相应数量的溢流口。新建城区按雨、污分流体制建设；老城区周边且已形成合流制排水区域的，已建设污水截流干管，在有条件的区域结合旧城改造实施了雨污分流；城郊结合部及远离城区乡镇仍采用的合流制。下面分片区介绍如下：

1、老城区的雨污排水管网

扬州市老城区面积 5.09km²，现居住人口大约 12 万人，老城区主要道路布局呈方格网状，城河水系与古运河将老城区环绕其中。老城区南北向的道路有石塔南路、汶河路、国庆路、泰州路，东西向的道路有盐阜路、文昌中路、甘泉路、广陵路、南通路。大部分都是近年来改造建设的城市道路下设排水管道，管径为 DN300-DN800。主要的排水口在古运河、北城河、二道河、小秦淮河、蒿草河、邗沟河及漕河。已在沿岸做了截流管道，但有较多雨水溢流口，降雨时，污水溢流较多。

2、瘦西湖区域的排水管道

瘦西湖是国家级的风景名胜区，是扬州市城市的重要标志。2001 年扬州市政府对瘦西湖水环境进行综合整治，通过引水冲换，污水截流，河道清淤和闸站建设四大工程，使瘦西湖水体达到死水变活，活水变清的目的。污水截流相对较彻底，基本无污水直接排入。

3、东部地区排水管道

随着东部的建设，东部主干道管网目前已逐步完善，道路实现雨污分流，两侧街区多为新建商业区和住宅区，区域内的污水管网统一规划建设，因此，东部管网已基本实现雨污分流，考虑到东部发展速度快，街区与支干道、支干道与主干道的污水管网衔接尚存在一些节点性的问题有待完善。

4、西部新区的排水管道

西部新区是近年来城市开发建设重点区域，将逐步成为扬州政治、文教、金融的中心。新区在道路建设时，按照规划要求，实行雨、污分流制，城市主次干道同步铺设雨、污排水管道。其中雨水就近排入水体，由于污水管道与下游管道沟通不到位，导致污水临时排入附近水体较多，因此西区新城河等河流进行了综合整治，并进行了二次截流改造，河水逐渐变清，污水也有效收集，西区管网较为复杂，新旧管道建设年代跨度大，很多地方存在雨污混接现象，加上老小区的分流改造不到位，因此，要完全达到雨污分流还需要进行一些管网改造。

5、扬州市经济开发区的排水管道

扬州市经济开发区的排水管道系统由市经济开发区管委会统一规划、建设、管理，目前主要交通干道均已铺设了雨、污分流的排水管道，由于通往六圩（港口）污水处理厂的污水干管未能有效沟通，所以大量污水依然是排入就近水体。

6、沿江港口工业区的排水管道

沿江港口工业区施桥、八里、港口工业区、瓜洲镇现状排水管道仍是雨污合流，雨污水就近排放至附近水体。新建，改建部分已经做到雨污分流，沿江港口工业区四个片区管网目前尚未连接成片，因此排水系统也没

有完全贯通，自成体系。

新建城区的排水体制为雨、污分流制。雨水就近排入水体，污水集中进城市污水处理厂。扬州市区现有汤汪污水处理厂和六圩污水处理厂两座，汤汪污水处理厂一期工程规模 10 万立方米/日，二期工程设计规模 8 万立方米/日。六圩污水处理厂近期(2015 年)规划设计规模 20 万立方米/日，现状设计规模一期 5.0 万立方米/日，二期工程 10 万立方米/日。

根据测算，2015 年年市区污水排放量 11253 万立方米，其中工业废水排放量 4139 万立方米，占 36.8%，生活污水年排放量约 7114 万立方米，占 63.2%。

扬州市是以轻工、机械、化工、纺织、电子、冶金、建材为主体门类较齐全的工业体系。扬州市水环境污染因素中，工业企业污水占很大的比重，根据国家的产业政策和环保法规，企业按要求自建污水处理设施达标排放。从目前取得的资料看，市区共有工业废水处理设施 82 套，工业废水达标排放量 5303.60 万立方米，达标排放率 91.65%。

二、水环境现状

1. 饮用水水源

2015 年，城市集中式生活饮用水水源地水质状况为优，水源地水质均符合Ⅲ类水质标准。集中式饮用水地表水源地特定项目如重金属、微量有机物、生物毒素等均符合《地表水环境质量标准》中相应限值，达标率为 100%。市区三个水源地生物监测表明，发光菌急性毒性试验均为低毒水平，底栖动物均未检出寡毛类个体，水质清洁。

2. 重点流域

2015 年我市长江流域水质达标率为 66.7%，6 个考核断面中有 2 个不能稳定达标，其中沿山河新中桥断面水质达标率为 50.0%，超标项目为氨氮、挥发酚、石油类；古运河生资码头断面水质达标率为 25.0%，超标项目为氨氮、挥发酚。

淮河流域水质达标率为 88.9%，其中，9 个考核断面稳定达标；古运河新开河口断面水质达标率为 66.7%，超标项目为氨氮。

南水北调（扬州段）水质达标率为 100%，2 个考核断面全部达标。

3. 主要河流

2015 年，扬州市主要河流水质得到改善，评价的 17 条河流 60 个断面中，符合水域功能要求的有 13 条，占 76.5%，达标断面为 50 个，达标率为 83.3%。水质状况达到Ⅲ类水质标准的河流 7 条，达到Ⅳ类水质标准的河流 5 条，达到Ⅴ类水质标准的河流 3 条，劣于Ⅴ类水质标准的河流 2 条。与 2005 年相比，大运河（市区段）水质显著好转，沿山河水质有所恶化。我市河流水体仍以有机污染为主要特征。

4. 主要湖泊

2015 年，扬州市列入监测的瘦西湖、高邮湖、邵伯湖 3 个湖泊，湖体营养状态评价结果，瘦西湖为中度富营养化，高邮湖、邵伯湖都为轻度富营养化。“十二五”期间，瘦西湖水质明显改善，高邮湖、邵伯湖水质平稳，保持良好。

5. 地下水

“十二五”期间，市区构造裂隙井水质现状为“良好（Ⅳ类）”，承压井和潜水浅井均为“较差（Ⅴ类）”。承压层井水质受到一定污染，潜水浅井因

受地表地层渗透性影响较大，水质污染较重，主要污染因子为总大肠菌群。

三、污水处理系统现状

1.污水处理厂现状

1) 扬州市汤汪污水处理厂

该处理厂位于汤汪乡丁家套。目前已建成规模 18 万吨/日，分两期实施，其中一期工程 10 万吨/日；二期 8 万吨/日。主要收集城市生活污水和部分广陵、江阳工业园工业废水。服务范围为：东至杭集工业园、西至新城河、北至江阳工业园、南至汤汪乡，服务面积约 125 平方公里，服务人口约 51 万人。与其配套的污水管网（含污水截流工程）总长度约 210 公里。

汤汪污水处理厂尾水排入施桥船闸下游最终入长江。污泥集中外运送去中法环境公司干化后送热电厂焚烧。该厂对城市环境的影响较小，与京杭大运河隔堤相望，并且接近施桥船闸。用地状况：汤汪污水厂目前占地 120 亩，厂内各构筑物布局紧凑，用地较为紧张。

汤汪污水处理厂设计处理规模 18 万立方米/日，实际收集水量近 18 万立方米/日，污水处理能力接近满负荷。该处理厂自建成投运至今运行正常，污水处理厂的实际进出水水质如下表：

	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ —N	TP
实际进水水质	316	153	146	29.2	4.60
实际出水水质	48	16	14	6.5	0.6

2) 扬州市六圩污水处理厂

一期工程于 2003 年 9 月开工建设，2005 年 4 月通水运行，设计规模为 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。2010 年 11 月二期工程（设计规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）建设完成，投

入运行，目前实际污水处理量约 $11.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。厂址位于港口工业园化工区的东侧，北靠邗江河，南为金山路，西为牌楼路（新扬圩路），东到老扬圩路，完成征地 15.4 公顷，东面为远期预留用地。

六圩污水处理厂收集系统收集范围扬子江路-平山堂路-新城河-文汇路-古运河-横沟河-京杭运河-长江-西北绕城-西湖中心路-铁路线合围区域以及杨庙镇，面积约 167 平方公里。现状服务区内人口约 57 万人。与其配套的污水管网总长度约 190 公里。尾水排放入京杭大运河施桥船闸下。

目前，六圩污水处理厂二期工程运行生产，实际收集水量 11 万立方米/日，一期工程已提标改造结束并投入运行。该处理厂自建成投运至今运行正常，污水处理厂的 actual 进出水水质如下表：

	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ —N	TP
实际进水水质	293	123	184	30	3.64
实际出水水质	42.4	7	7	1.84	0.38

2. 污水处理厂收集管网现状

目前六圩污水处理厂服务范围内各个分区由于隶属于不同行政区域，各个分区范围内已结合城市道路的建设铺设了雨污分流管道路，据不完全统计，六圩污水处理厂一期工程已敷设现状管网约 110 公里，管径 d400～d1800，污水提升泵站 10 座。2008 年六圩污水处理厂二期工程开工建设，共设计埋设污水管道 59.9 公里，新建污水提升泵站 10 座。2008 年以来邗江园区，扬州经济开发区等建设主体配套建设污水管网约 20 公里。

3. 污水提升泵站现状

随着扬州城对污水治理力度的加大，扬州市政府在建设污水管网的同时也同步建设了不少污水提升泵站，保证了污水处理厂的污水正常收集。

目前污水处理厂服务范围内共建成了 35 座污水提升泵站，在建泵站 8 座。其中六圩污水处理厂收集范围内建成 17 座，在建 3 座。汤汪污水处理厂收集范围内建成 18 座在建 5 座。

四、污水处理系统规划

扬州市总体规划确定，扬州市中心城区建设两座污水处理厂：即汤汪污水处理厂、六圩污水处理厂。在中心城区周边，东边规划建设北州污水处理厂，西面规划建设仪扬河污水处理厂，北面规划建设北山污水处理厂。近期 2015 年前中心城区周边地区污水处理厂不建设，北部北山污水处理厂范围内地区近期通过铁路泵站，进入汤汪污水处理厂。东部北州污水处理厂，西部仪扬河污水处理厂，近期通过压力管道进入六圩污水处理厂。

1、污水处理厂

汤汪污水处理系统近期(2015 年)总规模 18 万立方米/日。完成工程 18 万立方米/日，远期(2020 年)扩建 8 万立方米/日。六圩污水处理系统：近期(2015 年)总规模 20 万立方米/日。一期工程设计规模为 5 万立方米/日。二期工程设计规模 10 万立方米/日，三期工程设计规模为 5 万立方米/日，远期(2020 年) 扩建 10 万立方米/日。一二三期占地面积 15.4 公顷，预留远期用地面积 10.0 公顷。北洲污水处理厂：总规模 3 万立方米/日。北部山区污水处理厂：总规模 5 万立方米/日。仪扬河污水处理厂：总规模 15 万立方米/日。

2、污水收集系统的划分

中心城区收集系统分东西两片，东片入汤汪污水处理厂，西片入六圩污水处理厂。周边地区东片入北州污水处理厂，北部进北山污水处理厂，西部进仪扬河污水处理厂。

汤汪污水处理厂：收集范围扬子江路-平山堂路-新城河-文汇路-古运河-横沟河-京杭运河-吴洲路-廖家沟-铁路线合围区域以及杭集镇。面积约 122 平方公里。

六圩污水处理厂：收集范围扬子江路-平山堂路-新城河-文汇路-古运河-横沟河-京杭运河-长江-西北绕城-西湖中心路-铁路线合围区域以及杨庙镇，面积约 167 平方公里。

3. 六圩污水处理厂

六圩污水处理系统：近期(2015 年)总规模 20 万立方米/日。厂址位于港口工业园化工区的东侧，北靠邗江河，南为金山路，西为牌楼路（新扬圩路），东到老扬圩路。一期工程规模为 5 万立方米/日。二期工程设计规模 10 万立方米/日，三期工程设计规模为 5 万立方米/日，远期(2020 年)扩建 10 万立方米/日。一二三期占地面积 15.4 公顷（征地完成），预留远期用地面积 10.0 公顷。尾水排向京杭运河施桥船闸下游。

六圩污水处理厂收集系统包含 7 条主干管：

（1）.贾七路-扬瓜路-吴洲路-邗江南路-邗江工业南园横二路-胖南胡南路-扬子江-邗江河北岸-六圩污水处理厂。

（2）.扬子江南路-金山路-六圩污水处理厂。

（3）.新杨圩路-六圩污水处理厂。

（4）.金山路-六圩污水处理厂。

（5）.沿江高等级公路-扬子江南路-金山路-六圩污水处理厂。

（6）.北洲污水厂-六圩污水处理厂。

（7）.运河南路-邗江河北路-污水处理厂。

第七节 工程建设的必要性

六圩污水处理厂服务范围内污水收集为达到规划目标，更大范围内解

决扬州市城市污水治理，对六圩污水处理厂进行三期工程建设已势在必行。主要体现在以下几个方面：

1、河道水质超标，达不到水体功能要求。

扬州地处淮河入江口，大多数河道受闸坝控制，各主要河流来水少、流量低、流速慢，水体自净能力差，水污染突出。2004 年全市 46 条主要河流及扬州城区众多河流中，大多数河流均不同程度出现超标现象，部分城市河道污染严重。

2、产业结构和布局的调整以及城市化进程提速，致使污水排放量逐年增加。

经过多年发展，扬州市形成了以化学纤维制造业、电气机械及器材制造业、纺织业、通用设备制造业、化学原料及化学制品业等八大重点行业为主的工业体系，占全市规模以上工业比重达 71% 以上，实现工业总产值达 80%，而扬州市主要污染源基本分布在这些行业中，产业结构的不合理造成市区主要污染物排放量处于较高水平。正在建设中的扬州邗江工业园南园、市开发区第二城、瓜洲分区集中区均分布在沿河地区，随着新一轮的沿江、沿河开发高潮的掀起，给长江干流、入江支流及内河水域造成的环境压力逐渐加大。

3、项目建设是扬州城市建设发展的内在需要。

城市在快速发展。扬州城的发展要执行科学发展观，科学发展就是可持续发展，平衡和谐发展，不但要金山银山，更要绿水青山。美化城市环境，提高城市基础设施建设，为招商引资提供便利条件。而污水治理是美化城市的先决条件之一，故此项工程的实施是扬州城发展的内在要求。

4、项目建设是国家统一发展大局的需要。

扬州市在南水北调通道的上游四十公里左右，为确保南水北调东线工程有充足的清洁水源送往北方，必须认真组织水源区的污染综合治理工程，而污水处理的情况直接影响水源地的水质。因此本项工程建设对南水北调源头水质保护提供有力保障，它既是扬州市贯彻国家环保政策的具体体现，也是国家统一发展大局的内在要求。

综上所述，有效加大污水收集系统，提高收集污水处理厂服务范围内污水量，提高扬州市六圩污水处理厂的处理能力，是扬州市污水处理率目标达到的必要保证。六圩污水处理厂三期工程包括污水处理厂扩建工程和管网完善工程，将收纳的污水送入扩建污水处理厂，充分发挥已建管道功效。另外对未实施管道，结合发展的实际，列出需实施管道的先后性，以期指导未来污水管道的建设步骤，从而达到统一规划，分步实施，建设一段发挥一段作用的规划目标；扩建污水处理厂，提高其处理能力和出水水质，达到国家、省、市的“节能减排”要求。

此项工程的实施是扬州市城市发展的要求决定的。扬州市是我国首批24个文化古城之一，是世界人居环境奖得主的城市，扬州市在现有基础上再接再厉，更上层楼，必须把污水收集好、处理好，进一步改善整个城市的生态环境，提高人居环境的质量。此项工程的实施是扬州市贯彻国家环保政策的具体表现，是扬州市污水处理率目标达到的必要保证。

第八节 法律背景、组织背景

随着人类文明的进步和社会的发展，人们逐步认识到保护环境和控制污染对社会进步和经济发展的意义。环境保护工作已成为我国的一项

基本国策，受到社会普遍的关注和重视。为此，我国政府和有关部门颁布了一系列法律和法规，以保证这项基本国策的贯彻和执行。由国家所颁布的有关防治水污染方面的法律和法规如下：

《中华人民共和国环境保护法》	主席令 第 9 号(2014 年)
《建设项目环境保护管理条例》	国务院令 253 号 (1998 年)
《地表水环境质量标准》	(GB3838-2002)
《污水综合排放标准》	(GB 20426-2006)
《城镇污水处理厂污染物排放标准》+修改单	(GB18918-2002)
《农田灌溉水质标准》	(GB5084-2005)
《污水排入城市下水道水质标准》	(GB/T 31962-2015)
《城市污水处理厂污水污泥排放标准》	(CJ3025-93)
《大气污染物综合排放标准》	(GB16297-1996)

各项有关环境保护管理条例，其要点如下：

A. 环境监督和管理

规定了各级政府在制定环境质量标准和环境监督大纲方面的职责，由中央政府制定国家环境标准，各省、市级政府可根据地方条件补充项目和指标。

B. 环境保护与污染防治

各级政府必须制定工业排污的程序和制度并提供各种环境保护措施。

C. 法律责任

授权给各级环保部门采取适当的法律程序来警告和惩罚污染者。

第七节 工程建设的必要性

六圩污水处理厂服务范围内污水收集为达到规划目标，更大范围内解决扬州市城市污水治理，对六圩污水处理厂进行三期工程建设已势在必行。主要体现在以下几个方面：

1、河道水质超标，达不到水体功能要求。

扬州地处淮河入江口，大多数河道受闸坝控制，各主要河流来水少、流量低、流速慢，水体自净能力差，水污染突出。2004 年全市 46 条主要河流及扬州城区众多河流中，大多数河流均不同程度出现超标现象，部分城市河道污染严重。

2、产业结构和布局的调整以及城市化进程提速，致使污水排放量逐年增加。

经过多年发展，扬州市形成了以化学纤维制造业、电气机械及器材制造业、纺织业、通用设备制造业、化学原料及化学制品业等八大重点行业为主的工业体系，占全市规模以上工业比重达 71% 以上，实现工业总产值达 80%，而扬州市主要污染源基本分布在这些行业中，产业结构的不合理造成市区主要污染物排放量处于较高水平。正在建设中的扬州邗江工业园南园、市开发区第二城、瓜洲分区集中区均分布在沿河地区，随着新一轮的沿江、沿河开发高潮的掀起，给长江干流、入江支流及内河水域造成的环境压力逐渐加大。

3、项目建设是扬州城市建设发展的内在需要。

根据扬州市“富民强市、建设名城”的发展要求和实现“两个率先”、力争苏中第一的奋斗目标，为抢抓发展机遇，进一步改善投资环境，提高城市

综合竞争能力,2001年9月扬州市委、市政府提出用三年左右时间完成以“四点、五片、六线、一环”为重点的城市环境综合整治任务的城市建设目标,和“一年一变样,三年大变样”的城市环境综合整治的战略构想,吹响全力推进名城建设的号角。扬州城的发展要执行科学发展观,科学发展就是可持续发展,平衡和谐发展,不但要金山银山,更要绿水青山。美化城市环境,提高城市基础设施建设,为招商引资提供便利条件。而污水治理是美化城市的先决条件之一,故此项工程的实施是扬州城发展的内在要求。

4、项目建设是国家统一发展大局的需要。

扬州市在南水北调通道的上游四十公里左右,为确保南水北调东线工程有充足的清洁水源送往北方,必须认真组织水源区的污染综合治理工程,而污水处理的情况直接影响水源地的水质。因此本项工程建设对南水北调源头水质保护提供有力保障,它既是扬州市贯彻国家环保政策的具体体现,也是国家统一发展大局的内在要求。

综上所述,有效加大污水收集系统,提高收集污水处理厂服务范围内污水量,提高扬州市六圩污水处理厂的处理能力,是扬州市污水处理率目标达到的必要保证。六圩污水处理厂三期工程包括污水处理厂扩建工程和管网完善工程,将收纳的污水送入扩建污水处理厂,充分发挥已建管道功效。另外对未实施管道,结合发展的实际,列出需实施管道的先后性,以期指导未来污水管道的建设步骤,从而达到统一规划,分步实施,建设一段发挥一段作用的规划目标;扩建污水处理厂,提高其处理能力和出水水质,达到国家、省、市的“节能减排”要求。

此项工程的实施是扬州市城市发展的要求决定的。扬州市是我国首批

24 个文化古城之一，是世界人居环境奖得主的城市，扬州市在现有基础上再接再厉，更上层楼，必须把污水收集好、处理好，进一步改善整个城市的生态环境，提高人居环境的质量。此项工程的实施是扬州市贯彻国家环保政策的具体表现，是扬州市污水处理率目标达到的必要保证。

第八节 法律背景、组织背景

随着人类文明的进步和社会的发展，人们逐步认识到保护环境和控制污染对社会进步和经济发展的重要意义。环境保护工作已成为我国的一项基本国策，受到社会普遍的关注和重视。为此，我国政府和有关部门颁布了一系列法律和法规，以保证这项基本国策的贯彻和执行。由国家所颁布的有关防治水污染方面的法律和法规如下：

《中华人民共和国环境保护法》	主席令 第 9 号(2014 年)
《建设项目环境保护管理条例》	国务院令 253 号 (1998 年)
《地表水环境质量标准》	(GB3838-2002)
《污水综合排放标准》	(GB 20426-2006)
《城镇污水处理厂污染物排放标准》+修改单	(GB18918-2002)
《农田灌溉水质标准》	(GB5084-2005)
《污水排入城市下水道水质标准》	(GB/T 31962-2015)
《城市污水处理厂污水污泥排放标准》	(CJ3025-93)
《大气污染物综合排放标准》	(GB16297-1996)

各项有关环境保护管理条例，其要点如下：

A. 环境监督和管理

规定了各级政府在制定环境质量和环境监督大纲方面的职责，由中央政府制定国家环境标准，各省、市级政府可根据地方条件补充项目和指标。

B. 环境保护与污染防治

各级政府必须制定工业排污的程序和制度并提供各种环境保护措施。

C. 法律责任

授权给各级环保部门采取适当的法律程序来警告和惩罚污染者。

第二章 工程规模及处理程度

第一节 工程规模

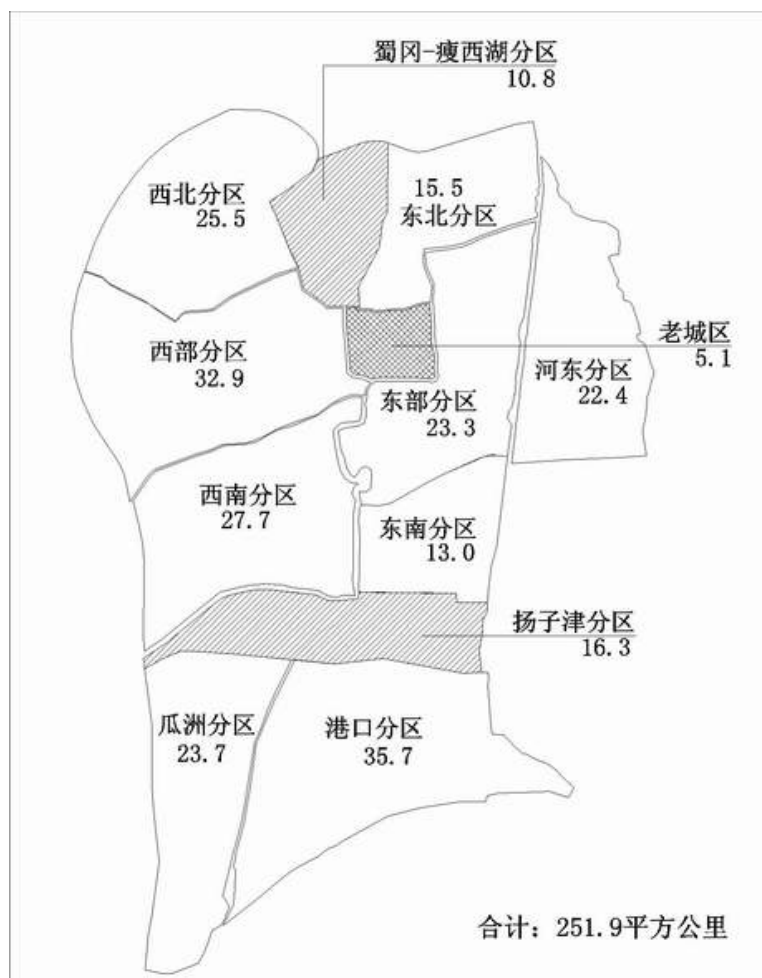
一. 服务范围

六圩污水处理厂服务范围：扬子江路-平山堂路-新城河-文汇路-古运河-横沟河-京杭运河-长江-西北绕城-西湖中心路-铁路线合围区域以及杨庙镇，面积约 167 平方公里。包括西北分区部分区域，西分区大部分区域，西南分区、瓜洲分区、港口分区、东南部分区域及杨庙镇等。2020 年服务区范围内约 82.5 万人。2015 年服务区范围内约 71 万人，现状服务区内人口约 57 万人。各分区服务范围、功能定位分别介绍如下：

1、西北分区

北至西北绕城一线，南至沿山河、扬冶路一线，东至槐泗河、扬子江北路一线，西至西北绕城公路，是集区级行政、商业金融服务、文化、教育科研为一体，以高新技术提升传统产业为主导的综合性城市分区，其中分区内西湖中心路以西为六圩污水处理厂收集范围。

2、西分区：东至新城河、北至沿山河、扬冶路一线，南至江阳路，西至润扬大桥北接线，是城市新区主要的居住生活区域，市级行政、体育、文化、现代商业中心。



3、西南分区：东至古运河，北至文汇路，南至仪扬河，西至润扬大桥北接线，是以高新技术和一类工业及科教产业为主的分区。

4、瓜洲分区：东至古运河，西至润扬大桥北接线，南至长江，北至施沙公路西延线，集居住、旅游、商业服务和工业为一体的综合性城市分区，体现扬州滨江城市风貌和传统特色旅游的重要区域。

5、港口分区：南至长江，北至施沙公路，东至大运河，西至古运河，是长江枢纽港口与物流中心，扬州市大型滨江工业基地。结合沿江开发，在本区域建设纺织工业园区、纺织出口加工监管区；结合港口与沿江公路，建设港口物流园区；在邗江河北侧、古运河东侧，规划居住生活用地。

产业发展重点为：高能耗，占地大，耗水量大，运输量大，有污染的二、三类工业。

6、东南分区：东至大运河，北至南绕城线，南至扬子津分区，西至古运河，本规划区以为工业用地和居住用地为主,同时也规划了一定量的绿化和水面。以横沟河-渡江南路-东风河一线以南部分污水量纳入本次设计范围。

根据《扬州市城市总体规划》（2010-2020）确定，扬州市中心城区建设两座污水处理厂，即汤汪污水处理厂，六圩污水处理厂。在中心城区周边，东边规划建设北州污水处理厂，西面规划建设仪扬河污水处理厂，北面规划建设北山污水处理厂。近期 2015 年前中心城区周边地区污水处理厂不建设，北部北山污水处理厂范围内地区近期通过铁路泵站，进入汤汪污水处理厂。东部北州污水处理厂，西部仪扬河污水处理厂，近期通过压力管道进入六圩污水处理厂。

二. 水量预测

城市污水量的预测，包括对城市生活污水量的预测和城市工业废水量的预测两部分，它与城市规模以及人民生活质量的状况、城市国民经济发展的水平和工业结构、现代化水平等因素有关。参照可研报告，采用人均综合用水量指标法进行城市近、远期污水量预测。

（一）人口预测

根据《扬州市城市总体规划》（2010-2020），扬州市人口情况：中心城区人口规模：2009 年现状城市人口：107.85 万人，近期(2015 年)：城市人口规模 135 万人。远期(2020 年)：城市人口规模 155 万人。

周边城镇规划情况：

城镇	城镇人口 (万人) 2020 年	建设用地 (平方公里)	城镇类型	城镇人口 (万人) 2015 年	城镇人口 (人) 2009 年
杨庙镇	2	3.8	服务型城镇	1.6	11790
李典镇	2.1	4.8	综合型城镇	2.0	19736

城镇	城镇人口 (万人) 2020 年	建设用地 (平方公里)	城镇类型	城镇人口 (万人) 2015 年	城镇人口 (人) 2009 年
沙头镇	1	1.5	综合型城镇	0.8	5757
头桥镇	1.4	2.1	综合型城镇	1.3	11387
朴席镇	4.8	7	工业型城镇	4.0	32208
合计	11.3			9.7	

扬州六圩污水处理厂服务范围面积约 167 平方公里，2020 年服务区范围内约 82.5 万人，2015 年服务区范围内约 71 万人，现状服务区内人口约 57 万人。

(二) 给水量预测

扬州市人均综合用水量为：城市 550 升/日，乡镇 280 升/日，农村 100 升/日。

1. 综合以两种方法平均确定：2020 年扬州市中心城区总需水量约 81.5 万立方米/日。2015 年给水量根据人口推算，扬州市中心城区总需水量 71 万立方米/日。

方法一：单位人口综合用水量指标法

2020 年总用水量： $155 \times 550 \div 1000 = 85.25$ 万立方米/日

方法二：城区用水量指标及用水量测算成果表（2020 年）

用地性质	编号	用水指标 (2020 年)	人口或面 积	最高日用水量 (万立方米/日)
人均综合生活用水量 (居民日常生活用水+公共建筑用水)	R+C	280L/cap.d	155 万人	43.40
工业用地	M	60 m ³ /ha.d	3990ha	23.94
仓储用地	W	20 m ³ /ha.d	298ha	0.60
对外交通用地	T	30 m ³ /ha.d	350ha	1.05
道路广场用地	S	20 m ³ /ha.d	2496ha	4.99
市政设施用地	U	25 m ³ /ha.d	348ha	0.87
绿地	G	10 m ³ /ha.d	2850ha	2.85
特殊用地	E	50 m ³ /ha.d	25ha	0.13
合计				77.82

2、杨庙镇区供水量

2015 年总供水量预测： $1.6 \times 280 \div 1000 = 0.448$ 万立方米/日

2020 年总供水量预测： $2.0 \times 280 \div 1000 = 0.56$ 万立方米/日

3、周边地区供水量：

北州污水处理厂范围，2015 年总供水量预测： $4.1 \times 280 \div 1000 = 1.148$ 万立方米/日

仪扬河污水处理厂范围，2015 年总供水量预测： $4.0 \times 280 \div 1000 = 1.12$ 万立方米/日

（三）污水指标

1、污水综合排放系数：本系数与城市人口、生活水平、住宅设施水平、工业类型、节水措施、工业用水重复利用率等有关，本规划综合取值确定为 0.80。

2、其它污水量（管道渗水等）按总污水量的 10%计；

3、污水量按平均日用水量测算，给水日变化系数取：中心城区为 1.3，镇区 1.5。

4、污水集中处理率：根据《扬州市生态市建设规划》要求 2020 年达 85%。2015 年达到 75%。

（四）污水量预测

1) 中心城区污水总量预测

2015 年： $71 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.3 \times 0.75 = 36$ 万立方米/日

2020 年： $81.5 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.3 \times 0.85 = 46.9$ 万立方米/日

2) 杨庙镇污水总量预测

2015 年： $0.448 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.5 \times 0.75 = 0.20$ 万立方米/日

2020 年： $0.56 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.5 \times 0.75 = 0.25$ 万立方米/日

3) 2015 年北州污水处理厂服务范围污水总量预测

$1.148 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.5 \times 0.75 = 0.46$ 万立方米/日

4) 2015 年仪扬河污水处理厂服务范围污水总量预测

$1.12 \times 0.8 \times 1.1 \div 1.5 \times 0.75 = 0.46$ 万立方米/日

5) 由中心城区污水量预测六圩污水处理厂汇水范围内收集的中心城区污水量为（按服务面积比例分配）：

2015 年： $36 \times 163 \div 309 = 18.99$ 万立方米/日

2020 年： $47 \times 163 \div 309 = 24.79$ 万立方米/日

根据以上水量预测，计算扬州六圩污水处理厂 2015 年近期污水处理厂收集污水量包括中心城区污水、北州污水处理厂范围内污水、仪扬河污水处理厂范围内污水、杨庙镇污水，合计：

$18.99 + 0.46 + 0.46 + 0.2 = 20.11$ 万立方米/日

中心城区内广陵食品工业园原计划进入汤汪污水处理厂，为提高六圩污水厂污水的可生化性，该片区的污水通过调整提升泵站出水方向进入六圩污水处理厂(此建设内容将在汤汪二期管网完善工程中完成)。广陵食品园区污水量预测：总计约 1.33 万 m^3/d 。

广陵食品工业园区规划总面积 2.6 平方公里，尚有 30 公顷为未开发工业用地，根据《扬州市城市排水规划》，工业用地污水量指标 60 立方米每公顷。经预测这部分废水量为 0.18 万 m^3/d 。现状工业废水量约 1.11 万 m^3/d ，生活污水 0.037 万 m^3/d ，总计约 1.33 万 m^3/d 。

现状企业排放量

企业名称	水量(t/a)	COD 排放量(t/a)	其他排放情况	备注
扬州三和四美酱菜有限公司	547500	219	达标排放	广陵食品工业园
扬州正大公司	219000	76.65	达标排放	
扬州欣欣食品有限公司	730000	328.5	达标排放	
扬州兴业食品有限公司	547500	219	达标排放	
青岛啤酒(扬州)有限公司	1825000	730	达标排放	
扬州益康商贸有限公司	73000	21.9	达标排放	
扬州市万鑫食品油脂有限责任公司	109500	32.85	达标排放	
合计 (t/a)	4051500	1627.9	/	/

生活污水排放量

服务范围	服务人口(万人)	用水指标(L/人)	日变化系数	产污系数	渗入系数	污水收集率	生活污水排放量(万 m^3) *
食品工业园区	0.56	150	1.5	0.8	1.1	0.75	0.037

注：生活污水排放量=服务人口数×用水指标×产污系数×渗入系数×污水收集率/日变化系数。

扬州市六圩污水处理厂 2015 年污水收集量包含：中心城区污水、北州污水处理厂范围内污水、仪扬河污水处理厂范围内污水、杨庙镇污水，广陵食品园区（原汤汪污水厂收集系统），总计污水量 21.44 万 m^3/d 。

三. 工程规模的确定

根据以上预测方法，确定近期（2015 年）扬州市六圩污水处理厂污水处理量为 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，考虑现有的扬州市六圩污水处理厂的一期、二期工程实际运行规模为 $15 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，则扬州市六圩污水处理厂的三期工程建设规模为 $5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

第二节 设计水质的确定

一、一期工程污水水质分析

六圩污水处理厂一期工程服务于西北分区部分区域，西部分区大部分区域，西南分区、瓜洲分区、港口分区及杨庙镇等区域。本区域工业污水占有一定比例，随着城市配套管网的不断完善，城市生活综合污水收集率的不断提高，工业废水量总工程中的水量比例在降低。

根据管网现状，一期六圩污水处理厂处理的污水主要来自港口工业区及扬子江路两侧的西部分区、西南分区、扬子津分区的部分区域。

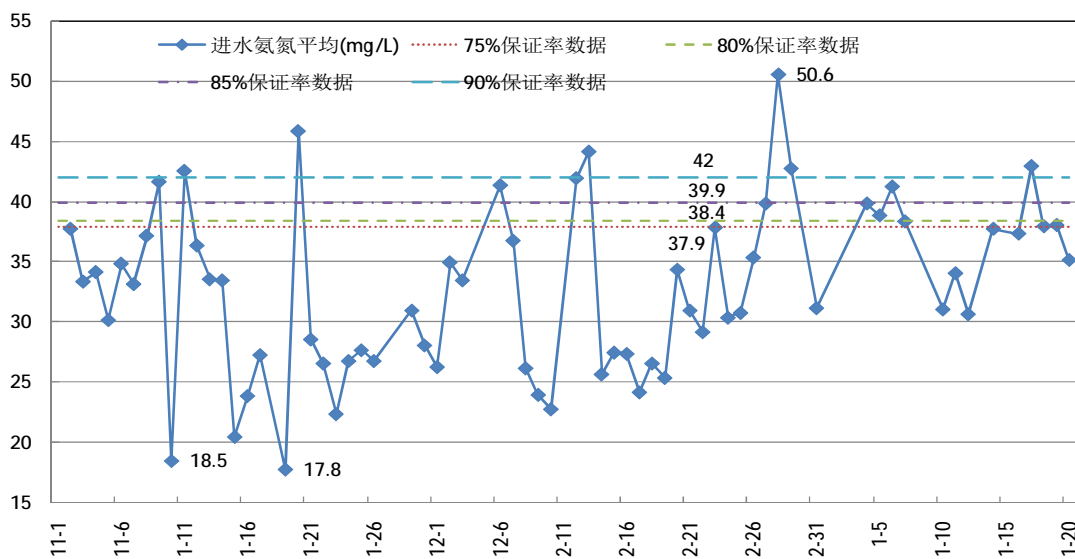
一期工程运行期间水质代表性较差，主要由于目前污水管网未能贯通，西北分区、西部分区、西南分区的污水（以生活污水为主）未能进到六圩污水厂，而是就近排入水体，进厂污水主要来自港口工业区，进水水质成分比较复杂，处理难度大。

二、二期工程污水水质分析

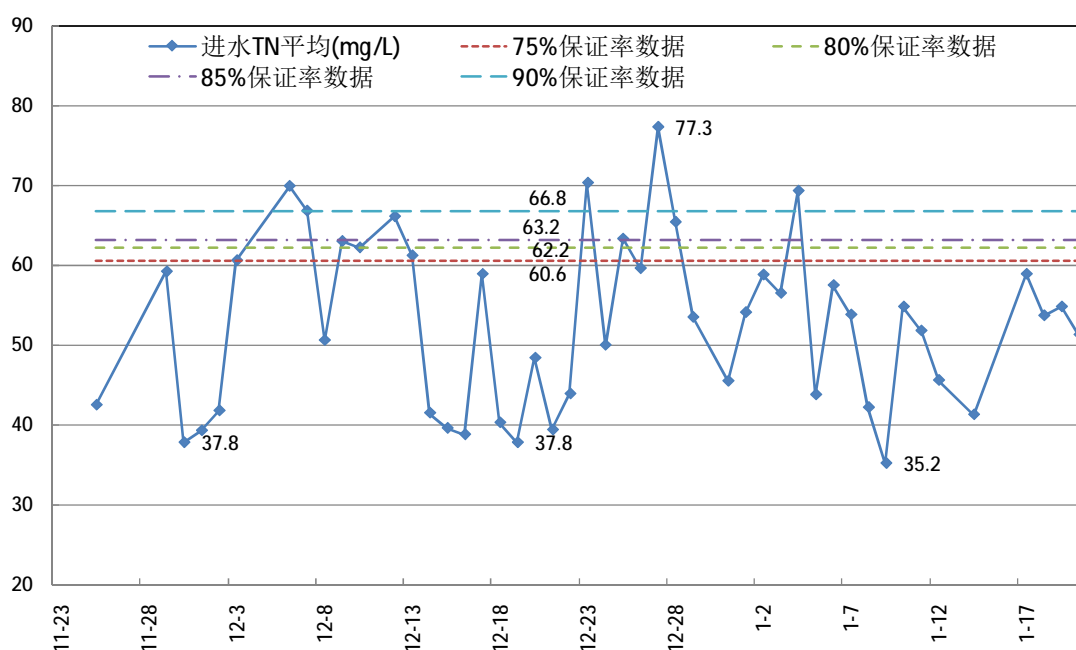
1. 二期工程试运行进水水质分析

根据《扬州市六圩污水处理厂二期工程试运行期间水质资料》实际检测资料 11 年 1 月~11 月水质数据,主要分析“试运行期间进水水质资料”进水水质变化趋势分析,结果如下:

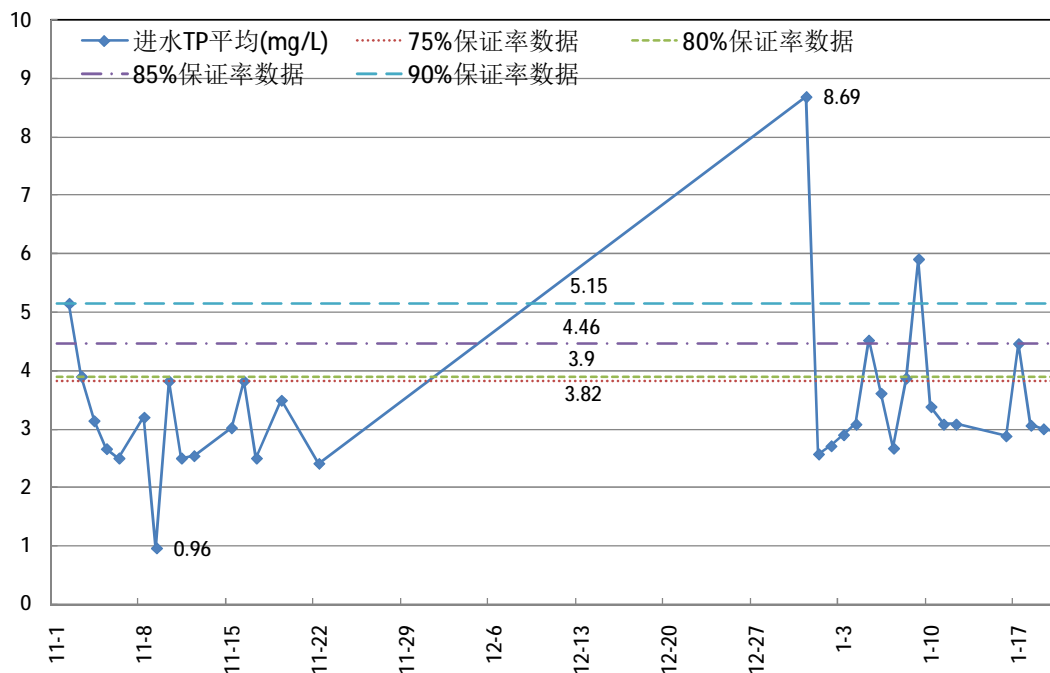
(1) 氨氮水质资料变化情况



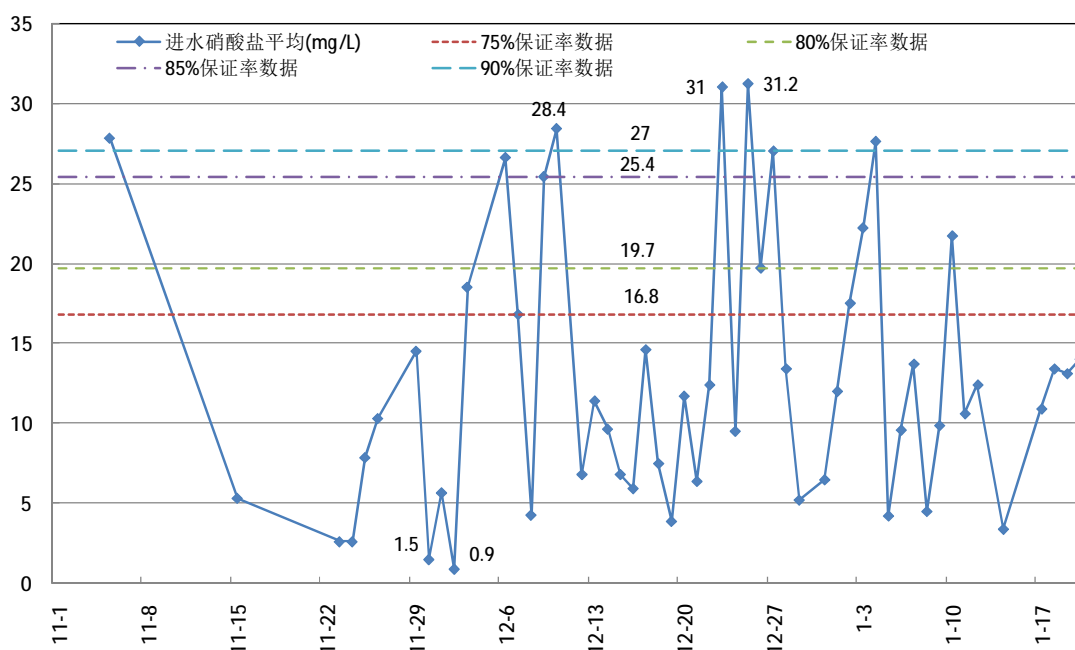
(2) TN 水质资料变化情况



(3) TP 水质资料变化情况



(4) NO₃—N 水质资料变化情况



2. 二期工程试运行运行监测数据数理分析

根据扬州市洁源排水有限公司提供的扬州市六圩污水处理厂二期工程试运行期间的实际运行监测数据（2010年11月~2011年11月），通过数

理分析方法对所提供数据分阶段分析，并进行比较，同时对实际运行的检测数据通过去掉水质波动较大的部分数据进行参照对比分析，分析结果如下：

二期污水厂 2010、11 ~2011、11 运行监测数据数理分析表

指标 概率	COD (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	TN (mg/l)	氨氮/ 总氮	TP (mg/l)	BOD (B/C 0.5) (mg/l)	C/N	C/P
95%	391	42.8	28.4	69.9	0.61	5.91	196	2.80	33.16
90%	374	42	27.0	66.8	0.63	5.15	187	2.80	36.31
85%	343	39.9	25.4	63.3	0.63	4.46	172	2.72	38.57
80%	319	38.4	19.7	62.2	0.62	3.90	160	2.57	41.03
75%	296	37.9	16.8	60.6	0.63	3.82	148	2.44	38.74
70%	278	37.4	14.5	58.9	0.63	3.61	139	2.36	38.50
平均值	263.7	32.8	12.7	52.7	——	3.40	132	——	——

三、工业污染源调查

工业废水主要来自于服务范围内的扬州经济开发区（涵盖港口分区部分、西南分区部分、扬子江分区和东南分区）、港口工业园区（港口分区部分）、杨庙镇和广陵食品工业园的工业废水。主要污染源调查结果如下：

主要污染源调查结果表

企业名称	水量(t/a)	COD 排放量 (t/a)	其他排放情况	备注
扬州万达羽绒制品实业公司	702950	158.16	达标排放	
扬州联合安邦颜料化工有限公司	341530	25.47	氨氮66.47	
扬州虹扬电子有限公司	168000	14.36	氨氮5.32	
江苏虎豹集团有限公司	110500	5.41	氨氮0.03	
江苏扬力集团有限公司	48742.4	14.62	达标排放	
江苏牧羊集团有限公司	36000	10.8	氨氮0.01	
扬州富宇冷冻食品有限公司	33000	7.99	氨氮0.01	
扬州山鹰纸业包装有限公司	29750	8.93	达标排放	
扬州宏琪金属制造有限公司	26278.5	7.88	达标排放	
扬州天辰精细化工有限公司	23890	2.04	氨氮0.04	苯类
扬州市新华笔刷有限公司	21154	6.35	达标排放	
江苏寒鸟服饰有限公司	20800	6.24	达标排放	
江苏远洋东泽电缆集团有限公司	19200	0.67	氨氮0.04	
惠生(扬州)化工机械有限公司	18560	0.59	氨氮0.00	
扬州市邗江九洲线业有限公司	18400	1.75	达标排放	
扬州市邗江振扬羽绒服装厂	17000	5.10	达标排放	含 LAS、 色度、pH
扬州市邗江无纺布厂	16671.6	5.00	达标排放	
扬州跃进通达客车有限公司	14295	4.29	达标排放	
江苏宝石化纤集团有限公司	14220	4.27	达标排放	
扬州鸽翎羽绒制品有限公司	14000	4.20	达标排放	
扬州市邗江新扬裘皮服装服饰有限公司	13500	1.35	达标排放	
扬州市邗江成功鞋业有限公司	13400	4.02	达标排放	

企业名称	水量(t/a)	COD 排放量 (t/a)	其他排放情况	备注
扬州亿和帽业有限公司	12750	3.83	达标排放	
扬州市杰英特日化有限公司	12365	3.71	达标排放	
江苏牧羊迈安德食品机械有限公司	11504	3.45	达标排放	
扬州市华联电气设备实业总公司	11220	3.37	达标排放	
扬州大洋造船有限公司	68800	6.88	氨氮0.58	
扬州强凌有限公司	30600	9.18	达标排放	
扬州新扬科技发展产业有限公司	27106.5	8.13	达标排放	
扬州龙凤琴筝有限公司	180	0.04	达标排放	杨庙镇
扬州俊羽服饰有限公司	80	0.02	达标排放	
杨彪漆器加工厂	240	0.07	达标排放	
扬州万联机械钢构营造有限公司	2400	0.48	达标排放	
扬州天扬粮油机械制造有限公司	800	0.24	达标排放	
扬州天富化纤有限公司	240	0.07	达标排放	
扬州双龙水泥有限公司	2880	0.86	达标排放	
扬州市天虹电子有限公司	240	0.05	达标排放	
扬州市三联建设机械制造有限公司	200	0.04	达标排放	
扬州市邗江跃进新型墙体建材厂	360	0.11	达标排放	
扬州市邗江杨庙雅美工艺漆器厂	64	0.02	达标排放	
扬州市邗江杨庙文教纸品工艺厂	640	0.19	达标排放	
扬州市邗江杨庙水泥制品厂	440	0.13	达标排放	
扬州市邗江金逸工艺品有限公司	800	0.24	达标排放	
扬州市邗江花瓶建材厂	400	0.12	达标排放	
扬州市邗江电力线路器材厂	64	0.02	达标排放	
扬州市东方民族乐器厂	360	0.11	达标排放	
扬州市仓吉古器工艺厂	640	0.19	达标排放	

企业名称	水量(t/a)	COD 排放量 (t/a)	其他排放情况	备注
扬州群纺服装制衣有限公司	480	0.14	达标排放	
扬州和平玩具有限公司	320	0.06	达标排放	
扬州邗江杨庙土石方基础工程有限公司	680	0.20	达标排放	
扬州福荣五金工具有限公司	800	0.14	达标排放	
江苏厚德新型建材有限公司	1600	0.48	达标排放	
扬州华源玩具有限公司	32	0.01	达标排放	
扬州三和四美酱菜有限公司	547500	219	达标排放	广陵食品 工业园
扬州正大公司	219000	76.65	达标排放	
扬州欣欣食品有限公司	730000	328.5	达标排放	
扬州兴业食品有限公司	547500	219	达标排放	
青岛啤酒（扬州）有限公司	1825000	730	达标排放	
扬州益康商贸有限公司	73000	21.9	达标排放	
扬州市万鑫食品油脂有限责任公司	109500	32.85	达标排放	
合计（t/a）	5962627	1969.97	/	/
平均值（万 t/d）	1.63	/	/	/
平均浓度（mg/L）	/	330	/	/

六圩污水处理厂服务范围内主要工业以化工、机加工、造纸、汽车配件、印染、食品等工业废水为主。

印染废水

根据生产品种的变化，水质也变化，主要有机物成分为 BOD₅、COD_{Cr}、色度、SS、PH。该废水可生化性较差，一般 B/C 在 0.2~0.3 之间，可生化性较差。

化工废水

品种众多，范围较广。主要包括了染料、皮革、农药、制药、香料、涂料、感光材料和日用化工、石化制品等 40 多个子行业。污染物大多属于化学结构复杂、有害和难生物降解的有机物质，其治理难度大并且成本高。

由于目前国内外的污水处理技术还以生物处理为主，主要由于其运行费用低，处理效果好。但是也有其局限性，比如污水的 PH 值偏离 6-9，微生物失去活性，不能充分发挥其作用。因此，工业废水必须进行厂内预处理，严格执行《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343-2010，做到达标排放。

四、设计水质确定

根据六圩污水处理厂一期、二期工程水质监测结果，并考虑工业废水必须进行厂内预处理，严格执行《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343-2010，做到达标排放。同时参考汤汪污水处理厂的原水水质，确定扬州市六圩污水处理厂三期工程进水水质为：

COD_{Cr}=450mg/l

BOD₅=200mg/l

SS=230mg/l

TN=45mg/l

NH⁴⁺-N=35mg/l

TP=4.0mg/l

建议：对六圩污水处理厂系统工业重点污染源排放口的污水进行监测，进一步核实污水处理厂的进水水质。

第三节 处理程度及出水水质的确定

一、受纳水体

长江是扬州市的主要饮用水源，因此保护长江水环境是扬州市的主要任务。

二、处理程度的确定

根据 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》要求和 2006 年 5 月 8 日，国家环境保护总局公告 2006 年第 21 号，关于发布《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）修改单的公告。4.1.2.2 修改为：城镇污水处理厂出水排入国家和省确定的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，执行一级标准的 A 标准，排入 GB3838 地表水三类功能水域（划定的饮用水源保护区和游泳区除外）、GB3097 海水二类功能水域时，执行一级标准的 B 标准。

本厂出水排入长江，长江属国家和省确定的重点流域；另外，《省政府关于印发江苏省节能减排工作实施意见的通知》苏政发〔2007〕63 号中明确规定，“新建、扩改建城镇污水处理厂的尾水排放排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。”因此，本污水处理厂出水水质执行一级标准的 A 标准。

一级标准的 A 标准要求城镇污水处理厂基本控制项目最高允许排放浓度为：

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

$$BOD_5 \leq 10 \text{mg/l}$$

$$COD_{Cr} \leq 50 \text{mg/l}$$

$$\text{TN} \leq 15 \text{mg/l}$$

$$\text{NH}_4^+-\text{N} \leq 5 \text{ (8) mg/l}$$

$$\text{TP(以 P 计)} \leq 0.5 \text{mg/l}$$

注：括号外数字为水温 $>12^\circ\text{C}$ 时的控制指标，括号内数字为水温 $\leq 12^\circ\text{C}$ 时的控制指标。

综上所述，结合国家有关规范和标准，根据《扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告》，确定本污水处理厂出水水质如下：

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

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

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

$$\text{TN} \leq 15 \text{mg/l}$$

$$\text{NH}_4^+-\text{N} \leq 5 \text{ (8) mg/l}$$

$$\text{TP(以 P 计)} \leq 0.5 \text{mg/l}$$

注：括号外数字为水温 $>12^\circ\text{C}$ 时的控制指标，括号内数字为水温 $\leq 12^\circ\text{C}$ 时的控制指标。

第四节 污水处理厂厂址

污水处理厂的厂址确定是一个十分重要的问题，它对周围环境卫生、处理厂基建投资、运行管理、尾水排放、噪声控制、污水回用及污水管网设计均有重大影响，在选择污水处理厂的厂址时，在考虑总体规划的基础上，还应遵循以下原则：

1. 厂址位于城市供水水源下游和城市的下风向；
2. 厂址靠近受纳水体，并考虑防洪问题；
3. 考虑厂址的工程地质情况，尽可能减少地基处理费用，便于施工；
4. 厂址选择考虑远期发展的可能性，为以后扩建留有余地；

5. 靠近大的工厂企业，便于以后的污水回用；
6. 靠近供电电源，降低厂外供电费用；
7. 尽可能有路、自来水的地方，降低工程投资。

对于六圩污水处理厂三期工程，厂址已确定并已完成征地。本厂址位于邗江河以南、大运河以西、金山路以北、牌楼路以东，总征地面积 15.4 公顷。

该厂址符合城市总体规划，处于城市排水的下游，靠近化工区，地势平坦。厂址位置见附图。



扬州市六圩污水处理厂位置示意图

该厂址具有下述特点：

1. 该厂址靠近牌楼路、邗江河路，交通运输便利；
2. 该厂址为规划工业用地，不占用农业用地，地基条件好，没有拆迁费用；
3. 该厂址远离生活区，满足卫生隔离带要求；
4. 该厂址周围有许多大工厂，有利于污水资源化；
5. 该厂址具有较好的供电、供水条件；

在现有的已征用土地上建设征地应能够满足以上各项用电问题要求，详见污水处理厂厂址位置图及平面图布置。

第三章 管网系统工程设计

第一节 管网现状

1. 现有工程服务范围

扬州市六圩污水处理厂一期工程最初定位的服务范围为经济开发区港口工业园。2003 年 10 月,《扬州市城市排水规划》将一期工程建成后服务范围扩大,截污范围除了经济开发区港口工业园外,还接纳了邗江工业园(属西南分区)、新城西区(属西部分区)、经济开发区等扬子江路以西的大部分地区的城市污水和工业废水。

二期扩建后现有一期、二期污水收集管网相互贯通,污水入厂后进入各自的生化处理系统处理,服务范围一致,即为涵盖到扬州市西部分区(新城河-文汇路-扬子江以西区域)、西南分区、港口分区、瓜洲分区、东南部分区域(横沟河-渡江南路-东风河以南区域)、西北分区部分区域(西湖中心路以南区域)以及杨庙镇的区域,服务范围内包括扬州经济开发区、港口工业园、邗江工业园和西部新城四个园区,服务面积总计 146.76 平方公里,2011 年服务范围内人口约 57 万人。

2008 年 7 月二期工程开始动工建设,2010 年 10 月完成扩建,2011 年 1 月经江苏省环境保护厅批准投入试运行。厂内一期、二期处理系统为两套独立并行的处理系统,总处理规模达 15 万 m^3/d ;厂外一期、二期污水收集管网相互贯通,污水入厂后经过各自的水解酸化和二级生物处理后一并进入深度处理系统,最后通过同一个排污口排入京杭大运河,最终排入长江。

2007 年 12 月初,进厂污水量已增至 2.6 万 m^3/d ,2008 年 3 月,现有一期进水已达到 3.6 万 m^3/d ,自 2011 年 1 月二期扩建工程建成并投入试运行以来,目前污水处理设施实际处理量约为 11 万 m^3/d 。

2. 现有污水收集管网

现有污水收集管道主要集中在扬州市西部分区（新城河-文汇路-扬子江以西区域）、西南分区、港口分区、瓜洲分区、东南部分区域（横沟河-渡江南路-东风河以南区域）、西北分区部分区域（西湖中心路以南区域）以及杨庙镇的区域，尚未完全沟通。目前六圩污水处理厂服务范围内各个分区由于隶属于不同行政区域，各个分区范围内分别结合城市道路的建设铺设雨污分流管道，六圩污水处理厂一期工程已敷设干管网约 112 公里，管径 d400～d1800；二期工程共设计埋设污水管道 59.9 公里，污水厂负责铺设干管 38.5km，其它 21.4 km 由蒋王镇、叉河镇负责建设完成。二期工程建设期间邗江园区，扬州经济开发区等建设主体配套实施污水管网约 20 公里，包含瓜洲纵一路，开发区施沙路、胖南湖北路、兴农路，邗江园区横三路、横二路延伸，横一路等。具体情况见下表。

一期工程现状污水主干管一览表

分区	管径（毫米）	长度（米）	分区总长度（米）	备注
西北分区	DN400	2166	5465	未完全沟通
	DN500	572		
	DN600	1170		
	DN800	1557		
西部分区	DN400	12263	49232	未完全沟通
	DN500	10272		
	DN600	15754		
	DN800	10943		
西南分区	DN400	6115	35519	未完全沟通
	DN500	801		
	DN600	7987		
	DN800	5664		
	DN1000	4437		
	DN1200	1442		
	DN1400	3058		
	DN1500	3254		
	DN400	337		
	DN1000	1016		
	DN1500	1408		
东南分区	DN400	3080	6623	未完全沟通
	DN500	680		
	DN600	884		
	DN800	1373		
	DN1000	606		
瓜洲分区	DN400	2036	4052	未完全沟通
	DN500	651		
	DN600	1365		
港口分区	DN600	774	11891	未完全沟通
	DN800	977		
	DN1000	1875		
	DN1200	3708		
	DN1500	2248		
	DN1600	1046		
	DN1800	1263		
合计	112782m			

二期工程现状主干管一览表

序号	项目名称		建设规模	建设主体
1	胖南湖南路污水截流工程		2100	洁源排水公司
2	春江路污水截流管网工程		4800	
3	邗江工业园区污水管网	纵一路污水管网	9700	
4		纵二路污水管网	1300	
5		横一路污水管网	1300	
6		横二路污水管网	1500	
7	北州功能区外接污水压力管网	一标段	3100	
8		二标段	4400	
9		三标段	3500	
10	邗江工业园区外接污水管网	横二路延伸段	959	
11		横二路管网	1350	
12	厂区进出水管道		4500	
13	合计		38509	
14	中兴西路		2881	蒋王镇 叉河镇
15	中心西路		2674	
16	中心东路		2300	
17	中心路		3656	
18	云柏路		3040	
19	宏溪路		6793	
	合计		21344	

3. 现有污水提升泵站

现有工程计划建设泵站 20 座，目前已建成 17 座污水提升泵站，其中一期 10 座，二期 7 座。因涉及到拆迁等原因，建华路泵站，宏溪路 1 号泵站、锦春路泵站没有建设完成。泵站建设情况见管网系统图和下表。

一期工程建成泵站一览表

序号	所在区名称	泵站名称	泵站规模（立方米/日）
1	新城西区	西三环泵站	3.0×10^4
2		贾七路泵站	6.0×10^4
3	邗江区	新城河泵站	1.5×10^4
4		南环路泵站	4.0×10^4
5		扬瓜路泵站	8.0×10^4
6	经济开发区	二桥河泵站	4.5×10^4
7		红旗河泵站	6.0×10^4
8		仪扬河泵站	8.0×10^4
9		邗江河泵站	10.0×10^4
10	沿江港口工业区内	金山路泵站	3.0×10^4

二期工程泵站一览表

序号	工程名称	规模（ m^3/d ）	数量（座）
1	宏溪路 1 号提升泵站	1.5×10^4	1
2	宏溪路 2 号提升泵站	3.0×10^4	1
3	横二路提升泵站（邗江河路提升泵站（2））	14×10^4	1
4	沿江高等级公路（春江路）提升泵站	10.0×10^4	1
5	渡江南路(扬圩路) 1 号提升泵站	3.5×10^4	1
6	渡江南路(扬圩路) 2 号提升泵站	6.0×10^4	1
7	纵一路提升泵站（邗江河路提升泵站（1））	5.0×10^4	1
8	建华路（龙河路）提升泵站	3.0×10^4	1
9	北州功能区 1 号泵站	3.0×10^4	1
10	锦春路泵站	1.2×10^4	1

4. 分析与评价

污水管道建设做到了雨污分流，污水管网基本覆盖到已开发建设区域。通过一、二期工程的建设，六圩污水处理厂收集系统总体框架基本形成7条收集干管。

(1) 贾七路-扬瓜路-吴洲路-邗江南路-邗江工业南园横二路-胖南胡南路-扬子江-邗江河北岸-六圩污水处理厂。

(2) 扬子江南路-金山路-六圩污水处理厂。

(3) 新扬圩路-六圩污水处理厂。

(4) 金山路-六圩污水处理厂。

(5) 沿江高等级公路-扬子江南路-金山路-六圩污水处理厂。

(6) 北洲污水厂-六圩污水处理厂。

(7) 运河南路-邗江河北路-污水处理厂。

目前污水收集量在11万立方米/日,距离15万立方米/日的预测量还有一定的差距,北洲污水厂提升泵站和压力输送管道已建设完成,邗江区正在建设李典沙头等乡镇污水支管向总提升泵站汇集。三座待建的建华路泵站,宏溪路1号泵站、锦春路泵站制约了邗江南园南部,建华安置区,叉河西部,瓜洲镇等片区的污水收集,待上述工程完成后六圩污水厂的污水收集量将得到大力提升。

管道工程管径 $\geq 600\text{mm}$ 时,多采用钢筋混凝土管道,混凝土基础,地基承载力小于 100KPa 时,较差土层较厚时采用水泥搅拌桩加固处理,较差土层较薄时采用换填处理。管径 $< 600\text{mm}$ 时,多采用新型塑料管道,中粗砂垫层基础。管道接口处采用土工布包封,防止土流失。根据以往工程实

践，执行上面设计经验，监督工程认真施工，没有出现坍塌，检查井倾斜等损坏现象。过去工程中也有因管材质量，回填不实，地基沉降等原因的失败案例。现状污水收集系统总体情况是良好的。大口径采用钢筋混凝土管，小口径采用新型塑料管材，地基根据情况适当处理，这些做法是适合扬州实际情况的。

5. 存在问题

1、运河南路污水通道未建成，沿大运河西岸污水排水存在问题。

2、周边区域污水收集及接入以及六圩污水处理厂服务区域其它关键节点的污水通道需要配合建设。如杨庙刘集片区污水收集问题，西区扬冶路、真州路一带的污水收集及完善问题、蜀冈西湖新开发区域的污水管网完善问题、春江路古运河东西两侧污水主通道的打通问题，吴州路（润扬路一邗江南路）污水主干道的改建问题，以及市区其它局部区域污水管网完善问题。

3.原有污水管道不能满足污水收集要求，需要优化调整。由于各区域规划建设不能同步，加上区划调整，作为跨区域的污水管网工程也相应作出调整，以适应当前及未来发展需要。

4. 现状六圩污水处理厂污水收集工业废水偏多，可生化性物质较少，通过完善规划建设管网，增加可生化性污水，有利于六圩污水处理厂的运行。

第二节 设计原则及设计范围

1) 设计原则

1、符合总规及排水规划的要求。

2、排水体制为雨污分流。雨水就近排入区内河道，污水采用集中处理方式，集中收集后排入污水处理厂处理。

3、满足本路段及相关路段周边区域污水的排水要求，与现状排水管道和规划排水管道做好衔接。

4、在满足使用要求和保证工程质量的前提下，尽量节省工程造价。

2) 设计范围

六圩污水处理厂位于港口工业区内，规划收集范围：西部分区（新城河-文汇路-扬子江以西区域）、西南分区、港口分区、瓜洲分区、东南部分区域（横沟河-渡江南路-东风河以南区域）、西北分区部分区域（西湖中心路以南区域），以及杨庙镇总计 146.76 平方公里。目前该处理厂一二期建设完成规模 15 万 m^3/d 。

根据六圩污水处理厂的污水主干管的布置规划，本次初步设计调整后的污水工程共有 22 条污水管道工程，4 个污水提升泵站工程、扩容一个污水泵站，其中包括运河南路、春江路（邗江南路—春江路污水提升泵站）、吴州路等污水管干管工程。

根据扬州市行政区划，各行政区的污水及泵站工程如下：

仪征市刘集镇：刘集镇污水管道。

邗江区扬庙镇：扬庙一号泵站出水管、扬庙二号泵站进水管、纵一路污水管道、扬庙一号污水提升泵站、扬庙二号污水提升泵站。

邗江区甘泉街办：扬天路污水管道。

邗江区西湖镇：唐悦路污水管道。

邗江区新盛街办：站北路污水管道、双墩路污水管道、果园路污水管

道、国防路污水管道、茶园路污水管道、扬冶路污水压力管道、平山堂路污水管道。

邗江区双桥街办：新城河污水管道。

邗江区蒋王街办：文汇西路污水管道、贾七路泵站扩容。

邗江区汉河街办：吴州西路污水管道。

开发区八里镇：春江路（邗江南路—春江路污水提升泵站）污水管道、瓜六路再生水管道、春江路污水提升泵站。

开发区施桥镇：运河南路污水管道（邗江河—施沙路）、运河南路污水管道（春江路—江堤）、老扬圩路污水管道、胖南湖路污水管道、新河北路污水管道工程、醒园污水管道、运河南路污水提升泵站。

开发区沙头镇：沙头污水管道。

第三节 管道系统设计

一、管网总体布置

扬州六圩三期原初步设计污水管网及泵站工程项目的目录下：

序号	工程名称	所在区域	完成情况
1	邗江北路（文昌西路~翠岗路）	邗江主城区	完成
2	百祥路（望月路—翠岗路）		完成
3	润扬路污水管道改造（文昌路~贾七路泵站）		未完成，待快速化改造同步实施
4	真州路南延（建设大道—江阳西路）	邗江工业园	完成
5	纵二路（横三路—建华路）		完成
6	完美路（新 328—江阳西路）	瓜洲	完成
7	宝石路（四里铺路—扬瓜路）		完成
8	迎江路（老汽渡口—宝石路）		完成
9	西康路（镇林路—宝石路）		完成
10	邗江南路（吴州路—横二路）	邗江区	完成
11	邗江路污水改造工程（江阳路~328 国道连接线）		完成

12	328 国道连接线污水管道工程（邗江大道~扬瓜路）		完成
13	站北路污水管道（扬冶路~蜀岗路）	新城西区拓展区	
14	国防路（经一路~蜀岗路）		
15	新城西区 1#泵站出水管道工程		调出
16	蜀岗路污水管道改造（站北路~扬冶路）		调出
17	扬冶路污水压力管道（扬庙 2#泵站~蜀岗路）	杨庙	
18	扬冶路污水管道工程（西北绕城~真州路）		
19	运河南路污水管道工程（吴州路~春江路）	开发区	
20	春江路污水提升泵站		
21	运河南路污水提升泵站		
22	污水泵站工程（新城西区 1#泵站）		调出
23	污水泵站工程（扬庙 1#泵站）		
24	污水提升泵站（扬庙 2#）		

由于各种原因，原扬州六圩三期管网和泵站工程的不少工程纳入各行政区划的建设中，其中有些污水管道工程已随道路建设（表格中“完成”），有些由于种种原因暂不实施或调出（表格中“划出”），另外，工程建设过程中新出现了一些急需解决的污水通道问题。为保证六圩三期工程达到预期的效果，必须对原扬州六圩三期初步设计中的管网及泵站项目进行调整，调出和调进一些工程。

本期污水管道及泵站工程目的是为了进一步完善六圩污水处理厂的管网运行工况，保证服务范围内的污水收集效果，打通污水主通道，同时完善新建一些污水支管道，污水管网主要分布在我市的西北区域和南部区域，管网主要分布在邗江区和开发区。

调整后的六圩三期污水管网及泵站工程

序号	工程名称	所属区域
1	文汇西路污水管道改造	邗江区
2	扬天路污水管道（甘泉镇~新甘泉路）	邗江区
3	刘集镇污水外输管网	仪征市刘集镇
4	沙头污水管道	广陵区

5	纵一路（扬庙一号泵站—扬冶路）	邗江区
6	杨庙 1 号泵站进出水管道	
7		
8	杨庙 2 号泵站进出水管道	
9	吴州西路（邗江南路-润扬南路）	邗江区
10	春江路污水管道(邗江南路—春江路泵站)	开发区
11	新城河污水管道	邗江区
12	站北路污水管道（扬冶路~蜀岗路）	邗江区
13	国防路污水管道工程	
14	双墩路污水管道工程	
15	果园路污水管道工程	
16	茶园路污水管道工程	
17	扬冶路污水压力管道（扬庙 2#泵站~蜀岗路）	邗江区
18	运河南路污水管道工程（邗江河~施沙路）	开发区
19	扬圩路污水管道工程	
20	新河北路污水管道工程	
21	胖南湖路污水管道工程	
22	运河南路污水管道工程（春江路~江堤）	
23	醒园污水管道	
24	唐悦路(真州路—蜀岗南路)污水管道工程	邗江区
25	平山堂路（蜀岗南路--润扬北路）污水管道工程	邗江区
26	瓜六路再生水利用（二电厂-污泥干化厂）	开发区
27	春江路污水提升泵站	开发区
28	运河南路污水提升泵站	开发区
29	贾七路污水泵站扩容	邗江区
30	污水泵站工程（扬庙 1#泵站）	邗江区
31	污水提升泵站（扬庙 2#）	邗江区

1、邗江区：

（1）扬庙及其周边区域污水管道：本次管网及泵站工程很大一部分工程集中在邗江区，其中又以扬庙镇和新盛街办最为集中，主要是考虑这些区域的现状及未来的发展。

根据扬州市总体规划，我市沿扬冶路以西区域污水主要经过扬冶路污水通道，连接市区污水管网，这一区域包括仪征刘集、扬庙镇、以及邗江区的部分区域，目前这一区域污水没有出路，很多污水直接排河，造成了环境污染，因此，解决这一带的污水收集排放到了当务之急，六圩三期管网和泵站工程的不少建设工程被安排在这里，通过管网和泵站建设，可以打通连接扬庙镇与市区污水管网的通道，对这一区域的社会和经济发展起到积极作用。

(2) 文汇路、润扬路污水管道：现状文汇路污水管流向与规划不一致，加上建设年代久，当时的工程质量所限等原因，排水管道存在通水不畅现象，同时润扬路局部管道因维修管径偏小，影响了西三环泵站的出水和沿线区域的排水。因此为保证污水及时输送，需要对文汇路、润扬路局部污水管道进行改造，同时，对贾七路污水泵站进行扩容改造，解决西三环泵站的出水和沿线区域的排水。

(3) 吴州西路（润扬南路—邗江南路）污水管道：现状吴州路污水管道是一条主污水管道，管径 1500mm，该段管道上游收集润扬南路污水，下游排向扬子江南路污水管，并排向六圩污水处理厂。根据规划，吴州路道路改道，现状吴州路位于规划的南京邮电大学通达学院校园内，而新规划的吴州路绕开校园，沿仪扬河北侧规划建设，因此，该污水管道必须改道，考虑到吴州路污水管道的重要性，因此，将吴州路污水管道工程纳入六圩三期污水管道建设内容。

(4) 其它管网：唐悦路是为了满足这一片区居住小区的建设而建设的，这一区域目前建设有万科金色梦想小区，QQ 塘小区等等，目前管网不太完善，上述管网的建设，将与司徒庙路污水管道联网，将改善西湖片区

的污水管网，对当地的发展起到积极作用。

2、开发区：

位于开发区的六圩三期污水管网和泵站工程主要集中在八里镇区和施桥镇区，也就是开发区的南部区域。

(1) 运河南路污水管道及相关建设工程：运河南路污水管道是一条南北向的污水管道，相关管道包括老扬圩路污水管道工程、新河北路污水管道工程、胖南湖路污水管道工程，运河南路污水提升泵站工程等等，建设这些管网的目的是为了通过建设运河南路污水管道，解决东部污水的通道，同时完善施桥区域的污水管网，满足镇区的发展需要，该污水管道建成后，污水经运河南路、邗江河路污水管，直接排向六圩污水处理厂。

(2) 春江路污水管道及泵站：目前，邗江南路污水管道已铺设至春江路（古运河西岸），规划将东排，跨越古运河，与古运河东岸的污水管道（已实施）连接，沿春江路最终排入六圩污水处理厂。该段管道管径达1350mm，是我市西南片区、瓜洲的重要污水通道，也是将来朴席排水的唯一道路，春江路污水管道工程由于管道较深，又跨越古运河，加上防洪及沿河两岸的住房，施工难度大，春江路污水管道全线采用顶管施工，其中过古运河采用两根1300钢顶管。本工程实施后，春江路污水管道全线贯通，有利于南部区域污水的收集和输送。

(3) 瓜六路再生水管道、沙头镇污水管道：污水处理厂尾水深化处理和再利用是一项污水处理厂的重要内容，目前，我市汤汪污水处理厂和六圩污水处理厂排入的尾水都已进行深化处理，并回收利用，用于二电厂冷却用水，本工程建设是为了将六圩污水处理厂多余的回用水供应给粪便处理站使用，从二电厂三通处，向西继续延伸，直至粪便处理厂。

二、管网起点埋深设计

管道起终点的埋深直接影响到周边地块污水的接入，中途提升泵站的数量以及工程投资规模和运行费用等。主干管起点埋深根据集水区域范围及主干管管径不同采用不同埋深，本设计管内底起点埋深一般为 2.0~2.5 米。

三、管材基础及接口方式

1、管材

在管道工程中管材占工程投资较大的比重，因此管材的选用要多方比较。

新型塑料排水管材，如 UPVC 加筋管及高密度聚乙烯（HDPE）管，同传统的钢筋混凝土管相比，具有以下特点：1、管道密封性能好，如采用同质检查井，渗漏率低；2、管道重量轻，铺设连接方便，便于施工，施工周期短；3、具有较好的耐酸碱、耐腐蚀能力；4、粗糙系数较钢筋混凝土管小，水力条件好。管径小于 600mm 时，采用新型管材可以提高施工进度，在地质条件略差时，采用新型管材柔性接口，更有利于管道的衔接，防渗漏。但是新型塑料管材在强度，抗压方面比钢筋混凝土管材差。

目前扬州地区，已开始大量使用此种管材，根据近几年的施工维护经验，虽然管材价格略高于钢筋混凝土管，但由于施工方便，在同等流量下设计坡度可降低，使相应下游管道埋深较浅，管道敷设时工程量和造价可降低，且扬州市地处水乡，地下水位较高，因此初步设计中 $DN > 600mm$ ，采用承插钢筋混凝土管； $DN \leq 600mm$ ，采用高密度聚乙烯管。

过河管及泵站出水压力管采用焊接钢管，并加强防腐处理。

2、基础

管道基础根据管道埋深、地质情况及管材选用，通常情况下：

钢筋混凝土排水管采用承插胶圈接口，混凝土带状基础。基础选用：

①砂石基础，用于土质较好,地基承载力大于等于 100KPa,管顶覆土 $5.0 > H \geq 0.8\text{m}$ 。

②120° 素砼、钢筋砼管座基础，用于管顶覆土 $0.7\text{m} < H \leq 5.0\text{m}$ ，管径 $\text{DN} \leq 2000$ 。

③180° 素砼、钢筋砼管座基础，用于管顶覆土 $0.7\text{m} < H \leq 6.0\text{m}$ ，管径 $\text{DN} \leq 2000$ 时采用。

④包封钢筋砼管，用于管道过河及穿越公路或作为局部地段的特殊加固措施，具体可根据管材、地质资料在施工图中交待。

⑤顶管和拖拉管按照工艺要求确定管道周边置换措施。

高密度聚乙烯管采用砂石基础。

管基沟槽如遇明（暗）滨河淤泥地段，则应挖尽淤泥，超挖部分用砂石夯实回填处理。

管道基础处理需进一步结合地质勘察报告另行确定。现以胖南湖南路污水管地质勘探报告为例，做详细说明，胖南湖南路管道基础需要进行水泥搅拌桩处理。在搅拌桩施工前应清除地表耕植土、垃圾、杂填土（深度根据现场具体情况由监理确定，本设计按平均 30cm 厚估算工程量），之后进行原地面碾压（压实下沉量一般为 10cm 左右）。场地平整后施工搅拌桩，并根据设计进行工艺性试桩。搅拌桩施工应严格按照规范要求进行，确保加固深度范围内土体的任何一点均能经过 20 次以上的搅拌。桩顶及桩底标高随道路标高变化，设计桩长 5 米，顶设置 20cm 厚 1：2 砂石垫层。搅拌桩水泥掺入量推荐值为干土重的 15%，加固土无侧限抗压强度须达到

1.5Mpa。桩顶设计标高为管道沟槽底标高以下 20cm，并注意横向过路管道桩顶标高也为沟槽底标高以下 20cm。桩顶设置 20cm 厚 1:2 砂石垫层。单桩承载力为 60KN，地基复合承载力为 100KPa，搅拌桩施工前须先进行试桩实验。管道沟槽部分回填须严格按照规范要求进行。

规划污水管道应尽量与规划道路同步实施并按规划管位埋设，管道埋设时尽量采用开挖施工，如遇施工场地限制或有障碍物可采用顶管或拖管（DN600 以下）施工。

管道施工要求按《江苏省给水排水图集苏 S01-2012》或《国家建筑标准设计给水排水标准图集》。

3、接口

承插钢筋混凝土管采用橡胶圈接口；

U—PVC 加筋管采用橡胶圈接口；

钢管采用焊接。

4、管道开挖与回填

（1）管道沟槽开挖时，应严格按有关规定规程做好围护方案等施工组织设计，方可进行施工，防止塌落，确保邻近建筑物及人身的安全。

（2）进行井点降水时，应注意邻近建（构）筑物的沉降，做好观测及防范设施，确保施工及周围建（构）筑物的安全。

（3）沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 0.7m 范围内，必须用人工回填。严禁用机械推土回填。

（4）沟槽回填，应从管线、检查井等构筑物两侧同时对称回填，确保管线及构筑物不产生位移，必要时可采取限位措施。

（5）从管底到管顶以上 0.4m 范围内的沟槽回填材料应严格控制，可

采用中、粗砂或开挖出的良质土。

(6) 沟槽回填，应分层对称回填、夯实，每层回填高度应不大于 0.2m，对管顶上 0.4 米范围内不得用夯实机具夯实。

(7) 回填土的密实度管底到管顶范围应不小于 95%，对管顶以上 0.5 米范围内应不小于 85%，其它部位不小于 90%，管顶 0.5 米以上按地面或道路要求执行。

5、管道辅助构筑物

检查井采用流槽式污水检查井；

跌水井、阀门井等均按给排水标准图或设计详图施工。

6、管位及施工方法说明

污水管定位不仅要满足施工要求，还要满足与各种管线的最小间距并考虑避免施工对现状管线的影响破坏。对新建、拟建道路，污水管宜与其它管线统一规划考虑，并与道路施工同步进行。当污水管线敷设于现状道路下时，为尽量避免对道路路面的破坏及减少对道路交通的影响，管位尽可能敷设在道路两侧退让用地内，建议管道穿越现状道路的采用顶管施工，且宜采用机械顶管施工。

四、管道水力计算

污水由支管流入干管，由干管流入污水处理厂，管径由小到大，分布类似河流，呈树枝状。污水在管道中一般是靠管道两端的水面高差向低处流动，在大多数情况下，管道内是不承受压力的，即靠重力流动。污水管一般采用圆管非满流形式，其水力计算公式为：

$$Q=vA$$

$$v=1/nR^{2/3}I^{1/2}$$

$$R=A/\rho$$

其中：Q—流量（m³/s）

v——流速（m/s）

n——粗糙系数；UPVC、HDPE 等光滑管采用 0.01；

R——水力半径（m）

i——水力坡降；

A——水流断面（m²）

ρ ——湿周（m）

为了保证污水管道的正常运行，参照《室外排水设计规划》、《给水排水设计手册》的相关规定，本次污水管道的设计参数如下：

1、设计充满度 h/D

污水管道按非满流（ $h/D \leq 1$ ）进行设计，其最大充满度规定如下：

管径 D（mm）	最大设计充满度（h/D）
D200～D300	0.55
D350～D400	0.65
D500～D900	0.70
$\geq D1000$	0.75

其中：h 为管内水深，D 为管内径。

2、最小管径与最小设计坡度

街坊与厂区最小为 DN300UPVC 或 HDPE 管，相应的最小设计坡度为 0.003。主干管设计坡度见下表：

HDPE 管设计坡度表

管径（mm）	DN400	DN500	DN600
--------	-------	-------	-------

坡度 I	0.0015	0.0012	0.001
------	--------	--------	-------

3、污水量总变化系数

污水平均日流量 (L/S)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

五、管道穿越河道设计

排水管道遇到河流不能按原标高径直通过时需采取特殊措施通过，有以下几种形式：

1、倒虹管通过

(1)、直埋倒虹法又叫凹字型，适用于河面与河滩较窄的情况，可采用大开挖施工。

(2)、多折型适用于河面与河滩较宽阔，河床深度较大的情况，需用大开挖施工，所需施工面较大，有条件时还可采用顶管法施工。

具体采用何种倒虹型式根据现场实际情况确定。

穿越大型河道的多折型倒虹管道采用双管布置，如近期水量达不到设计流速时可使用其中一条管道，关闭另一条。

2、沿桥架设

采取压力管过河，架桥设置时需在桥梁设计时预留管位或用支架固定在桥外侧，让污水管道随桥过河，这样可省去管道基础费用,降低施工难度,且便于日后维修，但影响桥梁外观并要报相关航运部门审查同意后方可实施。

3、顶管法施工

顶管施工法是继盾构法之后而发展起来的一种地下管道施工方法，也是使用得最早的一种非开挖施工方法。

开挖部分仅仅只有工作坑和接收坑，而且安全，对交通影响小，不破

坏地面建筑物；顶管法施工顶进精度高，方向控制精度可达 5cm 之内，适用管径范围 D350--D4000。但此种方法也存在缺点：在软土层及可液化砂层中容易发生偏差，而且纠正这种偏差又比较困难，管道容易产生不均匀下沉；推进过程中如果遇到障碍物时处理这些障碍物非常困难；在覆土浅的条件下显得不经济。

鉴于以上施工方法优缺点管道跨越大型通航河流如古运河采用顶管施工法，具体施工方案根据现场实际情况确定；管道跨越一般河道两岸较河底标高相差较大，采用倒虹吸管，围堰施工。管道从河底通过，不影响河道断面和过水能力。

第四章 污水泵站设计

第一节 工程概述

本地区为平原区，污水经重力流管道收集，污水管道会逐渐加深，达到一定深度后需经中途提升泵站提升。根据扬州市地质条件及施工条件的限制，污水管道最大埋深一般控制在 6.0 米左右。

根据各区域用地规划结合道路地形、水系及障碍物的分布，本初步设计范围内共需设 5 座中途提升泵站，每座提升泵站包括：泵房、集水池、格栅、辅助间及配电室等，每座提升泵站规模见下表。

序号	工程名称	规模（万 m ³ /d）	占地（m ² ）	位置
1	春江路 2#泵站	8.0	1800	古运河与春江路交叉处 东北角
2	杨庙镇 1#泵站	1.5	1000	扬冶路北侧，西环路东侧
3	杨庙镇 2#泵站	2.5	1050	扬冶路南侧，西北绕城辅 道东侧
4	新城西区 1 号泵站	0.8	900	站北路与宁启铁路之间
5	运河南路泵站	3.0	1050	运河南路与胖南湖东路 西北角

根据工程情况，结合地块开发力度，本次工程取消新城西区 1 号泵站，调整扩容贾七路泵站，调整后泵站情况如下

序号	工程名称	规模（万 m ³ /d）	占地（m ² ）	位置
1	春江路 2#泵站	8.0	1800	古运河与春江路交叉处 东北角
2	杨庙镇 1#泵站	1.5	1000	纵一路东侧、加州路南侧
3	杨庙镇 2#泵站	2.5	1050	扬冶路南侧，西北绕城辅 道东侧

序号	工程名称	规模 (万 m ³ /d)	占地 (m ²)	位置
4	贾七路泵站扩容	扩容 3.0	900	原址扩容
5	运河南路泵站	3.0	1050	运河南路与胖南湖东路 西北角

第二节 污水泵站工艺设计

为充分利用空间,泵站型式均为矩形。

泵站均为地下式泵站。泵站内污水提升泵均采用潜污泵湿式安装,自动耦合式安装,水泵通过配套配电箱自动开停,正常时不需人管理,故障时可用手动葫芦将水泵吊至地面检修。这样可以有效的减少泵站土建费用,安装及检修均方便。

水泵运行通过泵站内的污水液位控制,按设计要求的控制水位开停相应的水泵,低于最低水位时,潜污泵停止工作,达到开泵水位至最高水位时水泵根据流量组合运行,泵的运行台数根据水位变化而变化。当水位达到报警水位时报警。

泵站格栅选用循环式齿耙细格栅除污机,格栅除下的污物进入手推车,出渣平台运出。机械格栅定时运行,定期除渣。另外泵站内设合适的起吊设施方便检修。

第三节 建筑设计

泵站设计根据规划设计要点结合工程实际情况,按最终规模控制规划用地红线及建筑线,并严格遵守相应设计规范及相关规定。

泵站设计细化和对建设场地的实地调研,力求整体特色统一和谐,建筑布局合理,造型特征明确,打造完美建筑风格,在单体设计上结合几何形体的有机组合变化,在简单的关系上寻求细节的丰富,注意建筑本身功

能和空间组织，采用合理的造型手法，协调环境周边建筑群体风格，为城市的建设创造新的景观。

泵站内部建筑造型考虑与环境景观相协调，运用具有扬州地方特点的构架、顶等对建筑墙面、檐口等部位作重点处理。采用白色面砖墙面，红色盪顶，力求轻巧、活泼、尺度宜人，且建筑物之间造型尺度相互协调，使得总体布局上形成一个整体空间。

绿化面积不小于 20%，与建筑相协调。

第四节 结构设计

1、工程概况及设计依据

(1) 工程概况：本工程包括污水中途提升泵站五座。

(2) 设计依据：本工程设计所采用的规范、规定及套用标准图，均为有关国标、苏标，具体详见施工图设计。本工程按抗震烈度 7 度（0.15g）设防进行设计。

2、设计标准

(1) 设计使用年限：根据《建筑结构可靠设计统一标准》（GB50068-2001），设计使用年限为 50 年。

(2) 安全等级：根据《建筑结构可靠设计统一标准》（GB50068-2001），所有建（构）筑物结构安全等级为二级，因此结构重要性系数 $r_0=1.0$ 。

(3) 荷载

根据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）

①水土荷载按实际情况采用；

②风载：基本风压 0.4KN/m^2

③雪载：基本雪压 0.35KN/m^2

④屋面荷载

a.不上人屋面 0.5KN/m^2

b.上人屋面 2.0KN/m^2

⑤施工，检修，吊车，设备等荷载按实际情况采用；

⑥搬运和装卸重物以及车辆起动和刹车的动力系数为 1.20。

3、地质概况及地基处理

(1) 地质概况

现参考区域局部地区的地形、地貌及地质资料，场地地貌分区属长江三角洲平原区，地貌类型属三角洲平原中的新三角洲与江心洲平原。土质层，包括粉土夹淤泥质粉质粘土、粉土夹粉质粘土、粉质粘土夹粉土、粉砂夹粉土等土层。总体地形较平坦，土基稳定，地下水位较浅。

(2) 地基处理

因暂无本工程的地质勘探资料,可根据详勘地质报告提供后采用高压喷射注浆法、水泥土搅拌桩法、强夯置换法等措施进行地基处理。

以上地基处理待详细地质资料提供后，在施工图设计阶段具体确定。

4、材料

(1) 砼、砌体

①本工程所有贮水构筑物 and 地下水构筑物均采用 C30 防水砼，抗渗标号不低于 P6。

②其它附属用房，现浇构件用 C25 砼。

③垫层及井内回填用 C10 素砼。

④素砼封底用 C15 砼。

⑤地面以上砖砌体用 200（100）系列混凝土空心砌块，（抗压强度 \geq 3.0MPa），DMM5.0 级预拌干混砂浆砌筑。

⑥构筑物与土壤接触部分均涂冷底子油一道，热沥青二道。

（2）钢筋、钢材

①各构件均采用 I、II、III 级钢，埋件所用钢板和型钢采用 Q235B，焊条采用 E50 型用于 HRB400 钢筋焊接，E43 用于 HPB235，HRB335。

②所有外露铁件，在焊缝清理和铁件表面除锈后，涂 H06-14 铁环氧底漆，H52-33 环氧防腐面漆各二道。

5、结构选型

泵房尺寸详见工艺设计图，共五座，初步均采用现浇钢筋砼方形沉井结构，沉井深度及平面尺寸根据泵站进出水高程及设计规模确定。上部结构采用现浇钢筋砼框架结构或独立基础框架结构。

6、说明事项：

（1）在施工图设计前应做各泵站地质详细勘察，提供其详细地质报告，根据地质报告做出地基处理及基础设计修正。

（2）各构（建）筑物抗震烈度 7°，设计基本地震加速度值为 0.15g，构筑物和建筑物按抗震设防烈度 8 度(0.20g)时各类建筑的要求采取抗震构造措施。

（3）进行井点降水时，应注意邻近建（构）筑物的沉降，做好观测及防范设施，确保施工及周围建（构）筑物的安全。

（4）各中途泵站的勘察应按岩土工程勘察规范中的沉井详勘要求进行勘

察,按其要求提供勘察报告,具体勘察布点等要求,均可按有关详勘规范进行。

水泵运行通过泵站内的污水液位控制,低于最低水位时,潜污泵停止工作,达到开泵水位至最高水位时水泵根据流量组合运行。达到报警水位时,通过启闭机控制泵站进水量,泵站按最大流量控制运行。

机械格栅定时运行,定期除渣。另外泵站内设合适的起吊设施方便检修。

第五节 电气设计

1、设计范围:

本工程共五个泵站,电气设计包括以下内容:

- (1)、各泵站动力设备的供电及线路敷设设计
- (2)、各泵站构筑物接地及防雷设计
- (3)、各泵站构筑物及场地照明设计

2、供配电系统设计:

- (1)、负荷等级:二级负荷。

(2)、供电电源及电压:对本工程所属五个泵站,每个泵站拟提供两路独立的低压电源,两路电源一用一备。 供电电压:380/220V。电源由园区低压电网引来。

(3)、负荷计算:站内所有用电设备均为 380/220V 低压电力设备,用电负荷见负荷计算表。

- (4)、配电系统:

两路独立的低压电源进线经双电源切换装置自动切换,保证供电的可靠性。照明及动力共用进线,分开计量。

各泵站内动力照明电缆以电缆沟、电缆桥架分层敷设。设备终端电缆

穿管敷设。

3、操作方式

22KW 以下电动机均全压启动。22KW 及以上电动机均降压启动。启动压降控制在 15% 以内。

各泵站内主要控制分为手动和自动控制两种方式。手动控制方式时在就地控制箱按钮操作，自动控制方式采用电动机管理控制器 MMC 控制。

4、照明

各泵站用房照明采用节能型荧光灯照明光源。地下部分照明采用密闭防水型灯具。

5、防雷、接地及电气安全

建筑物防雷按国标《GB50057-94》的防雷类别要求考虑,采用屋顶明敷避雷带的方式。防雷引下线利用建筑物柱子内的主筋引下至基础接地装置。

防雷接地、配电系统重复接地,接地体利用建筑物基础内钢筋形成自然接地装置,接地电阻要求不大于 1 欧。

保护接地方式采用 TN-C-S 系统,建筑物内的中性线与保护地线严格分开; 电源在建筑物的电源进线处做重复接地; 建筑物设总等电位联结。所有进出建筑物的金属体、建筑物的金属构件应与总等电位联结端子箱联接。

第六节 仪表自控设计

1、设计依据

根据工艺流程对仪表与自控的要求进行设计

2、设计范围

(1) 根据工艺流程的需要配置必要的液位计及变送器

(2) 根据电气配电系统电参量变送检测的需要,配置必要的电能,电压,电流等检测仪表。

(3) 对所有检测仪表信号、开关信号的采样、传送、处理进行设计。

(4) 根据设备运行的要求,按集中管理,分散控制的原则建立计算机管理控制系统。

3、设计内容

(1) 检测仪表的配置

每个泵房内均配置投入式液位计,安装在泵房集水井内,根据液位的变化提供泵的启停及高水位越限报警信号,供测控前端自动控制多台泵的启停运转。

(2) 电量参数检测:

对各泵站的: V、A、KWH,及各泵房主要泵的开、停及故障信号均进行检测。

(3) 自控系统

本组污水泵站有五处,在总泵站(东花园泵站)内设置中心监控站,通过计算机对各泵站实行远程控制和检测.各水泵控制采用电动机管理控制器MMC,所有信号都通过现场总线送到控制站。因实际工程中各泵站离总泵站的距离较远,故本设计拟采用无线传输方式(或租用公用数据线)实现远程控制。

分泵站的监控功能系统具有手动控制、自动控制和总泵站遥控三种功能。在正常情况下分泵站按照设定的监控程序对泵站进行控制,即使与中心监控站的通讯中断也不影响控制过程的执行;在需要时,可由泵站工作人员切换到手动控制;若总泵站的操作人员需要对分泵站的水泵进行干预

时，也可以在计算机上通过网络实现对分泵站的全面控制。灵活的控制方式最大限度地保证了系统的安全可靠运行。

总泵站（东花园泵站）除具有与分泵站类似的一套测控系统来完成监控任务外，另外还设有主控计算机和打印机来实现对全管网各泵站的监控系统的管理。

第七节 环境设计

近年来随着中国城市环境的发展，人们开始越来越关注城市景观细节，对城市公共空间更加重视，同时规划界在这方面投入研究力度也不断加大。

我们的目标是维护系统的整体性结构，确保其具有多功能性，通过合理的利用与保护，使它提供并满足人类和非人类生存所需的生态、环境条件。

泵站的环境设计必须在满足其功能性不受破坏或影响最小的情况下进行通过景观生态积极改善其环境质量，有机地将建筑空间与外部环境利用相结合，形成整体协调的优美环境、现代化的泵站。泵站环境设计总体指导思想：

- ①整个设计体现整个泵站的环境是大的城市景观空间有机延续。
- ②运用一些景观设计手法来表达这一空间主题。（比如铺装、小品节点、绿化的应用）。
- ③还可利用空间贯穿整个设计始终。

第八节 城市景观设计

1、21 世纪人类崇尚自然，回归自然，力求保持生态可持续发展的世纪，六圩污水处理厂泵站的环境创造力求突破以往泵站生硬的布局模式，立足自然，着眼生态，保护生态，强调以植物造景为主的重要性，以创造整个

城市局部空间多样性标准为特色的泵站空间环境，形成整个空间环境的有机延续。

2、设计中运用一些景观布局手法，适当增加一些环境小品增加其主动性，改善以往那种生硬、孤立的环境造景模式。适当增加地面铺装这样绿地布置竹林、雕塑、石景，形成怡情悦目的和谐泵站景观环境。

3、在泵站内部大面积广植草坪、丛簇灌木，来改善环境。

植物是最好的造景手法之一，也是改善环境、减少噪音，丰富人们多方位视觉享受的最佳途径。

植物品种宜选用扬州本土的树种植物，乔木宜选用香樟、栎树、银杏、水杉、垂柳等，花灌木宜选用：小叶女贞球、红花继木球等、金叶女贞、小叶女贞、洒金珊瑚可以宜时应用。植被草坪可以选用马尼拉、高茅草、白三叶等。注重植物群落的个性化有层次的处理，大面积采用植物模纹的形式，采用几何形状或任意纹样形成错落丰富的生态群落空间，乔、灌、花、草合理配置，形成特征鲜明的植物群落的空间。

第九节 污水管网运行管理

应根据污水管网所接纳的污水量及时调整运行条件，以达到降低成本的目的，对污水管网应定期进行养护，并对重要排水户建立必要的记录和检查制度。

管网及构筑物如检查井、闸板、堰及设备应定期进行清洗，疏通，保证水流畅通，所有机械和设备要定期检查，及时维护。

第五章 污水处理厂工程设计

第一节 污水处理厂工艺方案

一、方案选择的原则

城市污水处理厂的建设和运行受多种因素的制约和影响，其中，污水处理厂工艺方案的确定对确保处理厂的运行性能和降低费用最为关键，因此有必要根据确定的标准和原则，从整体最优的观念出发，结合设计规模、污水水质特性以及当地的实际条件和要求，选择切实可行且经济合理的处理工艺方案，经全面技术经济分析后优选出最佳的总体工艺方案和实施方式。确保设计方案的合理、完整。

工艺方案确定中，将遵循以下原则：

1. 所选工艺必须技术先进、成熟，对水质、水量变化适应能力强，运行稳定，能保证出水水质达到排放标准的要求。污水处理厂所选生物处理工艺必须保证高效去除有机物（去除 BOD_5 ， COD_{Cr} ）、以及达到工艺的要求。
2. 所选工艺便于总体布置，分期实施。
3. 所选工艺应减少基建投资和运行费用，节省占地面积和降低能耗。
4. 所选工艺应易于操作、运行灵活且便于管理。根据进水水质水量，应能对工艺运行参数和操作进行适当调整。
5. 所选工艺应易于实现自动控制，提高操作管理水平。
6. 所选工艺必须适应本工业废水为主污水的水质特点。

二、污水处理厂工艺流程的组成

根据污水处理厂进水水质特点及出水水质要求，本污水处理工艺必须采用具有水解酸化、除磷、硝化和反硝化功能的二级生物处理和深度处理才能达到设计要求。

鉴于六圩污水系统包含工业废水，水质复杂，进水固体悬浮物较高，为保证污水提升泵及后续污水、污泥处理构筑物的稳定运行，有必要设置粗、细格栅和沉沙池。

鉴于进水的 $BOD_5/TKN=4.4$ ，大于 3.0，并且进水固体悬浮物（SS）较高，达 230mg/l，在保证有效地进行生物脱氮的前提下，尽量降低进入生物处理段的 SS，以提高生物池的容积利用率；同时考虑避免工业废水中有毒有害、难生降解有机物的水解，在固体阶段把它们去除，为此本厂宜设置初次沉淀池。因此，污水处理厂的总体工艺流程包括：一级机械处理段、水解酸化段、二级生物处理段、三级深度处理段、污泥处理段。

(1) 一级机械处理段

在所有污水处理厂中，污水在进入生物处理之前都必须进行预处理，以保证后续处理工段稳定运行。预处理段包括粗格栅、进水提升泵、细格栅、沉砂池、初沉池等。一般情况下，同样的机械处理构筑物和设备选择可以满足不同类型生物处理工艺的预处理要求，但曝气生物滤池除外，因为曝气生物滤池要求进水的固体悬浮物浓度小于 60mg/l。

而本期工程的一级机械处理段，在二期工程实施过程中，已在粗格栅、进水提升泵、细格栅、沉砂池、初沉池等中考虑土建预留位置，本次工程仅考虑在已建工程单体上增加相应的三期设备即可。

经过一级处理段，设计进出水水质变化情况如下：

	BOD_5 (mg/l)	COD _{Cr} (mg/l)	SS (mg/l)	NH_4^+-N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
进水	200	450	230	35	45	4.0
出水	150	340	138	35	45	3.0

(2) 水解酸化段

对于绝大多数城市污水处理厂，一级机械处理段一般直接后续生物处理池，本工程项目之所以采用水解酸化，主要基于以下考虑：

对本工程项目来说，工业废水仍然在其中占有比较重要的比例，且最终出水 COD 的要求指标比较严格，工业废水中的难降解有机物对出水 COD 的影响不可忽视。为了改善污水的可生化性、均化水质和提高总体去除效果，一级处理部分必须强化，目前可行的强化手段包括 AB 法的 A 段、投加药剂的物化法、（完全）厌氧处理、水解酸化等。

AB 法 A 段的适用范围与本工程项目的水质特点明显不符，不宜采用；投药法是有效的处理方法，但作为前处理来说，药剂需要量太大，处理成本太高；（完全）厌氧处理停留时间太长，工程投资和运行费用明显增加，很少用于城市污水处理厂的前处理。

水解酸化法属于成熟的污水处理工艺（国内已经有多个成功的工程实例），并且比较适合本工程项目的水质特点；本工程推荐采用的水解酸化池为生物膜式厌氧接触水解池，它集生物降解和吸附作用于一体，在产酸细菌等微生物作用下得到分解和降解；水解酸化池水力停留时间虽然不长，但污泥（微生物）停留时间较长，可以改善污水的可生化性，提高 B/C 比，有利于后续的好氧生物处理，其有机物和悬浮固体去除率也明显提高。

经过水解酸化段，设计进出水水质变化情况如下：

	BOD ₅ (mg/l)	COD _{Cr} (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
进水	150	340	138	35	45	3.0
出水	120	250	138	35	45	3.0

(3) 二级生物处理段

常规二级生化处理的去除目标是有机污染物，对污水中同时存在的氮、磷营养物质只能去除其中的一小部分，一般氮的去除率只有 20%左右，通过生物合成去除的磷也只有 15%~20%，残存的大部分氮和磷将随出水排放到受纳水体，因此不能满足六圩污水处理厂的处理要求。

近年来，具有除磷脱氮功能的生物处理技术发展很快。生物除磷脱氮工艺能将总氮去除率提高到 70%~90%，总磷去除率提高到 70~90%，一般情况下可以稳定可靠地满足处理需求。因此，本工程污水处理的二级生物处理段将采用生物除磷脱氮工艺。由于生物除磷脱氮工艺的类型和实施方式多种多样，各具特点，其适用范围和应用的边界条件也存在差异，因此，同时结合二期工程现阶段已经建成的二级生物工艺情况，考虑三期工程与二期工程的结合。

经过二级生物处理段，设计进出水水质变化情况如下：

	BOD ₅ (mg/l)	COD _{Cr} (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
进水	120	250	138	35	45	3.0
出水	20	60	20	5	25	1.0

(4) 污泥处理段

根据现状，六圩污水处理厂的污泥经浓缩脱水后送入扬州污泥发电有限公司进行焚烧处置。为节省投资和方便污泥运输，对处理厂排出的污泥进行浓缩脱水后外运焚烧处理。由于二级生物处理段采用生物除磷脱氮工艺，若采用重力浓缩，污泥在浓缩池停留时间过长则会导致磷的释放，同时，重力污泥浓缩池环境条件较差，本厂用地比较紧张。因此，本工程推荐采用机械浓缩与脱水。

而在二期工程建设中，已将三期工程的污泥处理预留了设备机位和总处理容量的考虑，因此，在本期工程中，不在单独增加污泥处理设备设施，仅复核二期工程实施的污泥处理段的设施设备能够满足接纳三期污泥处理的能力，并在复核通过后考虑将三期污泥处理直接管线连接至污泥处理设置预留接管点处。

（5）深度处理段

一般的生物处理段处理只能达到二级标准，如果要求达到一级标准的 A 标准，必须设置深度处理段。《污水再生利用工程设计规范》GB50335-2002，对城市污水深度处理和污水回用常规处理提出了下列基本工艺：

- 1) 二级出水→消毒流程（直接消毒）
- 2) 二级出水→直接过滤→消毒流程（直接过滤）
- 3) 二级出水→微絮凝过滤→消毒流程（微絮凝过滤）
- 4) 二级出水→混凝→沉淀或澄清→过滤→消毒流程（老三段）
- 5) 二级出水→反硝化过滤工艺→消毒流程（过滤消毒）

由于污水深度处理工艺的类型和实施方式多种多样，各具特点，其适用范围和应用的边界条件也存在差异，因此，应进行全面的分析和比较后确定。

有些工艺把污水的生物处理段与深度处理段合并。如 MBR（膜生物反应器）处理技术具有处理效率高、出水水质好、设备紧凑、占地面积少、抗冲击负荷能力强、并可实现无人操作等优点。近年来，该技术越来越受到重视，已成为中水回用技术的一个新热点。膜生物反应器一般分为淹没式和分离式两种。前者是将膜组件直接置于生物反应器内，多采用中空纤

维膜和板式膜；后者则是将膜组件与反应器分开放置，多采用管式膜。前者主要问题在于如何有效地解决完全置于活性污泥中的膜组件的堵塞问题和大型装置的检修问题，而后者主要问题是动力消耗大、系统运行费用较高，其处理单位体积水的能耗是传流活性污泥工艺的 5~10 倍。本工艺适合于小型污水处理厂或非常难处理的工业废水，对于本污水处理厂（设计总规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，本期规模 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ）不宜采用。

经过深度处理段，设计进出水水质变化情况如下：

	BOD ₅ (mg/l)	COD _{Cr} (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	TN (mg/l)	TP (mg/l)
进水	20	60	20	5	25	1.0
出水	10	50	10	5	15	0.5

三、生化处理工艺的选择

根据本污水处理厂进水水质特点和出水水质要求，本厂必须选用具有除磷脱氮功能的二级生化处理工艺。

常规二级生化处理的去除目标是有机污染物，对污水中同时存在的氮、磷营养物只能去除其中的一小部分，一般氮的去除率只有 20% 左右，通过生物合成去除的磷也只有 15%~20%，残存的大部分氮和磷将随出水排放到受纳水体，不能满足本污水处理厂的处理要求。

某些化学法或物理化学法可以有效地从污水中去除氮和磷。如投加金属离子的化学沉淀法，是使污水中的磷与金属离子形成不溶性的可沉物而从水中去除，具有很高的除磷率；吹脱可以有效地去除污水中的氨；离子交换可以去除氨氮和磷酸盐等。但一般来说，化学法或物理化学法所需运行费用较高，尤其是对大、中型污水处理厂，经济上难以承受。

与化学法和物理化学法相比,生物除磷脱氮技术因具有对有机物、氮和磷去除效率高、投资较低、运行费用省、污泥沉降性能好等优点而受到污水处理界的重视,特别是近 20 年来,在工艺、技术和专用设备的研究开发及工程应用方面都得到很快的发展。生物除磷脱氮工艺能将总氮去除率提高到 70%~95%,总磷去除率提高到 70%~90%,一般情况下可以稳定可靠地满足处理要求。因此,扬州市污水处理工程的二级生物处理工段将采用生物除磷脱氮工艺。由于生物除磷脱氮工艺的类型和实施方式多种多样,各具特点,其适用范围和应用的边界条件也存在差异,因此,必须因地制宜,灵活掌握。

污水生物脱氮的基本原理是在好氧条件下通过硝化反应先将氨氮氧化为硝酸盐,再通过缺氧条件下(溶解氧不存在或浓度很低)的反硝化反应将硝酸盐异化还原成气态氮从水中除去。因此所有的生物脱氮工艺都包含缺氧段(池)和好氧段(池)。

在污水生物除磷工艺中,通过厌氧段和好氧段的交替操作,利用活性污泥的超量磷吸收现象,使细胞含磷量达到 3%~7%,进入剩余污泥的总磷量增大,处理出水的磷浓度明显降低。

早期对生物除磷机理的解释为,厌氧区提供“压抑”状态引起磷的释放,随后在好氧区实现磷的吸收。随着试验观测资料的积累,一个包含基础生物化学认知的能量学模型得到了普遍认可。生物除磷机理简述如下:

厌氧区

·发酵作用:在没有溶解氧和硝态氮存在的厌氧状态下,兼性细菌将溶解性可快速生物降解的 BOD 转化成 VFAs(低分子发酵产物);

·生物储磷菌(或称除磷菌)获得 VFA: 这些细菌吸收厌氧区产生的或来自原污水的 VFA, 并将其运送到细胞内, 同化成胞内碳能源存储物 (PHB/PHV), 所需的能量来源于聚磷的水解以及细胞内糖的酵解, 并导致磷酸盐的释放。

好氧区

·磷的吸收: 细菌以聚磷的形式存储超出生长需求的磷量, 通过 PHB/PHV 的氧化代谢产生能量, 用于磷的吸收和聚磷的合成, 能量以聚磷酸高能键的形式捕积存储, 磷酸盐从液相去除;

·合成新的储磷菌细胞, 产生富磷污泥: 在某些条件下, 储磷菌合成和存储细胞内糖。

除磷系统

·剩余污泥排放: 通过排放富含磷的剩余污泥, 将磷从系统中除去。

·乙酸盐和其它发酵产物来源于厌氧区内兼性微生物的正常发酵作用。一般认为这些发酵产物源于或产生于进水溶解性 BOD(快速生物降解有机物)。由于反应时间短, 进水颗粒性 BOD 尚来不及水解和转化。

·由于储磷菌能在厌氧状态下同化发酵产物, 具有其它常见细菌不具备的能力, 这就意味着除磷菌在生物除磷系统中具备了竞争优势。厌氧阶段的存在促成了储磷菌群体的选择性增殖。在曝气阶段, 储存的基质完全氧化分解, 溶解磷超量吸收并以聚磷的形式储存, 基质消耗的结果是储磷菌总量的增加。

上述机理表明生物除磷系统的除磷率与厌氧阶段细菌正常发酵作用所产生的基质量以及随后的除磷菌对发酵产物的同化和储存量直接成正相关关系。

根据《扬州市六圩污水处理厂三期工程可行性研究报告》，本工程采用改良 A^2/O 工艺，该工艺避免了改良 UCT 工艺增加一套回流系统和厌氧池污泥浓度较低的弱点，同时避免 A^2/O 抗回流硝酸盐影响能力不够强的弱点，通过综合 A^2/O 工艺和改良 UCT 的优点，开发了改良 A^2/O 工艺，即在厌氧池之前增设厌氧/缺氧调节池，来自二沉池的回流污泥和 10%左右的进水进入该池，停留时间为 20~30min，微生物利用约 10%进水中的有机物去除所有的回流污泥中硝态氮，消除硝态氮对厌氧池的不利影响，从而保证厌氧池的稳定性。测试结果表明该工艺的处理效果与改良 UCT 相同甚至优于改良 UCT，并节省了一套回流系统，在二期工程设计和运行中得到了比较好的应用。

二期工程的改良 A^2/O 工艺，运行情况稳定，达到比较好的处理效果：



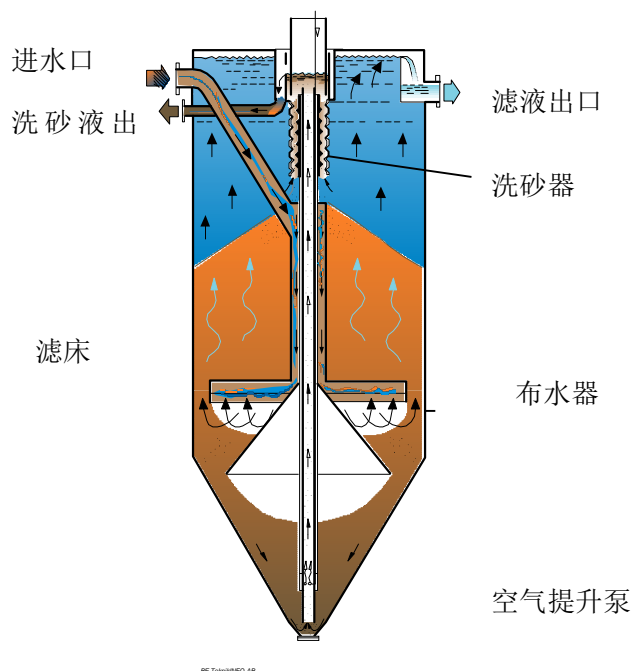
四、深度处理工艺的选择

1) 活性砂过滤系统

活性砂过滤系统是一种可连续运行的砂型过滤器，在国外已应用多年，其特点是反冲洗时不需要停机，活性砂滤罐对水的过滤与反冲洗同时进行，从而提高过滤器的使用效率。

其工作原理为：活性砂过滤器是基于逆流原理。它的处理工艺是：需处理的水通过进水管进入活性砂过滤器底部的入流分配管，水从砂滤器的底部，向上流经砂过滤床，水被清洁后经出流口排出过滤器。含有处理杂质的砂从过滤器底圆锥形底部通过空气提升泵而被运送到顶部的砂清洗器，对污染砂的清洗在空气提升泵中就已开始，在泵中，紊流混合作用将脏颗粒从砂粒中分离出来，受污染的砂从泵的出口被倒入清洗器中，在清洗器中砂被中等流速的清洗水冲洗，杂质通过清洗水出口排出，而清洗干净的砂粒靠重力向下返回砂床，在活性砂滤器中，水的过滤和砂的清洗互不干扰，无论水的清洁还是砂的清洗，都是连续地运行。砂滤系统的冲洗废水排入反冲洗水调节池。

活性砂工作原理如下图所示：



目前，该项技术已在本工程一期改造工程中的深度处理中得到应用，现阶段刚刚安装完，正在现场调试，根据可行性研究报告，因此将连续流砂滤深度处理方案作为深度处理过滤的工艺方案的备选方案。

2) 反硝化深床过滤系统

另外，反硝化深床滤池是集生物脱氮及过滤功能合二为一的处理单元，是脱氮及过滤并举的先进处理工艺。1969 年世界上第一个反硝化滤池即诞生在 STS/Tetra 公司。近 40 年来 STS/Tetra 的反硝化滤池在全世界有数百个系统在正常运行着。

反硝化滤池为深床重力流砂滤的生物反硝化处理系统，反硝化细菌附着滤料上生长，含有硝基氮的污水进水通过投加甲醇或醋酸、糖浆等碳源等补充碳源，流经滤料过滤，在缺氧/厌氧环境生物反硝化脱氮。密实的滤床及足够的水里停留时间，确保反硝化反应顺利进行。滤料由粗糙、坚硬的石英砂组成，能够滤除固体悬浮物（SS），并为反硝化细菌提供生长环

境。

反硝化反应，硝基氮转化为氮气，在滤床中不断累积，累积的氮气会造成滤床的水头损失不断增大，累积氮气造成的水头损失往往大于截留 SS 引起的水头损失，必须定期通入反冲水几分钟，释放氮气，该过程称为氮气释放过程。氮气释放的频率由硝基氮负荷、硝基氮去除率和氮气释放间隔时间设定值决定，通常通过设定时间控制反冲水泵，一般为每 4-8 小时氮气释放一次。氮气释放后，滤池水头损失恢复或降低。当 SS 累积/氮气累积增加的水头损失，引起液位达到设定的液位时，反清洗启动清洗滤池。

反硝化深床滤池采用 2~3mm 石英砂介质滤料，滤床深度通常为 1.83m，滤池可保证出水 SS 低于 5mg/L 以下。绝大多数滤池表层很容易堵塞或板结，很快失去水头，而 STS 独特的均质石英砂允许固体杂质透过滤床的表层，深入滤池的滤料中，达到整个滤池纵深截留固体物的优异效果。

反硝化深床滤池工艺流程

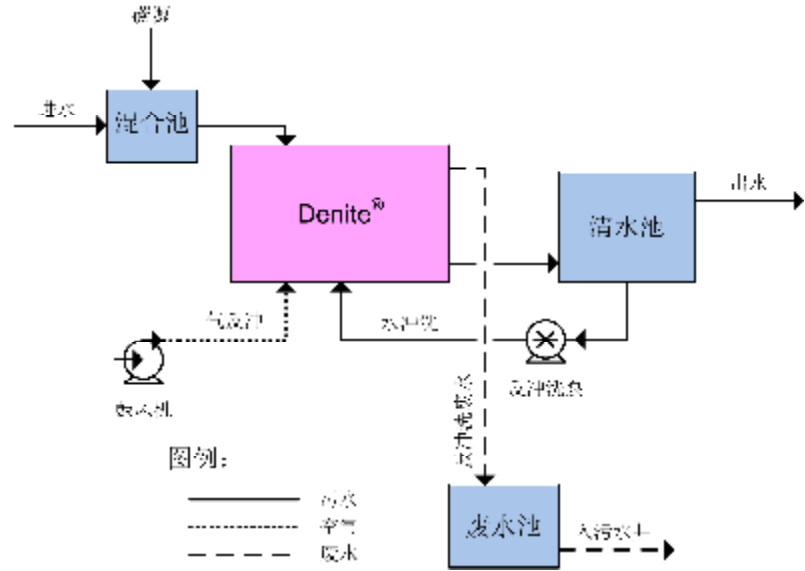


图 反硝化深床滤池工艺流程图

无论在深床滤池模式还是在反硝化深床滤池运行模式，滤池均需反冲洗，将截留和生成的固体排出。反冲洗流程通常需要三个阶段：①气洗；

②气水联合反洗；③水洗或漂洗。

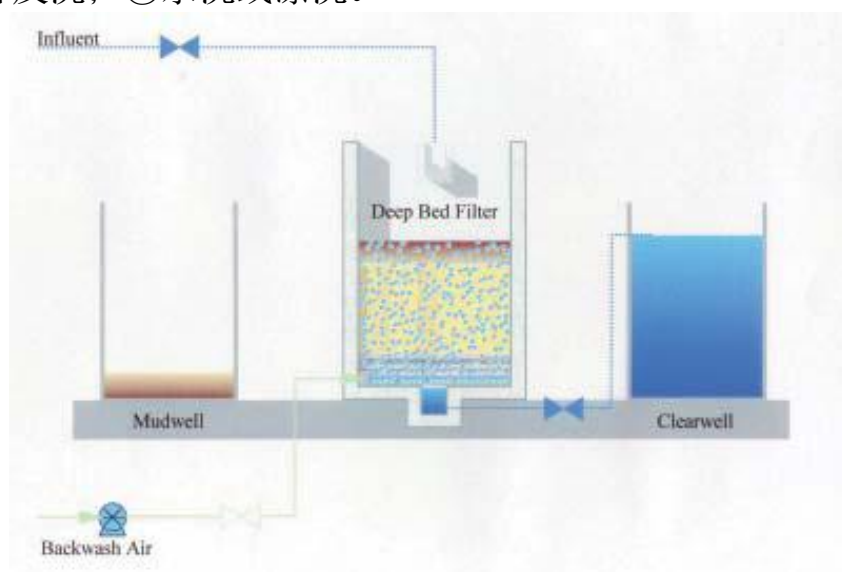


图 气洗

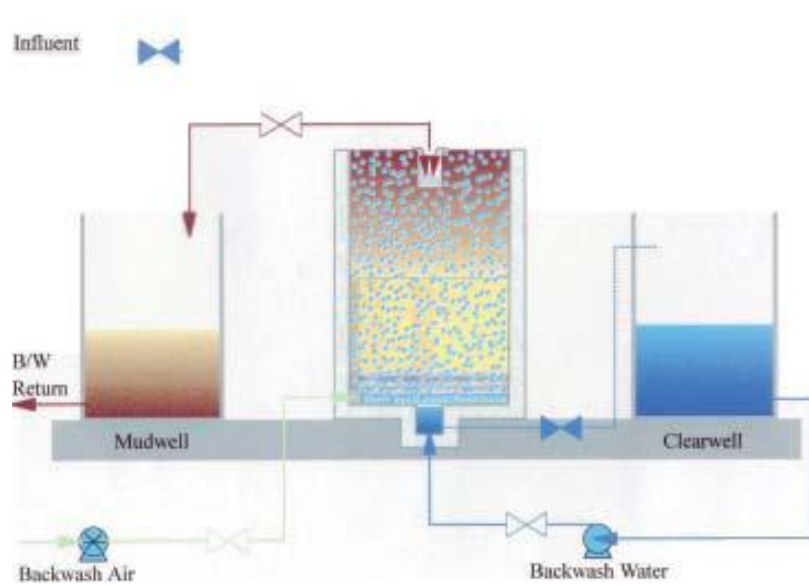


图 气水联合反冲

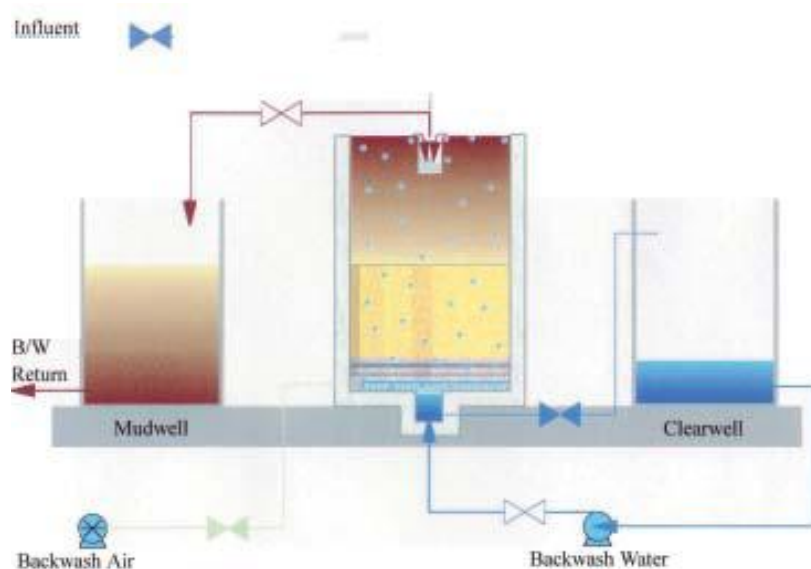


图 水洗或漂洗

深床滤池的反冲洗模拟人的搓手模式，大量强有力的空气使滤料相互搓擦，使截留的 SS 全部清洗出池，清洗率达到 100%，冲洗用水仅为总量 2%。

反硝化滤池采用特殊规格及形状的石英砂作为反硝化生物的挂膜介质，同时深床又是硝酸氮 ($\text{NO}_3\text{-N}$) 及悬浮物极好的去除构筑物。2~3 毫米介质的比表面积较大。1.83m 深介质的滤床足以避免窜流或穿透现象，即使前段处理工艺发生污泥膨胀或异常情况也不会使滤床发生水力穿透。介质有极好的悬浮物截留功效，在反冲洗周期区间，每 m^2 过滤面积能保证截留 $\geq 7.3\text{kg}$ 的固体悬浮物。固体物负荷高的特性大大延长了滤池过滤周期，减少了反冲洗次数，并能轻松应对峰值流量或处理厂污泥膨胀等异常情况。悬浮物不断的被截留会增加水头损失，因此需要反冲洗来去除截留的固体物。由于固体物负荷高、床体深，因此需要高强度的反冲洗。反硝化滤池采用气、水协同进行反冲洗。反冲洗污水一般返回到前段生物处理单元。由于滤床固体物高负荷的截留性能，反冲洗用水不超过处理厂水量的 4%，通常 $< 2\%$ 。



图 过滤介质：石英砂

反硝化深床滤池结构简单实用，集多种污染物去除功能于一个处理单元，包括对悬浮物、TN 和 TP 均有相当好的去除效果。现有的运行经验表明，在无需化学加药除磷的情况下，可以满足出水水质 $BOD < 5\text{mg/L}$ ， $SS < 5\text{mg/L}$ ， $TN < 3\text{mg/L}$ ， $TP < 1\text{mg/L}$ 。在进行化学除磷的情况下，出水 $TP < 0.3\text{mg/L}$ 。

主要功能

去除 TN：利用适量优质碳源，附着生长在石英砂表面上的反硝化细菌把 $\text{NO}_x\text{-N}$ 转换成 N_2 完成脱氮反应过程，作为后置反硝化滤池的世界发明者，经过无数的工程经验和长久的历史数据表明，在前端硝化反应较完全的情况下，反硝化深床滤池的技术可稳定做到出水 $TN \leq 3\text{mg/l}$ 。在反硝化过程中，由于硝酸氮不断被还原为氮气，深床滤池中会集聚大量的氮气，这些气体会使污水绕窜介质之间，这样增强了微生物与水流的接触，同时也提高了过滤效率。但是当池体内积聚过多的氮气气泡时，则会造成水头损失，这时就必须驱散氮气，恢复水头，每次持续 1~2 分钟，每天进行数次。

去除 SS: 每毫克 SS 中含 BOD_5 0.4~0.5 毫克, 因此去除出水中固体悬浮物的同时, 也降低了出水中的 BOD_5 。另外, 出水中固体悬浮物含有氮、磷及其他重金属物质, 去除固体悬浮物通常能降低 1mg/l 以上的上述杂质。配合适当的化学处理, 能使出水总磷稳定降至 0.3mg/l 以下。反硝化滤池能轻松满足浊度 $<2NTU$ 或 $SS <5mg/l$ (通常 $SS <2mg/l$) 的要求。

去除 TP: 微絮凝直接过滤除磷, 是省去沉淀过程而将混凝与过滤过程在滤池内同步完成的一种接触絮凝过滤工艺技术。

微絮凝过滤充分体现了深层滤料中的接触凝聚或絮凝作用。它实际是在混凝、过滤作用机理深入研究的基础上, 将混凝与过滤过程有机集成一体, 形成了当今水处理的高新技术系统。在污水深度处理方面具有较高的推广价值。

这种直接过滤技术用于污水深度处理一般是指在二沉池后投加混凝剂, 经机械混合后直接进入滤池, 不仅可以进一步降低 COD_{Cr} 和 BOD_5 , 而且可以稳定保证 SS 、 TP 达标, 不仅可简化污水厂处理流程, 降低投资费用, 减少运行费用, 而且还可延长过滤周期, 提高产水量及出水水质。

深床滤池结构简单, 安装方便, 滤池内无活动部件, 滤料无流失, 终身无需维护。

由于生物处理工艺不能满足本工程的出水水质要求, 尤其是 SS 和总氮达不到出水水质要求, 因此要求深度处理工艺能够去除 COD 和 SS , 同时利用外加碳源反硝化去除总氮, 满足此工艺要求的深度处理工艺只有膜处理工艺和反硝化滤池, 膜处理工艺虽然处理效果好, 但基建投资较高, 运行费用高, 依据目前国内已建成同种工艺的情况, 单位制水成本约为 1.2~

1.5 元/m³，因此结合本工程的特点，选择反硝化滤池即深层过滤滤池作为本厂污水深度处理方案的备选方案。

3) 深度工艺比选

a) 技术方案比选

将连续流活性砂深度处理与反硝化深床过滤深度处理系统做技术比较，反硝化深床滤池系统具有明显的技术优势，主要体现在以下几个方面：

(1) 深床滤池系统具有很好的反硝化脱氮效果

相比较连续流活性砂系统，反硝化深床滤池系统具有良好的反硝化脱氮效果；同时深床滤池的反硝化效果明显优于二级生物处理的反硝化效果，其反硝化的 N 负荷和反硝化速率都明显优于活性污泥的反硝化效果，因此整个深床滤池的 HRT 很短，同时对反硝化的碳源领用率较高；且由于是生物膜系统，其污泥产率也较活性污泥法的低；

(2) 深床滤池系统具有比较好的抗冲击负荷能力

耐进水 SS 的冲击负荷高，进水水质要求宽松，可长期承受 150 mg/L 浓度 SS 进水水质，短时承受 400 mg/L 浓度 SS 冲击而出水水质不变；由于是反硝化滤池，对进水 TN 的耐冲击负荷能力也明显优于活性砂系统；由于采用生物膜反硝化处理，水温的变化对反硝化的效果影响比较小，保证了冬季比较好的反硝化脱氮效果；同时相对于活性砂系统，深床滤池运行周期长，冲洗水量小，冲洗效果好，冲洗水量仅占总水量的 1~2%。

(3) 深床滤池系统反硝化能充分提高对碳源的利用率

相对于二级生物处理工程的反硝化投加碳源，深床滤池对外加碳源的利用率高，能降低外加碳源的投加量；同时，与初沉污泥水解及浓缩污泥上清液的

厂内可利用的自身碳源利用相结合,可以减少外加碳源的投加量,达到经济优化的外加碳源作用;另外,作为后置反硝化处理,能精确计量控制外加碳源,降低活性污泥系统外加碳源的损耗情况,实现厂区自动化精确控制。

(4) 深床滤池的出水效果好

深床滤池作为滤池系统,其滤床深度高,滤料粒径中等偏大,引起截污能力高,出水的 SS 指标明显优于活性砂系统,基本可达到 5mg/L 以下,具有较好的出水 SS 指标;同时其出水 COD、TN 指标也明显优于连续流活性砂系统。

(5) 深床滤池运行管理方便

深床滤池相对于活性砂系统,设备数量少,运行管理维护就简单,故障率相对就少;同时整个系统自动化程度高;且滤池系统可根据实际处理的水量,进行部分滤格的停运和维护,不存在活性砂停运的板结的问题,运行管理方便。

b) 经济方案比选

序号	项目名称	单位	方案对比	
1	设计方案		一	二
2	处理工艺		A ² O	A ² O
3	过滤工艺		活性砂滤池	深床滤池
4	新建处理规模	万 m ³ /d	5	5
5	项目建设总投资	万元	16578	16133
5.1	其中:第一部分工程费用	万元	13226	12839
5.1.1	其中:污水处理部分	万元	5523	5523
5.1.2	深度处理部分	万元	2819	2552
5.1.2.1	其中:滤池土建费	万元	1973	1969
5.1.2.2	滤池设备费	万元	683	688
5.1.2.3	滤池安装费	万元	988	998

序号	项目名称	单位	方案对比	
5.1.2.4	加药间及消毒槽	万元	302	283
5.1.3	辅助工程部分	万元	263	
5.1.4	备品备件及工器具费	万元	418	418
5.2	第二部分其他费用	万元	165	165
5.3	预备费用	万元	4807	4688
5.4	建设期贷款利息	万元	78	76
5.5	铺底流动资金	万元	1704	1669
6	成本费用		747	725
6.1	平均单位水量处理成本	元 / m ³	286	286
6.2	平均单位水量运营成本	元/m ³	170	169

c) 深度处理方案的确定

经过两个工艺方案技术及经济各方面的综合比较，反硝化深床滤池方案具有运行稳定，出水水质好，管理简便，出水 TN 指标达标等优势，适用于本污水处理厂工程。因此，本设计采用反硝化深床滤池方案作为深度处理工艺的推荐方案。

五、除臭方案的确定

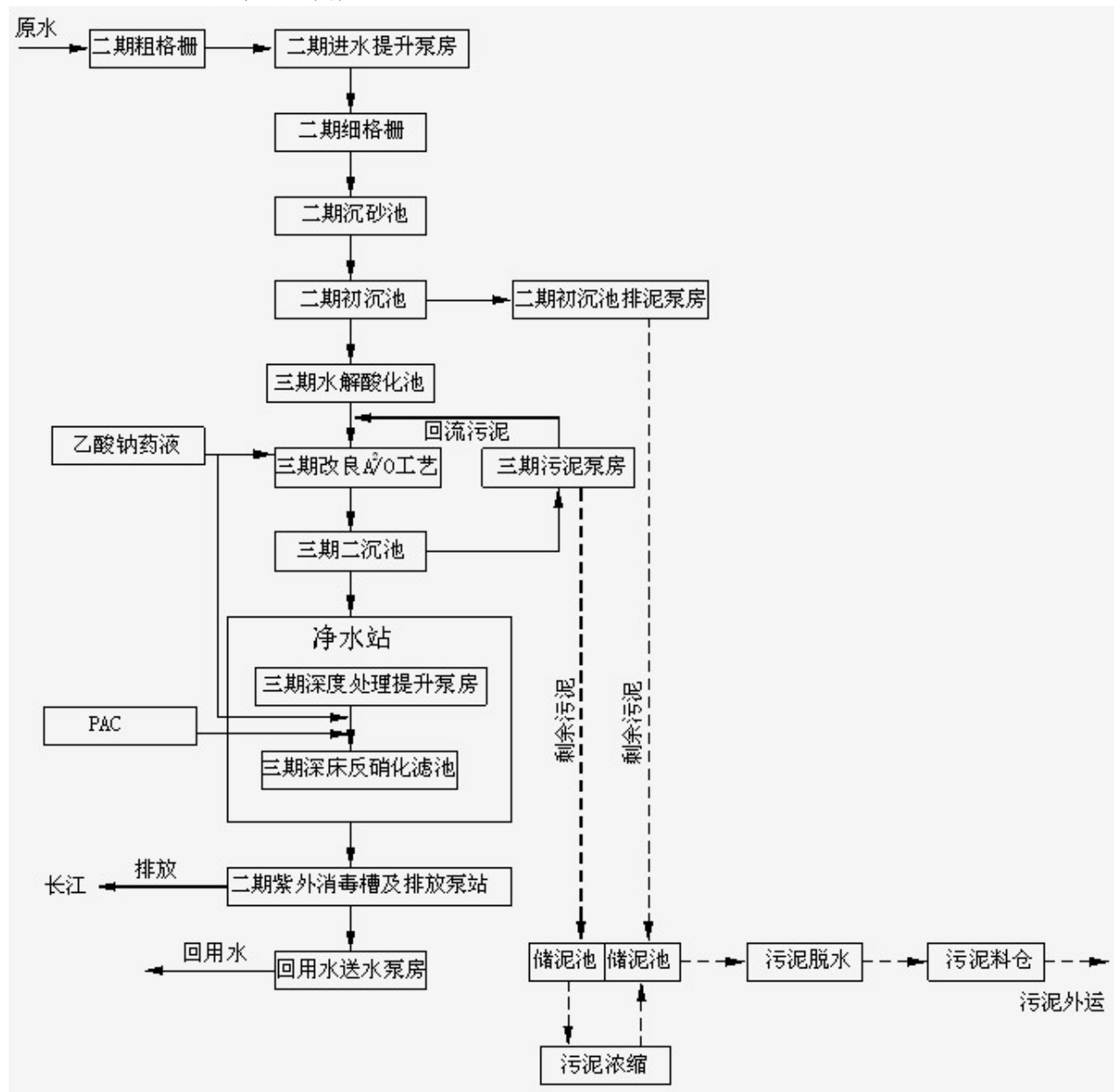
根据“城镇污水处理厂污染物排放标准”，对污水处理厂的恶臭应进行治疗，做到达标排放。由于本厂的工业废水所占比例较高，因此对恶臭应采取处理措施。

污水处理厂的恶臭一般产生在粗格栅间、细格栅间、污泥浓缩池、污泥脱水机房等处，这些构筑物均设于室内或设置护罩，减少恶臭外溢，同时有利于集中治理。

目前，国内外常用的除臭工艺有：生物除臭、化学除臭、离子除臭等方法。

本期工程建设的单体没有集中的臭味收集处理系统,预处理和污泥处理的除臭系统也在二期工程中集中建设完成,因此,本期工程没有除臭工艺设计。

五、工艺流程的确定



工艺流程图

第二节 总平面布置和高程设计

一、总平面布置

扬州市六圩污水处理厂三期工程位于污水厂东侧的预留三期工程建设用地上，西侧通过马路与二期工程毗邻，东侧靠近围墙。主要建设区域按其功能基本划分为前处理、生物处理区、深度处理区等。结合一期工程、二期工程，本厂总占地面积约 2.2 公顷。各区之间用道路及绿化带分隔，即相通又减少干扰。

厂区主干道宽 6.0 米，次干道宽 4.0 米，人行道宽 1.5 米，基本布置成现状，与各主要构筑物相连。另外，在设计中充分考虑污水处理厂整体的景观环境，除建筑物造型、装修美观新颖外，对厂区周围及厂内空地充分绿化，厂前区重点美化和绿化，形成优美、卫生的工作环境，保证工作人员的身心健康；同时充分利用土地，减小占地面积。

污水厂总平面布置根据工艺专业对本水厂的优化设计的流程要求、场地现状条件、主导风向等进行总体布置。总体布置指导原则为：满足先进的工艺流程和控制要求，考虑最合理的利用土地，使建筑群体布局合理美观，减少工程造价，提高厂区的环境质量。

根据工艺流程进行构筑物布置，沿工艺流程布置要求，南侧布置水解酸化池，按照流程向北依次为生物池、二沉池、净水站等工艺单体，根据工艺要求布置水处理建、构筑物。新增的水解酸化鼓风机房、总和加药间布置在相应的构筑物旁侧。

水厂各分区用厂内道路、绿篱分隔。建筑物相对集中，节约用地和投资，便于安全生产及管理。厂区充分利用现有条件做好景观空间设计，创造出舒适、宜人、绿色的人性化空间。

整个三期工程布置在厂区二期综合楼的南侧，采用已建成的主出入口，原有的污泥浓缩脱水处理单元，靠近厂区西北侧，靠近西侧污泥运输出入的辅助出入口，符合城市规划对建筑基地的要求。厂区道路系统顺畅，人、车流路线清晰合理。厂外沿厂区南侧设置一条场外道路，利于厂区主、副出入口的分流和卫生要求。

厂区除设有各种工艺管道外，还设有给水管道、中水管道、雨水管道、污水管道、溢流管道、超越管道及放空管道等。

厂区的除污泥脱水用水采用厂区自给回用水外，其生活用水及药剂制备用水使用自来水，由厂区原址铺设的为远郊农村供水的自来水供水管路供给。所每日需水量为：

自来水水量计算表

项目	本期工程	备注
新增定员(人)	30	
用水量标准 (L/人.d)	300	
生活用水(m ³)	9.0	
化验用水(m ³)	15	
小计(m ³)	24.0	
未预见水量	20%	
合计(m ³)	28.8	

厂区排水采用雨污分流制，厂区生活污水与生产废水收集后排入厂区进水井，在厂内一并处理。厂区污水管道由于管径比较小，高密度聚乙烯管的综合造价较低，因此采用高密度聚乙烯管；根据厂区布置特点及雨水排向和接纳水体位置布置管网。根据厂区道路设计，在主要道路铺设雨水管。雨量计算公式：

$$q = \frac{2626.399(1+0.69681gP)}{(t+13.12)^{0.752}}$$

地面集水时间 5 分钟，设计重现期 3.0 年，综合径流系数 0.70。

二、高程设计

根据一、二期工程的建设情况，污水处理厂厂址现状地面标高约为 3.8~4.2m，考虑厂区雨水排放及防洪要求，三期工程维持原一、二期处理厂平均设计地面标高，暂定为 4.50m。

具体流程设计因本期工程利用二期工程单体设计，因此污水处理流程设计满足二期工程流程设计要求，处理构筑物的高程布置见附图。污水处理流程总水头损失 6.45 米。

根据新的深度处理工艺要求，深度处理流程总水头损失 4.10m。

各构筑物的高程设计详见图工艺流程图。

第三节 工艺设计

1. 水量

扬州市六圩污水处理厂三期工程处理能力为 50,000m³/d。

平均流量：50,000m³/d=2,083m³/h=578.7 l/s

总变化系数：K_{z 总}=1.384

最大时流量：2,083m³/h×1.384=2,884m³/h

2. 污水处理厂进、出水水质

污水处理厂进、出水水质表

污染物名称	进水水质	出水水质	备注
pH 值	6.0-9.0	6.0-9.0	
COD _{Cr} (mg/l)	450	50	
BOD ₅ (mg/l)	200	10	
SS (mg/l)	230	10	
TN (mg/l)	45	15	
NH ₄ ⁺ -N (mg/l)	35	5 (8)	
TP (mg/l)	4.0	0.5	

3. 处理构筑物设计

1. 生物处理段工艺设计

1) 粗、细格栅与进水泵房

本期工程不再新建粗、细格栅及进水泵房，仅在二期粗格栅、进水泵房、细格栅内预留的三期设备位置增设本期工程设备，同时考虑除臭要求，对现有的两台格栅进行加盖封闭，满足除臭要求。

a) 粗格栅

二期工程构筑物的主要设备有粗格栅、悬挂式移动抓爪、皮带输送机等。

设计流量： $Q=2884\text{m}^3/\text{h}$ （本期工程）

$Q=8125\text{m}^3/\text{h}$ （总规模）

栅条间隙： $b=20\text{mm}$

机械格栅：1 台（本期工程增加 1 台）

单台格栅宽： $B=1250\text{mm}$

栅前水深： 2.26m （三期工程时）

格栅材质：水下部分为不锈钢，水上部分为碳钢，涂料防腐。每台格栅前后均设闸门，以便检修。

b) 进水泵站

泵房的进水采用一进水分配槽，槽的倾斜底板上开有进水洞，一方面为保证水泵吸水口处的水流不产生涡流，使水泵运行稳定，另一方面，当集水池水位变化时，使格栅后渠道水位相对稳定，以避免过栅流速增大，影响拦污效果。

选用离心潜水泵，该泵具有不堵塞型流道，效率高、能耗低，潜水泵房可节省上部建筑，土建结构简单，检修方便。

已安装水泵共设 5 台，4 用 1 备；本期工程增加 2 台水泵。

控制方式：现场就地控制和根据吸水池水位变化，由 PLC 自动控制。

单台水泵设计流量： $Q=1355\text{m}^3/\text{hr}$ ，1 台变频

设计扬程： $H=16\text{m}$

电机功率： 75KW

c) 细格栅间

细格栅间 1 座，为地上式构筑物，在细格栅间内安装有机械格栅机、螺旋输送机等设备，内设 4 条栅槽，已安装 3 台 6mm 栅距机械细格栅，本期增加设置 1 台，4 用全用。在细格栅前后设置叠梁闸，以便于设备检修和超越维护。

细格栅后安装螺旋输送压实机 2 台。根据水位差或定时控制细格栅和输送压实机联动运行。

设计及设备参数：

设计流量： $Q=2884\text{m}^3/\text{h}$ （本期工程）

$Q=8125\text{m}^3/\text{h}$ （总规模）

网板阶梯格栅机：1 台，（三期工程时增加一台）

$D=1200\text{mm}$ ， $b=6.0\text{mm}$

栅前水深：1.10m

格栅及其配套设备的操作，既可现场手动操作，又可由 PLC 自动控制。

2. 水解酸化池

鉴于本污水处理厂工业废水较多，出水水质要求较高，为使出水稳定达标，设置水解酸化池，提高污水的可生化性。设两座，单池平面尺寸 $56.0 \times 40.0\text{m}$ ，有效水深 6.0m ；水力停留时间 8.0hr ，为提高水解、酸化微生物的量，池内填加柔性填料，填充率 50%；为防止污泥沉淀，设穿孔管空气搅拌系统，搅拌采用间接方式。

3. 生物池及污泥泵站

（1）生物池

改良 A^2/O 生物池设计成矩形池，设计为一座，分为两组。采用推流式，主要由四部分组成，其一是预缺氧段，即回流污泥反硝化段，保证厌氧段稳定运行，其二是厌氧段，在厌氧条件下，聚磷菌分解体内的多聚酸盐产生能量，并释放出磷酸盐，维持聚磷菌的代谢；其三是缺氧段，完成污水的反硝化，其四是好氧段，完成磷的吸收和氨氮、有机物的氧化合成。在各段之间设有调节段，采用多点进水，增强工艺运转灵活性。

主要设计参数：

设计流量： $Q=2188\text{m}^3/\text{h}$

泥龄： 20.0d

设计水温： $12\sim 25^\circ\text{C}$

混合液浓度:	3200mg/l
污泥产率:	0.69kgDS/kgBOD ₅
污泥负荷:	0.066kgBOD ₅ /kgMLSS·d
容积负荷:	0.233kgBOD ₅ /m ³ ·d
停留时间:	15.46hr
总需氧量(SOR):	2, 560kgO ₂ /hr
有效水深:	6.00m
总池容:	33, 826m ³

其中

好氧段池容:	21, 312m ³
厌氧段池容:	1, 858m ³
缺氧段池容:	10, 656m ³
污泥回流比:	50%~120%
混合液回液比:	300%

厌氧段:

搅拌器台数:	2×1=2 台
搅拌器功率:	3.0KW/台

缺氧段:

搅拌器台数:	2×6=12 台
搅拌器功率:	5.5KW/台

好氧段:

总空气量:	17, 100m ³ /h
-------	--------------------------

氧的利用率: 25%

曝气管: 约 2,850m

混合液回流泵站:

设于生物池出水端,分设两座,按回流比 300%选择配备。选用潜水轴流泵。

混合液回流泵: 6 台(4 用 2 备)

单台流量: $Q=1650\text{m}^3/\text{h}$

扬程: $H=0.9\sim 1.5\text{m}$

(2) 污泥泵房

回流污泥及剩余污泥的提升拟采用潜水泵,土建结构简单紧凑,可降低土建造价,回流污泥泵按回流比 110%选择配备。剩余污泥泵按 24 小时连续工作设计,剩余污泥量为 5150kgDS/d ,体积约为 $740\text{m}^3/\text{h}$ 。

回流污泥泵: 4 台(3 用 1 备)

单台流量: $Q=810\text{m}^3/\text{h}$

扬程: $H=4.50\text{m}$

剩余污泥泵: 2 台(1 用 1 备),变频调速

单台流量: $Q=100\text{m}^3/\text{h}$

扬程: $H=15.0\text{m}$

4. 二沉池

二沉池采用圆形平底辐流式池型,共 2 座,每池直径 36m,周边进水,周边出水,二次沉淀池排泥至回流及剩余污泥泵站。

主要设计参数:

设计流量: $Q=2, 884\text{m}^3/\text{h}$

设计表面负荷: $1.40\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$

有效水深: 4.8m

配两台带除浮渣装置的中心传动刮吸泥机。

5. 鼓风机房

本期工程不再新增鼓风机房, 在二期建设鼓风机房预留的三期鼓风机位置增设两台离心风机。另新增 3 台罗茨风机, 作为二期和三期水解酸化池的鼓风搅动, 单独建设水解酸化鼓风机房。

安装高速离心鼓风机 2 台, 1 用 1 备。

$Q=200\text{m}^3/\text{min}$, 出口风压 0.72bar , 共 2 台, 1 用 1 备。

6. 污泥浓缩间及储泥池和污泥脱水机房

本期工程的污泥量为:

活性污泥剩余污泥量: $5355\text{kg}/\text{d}$, $765\text{m}^3/\text{d}$, 含水率 99.3%

初沉池剩余污泥量: $4706\text{kg}/\text{d}$, $157\text{m}^3/\text{d}$, 含水率 97%

反应沉淀池剩余污泥量: $1289\text{kg}/\text{d}$, $258\text{m}^3/\text{d}$, 含水率 99.5%

扬州市六圩污水处理厂二期工程污泥系统设计处理量如下:

在初次沉淀池中, 悬浮物去除率 50%, 产生污泥 $11500\text{kg}/\text{d}$, 体积约为 $288\text{m}^3/\text{d}$; 在生物处理中, 产生污泥 $10290\text{kgDS}/\text{d}$, 体积约为 $1470\text{m}^3/\text{d}$; 在污水深度处理中, 产生污泥 $4036\text{kgDS}/\text{d}$, 体积约为 $404\text{m}^3/\text{d}$; 另外现有工程剩余污泥量 $5600\text{kgDS}/\text{d}$, 体积约为 $700\text{m}^3/\text{d}$; 气浮池污泥 $3750\text{kgDS}/\text{d}$, 体积约为 $125\text{m}^3/\text{d}$ 。因此进入污泥处理段的污泥总量为 $35176\text{kgDS}/\text{d}$, 体积约为 $2987\text{m}^3/\text{d}$ 。

经复核，二期工程设计的污泥处理能力满足将三期工程的剩余污泥直接排入已建成的二期污泥处理系统，包括污泥浓缩、污泥脱水设计能力当中，本期工程不再新增污泥处理设施和设备。

2. 深度处理段工艺设计

(1) 净水站

根据总的用地情况，将深度处理各处理单体合建成净水站，其中包括深度处理提升泵站、反硝化深床滤池、气水反冲设备间、滤池冲洗废水池，通过各单体的渠道管道连接实现超越和溢流设计，最终出水经管道输送至二期的紫外消毒槽及排放泵房。

a) 深度处理提升泵站

设计参数：

设计规模：	$5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
总变化系数：	1.384
设计进水量：	$6.92 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$
	2, 884 m^3/h

在二沉池末端设有提升泵房，污水经提升进入深度处理段。

提升泵采用潜水离心泵，泵池内设 4 台潜水离心泵，3 用 1 备，单台水泵性能为：

流量：	$Q=910 \text{m}^3/\text{h}$ ，
扬程：	$H=6.0 \text{m}$ 。

b) 反硝化深床滤池

反硝化深床滤池 1 座，由 6 格滤池组成，滤池尺寸为 $L \times B=32 \times 30 \text{m}$ ，设计进出水水质如下：

去除 TN/TP 和 SS 时进、出水水质：（单位：mg/l）

项目	TN	SS	TP	BOD ₅	pH
设计进水水质	30	30	1.5	20	6~9
设计出水水质	15	10	0.5	10	6~9

A.反硝化滤池

数 量：1 座 6 格

内净尺寸：L×B=3.56×21.95（单格）

B.清水池

数 量：1 座

有效容积：663 m³

反硝化滤池主要设备

1) 进水系统

每池 2 套进水堰板，每套堰板长度 22 m，总长 264 m。

2) 布水布气系统

设备类型：进水管、进气管及“T” blockTM

气水分布系统材质：304 不锈钢材质。

面 积： 每格 78 m²

3) 滤料介质

设备类型：石英砂，粒径 2-4mm，滤床深度 2.44 m

数 量： 6 池

4) 支撑介质

设备类型：天然鹅卵石，粒径 3~38mm，滤床深度 0.45m

数 量：6 池

5) 自动控制阀

数 量：共 31 个

500×500 气动进水闸门 6 个

DN600 出水蝶阀 6 个

DN500 反冲洗进水蝶阀 6 个

DN500 反冲洗出水蝶阀 6 个

DN400 反冲洗气阀 6 个

DN500 反冲洗水量调节阀 1 个

c) 气水反冲设备间

1) 反冲洗水泵

设备类型：潜水离心泵

数 量：2 台，1 用 1 备

设计参数：流量 $Q=1145 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=10.7 \text{ m}$

2) 鼓风机（用于反硝化滤池）

设备类型：罗茨鼓风机

数 量：3 台，2 用 1 备

单台风量： $Q=4287 \text{ m}^3/\text{h}$

单台风压： $H=79.2 \text{ kPa}$

3) 空压机（用于气动阀门的驱动气源）

设备类型：空压机、储气罐、前后过滤器及干燥器

数 量：储气罐 1 套，其余均为 2 套，1 用 1 备

单台风量: $Q=17\text{ m}^3/\text{h}$

单台风压: $H=0.7\text{MPa}$

d) 滤池冲洗废水池

设备类型: 潜水离心泵

数 量: 2 台, 1 用 1 备

设计参数: 流量 $Q=238\text{ m}^3/\text{h}$, 扬程 $H=7.6\text{ m}$

(2) 综合加药间

根据总的用地情况, 将深度处理的深床滤池除磷加药、和整体污水处理工艺的外加碳源加药, 统一设置在合建的综合加药间内, 便于管理和节约用地, 平面尺寸约为 $60(\text{m}) \times 12(\text{m})$ 。

a) PAC、PAM 加药间

絮凝剂拟采用碱式氯化铝, 采用湿式投加, 提高污泥的絮凝效果, 同时具有化学除磷作用。

加药间设计参数为:

设计流量: $Q=2884\text{m}^3/\text{h}$

絮凝剂 (PAC) 最大投加量: 40mg/L (反应沉淀池和砂滤合计)

PAC 投加浓度: 5%

加药间分为投配间和药库两部分, 本工程考虑采用液体 PAC 药液投加的方式, 在室外设置 PAC 药液地下储池, 加药间内设有 PAC 药剂投加池两个。药剂经泵提至投加池内稀释至投加浓度后用计量泵投加至投加点, PAC 药剂投加点为反应沉淀池的混合池和连续流砂滤池的进水部分, PAM 药剂投加点为絮凝池。

室外地下储池储存约 5 天的高浓度 PAC 药液。

PAC 投加采用隔膜计量泵，计量泵 5 台，4 用 1 备，2 台用于反应沉淀池 PAC 投加，2 台用于连续流活性砂滤池的 PAC 投加，二者合用 1 台备用；计量泵性能为：

$$Q_{\max}=500\sim 1000\text{L/h},$$

$$H=30\text{m}。$$

b) 外加碳源加药间

为满足系统脱氮要求，进入生物池的 BOD 与 TN 的比值应大于 4.125，如使脱氮除磷系统均完全正常运行，进入生物池内的 BOD 不能满足要求，且根据长期监测数据显示：污水处理厂总进水 BOD 也可能低于设计 BOD 值，因此设计新建乙酸钠制备及泵房投加间一座。当系统内各系列生物反应池如出现碳源不足，可投加乙酸钠溶液，以满足脱氮除磷要求，也可根据进出水水质要求，仅按脱氮运行。

结晶乙酸钠固态药品一般常见为纯度 58% 的结晶乙酸钠粉末，为白色结晶性粉末，无臭，略苦，熔点 324°C ，易溶于水，溶于水和乙醚，微溶于乙醇，相对密度 1.528，吸湿性很强，容易溶于水（50g/100ml），熔点 58°C ，自燃点 607.2°C ， 123°C 时脱去分子水。当配置成 20% 的乙酸钠溶液时，呈现为无色透明的液体，饱和浓度下的相对密度约为 1.1054，不挥发，无腐蚀性，存在加热过饱和溶解性。外加碳源投加乙酸钠溶液浓度在 10~15%，采用隔膜计量泵直接投加至生物池缺氧反硝化段。

外加碳源反硝化的乙酸钠固态投加量为 413.3kg/h ，选用 20% 的商品乙酸钠溶液，投加量约为 2045.5L/h ，进行稀释后投加 10% 的乙酸钠溶液，则投加

量约为 4091L/h，根据此进行本工程乙酸钠溶液储备及其投加。乙酸钠设置室外地埋式混凝土药液储池，靠提升泵输送至室内的投加池内进行稀释投加。

投加乙酸钠溶液浓度在 10%，采用隔膜计量泵直接投加至反硝化深床滤池段或生物池缺氧反硝化段。

乙酸钠加药间设计参数为：

设计流量：	Q=4091L/h
碳源（58%乙酸钠结晶）最大投加量：	169.3mg/L
乙酸钠制备浓度：	20%
乙酸钠投加浓度：	10%
每天药剂调制次数：	6 次

加药间分为投配间和室外地下储池两部分，药库容积按储药 5 天计。加药间内设有乙酸钠药剂投加池 2 个，药剂经稀释到投加浓度后用计量泵投加至投加点。同时考虑采购玻璃钢乙酸钠储罐和乙酸钠投加泵，将其布置在一期工程活性砂加药间内，满足一期工程的反硝化脱氮投加碳源的要求。

（3）紫外消毒槽及排放泵站

本期工程不再新建紫外消毒槽及排放泵站，仅在二期紫外消毒槽及排放泵站内预留的三期紫外消毒设备位置和出水提升泵位置增设本期工程设备。

本期工程增设紫外消毒模块 1 组，在泵池内共安装 1 台潜水排放泵。

主要设计参数：

设计流量	2884m ³ /h
紫外光消毒模块	1 组
灯管数	88 只

提升泵采用潜水离心泵，泵池内新设 1 台潜水离心泵，性能为：

流量： $Q=2708\text{m}^3/\text{h}$ ，

扬程： $H=9.5\text{m}$ 。

本期工程不再新建紫外消毒槽及排放泵站，仅在二期紫外消毒槽及排放泵站内预留的三期紫外消毒设备位置和出水提升泵位置增设本期工程设备。

(4) 回用水泵房

根据本工程的总体回用水规模要求，在二期工程共计 4 万 m^3/d 的回用水规模基础上，增加至 6 万 m^3/d 的回用水送水规模，因此在回用水泵房内增加 2 台同型号的回用水送水泵房，达到最终回用水的送水规模。具体回用水泵型号参数如下：

流量： $Q=917\text{m}^3/\text{h}$ ，

扬程： $H=30\text{m}$

4. 运输

考虑到污泥、药剂等的运输，设备零部件的采购、维修，职工上下班交通等，污水厂需新增配置疏通车（含管道声纳成像检测系统）、高端吸污车、工程车等共 4 辆。

车辆配置如下：

工程车	2 辆
高端吸污车	1 辆
疏通车（含管道声纳成像检测系统）	1 辆

第四节 电气设计

一. 设计范围

三期工程电气设计只包括厂内与本期工艺过程设计有关的设备的供配电设计, 电源外线已在前期工程中完成。

二. 工程概况:

一期工程规模 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 建有一座独立的 10kV 配电房作为全厂总变电站, 同时在进水泵房建分配电间。一期共有三台 800kVA-10/0.4kV 变压器。

二期工程规模 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$, 在鼓风机房附设一座 10kV 变配电站, 进线电源引自一期全厂总变电站, 同时在进水泵房和排放泵房分别建立两座分配电间。二期共有 400kVA-10/0.4kV 变压器两台、1600kVA-10/0.4kV 变压器两台和 800kVA-10/0.4kV 变压器两台。变压器容量已经考虑到三期扩容。

三. 设计原则及依据

(1) 设计原则

①力求做到: 所设计的配电系统既满足先进性和可靠性, 同时又满足实用性和经济性。

②本工程用电设备较多, 在电气设备选型上力求做到选择技术成熟、安全可靠、经济实用、具有一定先进性和环保型的产品。

③电气设备的控制采用与计算机紧密结合的控制方式, 充分发挥计算机对系统控制的先进性。

(2) 设计依据

①可研报告审批意见。

②有关专业提供的用电设备容量及技术要求。

(3) 国家相关规范

《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《建筑照明设计标准》	GB50034-2004
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
《民用建筑电气设计规范》	JGJ 16-2008

四. 用电负荷

三期工程所推荐的污水处理工艺为“A²O-深床滤池”方案，用电负荷为892kVA（806kW），用电电压等级为380V，最大单机容量300kW。当本厂总规模达到 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 时，用电量总计约为：5644kVA。

五. 供配电设计

本污水处理厂三期工程日处理规模为 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，是在现有工程基础上扩建。前期工程已完成全厂10kV系统的供电和主要低压系统的配电。

(1) 本期新增的格栅机、进水泵、鼓风机、排放泵均由原配电柜提供电源和控制，现场设按钮箱完成调试和手动应急控制。

(2) 生物池污泥泵站用电量约为110kW，在生物池上设电控柜，其进线电源引自二期“鼓风机房及变配电站”，为内回流等潜水泵提供电源和控制。生物池上分散布置着多台搅拌器，为每台搅拌器设计有电控箱完成控制。

(3)深度处理段用电量约为 281kW, 故在综合加药间控制室设 MCC6, 其进线电源引自二期“鼓风机房及变配电站”, 为深度滤池鼓风机、反冲洗泵和加药等设备提供电源和控制。

(4)二期“鼓风机房及变配电站”改造: 在低压配电室 MCC5 各段母线上增加三面低压柜, 为三期水解酸化鼓风机提供控制, 为三期生物池和 MCC6 提供电源。

六. 控制方式

低压电机的控制方式均为就地手动与集中自动相结合, 每台设备均有就地按钮箱或控制箱, 手动—自动转换开关安装在就地按钮或控制箱上。

低压电机根据线路起动压降情况通常采用直接起动方式, 压降过大时采用软起动器降压起动或按工艺要求采用变频器控制。

七. 测量

三期工程只有低压测量, 采用多功能电表, 通过 RS485 或 4~20mA 接口将参数上传到主控室。

八. 补偿

三期工程功率因数补偿采用低压集中自动补偿方式, 补偿后总的功率因数大于 0.9。

九. 设备选型

低压开关柜选用二期西门子 SIVACON 8PT 抽屉柜或固定插拔元件柜。

十. 电缆敷设

本工程室内动力线路采用沿电缆桥架、电缆沟明敷或穿管暗敷。室外线路采用电缆沟明敷与直埋相结合的方式。

十一. 防雷接地

本工程建筑物的防雷措施按第三类防雷建筑物设防。低压配电系统采用 TN-S 接地方式。插座回路装设漏电保护。为了减少电磁干扰，各构筑物需做等电位联结。

十二. 建议

1、六圩污水厂扩建后一、二、三期共计用电容量达到 5444kVA，建设方应核实现现在的外线应按此容量提供的。

2、三期工程与前期工程密不可分，建设方应提供现有变压器的负荷率，由设计方核算增容后变压器应满足要求。

三期负荷计算表

子项	序号	设备名称	电压 V	台数			单台功率 kW	工作功率 kW	COS	TA N	计算负荷					备注
				安装	工作	备用					kx	Pjs(kw)	Qjs(kvar)	Sjs(kVA)	Ijs(A)	
粗格栅间及进水泵站	1	粗格栅	380	1	1		2.20	2.20	0.84	0.65	0.85	1.87	1.21			
	3	潜水泵	380	2	1	1	75.00	75.00	0.81	0.72	0.85	63.75	46.15			1 台变频
细格栅间	1	细格栅	380	1	1		2.60	2.60	0.84	0.65	0.85	2.21	1.43			
小计	低压小计							79.80	0.81			67.83	48.79	83.55		
加药间	1	PAC 提升泵	380	2	2		1.10	2.20	0.90	0.48	0.80	1.76	0.85			变频器
	2	PAC 计量泵	380	3	2	1	1.10	2.20	0.90	0.48	0.80	1.76	0.85			变频器
	3	溶液池搅拌器	380	2	2		4.00	8.00	0.80	0.75	0.80	6.40	4.80			
	4	溶解池搅拌器	380	2	2		2.20	4.40	0.80	0.75	0.80	3.52	2.64			
	5	电动葫芦	380	2	2		1.50	3.00	0.50	1.73	0.20	0.60	1.04			
	6	乙酸钠提升泵	380	2	2		1.50	3.00	0.82	0.70	0.80	2.40	1.68			
	7	隔膜计量泵	380	5	4	1	1.10	4.40	0.90	0.48	0.80	3.52	1.70			变频器
	8	溶液池搅拌器	380	2	2		4.00	8.00	0.80	0.75	0.80	6.40	4.80			

子项	序号	设备名称	电压 V	台数			单台功率 kW	工作功率 kW	COS	TA N	计算负荷					备注
				安装	工作	备用					kx	Pjs(kw)	Qjs(kvar)	Sjs(kVA)	Ijs(A)	
	9	溶解池搅拌器	380	2	2		2.20	4.40	0.80	0.75	0.80	3.52	2.64			
	10	PLC 电源	380					5.00	0.85	0.62	1.00	5.00	3.10			
深床 滤池	1	潜水离心泵	380	4	3	1	15.00	45.00	0.80	0.75	0.85	38.25	28.69			
	2	排放泵	380	2	1	1	9.00	9.00	0.80	0.75	0.85	7.65	5.74			
	3	罗茨鼓风机	380	2	1	1	120.00	120.00	0.86	0.59	0.85	102.00	60.52			
	4	卧式离心泵	380	3	2	1	55.00	110.00	0.86	0.59	0.85	93.50	55.48			
	5	混合搅拌器	380	1	1		15.00	15.00	0.90	0.48	0.85	12.75	6.18			变频器
	6	絮凝搅拌器	380	4	4		2.50	10.00	0.90	0.48	0.85	8.50	4.12			变频器
	7	空压机	380	2	1	1	4.00	4.00	0.84	0.65	0.82	3.28	2.12			
	8	电动葫芦	380	3	3		3.00	9.00	0.75	0.88	0.20	1.80	1.59			
	9	PLC 电源	380					10.00	0.90	0.48	1.00	10.00	4.84			
	低压小计							44.60	0.85			312.61	193.37	367.58		
MCC6	乘以 Kp=0.9 和 Kp=0.97 后											281.35	187.57	338.14		
	低压无功功率补偿												-100.00			
	补偿后低压负荷								0.95			281.35	87.57	294.66		
生物	1	生物池墙洞泵	380	6	4	2	7.50	30.00	0.70	1.02	0.85	25.50	26.02			
池泵	2	回流污泥泵	380	4	3	1	12.00	36.00	0.70	1.02	0.85	30.60	31.22			

子项	序号	设备名称	电压 V	台数			单台功率 kW	工作功率 kW	COS	TA N	计算负荷					备注
				安装	工作	备用					kx	Pjs(kw)	Qjs(kvar)	Sjs(kVA)	Ijs(A)	
站	3	剩余污泥泵	380	2	1	1	5.50	5.50	0.70	1.02	0.85	4.68	4.77			
	4	电动葫芦	380	1	1		5.00	5.00	0.80	0.81	0.20	1.00	0.81			
水解 酸化 池	1	空气蝶阀	380	6	6		0.55	3.30	0.81	0.72	0.20	0.66	0.48			
	2	鼓风机	380	3	2	1	30.00	60.00	0.84	0.65	0.85	51.00	32.94			
鼓风 机房	1	进风塔电动阀	380	2	1	1	0.37	0.37	0.84	0.65	0.20	0.07	0.05			
	2	鼓风机	380	2	1	1	300.00	300.00	0.95	0.33	0.85	255.00	83.81			
生物 池	1	潜水搅拌器	380	16	16		5.00	80.00	0.80	0.75	0.85	68.00	51.00			
	2	空气蝶阀	380	4	4		0.55	2.20	0.81	0.72	0.20	0.44	0.32			
其它	1	照明 通风	380					40.00	0.90	0.81	0.50	20.00	16.20			
三期	低压小计								0.90			806.13	383.97	892.90		
全厂 合计	1											5227.45	2090.34	5644.70		

第五节 自动化控制及仪表设计

一、设计依据

根据工艺流程对仪表自控的要求设计。

自控仪表专业设计所依据的规范如下：

《自动化仪表选型规定》	HG/T20507-2000
《仪表配管、配线设计规定》	HG/T20512-2000
《仪表系统接地设计规定》	HG/T20513-2000
《控制室设计规定》	HG/T20508-2000
《仪表供电设计规定》	HG/T20509-2000
《分散型控制系统工程设计规定》	HG/T20573-95

二、设计范围

根据工艺流程要求，进行仪表系统设计、自控系统设计、通讯系统设计、信息管理系统设计、电视监控系统设计、安防系统设计、防雷接地设计等。

三、设计内容

(一) 自控系统

原污水处理厂有一套自控系统，本期工程保留其原有系统的完整性，将本期新增 PLC 站接入原自控系统，同时对原中控室监控系统进行适当改造，实现统一的控制、管理和调度。

根据本工程的实际情况及工艺要求，自控系统采用“集中监控、管理，分散控制”的集散型系统。整个系统由信息层（管理层）监控层和现场控制层组成。由中控室监控计算机和现场控制分站(可编程控制器 PLC)组成全厂实时工业以太网，同时两台中控室监控计算机与服务器、厂长室、工程师室、

生产部门、化验室、大屏幕背投系统等计算机构成 Ether Net 网。如中控室监控计算机故障各现场分站仍能独立和稳定工作，从根本上提高了系统的可靠性。同时采用以 PLC 为主构成的集散型系统有较高的性能价格比。

1. 自控系统的组成

本工程自控系统分为三个层次，即设备层、控制层和管理层。PLC 和设备之间通过标准总线进行数据通信；PLC 及中控室监控计算机之间通过 10M/100M TCP/IP 光纤单环网工业以太网进行高速大容量数据交换；管理层各节点通过交换机构成星型以太网，采用 SERVER/CLIENT 结构。

a. 中央监控站

中央监控站由两台中央监控计算机、服务器、大屏幕背投系统、厂长室计算机、化验室计算机、工程师室计算机、生产部门计算机等构成。

在厂内中央控制室设置两套中央监控计算机，它主要完成对污水厂的管理、调度、集中操作、监视、系统功能组态、控制参数在线修改和设置、记录、报表生成及打印、故障报警及打印等功能。通过彩色显示器可直观地显示全厂各工艺流程段的实时工况、各工艺参数的趋势画面，使操作人员及时掌握全厂运行情况。两套计算机互为热备。本期对两台中央监控计算机、服务器等进行扩容改造，增加对三期新增设备的监控。

中央控制室原有大屏幕背投系统用于显示全厂各工艺流程段的实时工况，它由六台背投组成投影屏幕墙，既高二层宽三列。本期继续使用。

b. 现场控制分站

现场控制分站采用可编程控制器 PLC。原有 7 套 PLC 系统，本期在新增 2 套 PLC，全厂共设 9 套 PLC 系统，分别设置在二期机械处理段(PLC1)、

二期生物处理段(PLC2)、二期深度处理处理段 (PLC3)、二期污泥处理段(PLC4)、一期进水泵房(PLC5)、一期回流泵房(PLC6)、一期出水泵房(PLC7)、三期生物处理段(PLC8)、三期深度处理处理段 (PLC9)。

PLC1: 负责二期粗格栅间、进水泵房、细格栅间、沉砂池、初沉池等部分的设备自控和数据采集。(扩容改造)

PLC2: 负责二期水解池、生物池、二沉池、10KV 变电站等部分的设备自控和数据采集。

PLC3: 负责二期消毒槽、提升泵站、加药间、高密度沉淀池、微滤机池、排放泵站等部分的设备自控和数据采集。(扩容改造)

PLC4: 负责二期污泥脱水机房等部分的设备自控和数据采集。

PLC5~PLC7 一期已建成, 负责一期工程设备的自控和数据采集。

PLC8: 负责三期水解池、生物池、二沉池等部分的设备自控和数据采集。

PLC9: 负责三期提升泵站、加药间、沉淀池、深床滤池等部分的设备自控和数据采集。

各现场控制分站分布在各工艺段, 与中控室监控计算机通过工业以太网实现数据传输。

c. 现场总线

现场总线终端及带现场总线接口的设备构成现场总线系统。

2. 系统功能

本工程中的设备控制分为手动和自控两种方式, 在自控模式下有三种实现方式, 即现场控制、集中控制和自动控制。现场控制通过现场 PLC 终端的操作面板(如 HMI)实现对设备的独立键控; 集中控制时由中央控制

室监控主机完成对全厂所有工艺、电气设备的控制；自动控制时自控系统根据各种工艺参数检测值和状态，控制设备按照预定控制程序自动运行。三种控制方式可在现场 PLC 终端操作员面板和中控室监控主机上根据不同的优先级进行转换，以满足实际工作中调试、检修和自动运行的需要。各控制设备之间相对独立运行。现场控制 PLC 分站、设备控制单元出现故障时将自动退出，同时声光报警，并通知上位机，不影响系统正常运行。

自控系统的功能描述如下：

(1) 设备层

功能要求如下：

- A. 现场采集设备运行数据、配电系统检测数据、在线检测仪表数据，通过现场总线和 I/O 模块将数据上传 PLC 分站；
- B. 接受 PLC 分站发出的控制调节指令，实现设备的遥控；
- C. 对采集的各类信号进行处理和运算，实现就地自动控制调节（适于有控制功能的智能单元）；

(2) 控制层

功能要求如下：

- A. 通过总线接收设备层上传数据，同时向设备层发出控制调节命令，实现设备的遥控；
- B. 通过 I/O 模块采集设备运行数据，配电系统检测数据、在线检测仪表数据等，对各类信号进行处理和运算，实现自动控制和调节；
- C. 将采集和接收的数据上传管理层监控主机，接受管理层监控主机发出的调度指令，并进行相应的操作；

D. 通过人机界面 **HMI** 上在线设定各种控制参数，在线编程，实时显示该处理工段的监控画面以及各种图形、曲线、表格、文字及的报警等；

E. 当设备未能按时起动或发生故障停机时，**PLC** 应自动解除操作命令，同时声光报警，投入备用设备运行。

(3) 管理层

A. 网络数据服务器

实时接收现场采集的各类数据（工艺流程参数、配电系统电气参数、设备运行状态和报警信号等），具有定时巡测、随机点测、分组监测等功能，根据系统需要建立各类实时数据库和历史数据库，为网络上其它节点提供相应权限级别的数据服务，并具有定时数据备份和支持多种快速数据分类、查询、检索等功能，支持 **Client/Server** 体系结构的程序开发，内嵌对 **Microsoft SQL Server Oracle** 等大型数据库系统的支持。

具有操作员站的所有监控功能，接收 **GPS** 时钟信号(后机内自动生成)，为整个系统提供同步时间信号。

B. 操作员站

操作员站具有良好的人机界面，根据网络服务器（包括网络数据服务器、网络视频服务器和网络综合服务器）实时采集处理的视频画面和数据，实现对污水处理厂各 **PLC** 分站的监控，操作站接有大屏幕，可将操作员站各种监控画面在大屏幕显示。

通过网络视频服务器接收污水处理厂各工段视频监视画面，直观掌握现场设备运行情况，现场画面应能在相应工段的工艺流程监控图上以弹出视窗或全屏幕形式实时调用显示。

通过网络数据服务器采集和处理的信息，及时了解污水处理厂的现场运行情况（包括各种运行参数的当前值，配电系统、检测仪表和工艺设备是否异常等），通过人机对话方式，实现对现场设备的远程控制调节、工艺检测控制参数的设定、异常状态的报警和处理等功能，同时动态显示全厂工艺流程、各工段监控画面、工艺及电气设备运行参数图表，绘制各种参数运行曲线，作出趋势分析，监视和评判系统的控制与运行状态，供技术人员分析比较，以便确定最佳运行方案。

C. 工程师站

负责对系统进行离线的配置、组态工作和在线远程的系统监督、控制、故障诊断和维护。具有硬件配置组态、数据库组态、控制回路组态、图形文件组态、趋势文件组态、显示组态、报表生成组态、操作安全组态以及组态的在线修改等功能，工程师站对网络系统本身的运行状态进行监督，一旦发现异常，系统工程师能及时采取应对措施。

具有操作员站的所有功能，兼顾后台打印各种生产报表、趋势图，科学计算和计算机辅助设计等工作。

3. 主要设备的自动控制说明

(1) 格栅

在 PLC 自动控制时，格栅的运行可以有两种方式。1) 水位差方式：当格栅前后水位差达到设定值时，格栅自动开启进行清渣。2) 时间方式：在 PLC 内设定一个时间周期，格栅定时开启进行清渣。上述两种方式，可以在计算机上人工选定，PLC 以选定的方式对格栅进行控制。

格栅与螺旋输送压实机联动，开启顺序

—螺旋输送压实机

—格栅

停机顺序与上面相反。格栅停止工作后螺旋输送压实机延时一段时间(0~180 秒可调)停机。

(2) 进水泵、排放泵

水泵的运行采用水位控制，PLC 根据泵房水位，自动控制定速水泵的运转台数和调速泵的转速，并根据每台水泵的运行时间，自动轮换参与运行的水泵，使各台水泵的运行时间均等。该控制系统还设有干运转保护控制，以延长泵的使用寿命。

(3) 鼓风机

鼓风机的开启台数和进风阀的开度根据空气总管的压力自动控制，保证总管压力在恒定范围内。

(4) 生物池

采用生物工艺智能优化系统和曝气控制系统对生物池进行曝气量及回流污泥的控制。

(二)仪表系统

全厂除配有流量、压力、温度、液位等仪表外，还配置了溶解氧、PH、SS、浊度、氨氮等水质分析仪表。由于这些仪表的优劣直接影响到控制系统的可靠性，所以本工程中的仪表均选用国内外先进的、成熟的产品，以使自控系统有良好的保证。

考虑到仪表需定期检查和清洗，所以尽可能选用带自清洗、不断流拆卸、耐腐蚀和维护周期较长、维护简便的仪表。

各工艺段主要仪表配置如下：

1. 粗格栅间

在粗格栅前后设置超声波液位差计，根据其测量值控制粗格栅清渣。

2. 细格栅间

在细格栅前后设置超声波液位差计，根据其测量值控制细格栅清渣。

3. 沉砂池

沉砂池出水管设电磁流量计，测量污水厂进水流量。

4. 水解酸化池

水解酸化池设 PH 计，测量水解酸化池水质。

5. 生物池

生物池设溶解氧测量仪，SS 测量仪，氧化还原仪，氨氮分析仪，氨氮/硝氮分析仪和自动采样器，测量生物池水质，并采取水样。

7. 回流及剩余污泥泵房

回流及剩余污泥泵房内设超声波液位计，测量泵坑内液位。

剩余污泥管设电磁流量计，污泥浓度计，测量剩余污泥量及污泥浓度。

8. 空气管

空气管设空气流量计、压力计测量鼓风机出风总管参数。

9. 紫外消毒槽

紫外消毒槽进水水管设电磁流量计，测量水流量，并作为控制紫外消毒设备的参数。其他仪表由紫外消毒设备配套提供。

10. 提升泵站

提升泵站集水井设超声波液位计，集水井液位用于控制提升泵的运行。

11. 沉淀池、深床滤池

设液位、压力、电磁流量及浊度计用于控制加药量及深床滤池的运行。

12. 提升泵站

提升泵站集水井设超声波液位计，集水井液位用于控制提升泵的运行。

（三）电视监控系统

污水厂原有一套电视监控系统由位于中控室的电视监控系统控制中心、监控点前端（摄像机）组成。本期工程对原电视监控系统进行扩容改造，新增加 4 套室外摄像头，3 套室内摄像头。

四、防雷及接地

为了确保自控和仪表系统能够稳定运行，应考虑整个系统的防雷保护。

中央控制站及每个现场控制站设一套电源防雷装置。

每个现场仪表设一套电源防雷装置及一套信号防雷装置。

每个现场总线单元设一套电源防雷装置及一套信号防雷装置。

每个电视监控及安防系统室外监控点前端（摄像机）设一套电源防雷装置及一套信号防雷装置。

整个污水厂采用等电位连接，与电气共享接地系统公用接地极。仪表自控系统的接地采用分类汇总，最终与总接地板连接的方式。接地电阻 <1 欧姆。

五、设备选型

设备选型本着成熟、先进、安全、可靠、实用的原则，控制系统必须工业级设备，仪表尽可能选用带自清洗、不断流拆卸、耐腐蚀和维护周期较长、维护简便的仪表。

第六节 建筑设计

1、设计依据

《扬州市六圩污水处理厂一、二期工程总平面现状图》

《城市污水处理工程项目建设标准》

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-93

《建筑设计防火规范》 GB50016-2006

《民用建筑设计通则》 GB50352—2005

《10KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-94

国家现行建筑设计规范及其它有关规划、消防、卫生、安全、环保等规范、规定。

2、建筑设计指导原则

水厂三期工程建筑设计力求体现国家“适用、经济、安全、美观”的建筑设计方针，在满足工艺流程要求，满足规划、防火等国家强制性规范的前提下最大限度利用原有的条件及自然现状，合理组织设计建筑单体，同时综合考虑与水厂一、二期工程的统一协调，使建成后的厂区各期建筑尽量减少分期的痕迹，自然地融为一体。

3、总体布局

污水厂三期工程规模为：5 万立方米/日处理。三期工程拟建在二期工程的东侧，用地南北向长约 289.5 米，东西向长约 76 米，三期工程占地面积约 2.2 公顷。

三期工程总平面布置根据工艺流程要求，场地现状条件、原一、二期建、构筑物布置情况、主导风向等进行总体布置。总体布置指导原则为：满足先

进的工艺流程和控制要求，合理的利用土地，使建筑群体布局合理美观，提高厂区的环境质量，使分期建成后的整个污水厂建筑风格协调统一。

污水厂三期总平面布置由南向北依次布置工艺处理系统建、构筑物：水解酸化池、生物池、二沉池、净水站及总加药间。

总体布置配合工艺对厂内各建、构筑物及相关的设施进行合理组团布置，同时结合道路、环境绿化，构成花园生态型污水厂环境空间。各分区用厂内道路、绿篱分隔。建筑物相对集中，节约用地和投资，便于安全生产及管理。

三期总平面布置紧凑，洁污、动静分开，功能分区明确合理，方便使用及管理，满足生产、安全、日照、采光、通风、消防、环保等规范要求。

道路设计：厂区道路系统结合前期工程道路设计，基本呈环状，双车道宽度 7 米，单车道宽度 4 米，绿化小径以 1.5-2 米为主。路网布置、道路宽度满足运输、消防要求。厂区出入口沿用原有的出入口，且符合城市规划对建筑基地的要求。厂区道路系统顺畅，人、车流路线清晰合理。

污水厂三期工程设计地坪考虑与前期工程竖向衔接，标高定为 4.50m（1985 国家高程基准）

4、建筑单体设计

污水厂附属建筑已在一、二期工程设计中一次规划设计建成，现有附属建筑面积已满足使用要求，无需再建。三期工程建筑物为加药间，其余均为水处理构筑物。

水厂三期工程的建筑设计考虑作为一、二期建筑的延续，在构成元素上作部分参考，但稍作优化。设计结合水厂原有的建筑风格，力求形式简洁，格调统一。

建筑外檐装修采用浅色调外墙涂料，带色局部劈离砖装饰墙，檐口线角及窗上线角采用乳白色外墙涂料。外装修材料、材质及色彩搭配素雅别致，清新简洁。建筑外檐门窗采用彩色断桥铝合金，厂房大门采用彩色复合钢板大门。

水厂三期工程建筑设计中充分考虑建筑节能、隔热、降噪声、防污染等措施。

构筑物走道板铺设浅色广场砖。室外楼梯及走道采用不锈钢栏杆及扶手。

5、厂区环境与绿化设计

水厂三期工程的环境景观、绿化设计与前期工程及自然环境有机结合，做到布局科学、结构合理、物种多样、景观优美、生态良好，为改善城市生态环境起楷模作用。

厂区充分利用现有条件做好景观空间设计，创造出舒适、宜人、绿色的人性化空间。

绿化布置点、线、面结合，重点部位进行重点绿化。建、构筑物四周大量栽植绿化，使建、构筑物掩映期间，其余绿化见缝插针，草坪、乔灌木、花卉合理布置，分出重点与层次。绿化场地内选用优质美观、适宜当地气候的树种。

主干道两侧植行道树，各生产区间通过主干道及绿化带形成自然的分隔，在厂区车行道两侧尽可能布置绿地，在增大绿化面积的同时有效地划分厂区内各组团。

厂区总绿化面积达到规范要求。

6、防火设计

水厂三期工程中厂房的火灾危险性为戊类。由于生产的特性，本工程火灾危险性低，构筑物大多数为储水的不燃的钢筋混凝土结构，又有充足的水源，无需设立公安、企业消防站(队)，在厂内设置足够的室外消火栓和室内灭火器材。

防火设计：总图中三期工程仍沿用原前期工程的出入口，道路系统顺畅，水厂对外出口的数量、位置有利于消防车的出入。在满足防火间距的前提下，厂内留有车辆回转场地，并设有大于 4m 宽环形路，可以满足消防车通行，消防车道满足防火规范第 6.0.9 条规定。水厂各建、构筑物防火间距满足防火规范第 3.4.1 条规定。厂区内建、构筑物距围墙的最近面间距为 12m，满足防火规范第 3.4.12 条规定。

厂区建筑物为钢筋混凝土框架结构，其梁、板、柱及屋面等承重构件均为不燃烧体。构筑物以地下、地上水池为主，均为钢筋混凝土结构。本工程建、构筑物的耐火等级皆为二级，其构件的燃烧性能和耐火极限均满足防火规范 3.2.1 条规定。建筑平面布置、层数、长度、占地面积、安全疏散、出入口均满足防火规范要求。

建筑内装修材料均采用不燃性材料和难燃性材料，符合《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-95 规范要求。

根据消防要求设置室外消火栓，在建筑物内部按防火规范要求配置的灭火器。

第七节 结构设计

一. 设计依据

1.本工程遵照以下现行国家标准及企业标准:

《建筑结构荷载规范》	GB 50009—2012
《建筑抗震设计规范》	GB 50011—2010
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB 50223—2008
《建筑地基基础设计规范》	GB 50007—2011
《混凝土结构设计规范》	GB 50010—2010
《砌体结构设计规范》	GB 50003—2011
《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB 50069—2002
《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》	CECS 138 : 2002
《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》	GB 50032—2003
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB 50046—2008
《建筑地基处理技术规范》	JGJ 79—2002
《建筑桩基技术规范》	JGJ 94—2008
《纤维混凝土应用技术规程》	JGJ/T 221—2010
《无粘结预应力混凝土结构技术规程》	JGJ 92—2004
《给水排水工程预应力混凝土圆形水池结构技术规程》	CECS216 : 2006
《给水排水工程管道结构设计规范》	GB 50332—2002
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》	GB 50202—2002
《混凝土结构工程施工质量验收规范》(2011 年版)	GB 50204—2002

《钢结构工程施工质量验收规范》	GB 50205—2001
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》	GB 50141—2008
《给水排水管道工程施工及验收规范》	GB 50268—2008
《砌体工程施工质量验收规范》	GB 50203—2011

扬州六圩污水处理厂二期工程《岩土工程勘察报告》详细勘察工程编号 K08057

2.设计条件

(1) 位置、地形地貌

本工程拟建场地位于扬州市六圩牌楼村，北临邗江河，南靠牌楼路，地貌分区为长江三角洲平原区，地貌类型为新三角洲与江心洲平原。地面标高 4.5m。

(2) 场地的地层结构及岩性

场地岩性自上而下为：

①层：素填土，灰褐色，松散。

②层：淤泥质粉质黏土，灰色，软塑-~流塑。地基承载力特征值 $f_{ak}=60\text{kPa}$ 。

③层：粉砂夹粉土，灰色，稍密。地基承载力特征值 $f_{ak}=110\text{kPa}$ 。

④层：淤泥质粉质黏土，灰色，软塑-~流塑。地基承载力特征值 $f_{ak}=70\text{kPa}$ 。

⑤层：粉土夹粉砂，灰色，稍密。地基承载力特征值 $f_{ak}=90\text{kPa}$ 。

⑥层：粉砂，灰色，稍密+~中密，饱和。地基承载力特征值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ 。

(3) 场地地下水、场地土的腐蚀性

环境类型水对混凝土结构微腐蚀性。地层渗透性水对混凝土结构微腐蚀性。地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性。地下水对钢结构腐蚀性等级为弱。

场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

二. 结构设计

1.设计参数

(1) 抗浮设计最高地下水位为 4.500m。

(2) 场地属非严寒和非寒冷地区。

(3) 重现期为 50 年的风压值为 0.4kN/m^2 、雪压值为 0.35kN/m^2 。

(4) 本工程设计使用年限为 50 年，池体混凝土结构及建筑物地下混凝土结构的环境类别为二 a 类，建筑物地上的混凝土结构的环境类别为一类。

(5) 主要建筑物及构筑物结构的安全等级为二级。地基基础设计等级为乙级;预制钢筋混凝土方桩的建筑桩基设计等级为丙级。砌体结构施工等级为 B 级。

2.地基处理

地基填方部分回填水泥土，水泥土宽出底板外边缘的宽度不小于深度，水泥土分层压实。

3.主要构筑、建筑物的结构设计方案

(1) 水解酸化池：钢筋混凝土现浇池体结构，池体东西向设一道伸缩缝。平面尺寸为 $57\text{m} \times 42\text{m}$ ，池高 7.7m，埋深 3.8m；采用预制钢筋混凝土抗拔方桩抗浮。在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，与预制钢筋混

凝土方桩间隔打水泥搅拌桩，处理地基并消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

(2) 生物池及污泥泵站：钢筋混凝土现浇池体结构，池体南北方向设二道伸缩缝，池体东西方向设四道伸缩缝，平面尺寸为 $59\text{m} \times 104\text{m}$ ，池高 7.6m ，埋深 4.2m ；采用预制钢筋混凝土抗拔方桩抗浮。在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，与预制钢筋混凝土方桩间隔打水泥搅拌桩，处理地基并消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

污泥泵站池体上为钢筋混凝土现浇框架结构罩棚。抗震设防类别为乙类。

(3) 二次沉淀池及配水井

二次沉淀池：池壁采用无粘结预应力混凝土结构,底板为钢筋混凝土现浇池体结构，池内径 36m ，池高 6.0m ，埋深 5.7m ；采用预制钢筋混凝土抗拔方桩抗浮。在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，与预制钢筋混凝土方桩间隔打水泥搅拌桩，处理地基并消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

配水井：钢筋混凝土现浇池体结构，构筑物自重抗浮。池内径 6m ，池高 6.65m ，埋深 5.75m ；底板下采用水泥搅拌桩处理地基，在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

(4) 净水站：

深床滤池：钢筋混凝土现浇池体结构。平面尺寸为 $25\text{m} \times 26\text{m}$ ，池高 7.5m ，埋深 3.4m ；池体上为钢筋混凝土现浇柱，轻型钢结构罩棚。

管廊：钢筋混凝土现浇池体结构。平面尺寸为 $7\text{m} \times 26\text{m}$ ，地面以上高 8.5m ，埋深 3.4m ；池体上为钢筋混凝土现浇框架结构。

冲洗机房：钢筋混凝土现浇池体结构。平面尺寸为 $12.5\text{m} \times 29\text{m}$ ，地面上高 8.0m ，埋深 3.4m ；池体上为钢筋混凝土现浇框架结构。

构筑物自重抗浮，底板下采用水泥搅拌桩处理地基，在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

（5）综合加药间：

加药间：钢筋混凝土现浇框架结构，混合砂浆砌轻质砌块围护墙。平面尺寸为 $30\text{m} \times 10.5\text{m}$ ，地上 8.5m 高，跨度 10.5m ，柱下独立基础周边采用水泥搅拌桩进行围封、周内采用水泥搅拌桩，消除地基液化沉陷，围护墙下为钢筋混凝土基础梁。抗震设防类别为乙类。

室外地下储药池：钢筋混凝土现浇池体结构，构筑物自重抗浮。平面尺寸为 $4.5\text{m} \times 8.5\text{m}$ ，池高 4.5m ，埋深 4.2m ；底板下采用水泥搅拌桩处理地基，在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

（6）水解酸化鼓风机房

钢筋混凝土现浇框架结构，混合砂浆砌轻质砌块围护墙。平面尺寸为 $24\text{m} \times 9\text{m}$ ，地上 5.8m 高，跨度 9m ，柱下独立基础周边采用水泥搅拌桩进行围封、周内采用水泥搅拌桩，消除地基液化沉陷，围护墙下为钢筋混凝土基础梁。

（7）深度处理提升泵站

钢筋混凝土现浇池体结构，池体上为钢筋混凝土现浇框架结构。平面尺寸为 $22\text{m} \times 12.5\text{m}$ ，池高 11m ，埋深 5.4m ；构筑物自重抗浮。底板下采用水泥搅拌桩处理地基，在底板外围采用水泥搅拌桩帷幕进行围封，消除地基液化沉陷。抗震设防类别为乙类。

(8) 建筑物的施工,均为常规建筑物的施工方案。构筑物的施工均采用现浇钢筋混凝土。构筑物均采用大开挖基坑方法施工,采用水泥搅拌桩帷幕,轻型井点、管井人工降水,做好基坑降水的防范措施及施工组织设计,防止基坑降水对其它建、构筑物产生不利影响。

(9) 预制钢筋混凝土方桩采用箍压式静压桩机压桩。

(10) 为防止污水对混凝土及钢筋的腐蚀,建议按当地的通用做法在污水池内混凝土表面,做防腐处理。

4.材料:

(1) 池体混凝土为 C30,钢筋混凝土现浇框架结构为 C30,柱下独立基础混凝土为 C30,垫层混凝土为 C15。

(2) 二次沉淀池池壁(无粘结预应力混凝土池壁部分)混凝土为 C40,预制钢筋混凝土方桩混凝土为 C40。

(3) 池体部分混凝土抗渗等级为 S6。

(4) 严格控制混凝土的氯离子含量及碱含量。

(5) 钢筋 HPB300 级(Φ)、HRB335 级()、HRB400 级(ϵ)。

(6) 无粘结预应力钢绞线 UPS15.2--1960。

(7) 框架填充墙采用 MU5 轻质砌块,容重不大于 12kN/m³,M5 混合砂浆砌筑。

(8) 水池伸缩缝:伸缩缝缝内设有橡胶止水带、聚乙烯闭孔泡沫板和双组份聚硫密封胶。

(9) 钢筋混凝土池体混凝土中掺纤维外加剂和纤维素纤维,提高砼抗渗抗裂性能,解决池体超长的问題,防止地下水对混凝土结构中钢筋的腐蚀。

(10) 与腐蚀性的泥、水及药液接触的池壁表面涂防腐涂料。

三. 抗震设计

1. 抗震设计原则

本工程的构、建筑物，当遭受低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般不受损坏或不需要修理可继续使用；当遭受相当于本地区抗震设防烈度的地震影响时，可能损坏，经一般修理或不需修理仍可继续使用；当遭受高于本地区建筑抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，不致倒塌或发生危及生命的严重破坏。

2. 场地的地震效应

抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 $0.15g$ 。设计地震分组为第一组。构筑物 and 建筑物的抗震设防分类均为乙类。

场地土为软弱土，场地类别为 IV 类。属于抗震不利地段。

场地地基液化等级为中等。

3. 抗震计算及抗震构造措施

抗震设防类别为乙类的构筑物和建筑物，按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施。按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

本建筑场地类别为 IV 类，设计基本地震加速度值为 $0.15g$ ，构筑物和建筑物按抗震设防烈度 8 度($0.20g$)时各类建筑的要求采取抗震构造措施。

a. 构、建筑物的框架结构抗震等级为二级，抗震措施按 8 度采用；

b. 钢筋砼水池结构工程的抗震措施均按 8 度采用。

c. 抗震节点采用现行的国家标准图集。

四. 存在的问题

依据的勘察报告为与本工程相邻的勘察报告，待有实际勘察后，根据实际情况做相应的调整。

第八节 采暖通风设计

一、设计依据

1. 采用设计规范

《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ50019-2003

2. 室外气象参数

大气压力：冬季 1025.2hPa, 夏季 1004.0hPa

室外风速：冬季平均 2.6m/s 夏季平均 2.6m/s

夏季空气调节室外计算温度： 28.3oC

二、设计内容

1. 通风

为了确保设备正常运行和职工安全生产对综合加药间房间设置通风设备，以上房间采用局部机械通风设备，通风方式采用自然进风机械排风系统。

2. 空气调节

为了保证室内环境温度对综合加药间的控制值班室设置柜式空调器，对以上房间进行舒适性空气调节。

第六章 新技术运用

随着人类的发展和科学的进步，涌现出许多新事物。在污水处理领域也同其它事物一样，有许多新的工艺、新的材料、新的设备、新的技术涌现。我们在本工程总体设计中，力求应用这些新的、先进的技术，主要目的是降低工程投资、降低日常运行费用，提高自动化程度，降低劳动强度，提高设备使用寿命，确保处理效果稳定和可靠。以使我们的设计更为合理，更为节省，更为优化。

1) 在污泥处理过程中，结合扬州市污泥处置规划，在满足环境要求的前提下，污泥直接浓缩、脱水，以降低污水处理厂的投资及运行费用。

2) 在污水处理流程中，增加水解酸化段，提高污水的可生化性，以利工程节能降耗、稳定达标；生化反应是一种可以以多种方式运行的工艺，运行方式的调节和控制灵活简便、稳定可靠。

3) 在机械处理段，选用型式合理的设备。设置粗、细格栅两道格栅，增强格栅作用。

4) 增强以人为本的设计理念，处理构筑物及厂区设置摄像头，在保证运行安全的前提下，减少工人巡视次数，降低职工的劳动强度。

5) 采用 PLC 控制技术，提高污水处理厂自动化控制水平。

6) 结构设计中：

(1) 本工程所有板壳结构均采用最新版本 SSap93 通用程序，按有限元进行整体空间结构内力分析。

(2) 根据近几年的设计与施工技术发展，在大型污水处理厂的贮水钢筋混凝土构筑物中，添加“TJ”高效外加剂在抗渗、补偿砼的温度应力、抗腐蚀等方面都获得较为明显的效果，而且可将伸缩缝的长度由 20 米加长到 80 米左右。本工程也将采用此种外加剂。

(3) 所有予应力砼结构，均采用高强度，低松驰的无粘结钢绞线。

第七章 环境保护设计

第一节 编制依据

工程环境保护设计执行标准如下：

GB8978-1996	《污水综合排放标准》
GB 3096-2008	《声环境质量标准代替》
GB3838-2002	《地面水环境质量标准》
GB 3095-2012	《环境空气质量标准》
GB14554-93	《恶臭污染物排放标准》

第二节 项目实施过程中的环境影响及对策

一、工程建设对环境的影响

1. 工程征地的影响

按照“扬州市六圩污水处理厂三期工程”建设要求，工程共建设土地约 2.2 公顷。目前被征用土地已经被扬州市六圩污水处理厂征用，为规划市政污水处理建设用地，该地没有永久性建筑，没有搬迁问题。

2. 对交通的影响

本工程埋管经过扬州市的部分次干道，这些道路交通比较繁忙，工程建设时，有些道路被横穿，有些沿路开挖，使车辆运输被阻，同时由于堆土、建筑材料的占地，使道路变得狭窄，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，使交通变的拥挤和混乱，极易造成交通事故。这种影响随着工程的结束而消失。

3. 施工扬尘、噪声的影响

(1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，直至管道埋设，短则

几星期，长则数月。堆土裸露，车辆使大气中悬浮颗粒含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的清洁带来许多麻烦。雨天，由于雨水的冲刷以及车辆碾压，使管线施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（2）噪声的影响

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输、车辆马达的轰鸣声及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

4. 生活垃圾的影响

工程施工时，施工人员的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

5. 弃土的影响

施工期间将产生许多弃土，这些弃土在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。

车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往及环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

6. 对地下水的影响

工程建设将不会对地下承压含水层的水流、水量及水质等方面产生影响。

二、环境影响的缓解措施

1. 交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地与一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。建设单位在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、铺管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

2. 减少扬尘

工程施工中沟渠挖出的泥土堆在路旁，旱季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，运土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。

3. 施工噪声的控制

工程施工开挖沟渠、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等造成施工的噪声。为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍 200 米的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的环境质量。

4. 施工现场废物处理

工程建设需要很多施工工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。管线工程施工时可能被分成多段同时进行，工程承包单位将在临时工作区域内为劳动者提供临时的膳宿。建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员进行加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

5. 倡导文明施工

要求施工单位尽可能减少在施工过程中对周围居民、工厂、学校影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境的影响问题。

6. 制定弃土处置和运输计划

工程建设单位将会同城区有关部门，为本工程的弃土制定处置计划，弃土的出路主要用于筑路，小区建设等。分散于各个建设工地的弃土运输计划，将与公路有关部门联系。避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。

建设单位应与运输部门共同作好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，按规定地点处置弃土和建筑垃圾，并不定期地检查执行计划情况。

施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

第三节 项目建成后的环境影响及对策

污水处理厂本身是一个环境保护项目，它建成后对改善地区环境和水体水质必将产生很大的作用。但污水处理设施的运行对周围环境也会产生一定的影响，因此就环境保护方面，需采取一定的措施。

一、污水处理厂对周围的环境影响

1. 臭味对环境的影响

由于污水处理厂内很多污水处理设施均为敞开式水池，所以污水的臭味散发在大气中，势必会影响到周围地区。

为了解决污水对环境的影响程度，我国其它城市作过专门的现状闻味调查，组织了 10 名 30 岁以下无烟酒嗜好未婚男女青年进行现场臭味嗅闻。

现状调查将臭味强度分成六级见表 10-1。

臭味强度分级

表 10-1

强度	指标
0	无气味
1	勉强能感觉到气味（感觉阈值）
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

调查人员分别在下风向设 5、30、50、70、100、200、300m 等距离，来回嗅闻，并以上风向作为对照嗅闻。调查当天的风向为 NE，风速约 4.5m/s，气温 12℃，嗅闻结果如表 10-2 所示。

表 10-2

风向	距离	嗅闻人员感觉比例 (%)					
		0	1	2	3	4	5
上风向	5				100		
	20		100			60	40
	5					100	
下	30					80	
	50				20	60	
风	70				40	10	
	100			20	70		
向	200			50			
	300			20			

由嗅闻结果统计可知，在污水处理设施下风向 100m 范围内，其臭味对人的感觉影响明显，在 300m 以外，则臭味已嗅闻不到。

扬州市六圩污水处理厂三期工程建成运行后，厂区距居民区有一定的防护距离，同时一些产生恶臭的处理构筑建于室内，并且设置除臭设施，因此，对居民没有影响。

2. 噪声对环境的影响

污水处理厂的噪声来源于厂内传动机械工作时发出的噪声，有污水泵、污泥泵、曝气机的噪声，还有厂区内外来往车辆等的噪声。根据调查，污水处理厂使用机械产生的噪声值见表 10-3。

机械设备噪声表

表 10-3

名称	噪声 (dBA)
污水泵	90~100
污泥泵	90~100
空气压缩机	95~105
曝气机	75~90
汽车	75~90

污水处理厂内噪声较大的设备，如污水泵、污泥泵、曝气机等均设在室内或者水下，经过墙壁隔音或者水体隔声以后传播到外部环境时已衰减很多。据调查资料表明，距泵房 30m 时测得的噪声值已达到国家的《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）的标准值。

3. 污水处理厂出水对水体影响

扬州市六圩污水处理厂三期工程出水主体进入长江。污水处理厂的出水标准按（或高于）国家规范要求确定，因此，不会对其产生不利影响；相反，建厂前排入其的污水经过处理再排入，将使其水质变好。

二、对环境影响的对策

综上所述，虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小污水处理厂对环境的影响，本工程拟将采取以下措施：

1. 污水处理构筑物采取隔离措施，特别是把厂内生活管理区（厂前区）和生产区用绿化带隔离，创造良好的环境。

2. 加强噪声的防治，采用低噪声的机械设备，并采取有效的隔音措施，进一步降低噪声对环境的影响。

3. 厂内各生产构筑物，附属建筑物产生的生产废水和生活污水，均通过厂区专用污水管道收集输送至污水处理系统中与原污水合并处理达标后排放。

而针对污水管网及污水提升泵站，拟将采取以下措施：

- (1) 对格栅间、污泥井的废气进行加盖处理。设置屋顶排气通风管。
- (2) 人员进入泵房时注意室内通风，以免过量沉积的 H_2S 对人体造成伤害。
- (3) 选择低噪声设备，从声源上减低噪声；
- (4) 采用隔声、消声、隔振等措施降低噪声；根据噪声频谱特性，在风管安装消音器，在不影响操作的情况下，对重点噪声源可用隔声间或隔声罩的方法进行消音处理，对机泵或电机类可设置减振措施；
- (5) 污水泵和污泥泵采用潜污泵；
- (6) 加强对各类机械设备的维护保养，保持设备良好运转状态；
- (7) 污泥堆放应设置相应的防雨淋措施，以免污泥随暴雨冲刷而污染周围环境；
- (8) 及时清运污泥，避免污泥堆积时间过长造成二次污染。
- (9) 污泥运输过程中应采用封闭式车辆；外运时要严格按照规定的运输路线和时段进行，避免污泥泄露污染周围环境。
- (10) 污泥运输时间安排在早上 4-6 点，晚上 7-10 点，避开交通高峰，以减少对交通的影响。

第四节 工程风险分析

一、污水处理厂风险影响预测

1) 地震对构筑物的可能影响

地震是一种破坏性很大的自然灾害，波及的范围也很大，万一发生强震，必将造成很大破坏，致使构筑物损坏，污水将溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染。

由于本工程结构已考虑了抗震问题，以六级抗震强度进行设计，因此一般地震不会对工程造成破坏，从而造成对环境不良影响的可能性较小。

2) 事故排污对环境的影响

污水处理厂建成运行后，若因机械设施或电力故障而造成污水处理设施不能正常运行时，污水只能由超越管直接排放到水体，使京杭大运河水体受到严重污染。

因此，要求污水处理厂管理人员加强运行管理，保证污水处理厂的正常运行，从而尽可能的降低这种风险。

二、污水处理系统维修风险分析

在维护污水系统正常运行过程中也时有风险发生。由于污水系统事故风险具有突然性，会给维护系统的工作人员带来重大损害，严重的会危及生命。

因污水管道的损坏，会产生泄漏溢流等情况;当污水泵房的格栅被杂物堵住而不及时清理，会影响污水的收集和排出。当污水系统的某一构筑物出现事故，必须立即予以排除，此时需操作工人进入管道和集水井内操作。因污水内含有各类污染物质，有些污染物质以气体形式存在，如 H_2S 等，若管道内操作人员遇上高浓度有毒气体，则会造成操作人员的中毒、昏迷，直至丧失生命。

据统计资料，在维修时常有工作人员因通风不畅吸入污水管中有毒气体而感到头晕、呼吸不畅等症状，严重的甚至死亡。

对凡要进入管道内或泵房池子内工作的人员，采取如下措施：

1. 首先填写下井下池操作表，对操作工人进行安全教育；
2. 由专人在工作场地监测 H_2S ，急救车辆停在检修点旁；
3. 戴防毒面具下井，一感不适立即上地面；
4. 重大检修采用 GF_2 下水装置；
5. 提高营养保健费用，增强工人体质；
6. 定期监测污水管内气体，拟对污水系统维修、防护技术措施进行研究。

第八章 安全卫生

第一节 编制依据

1. 《工业企业噪声控制设计规范》 [GBJ87-85]
2. 《建筑设计防火规范》 [GB50016-2006]
3. 《建筑物防雷设计规范》 [GB 50057-2010]
4. 《建筑抗震设计规范》 [GB50011-2010]
5. 《采暖通风与空气调节设计规范》 [GB50019-2003]
6. 《恶臭污染物排放标准》 [GB14554-93]

第二节 主要危害因素分析

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响；一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

一、自然危害因素分析

1. 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对建筑物的破坏作用更为明显，它作用范围大，从而威胁设备和人员的安全。

2. 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁处理厂安全，其作用范围大，但出现的机会不多。

3. 雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

4. 不良地质

不良地质对建筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

5. 风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向则极为不利。

6. 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻伤和冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，但其危害后果较轻。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

二、生产危害因素分析

1. 高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于 $4.2\text{J}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$ 时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中、动作协调性、准确性差，极易发生事故。

2. 振动与噪声

振动能使人体患振动病，主要表现为头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。

噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

3. 火灾爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。

爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。

一般来说，本工程火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

4. 其它安全事故

压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。

此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

第三节 安全卫生防范措施

一、安全防护措施

为保证污水处理厂的安全稳定运行，主要在建设运行中采取以下步骤达到安全卫生防范要求。

1. 抗震

本工程区域的地震基本烈度为 7 度，扬州市六圩污水处理厂三工程设施均按 7 度设防，本工程的建、构筑物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

2. 抗洪

扬州市六圩污水处理厂三期工程按照规划要求设置防洪措施，同时考虑雨水排放及防洪要求，处理厂设计地面高程为设计规划道路地坪标高，并设置雨水排除系统。

3. 防雷

本工程对防雷建筑物采用避雷或防止雷击措施，建、构筑物按规范要求采取相应的防雷措施；高大的烟囱等构筑物设避雷针。

4. 防暑降温

为防范暑热，采取以下防暑降温措施：在生产厂房采取自然通风或机械通风等通风换气措施，中央控制室设空调，综合楼内设置空调系统。

为防范冬季低温的危害，采取以下防范措施：在厂内主要生产场所及室内，冬季均采取集中供暖措施，热媒为热水，休息室、操作室的室内采暖计算温度为 18℃。厕所为 12℃，浴室为 25℃。

5. 合理利用风向

改造扩建工程设计中将化验控制中心等辅助建筑物布置在厂区夏季风向上风向，以避免风向因素不利影响。

6. 防毒害气体

本期工程无有毒有害气体问题。

7. 减振降噪

在工艺设计中将鼓风机等噪声设备尽量选用低噪声型号产品。

强振设备与管道间采取柔性连接方式，防止振动造成的危害。

在总图布置中，根据声源方向性、建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，减弱噪声的危害作用。

主要生产场所设置能起到隔声作用的操作室、休息室，以减少噪声的影响。

经采取上述措施后，对于操作人员每天接触噪声 8 小时场所，噪声级均低于 85dB(A)，车间办公室、休息室、操作室等室内噪声级均小于 70dB

(A)；中央控制室、厂前区办公室内噪声低于 60dB (A)；其它生活用房室内噪声则低于 55dB (A)；对于操作工作每天接触噪声不足 8 小时的场所及其它作业地点的噪声均满足《工业企业噪声控制设计规范》中的标准要求。

8. 防火防爆

在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计还满足消防车对通道的要求。

在工艺设计中，在可能有燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限。

有爆炸危险的室内设不发火花地面。

在有爆炸和火灾危险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具；并按有关防雷规范的要求对建筑物采取相应的避雷措施。

厂区设计相应的消防给水管网及室内、外消火栓。

9. 防高温高压

热力室设备及管道应采取保温、隔热措施，避免其热辐射对人员造成危害。

10. 其它

为了防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1KV 以上正常不带电的设备金属外壳设接地保护；0.5KV 以下的设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所的梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的

可动部件设置必要的安全防护网、罩，地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；厂内水池边设置救生衣、救生圈；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

绿化对净化空气、降低噪声具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂容的有效措施之一，并且绿化能改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

在污水管网及泵站运转之前，须对操作人员、管理人员进行安全教育，制定必要的安全操作规程和管理制度。除此之外，尚需考虑如下措施：

- 1、在进入污水管道、污水井内检查时，应配备防毒面具。
- 2、污水泵站格栅间露天处及集水池出渣平台设置保护栏杆，且采用不锈钢制作，其栏杆高度和强度均应符合国家劳动保护规定。
- 3、污水泵站格栅间设有硫化氢测定仪，对于通风条件差的场所，采取机械通风。
- 4、所有电气设备的安装、防护，均须满足电器设备有关安全规定。
- 5、水泵、电机等易产生噪声的设备，设置隔离垫，减少噪声，同时，将管理用房与机房分开，并采取有效的隔声措施。
- 6、机械设备的危险部分，如传动带，明齿轮、砂轮等必须安装防护装置。
- 7、须设置适当的生产辅助设施，如卫生间、休息室等，并设置电热淋浴器等用品，且经常保护完好和清洁卫生。

二、劳动保护和安全生产的法制教育

在劳动保护及安全生产方面，要加强对职工的法制教育，包括在建设期及运行管理期，其内容如下：

1、在建设期

编制和执行各种有关施工安全的政策大纲以及各方面应负的责任；

对全体职工进行安全培训，事故和偶发事件报告；

颁发和使用安全用品，如安全帽、安全鞋等；

抓好安全工作措施，如脚手架、模板、沟槽开挖支撑等；

任命安全监理和安全管员。

2、在运行管理期

制订紧急反应计划；

任命安全监理和安全员；

制订安全管理系统（体制）；

定期对所有职工进行医疗检查；

颁发和使用安全用品如安全帽、安全鞋、耳护套、工作服、气体检漏器等。

3、污水管网劳动保护及安全生产主要集中在三防，即“防触电、防坠落、防中毒”。除对职工进行必要的安全教育，制定操作规程和制度以外，设计中考虑以下措施进行防范。

（1）污水管网维护中应携带必要的防毒面具和检测装置，切不可盲目进行下井及管道检查。

（2）泵站各建筑物上原则上设有配电箱，电话、照明、给水、卫生间、休息室及工具间等设施。

（3）泵站设置强制通风设备。

（4）所有电气设备安装、防护及操作条件均按有关安全规定进行设计。

（5）生产管理和操作人员进行上岗前的专业技术培训，提高管理和操

作水平，保证项目建成后能正常运行。

第九章 节能设计

第一节 能源构成

扬州市六圩污水处理厂三期工程采用二级活性污泥处理+深度污水处理工艺，对城市污水进行处理，处理过程中消耗的能源主要是水、电和煤等。

第二节 耗能计算

污水处理厂能耗包括：

满足工艺要求的介质提升设备耗能：进水泵、回流污泥泵、沉淀池排泥泵等。

维持工艺需氧要求的空气供给设备能耗：鼓风机；使介质免于沉降的搅拌设备耗能：水解酸化池、储泥池等处理构筑物的搅拌设备。

生活及照明等耗能：采暖、通风、空调、用水等。

第三节 节能措施

1. 选用节能的鼓风曝气系统，曝气器采用微孔型。
2. 回流污泥泵房采用多台潜水泵，根据进水量调节回流污泥量。即调整开启台数。
3. 所有泵、风机、电气设备等均为国家推荐或国外进口的节能产品。
4. 厂区道路照明采用感光自动控制，建筑物内灯具控制根据生产要求及自然采光情况分组控制。

5. 污水处理厂出水充分回用于厂区绿化、道路浇洒、冲洗车辆等，减少新鲜水用量。
6. 设备和管道采取良好的保温措施。
7. 在满足生产要求和环境保护情况下，尽量减少补充水。
8. 做好厂内各工段的耗能计量工作。
9. 变配电站靠近用电负荷中心，降低线损。

第十章 消防设计

第一节 编制依据

1. 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2006)
2. 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-92)
3. 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
4. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 (GB50067-97)

第二节 爆炸及火灾危险特征分析

根据国家防火规定，设置不同的防火等级。

1. 防火等级

- (1) 变电站根据国家规定，定为丙类防火标准。
- (2) 其他厂区建筑设计均按国家建筑防火规范制定。

第三节 防火及消防措施

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它不正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

1. 总图运输

在厂区内部总平面布置上，按生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等划分出各个相对独立的小区，并在各小区之间采用道路相隔。

厂内道路呈环形布置，保证消防通道畅通，厂内主干道宽 7m，次干道宽 4m，道路净空高度不小于 4.5m，污水厂均设 2 个出入口，均与厂外道路相连，均满足消防车对道路的要求。

在火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置，在设计中对各类介质管道应刷相应的识别色。

2. 建筑

本工程建构筑物的耐火等级均至少达到 II 级。主要厂房均设两个出入口。

本工程建构筑物的防火设计均严格按《建筑设计防火规范》GB50016-2006 的规定进行。

3. 电气

本工程消防设施按双回路电源供电，其配电线采用非延燃铠装电缆，明敷时置于桥架内或埋地敷设，以保证消防用电的可靠性。

厂内设置火灾自动报警系统，使消防人员及时了解火灾采取措施。

建、构筑物的设计均根据其不同的防雷级别按防雷规范设置相应的避雷装置，防止雷击引起的火灾。

在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别或区域配置相应的防爆型电器设备和灯具，避免电气火花引起的火灾。

电气系统具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

4. 通风

正常情况下，各厂房均设有自然通风装置，自然通风换气次数为 3~6 次/h。

爆炸危险性厂房屋面设风帽进行强制通风，轴流风机采用防爆型。

经采取以上通风措施后，室内爆炸危险性气体浓度低于爆炸下限。

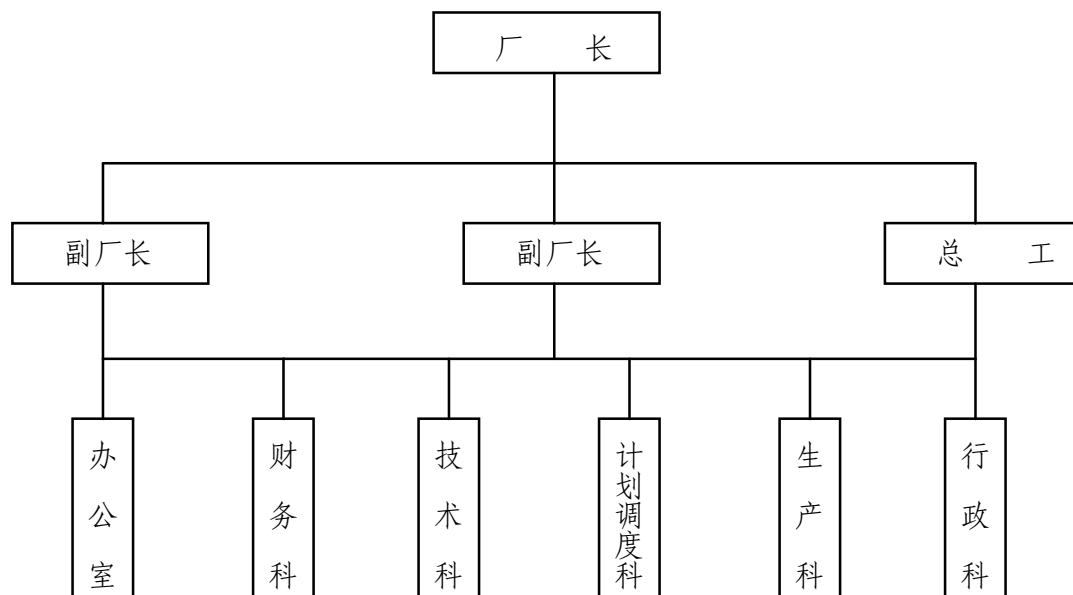
5. 消防给水及消防设施

扬州市六圩污水处理厂三期工程设置完善的消防给水系统和消防设施，满足工程的需要。

第十一章 组织机构与人员编制

第一节 污水处理厂组织管理机构

污水处理厂组织机构如下：



第二节 污水处理工程人员编制

一. 污水厂人员编制

依据《城镇污水处理厂附属建筑和附属设备设计标准》结合本厂的实际情况，确定三期工程污水处理厂新增定员为 30 人，其中生产人员 20 人，辅助生产人员 3 人，勤杂人员 3 人，行政及技术管理人员 4 人。

由于本厂设备技术含量高，全厂的自动控制程度较高，工作人员相对较少，但技术要求较高。全厂人员编制见下表。

污水厂人员编制表

分工	岗位	生产班次 (班/日)	每班人数 (人/班)	班组人数 (人)
行政管理机构 (4 人)	厂长办公室	1	1	1
	生产技术科	1	1	1
	劳动、档案、财务科	1	2	2
生产工段(20 人)	污水处理工段	3	1	6
	污泥处理工段	3	1	6
	变配电室	2	1	2
	中央控制室	2	1	2
	化验室	1	4	4
辅助生产 (3 人)	维修班	——	——	——
	绿化队	1	1	1
	汽车队	2	1	2
后勤人员 (3 人)	门卫	1	1	1
	锅炉房及浴室	2	1	2
	其他	——	——	——
合 计				30

二. 污水管网人员编制

1、人员编制

本工程包括约 41.589 公里污水管网，5 个污水提升泵站，根据建设部（85）城劳字第 5 号文《城市建设行业编制定员试行标准》确定，并考虑技术进步、管理严格及施工外包等因素，适当提高技术管理人员比例，最终确定污水管网定员 20 人。

序号	岗 位	班次（班/日）	编制（人/班）	班组人员（人）
1	春江路 2 [#] 泵站	3	1	3
2	杨庙镇 1 [#] 泵站	3	1	3
3	杨庙镇 2 [#] 泵站	3	1	3
4	贾七泵站扩容	/		
5	运河南路泵站	3	1	3
6	维修人员	污水管网巡视	1	4
		设备维修	1	2
		电气维修	1	2
	合计			20

第三节 运行的技术管理

- 1) 与市政环保部门监测污水系统水质、监督工厂企业工业废水排放水质，工业废水排放要求见“污水排入城市下水道水质标准”(CJ343-2010)
- 2) 根据进水水质、水量变化，调整运行条件。做好日常水质化验、分析、保存记录完整的各项资料。
- 3) 及时整理汇总、分析运行记录，建立运行技术档案。
- 4) 建立处理构筑物和设备的维护保养工作和维护记录的存档。
- 5) 建立信息系统，定期总结运行经验。

第四节 人员培训

为了提高污水处理厂管理和操作水平，保证项目建成后正常运行，必须对有关建设和管理人员进行有计划的培训工作：

- 1) 对生产管理和操作人员进行上岗前的专业技术培训。
- 2) 聘请有经验的技术人员负责厂内技术管理工作。

- 3) 选派专业技术人员到已建成污水处理厂进行技术培训。
- 4) 专业技术人员提前上岗,参与施工、安装、调试、验收的全过程,为今后运行管理奠定基础。
- 5) 提高项目执行管理人员的业务水平,充分熟悉设计图纸和设备型号及性能,以保证项目的顺利进行。
- 6) 对项目管理的财务人员进行专业培训,加强他们在执行工程项目中的能力。
- 7) 生产管理和操作人员进行上岗前的专业技术培训,提高管理和操作水平,保证项目建成后能正常运行。

第五节 工程项目实施计划

一、实施原则及步骤

本工程项目的实施首先应符合国内基本建设项目的审批程序。

建立专门机构作为项目的执行单位,负责项目实施的组织协商和管理工作。委派或指定专人担任项目实施负责人,作为项目的法人及用户代表。

项目的设计、监理、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续,违约责任应按国家的有关法律法规执行。

项目执行单位应与项目履行单位协商制定项目实施计划表,并在履行前通知有关各方。项目执行单位应为履行单位开展工作创造有利条件,项目履行单位应服从项目执行单位的指挥和调度。

二、项目实施计划

列出项目实施初步计划安排,供有关单位参阅,最终实施计划将由项目执行单位根据工程进展要求确定。

本工程原建设期四年，根据工程实施计划及资金来源情况，项目实施情况如下：

2012 年 12 月 底	完成初步设计及部分施工图设计
2013 年 5 月	开工建设
2015 年 12 月	完成三期厂区工程，全面通水试运行
2017 年 6 月底	完成管网及泵站的建设

因多种原因造成管网建设内容调整建设期延至 2018 年 9 月。

第十二章 工程概算

第一节 工程概算

扬州市六圩污水处理厂三期工程，包括污水厂和管网泵站两部分。

一、污水厂：

工艺方案为 A²/O-二沉池-深床滤池。厂内包括：

污水处理部分。本期规模 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，一期、二期已建工程规模 $15.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，本厂总规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ；污水深度处理部分。

为避免重复建设，三期工程的粗格栅及进水泵站、细格栅、鼓风机房及变配电站、紫外消毒槽及排放泵站均在二期工程建设单体上增加设备，不再单独建设。

其余污水处理、深度处理部分均按 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 规模设计。

二、管网泵站：

调整前污水管道 42.861 公里，5 座污水提升泵站工程，本次调整后污水管道 41.589 公里，污水泵站 5 座。

工程概算内容包括建筑安装工程费用、设备购置费、工器具及生产家具购置费、工程建设其他费用、基本预备费、建设期利息和铺底流动资金等项。根据工艺方案编制投资汇总表见第三卷，部分汇总数据见下表。

项目总投资汇总表

单位：万元

序号	项目名称	投资	其中：污水处理厂	其中：管网泵站
1	建设投资	35298.75	16124	19174.75
1.1	第一部分工程费用	29061.49	13613	15448.49
1.2	工程建设其他费用	4398.5	1743	2655.5
1.3	基本预备费	1838.76	768	1070.76
2	建设期利息	2300	1000	1300
3	铺底流动资金	290	170	120
4	项目总投资	37888.75	17294	20594.75
	其中：德促贷款(万欧元)	1500	1200	300

第二节 成本分析

一. 基础数据

序号	项目	单位	数据
1	建设规模	万 m ³ /d	5
2	电费单价	元/度	0.667
3	厂区吨水耗电	kwh/t	0.39
	管网动力费	kwh/t	0.24
4	药剂单价		
	乙酸钠	万元/吨	0.28
	PAM	万元/吨	4
	PAC	万元/吨	0.2
5	药剂投加量		
	乙酸钠(58%纯度)	kg/h	413.3
	PAM	kg/d	125.9
	PAC	kg/d	2800
6	更换灯管	万元/年	28
7	污泥处置费	元/吨	140
8	污泥外运量	t/d	56.74
9	设计定员	人	30+32
10	工资福利标准	元/人年	48200
11	折旧率	%	4.80
12	摊销率	%	20
13	修理费率	%	2.20
14	所得税率	%	25
15	管理销售及其他费用率	%	10
16	盈余公积金比率	%	10
17	德促贷款利率	%	2.90

18	短期贷款利率	%	6.00
----	--------	---	------

二. 成本费用计算

总成本费用计算表

序号	项目名称	单位	污水厂	管网	合计
1	药剂费	万元/年	976		976
2	动力费	万元/年	471	298	769
3	更换灯管	万元/年	28		28
4	工资及福利费	万元/年	145	111	256
5	折旧费	万元/年	766	1054	1820
6	修理费	万元/年	345	478	823
7	摊销费	万元/年	1	0	1
8	污泥处置费	万元/年	290		290
9	财务费用(借款利息)	万元/年	123	24	147
10	其它费用	万元/年	302	194	496
11	总成本	万元/年	3447	2159	5606
11.1	固定成本	万元/年	1682	1861	3543
11.2	可变成本	万元/年	1765	298	2063
12	经营成本(扣除折旧,摊销及流动资金利息)	万元/年	2557	1081	3638
13	年制水量	万 m ³ /年	1825	1825	3650
14	单位制水成本	元/m ³	1.89	1.18	3.07
15	单位经营成本	元/m ³	1.40	0.59	1.99

第十三章 存在的问题及建议

第一节 污水处理管网工程设计存在的问题及设计建议

1、本期污水厂建设完成后征用地用完，为远期建设发展需要，建议征用规划污水厂建设用地。

2、核查排污企业的排放量与排水水质，防止超标排放，影响污水处理运行。

3、施工图设计前应提供如下设计资料：

(1) 三期工程污水管道工程地质详勘报告；

(2) 三期工程中污水泵站工程地质详勘报告；

(3) 三期工程管道需穿越河床断面测量资料、河床水位资料、工程地质详勘报告；

(4) 泵站用电申请及供电部门对设计的相关要求。

4、为保证工程建设进度，使施工图设计顺利开展，须对泵站中关键设备及自控仪表进行招投标，确定设备的内容、规格、型号和数量。

5、管道材料在本项工程中占有很大的比重，建议建设单位对供货单位多方进行考察，确定经济、实用耐久的管道材料。

第二节 污水处理厂工程设计存在的问题及设计建议

1. 为了保证扬州市六圩污水处理厂三期工程的正常运行，对排入城市下水道的工业废水必须按排放标准严格执行。特别是对于含Ⅰ类污染物(能在环境或动植物体内蓄积，对人体健康产生不良影响)必须严格控制。

2. 在下阶段设计前，需要进一步分析二期工程污水水质，结合污水管网的铺设情况，研究本期工程的进水水质条件，为下一阶段设计提供更有可靠的依据。

3. 污水管网与污水处理厂同步建设，以便发挥污水处理厂工程的整体效益。

4. 本污水处理厂的出水标准为一级标准的 A 标准，接近回用水标准。建议有关部门进一步落实回用水用户，以充分利用水资源，做到优水优用，节约资源。

5. 抓紧落实本工程的环境影响评价，以便促进工程进度和改进。

扬州市六圩污水处理厂三期工程 初步设计(调整)报告评审意见

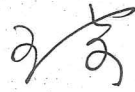
扬州市发改委于 2017 年 12 月 12 日在国泰大厦组织召开了扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计(调整)报告专家评审会（以下简称“调整报告”）。参加会议单位的有:市规划局、建设局、环保局、城建控股公司等，会议还邀请三位专家组成专家组（专家组名单附后）。专家组在听取了编制单位的汇报后，形成以下审查意见：

一、调整方案理由充分、报告内容齐全，符合有关规定和规划的要求，原则上同意“调整报告”。

二、为进一步完善“调整报告”，提出如下建议：

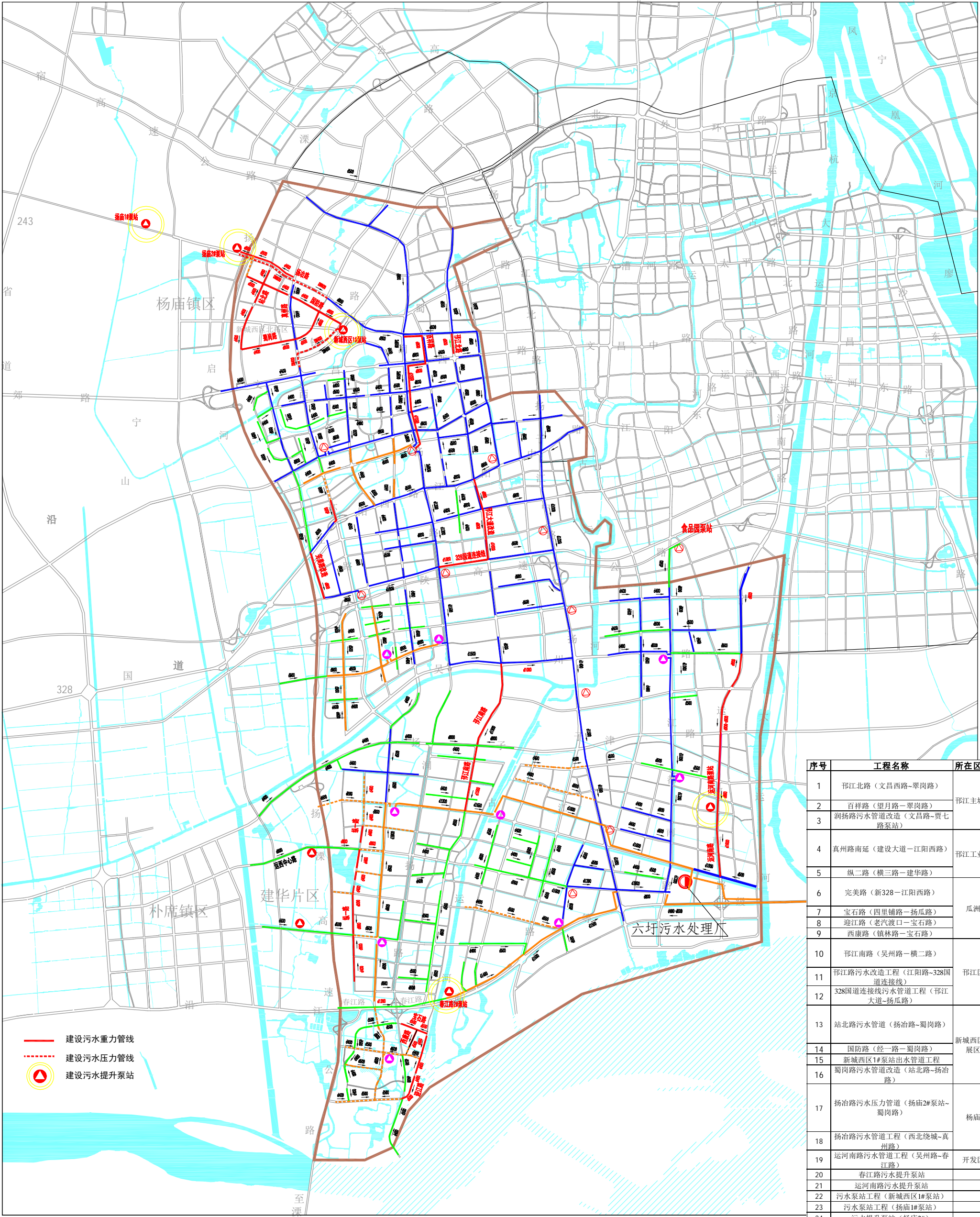
- 1、细化“调整报告”的依据；
- 2、为进一步说明调整的内容，补充调整前后有关数据及对照图表。

请编制单位根据以上意见进一步完善“调整报告”。

专家组组长： 

2017 年 12 月 12 日

扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计



序号	工程名称	所在区域
1	邗江北路（文昌西路—翠岗路）	邗江主城区
2	百祥路（望月路—翠岗路）	
3	润扬路污水管道改造（文昌路—贾七路泵站）	
4	真州路南延（建设大道—江阳西路）	邗江工业园
5	纵二路（横三路—建华路）	
6	完美路（新328—江阳西路）	瓜洲
7	宝石路（四里铺路—扬瓜路）	
8	迎江路（老汽渡口—宝石路）	
9	西康路（镇林路—宝石路）	邗江区
10	邗江南路（吴州路—横二路）	
11	邗江路污水改造工程（江阳路—328国道连接线）	
12	328国道连接线污水管道工程（邗江大道—扬瓜路）	新城西区拓展区
13	站北路污水管道（扬冶路—蜀岗路）	
14	国防路（经一路—蜀岗路）	
15	新城西区1#泵站出水管道工程	杨庙
16	蜀岗路污水管道改造（站北路—扬冶路）	
17	扬冶路污水压力管道（扬庙2#泵站—蜀岗路）	
18	扬冶路污水管道工程（西北绕城—真州路）	开发区
19	运河南路污水管道工程（吴州路—春江路）	
20	春江路污水提升泵站	
21	运河南路污水提升泵站	
22	污水泵站工程（新城西区1#泵站）	
23	污水泵站工程（扬庙1#泵站）	
24	污水提升泵站（扬庙2#）	

图例

规划管网

三期压力管网

三期重力管网

二期管网

二期期间园区配套管网

一期管网

三期新建泵站

一期完成泵站

二期完成泵站

券

010004000m

5002000

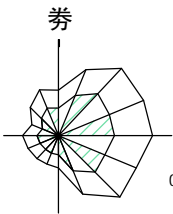
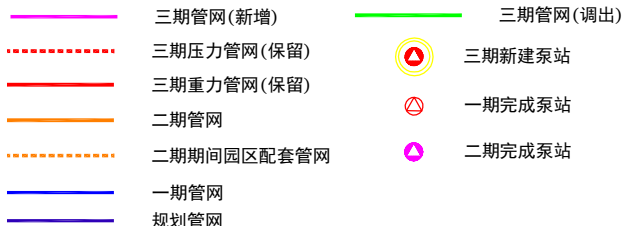
扬州市六圩污水处理厂三期工程原设计污水管网总图

规划区域	工程名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
刘集镇	刘集镇污水外输管网	d400	4800	新
杨庙镇	纵一路 (杨庙一号泵站—杨庙路)	d800	2809	新
	杨庙1号泵站出水管道	d400-800	1553	新
	杨庙2号泵站出水管道	d400-800	2420	新
	污水泵站工程 (杨庙1#泵站)	178	1.5	修
	污水提升泵站 (杨庙2#)	195	2.5	修
	站北路污水管道 (杨庙路—蜀岗路)	d400-1000	1353	修
新盛街办	国防路污水管道工程	d400-600	1800	修
	双墩路污水管道工程	d400-500	1790	新
	果园路污水管道工程	d400	1699	新
	茶园路污水管道工程	d400	450	新
	杨庙路污水压力管道 (杨庙2#泵站—蜀岗路)	d600	2374	新
	平山堂路 (蜀岗南路—润扬北路) 污水管道工程	d400-500	318	新
甘泉街办	扬天路污水管道 (甘泉镇—新甘泉路)	d400-800	3798	新
西湖镇	唐悦路 (真州路—蜀岗南路) 污水管道工程	d400-500	433	新
双桥街办	新城河污水管道	d600-1000	60	新
	文汇西路污水管道改造	d400-1000	1980	新
蒋王街办	占地 (m2)		132	3
汉河街办	贾七路污水泵站扩容	132	3	新
	吴州西路 (邗江南路—润扬南路)	d400-1500	1642	新
	春江路污水管道 (邗江南路—春江路泵站)	d1000	1092	修
八里镇	瓜六路再生水利用 (二电厂—污泥干化厂)	d600	1853	新
	占地 (m2)		152.1	3
施桥镇	春江路污水提升泵站	200.7	8	修
	运河南路污水管道工程 (邗江南路—瓜六路)	d400-1000	3376	修
	运河南路污水管道工程 (春江路—瓜六路)	d600	815	新
	杨庙路污水管道工程	d400-500	917	新
	普南湖南路污水管道工程	d400-500	411	新
	新河北路污水管道工程	d400-500	386	新
	杨庙路污水管道工程	d300-800	2159	新
	占地 (m2)		152.1	3
	运河南路污水提升泵站	152.1	3	修

序号	工程名称	所在区域	完成情况
1	邗江北路 (文昌西路—翠岗路)	邗江主城区	调出
2	百祥路 (望月路—翠岗路)	邗江主城区	调出
3	润扬路污水管道改造 (文昌路—贾七路泵站)	邗江主城区	调出
4	真州路南延 (建设大道—江阳西路)	邗江工业园	调出
5	纵二路 (杨三路—建华路)	瓜洲	调出
6	完美路 (新328—江阳西路)	瓜洲	调出
7	宝石路 (四里铺路—扬瓜路)	瓜洲	调出
8	润江路 (老兴渡口—宝石路)	瓜洲	调出
9	西康路 (镇林路—宝石路)	瓜洲	调出
10	邗江南路 (吴州路—横二路)	邗江区	调出
11	邗江路污水改造工程 (江阳路—328国道连接线)	邗江区	调出
12	328国道连接线污水管道工程 (邗江大道—扬瓜路)	邗江区	调出
13	新城西区1#泵站出水管道工程	新城西区拓展区	调出
14	蜀岗南路污水管道改造 (站北路—蜀岗路)	新城西区拓展区	调出

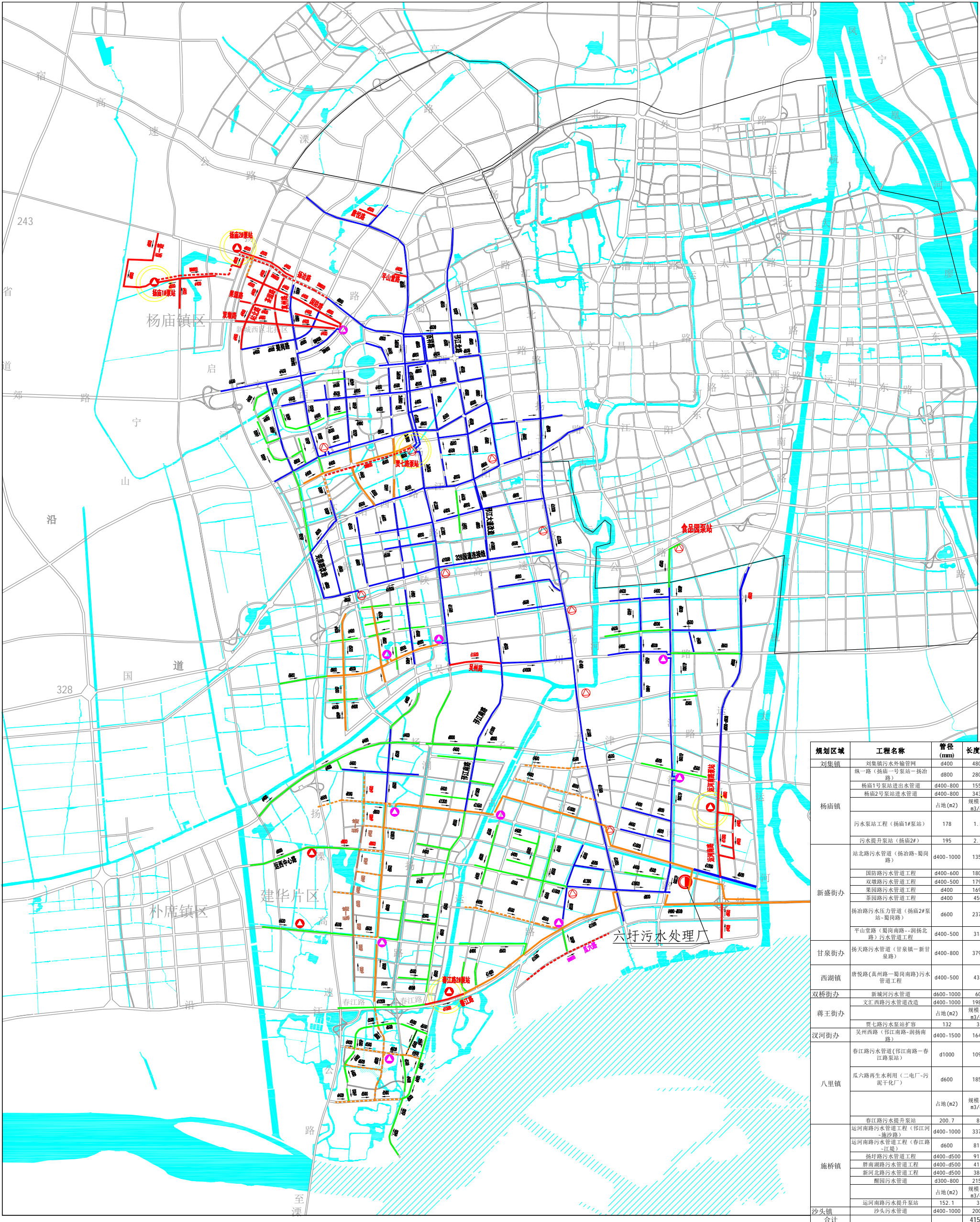
规划区域	工程名称	管径 (mm)	长度(m)	备注
刘集镇	刘集镇污水外输管道	d400	4800	新增
杨庙镇	镇一路(杨庙一号泵站-杨渣路)	d800	2809	新增
	杨庙1号泵站进出水管	d400-800	1553	新增
	杨庙2号泵站进水管	d400-800	3430	新增
		占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
	污水泵站工程(杨庙1#泵站)	178	1.5	保留
	污水提升泵站(杨庙2#)	195	2.5	保留
新盛街办	站北路污水管道(杨渣路-蜀阳路)	d400-1000	1353	保留
	国防路污水管道工程	d400-600	1800	保留
	双园路污水管道工程	d400-500	1790	新增
	茶园路污水管道工程	d400	1699	新增
	茶园路污水管道工程	d400	450	新增
	杨渣路污水压力管道(杨庙2#泵站-蜀阳路)	d600	2374	新增
甘泉街办	平山岔路(蜀阳南路-洞桥北路)污水管道工程	d400-500	318	新增
甘泉街办	杨天路污水管道(甘泉镇-新甘泉路)	d400-800	3798	新增
西湖镇	唐悦路(真州路-蜀阳南路)污水管道工程	d400-500	433	新增
双桥街办	新魏河污水管道	d500-1000	60	新增
蒋王街办	文汇西路污水管道改造	d400-1000	90	新增
		占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
汉河街办	贾州西路(蒋王路-洞桥南路)	132	3	新增
汉河街办	吴河路污水泵站扩容	d400-1500	1642	新增
八里镇	春江路污水管道(邵江南路-春江路泵站)	d1000	1092	保留
	瓜六路再生水利用(二电厂-污泥干化厂)	d600	1853	新增
		占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
	春江路污水提升泵站	200.7	8	保留
施桥镇	运河南路污水管道工程(邵江路-夹堤路)	d400-1000	3376	保留
	运河南路污水管道工程(春江路-江堤)	d600	915	新增
	杨渣路污水管道工程	d400-d500	817	新增
	群南南路污水管道工程	d400-d500	411	新增
	新河北路污水管道工程	d400-d500	386	新增
	酇园污水管道	d300-800	2159	新增
沙头镇		占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
	运河南路污水提升泵站	152.1	3	保留
沙头镇	沙头污水管道	d400-1000	2005	新增

序号	工程名称	所在区域	完成情况
1	祁江北线、文昌区-翠岗线		调出
2	百祥路（望月路-翠岗路）	祁江主城区	调出
3	洞桥路污水管道改造（文昌路-七路至站）		调出
	具州路南延（建设大道-江阳西路）	祁江工业园	调出
5	线二路（横三路-建华路）		调出
6	宝美路（新328-江阳西路）		调出
7	宝石路（四里铺-杨公路）	瓜洲	调出
8	迎江线（老渡头-宝石路）		调出
9	西康路（横林路-宝石路）		调出
10	祁江南线（龙州路-横二路）		调出
	祁江塘路污水改造工程（江阳路-328国道连接线）	祁江区	调出
	328国道连接线污水管道工程（祁江大道-杨公路）		调出
13	新城西区1#泵站出水管道工程	新城西区拓展区	调出
	周岗路污水管道改造（站北路-拓桥路）		调出
15	污水泵站工程、新城西区1#泵站		调出



扬州市六圩污水处理厂三期工程新增或调出污水管网总图

扬州市六圩污水处理厂三期工程初步设计



规划区域	工程名称	管径 (mm)	长度(m)
刘集镇	刘集镇污水外输管网	d400	4800
	纵一路(扬庙一号泵站—扬治路)	d800	2809
	扬庙1号泵站进水管	d400-800	1553
	扬庙2号泵站进水管	d400-800	3430
	占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
杨庙镇	污水泵站工程(扬庙1#泵站)	178	1.5
	污水提升泵站(扬庙2#)	195	2.5
	站北路污水管道(扬治路-蜀南路)	d400-1000	1353
	国防路污水管道工程	d400-600	1800
	双塔路污水管道工程	d400-500	1790
新盛街办	果园路污水管道工程	d400	1699
	茶园路污水管道工程	d400	450
	扬治路污水压力管道(扬庙2#泵站-蜀南路)	d600	2374
	平山堂路(蜀南路-蜀南路-蜀南路)	d400-500	318
	平山堂路污水管道工程	d400-500	318
甘泉街办	扬天路污水管道(甘泉镇-新甘泉路)	d400-800	3798
西湖镇	唐悦路(真州路-蜀南路)污水管道工程	d400-500	433
双桥街办	新城河污水管道	d600-1000	60
	文汇西路污水管道改造	d400-1000	1980
蒋王街办	占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
汉河街办	贾七路污水管道扩管	132	3
	吴州西路(邗江南路-蜀南路)	d400-1500	1642
八里镇	春江路污水管道(邗江南路-春江路泵站)	d1000	1092
	瓜六路再生水利用(二电厂-污泥干化厂)	d600	1853
	占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
	春江路污水提升泵站	200.7	8
	邗河南路污水管道工程(邗江南路-施沙路)	d400-1000	3376
施桥镇	邗河南路污水管道工程(邗江南路-江堤)	d600	815
	扬圩路污水管道工程	d400-d500	917
	胥南南路污水管道工程	d400-d500	411
	新河北路污水管道工程	d400-d500	386
	雁园污水管道	d300-800	2159
沙头镇	占地(m ²)	规模(万m ³ /d)	
	邗河南路污水提升泵站	152.1	3
沙头镇	沙头污水管道	d400-1000	2005
合计			41589

图例

- 调整后三期压力管网

调整后三期重力管网

二期管网

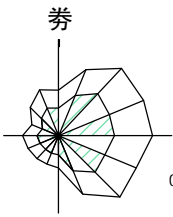
二期期间园区配套管网

一期管网

规划管网
- 三期新建泵站

一期完成泵站

二期完成泵站



0 1000 4000m
500 2000

扬州市六圩污水处理厂三期工程调整后污水管网总图