

# 江苏江南水务股份有限公司

## 关于投资建设澄西水厂的公告

本公司及董事会全体成员保证公告内容不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实、准确和完整承担个别及连带责任。

重要提示:

- 投资标的名称: 江阴澄西水厂供水工程
- 投资金额: 项目投资估算总值 30568.61 万元。
- 投资期限 (起始日和结束日): 2 年 (2011 年—2012 年)
- 总投资收益率: 8.06%

### 一、投资项目概况

随着江阴城乡经济、社会的快速发展,江阴市用水量一直持续增长,2010 年公司最高日供水已达 79.2 万吨,接近公司的生产能力;另外,随着江阴城乡供水一体化的推进,公司拟将原由常州水司和乡镇水厂供水的江阴澄西片区纳入我公司管理的供水管网体系,形成集约化、一体化的供水体制,为此投资建设澄西水厂满足城乡发展的用水需求已成为公司当务之急。

水厂规划总规模 20 万 m<sup>3</sup>/d,计划 2012 年底形成 10 万 m<sup>3</sup>/d 供水能力,并建成配套管网,向澄西地区各乡镇供水。

2011 年 5 月 26 日,在江苏江南水务股份有限公司四楼会议室 (江

苏省江阴市延陵路 224 号)召开了第三届董事会第七次会议,会议应到董事 9 名,实到董事 9 名,全体监事和高级管理人员列席了会议。会议以 9 票同意、0 票反对、0 票弃权审议通过了《关于投资建设澄西水厂的议案》,此议案尚需提交 2011 年第二次临时股东大会审议。

## 二、投资项目的的基本情况

### (一) 投资项目的建设规模及主要内容

根据江苏省发展和改革委员会苏发改投资发[2010]549 号《省发展改革委关于江阴澄西水厂建设工程项目核准的批复》,澄西水厂主要供水范围为江阴澄西片区。

项目主要建设内容包括取水头部工程、净水厂工程及输水管线工程等。

取水工程:取水规模 20 万  $m^3/d$ ,设备安装 10 万  $m^3/d$ ,原水取自长江,并在水厂内建取水泵房。

净水厂:设计总规模 20 万  $m^3/d$ ,本工程建设常规处理和排泥水处理,预留深度处理用地。水厂分期建设,近期建设规模:10 万  $m^3/d$ 。

输水管线:铺设 DN1400~DN300 清水管线,总长度约 100km,近期先实施 6kmDN1400 出厂管。

配套工程:项目同步建设总图、电气、自控、安全、消防、环保、节能等配套工程设施。

### (二) 项目建设地点

澄西水厂选址位于无锡锡澄水源厂西侧(即利港镇长江边,南临延陵村委会),黄丹港东侧近长江堤岸地块。

### (三) 项目资金安排计划

项目投资估算总值 30568.61 万元。

其中静态投资 30409.17 万元,动态投资 0 万元,铺底流动资金

159.44 万元。

项目建设资金全部按企业自筹考虑。

#### (四) 项目财务评价

1、基于项目初期投资较大，财务收入较低，使用年限较长等特点，项目计算按 22 年计算，其中建设期 2 年，生产经营期为 20 年。

#### 2、主要财务指标

序号	项 目 名 称	财务指标
一	成本分析与水价测算	
1	单位总成本	1.07 6 元/m <sup>3</sup>
2	其中：单位可变成本	0.42 7 元/m <sup>3</sup>
3	财评分析水价	2.20 0 元/m <sup>3</sup>
二	盈利能力分析	
1	财务内部收益率(FIRR)	
	所得税后	8.25%
	所得税前	10.46%
2	项目投资财务净现值 (i=6%)	12036.95 万元
3	投资回收年限(自建设年算起)	
	所得税后	11.6 6 年
	所得税前	10.1 7 年
4	资本金内部收益率(EIRR)	8.38%
5	资产负债率(LOAR)	1.05%

6	投资利润率	8.06%
7	投资利税率	9.39%
8	总投资收益率 (ROI)	8.06%

### 三、项目审批文件取得情况

该项目于 2007 年 6 月 22 日获得江苏省发展和改革委员会苏发改投资发[2007]625 号《省发展改革委关于同意江阴澄西水厂新建工程开展前期工作的通知》，原则同意江苏江南水务股份有限公司开展澄西水厂建设项目前期工作。

该项目于 2008 年 6 月 12 日获得江苏省环境保护厅苏环管[2008]117 号《关于对江阴澄西水厂日供水 20 万 m<sup>3</sup>建设项目环境影响报告书的批复》。

该项目于 2010 年 2 月 11 日获得江苏省国土资源厅苏国土资预[2010]35 号《关于江阴澄西水厂新建工程项目用地的预审意见》。

该项目于 2010 年 5 月 12 日获得江苏省发展和改革委员会苏发改投资发[2010]549 号《省发展改革委关于江阴澄西水厂建设工程项目核准的批复》，批准建设该项目。

### 四、专业机构出具的可行性研究报告情况

2011 年 5 月，上海市政工程设计研究总院为江阴澄西水厂供水工程出具了《可行性研究报告》（调整）。

### 五、投资项目对公司影响的评估

#### （一）投资项目的经济效益分析

在国民经济效益方面，本项目建成后缓解了供水矛盾，促进工业生产的发展，建立了良好的投资环境，并且改善了地区的水质，有益于居民的身体健康。根据经济评价准则，本项目经济效益显著，因此本项目在经济上是可行的。

## **（二）存在的风险及应对措施**

### **1、超前建设的风险**

超前建设将导致项目投产后不能按预期及时达产，相对于较少的营业收入，每年的折旧费用将过大，单位运行成本增加。

应对措施：澄西水厂总共 20 万吨/日设计规模，根据市场需求情况，该水厂采取分期建设的方式，拉大投资周期，根据市场情况分阶段达到最终产能。

### **2、电力供应的风险**

水厂绝大部分能源依靠电能，如电能无法足额、持续供应，将严重影响水厂的生产。

应对措施：水厂作为市政基础设施，是电力供应优先保障的部门；另外，为应对线路检修和突发的停电事故，水厂设计采用双回路供电，供电部门不得同时对 2 路线路进行检修，确保水厂供电。

### **3、源水水质恶化的风险**

目前长江水源水质属二、三类水，水质较好，但从逐年的水质监测数据来看，仍存在较小的水质恶化的趋势，如水质持续恶化或国家水质标准提高，有可能存在出厂水不达标的风险。

应对措施：为应对水质的持续恶化和水质标准的提高，澄西水厂设计中考虑了远期扩建深度处理工艺，目前的征地范围内已包括预留深度处理用地。

## **六、备查文件**

- 1、江南水务第三届董事会第七次会议决议
  - 2、江阴澄西水厂供水工程可行性研究报告
- 特此公告。

江苏江南水务股份有限公司董事会

二〇一一年五月二十七日

附：

## 江阴澄西水厂供水工程 可行性研究报告（摘要）

### 一、项目概述

1、项目名称：江阴澄西水厂供水工程

2、地理位置：澄西水厂选址位于无锡锡澄水源厂西侧（即利港镇长江边，南临延陵村委会），黄丹港东侧近长江堤岸地块。

3、项目建设规模：总规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d，近期建设规模 10 万 m<sup>3</sup>/d。

### 二、项目建设必要性

#### 1、目前主要存在问题

（1）不利于江阴地区整体发展

由于江阴区域内未形成同城、同网、同水价的一体化管理模式，部分乡镇未纳入市级水厂的供水范围，脱离于江阴供水区域管理的主体，不利于当地供水事业的快速健康发展，不利于江阴地区经济整体和谐发展。

（2）水厂布局及管网布局不合理

已建的小湾水厂和肖山水厂均位于江阴市东北部，供水范围除澄西片区以外的所有区域，而澄西片区无大规模水厂，西部供水干管布局不

完善。

### （3）供水安全性差

由于小湾水厂和肖山水厂取水口距离较近（两取水口相距约 3.6km），一旦发生污染事件，城市供水应急调节水量不保证。

### （4）西部地区供水分散、规模小

澄西片区除了利港水厂（供水规模 6 万 m<sup>3</sup>/d）外，其它 4 个小水厂（已改为增压站）均是转供来自常州西石桥水厂的清水，现状供水规模均在 1.0 万 m<sup>3</sup>/d 以下，且各自为政，管网建设无统一规划性，无规模化经营的优势。

## 2、建设必要性

### （1）完善供水体系，促进经济社会发展

江阴地区经济发展较快，目前全市已有上市公司近 31 家，形成了独特的“江阴板块”，在全国县城基本竞争力排名中连续多年第一，经济的发展需要得到基础设施的保障，为此理顺区域内的供水体系，实现“同城、同网、同水价”的管理模式，促进经济可持续发展。

### （2）提高供水水质并达到节能减排的目的

新建水厂内由于增设了排泥水处理工艺，污水基本实现“零排放”，同时增设水泵调速设施，达到了节能减排的目的，也对长江水体更具保护意义，今后还将建设深度处理工艺，进一步提高供水水质。

### （3）提高供水安全性

现有小湾水厂和肖山水厂长江取水口均集中在江阴长江大桥两侧的长江小湾段和黄山港附近的肖山段，位于城市的东北角，其上、下游有苏龙发电有限公司、江阴澄西船厂、江阴福汇纺织有限公司和江阴兴澄特种钢铁有限公司等工业、企业。整个城市的水源地较为集中，仅相距 3.6km，一旦附近突发水污染事件，将对整个江阴市的供水带来极大的

风险。在西部新建水厂，今后通过输水管线的连通，东、西部水厂形成对置供水，提高供水安全。

#### （4）满足西部地区需水量增长，建设现代化临港新城

江阴经济的发展，特别是沿江地区的发展使需水量增长较快，现有的供水设施已不能适应发展的需要，而且基础设施的建设又必须走在经济发展的前面以满足需水量的要求。

#### （5）推进供水集约化，产生规模效应

西部地区供水设施比较分散，除了利港水厂以外还有 4 个规模在 1.0 万  $m^3/d$  以下的增压站转供西石桥水厂清水。只有实现供水集约化，才能推进供水行业的规模经营，才能推进合理利用水资源。

### 三、项目建设内容

本项目主要建设内容包括取水头部工程、净水厂工程及输水管线工程等。

取水工程：取水规模 20 万  $m^3/d$ ，设备安装 10 万  $m^3/d$ ，原水取自长江，并在水厂内建取水泵房。

净水厂：设计总规模 20 万  $m^3/d$ ，本工程建设常规处理和排泥水处理，预留深度处理用地。水厂分期建设，近期建设规模：10 万  $m^3/d$ 。

输水管线：铺设 DN1400~DN300 清水管线，总长度约 100km，近期先实施 6kmDN1400 出厂管。

配套工程：项目同步建设总图、电气、自控、安全、消防、环保、节能等配套工程设施。

### 四、项目投资估算

项目投资估算总值 30568.61 万元。

其中静态投资 30409.17 万元，动态投资 0 万元，铺底流动资金 159.44 万元。

项目建设资金全部按企业自筹考虑。

## 五、项目财务评价

### (1) 计算原则和评价参数

#### 1) 项目计算期

2) 基于本工程初期财务收入较低,使用年限较长等特点,项目计算期按22年计算,其中建设期2年,生产经营期20年。

#### 3) 借款利息的计算(本项目无借款)。

4) 在财务评价中,对国内借款均简化按年计息,并假定借款发生当年均在年中支用,按半年计息,其后年份按全年计息,还款当年按年末偿还,按全年计息。

#### 5) 物价水平的变动因素

财务评价均采用现行价格体系为基础的预测价格,为简化计算,建设期内各年均采用时价(即考虑建设期内相对价格变化又考虑物价总水平上涨因素),生产经营期内各年均以建设期末物价总水平为基础。

#### 6) 税金及附加

根据现行会计制度,从营运收入中直接扣除税金及附加的有增值税、城市维护建设税、教育费附加,从利润中扣除的有所得税。

#### 7) 评价参数

行业的评价参数的确定:

##### (A) 固定资产基本折旧费率

根据国家规定的固定资产分类折旧年限、投资构成比例和本行业分析统计资料参照“评价细则”测算的数据,综合取定4.5%。

##### (B) 定额流动资金周转天数和自有流动资金率

根据近年来行业统计分析资料,定额流动资金周转天数取定为90天,自有流动资金按流动资金的30%计算。

(C) 盈余公积金的提取比例, 按税后利润(扣除弥补亏损)的10%计取。

(D) 财务基准收益率和基准投资回收期

财务内部收益率和投资回收期指标的基准判据。按照“评价细则”, 根据近几年给排水行业的统计数据, 并考虑到国家资金的有效利用、行业技术进步和价格结构等因素, 取定税前财务基准收益率为(不含通货膨胀率): 6%, 基准投资回收期(自建设开始年算起): 15年。

(E) 成本费用预测

本工程项目成本费用预测的基本数据和各项费用, 详见表-1。

总成本费用是建设项目投产运行后一年内的生产营运而花费的全部成本和费用(包括外购原材料、动力、职工薪酬、大修费、摊销费等)。

本工程项目正常年总成本: 3272.27万元; 单位制水成本: 1.076元/m<sup>3</sup>。

生产成本按其与产量变化的关系分为可变成本与固定成本, 本工程项目正常年可变成本为: 1297.48万元, 固定成本为:1974.79万元。

(2) 根据财务分析基本计算报表,得出财务收支状况,汇列下表。

单位:万元

序号	项 目 名 称	收支费用
一	财务收入	
	计算期内水费收入	122557.86
二	财务支出	
1	建设投资	30409.17
2	经营成本	37295.46
3	税金	20477.17
4	利息支出	
	其中:建设期利息	

	财务支出合计	88181.79
三	财务利益	34376.07

### (3) 财务评价指标

a.根据财务分析基本计算报表计算得出的主要财务指标汇列下表

单位:万元

序号	项目名称	财务指标
一	成本分析与水价测算	
1	单位总成本	1.07 6 元/m <sup>3</sup>
2	其中：单位可变成本	0.42 7 元/m <sup>3</sup>
3	财评分析水价	2.20 0 元/m <sup>3</sup>
二	盈利能力分析	
1	财务内部收益率(FIRR)	
	所得税后	8.25%
	所得税前	10.46%
2	项目投资财务净现值 (i=6%)	12036.95 万元
3	投资回收年限(自建设年算起)	
	所得税后	11.6 6 年
	所得税前	10.1 7 年
4	资本金内部收益率(EIRR)	8.38%
5	资产负债率(LOAR)	1.05%

6	投资利润率	8.06%
7	投资利税率	9.39%
8	总投资收益率 (ROI)	8.06%

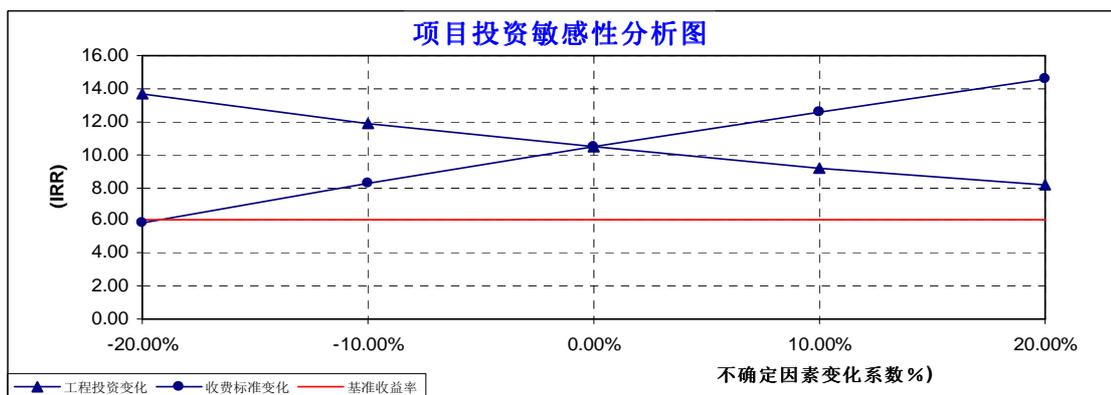
b.根据本工程项目的特点，设定敏感性分析中可能发生变化的主要因素是：工程投资和售水价格，考虑可能变化幅度为±20%。年营运用费的变化对本工程财务状况的影响较小，故在敏感性分析中未作主要变量考虑。

工程投资发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

工 程 投 资	+20%	+10%	基本情况	-10%	-20%
财务内部收益率(FIRR)	8.11%	9.20%	10.46%	11.92%	13.67%

售水价格发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

工 程 投 资	+20%	+10%	基本情况	-10%	-20%
财务内部收益率(FIRR)	14.55%	12.55%	10.46%	8.24%	5.84%



序号	不确定因素	变化率	内部收益率	敏感度系数	备注
----	-------	-----	-------	-------	----

	基本方案	0.00%	10.46%		
1	分析水价	-10.00%	8.24%	2.12	
		-20.00%	5.84%	2.21	
		10.00%	12.55%	2.00	
		20.00%	14.55%	1.95	
2	工程投资	-10.00%	11.92%	-1.40	
		-20.00%	13.67%	-1.54	
		10.00%	9.20%	-1.20	
		20.00%	8.11%	-1.12	

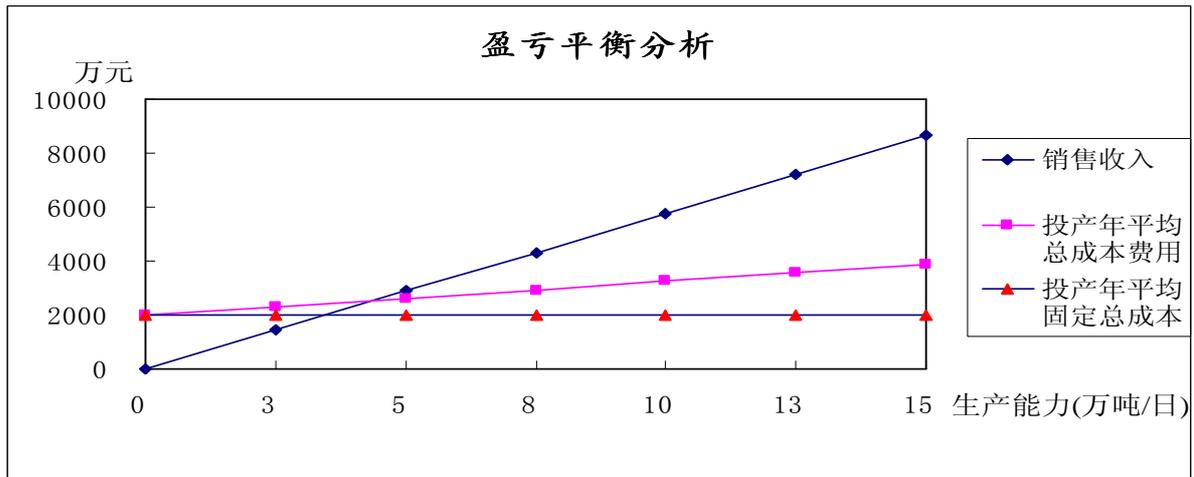
从上述图表看，不确定因素对财务内部收益率的影响，水价变化影响力明显高于工程投资。因此合理制定水价、有效控制成本尤为重要。

## 六、工程财务分析结论

(1) 若按财评分析水价2.20元/m<sup>3</sup>计算,得出项目财务内部收益率为10.46%，财务净现值为(i=6%)：12036.95万元；投资回收期(所得税前)为10.17年，均达到行业标准，因此在财务上是可行的。

(2) 盈亏平衡分析是通过盈亏平衡点(BEP)分析拟建项目对市场需求变化的适应能力，本工程按分析水价考虑，盈亏平衡点计算如下：

$BEP = \text{年固定总成本} / (\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加}) = 43.87\%$



通过综合分析，项目在工程规模达到4.39万吨/日时就可达到盈亏平衡，可见本项目具有相当的抗风险能力。

## 七、工程效益分析

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益，因此，本工程的效益应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善与工农业生产的加速发展等宏观效益结合起来评价。

本工程的国民经济效益主要可表现为以下方面：

1. 随着工业生产的发展，城市供水量的增长仍然跟不上发展的需要，因此，本工程项目对改善地区的水质及缓解供水矛盾、促进工业生产的发展有着重要影响。

2. 建立良好的投资环境，供水是先决条件。工程建成后，可增加江阴市对国内外投资者的吸引力。

3. 工程的建成后，改善了水质，有益于居民的身体健康。

## 八、结论

综合财务评价和国民经济效益两项分析，在企业财务方面，如果收费价格定为1.076元/吨，则企业在财务上保本；如按测算价格2.200元/吨定价，则企业在财务上可获利34376.07万元。由于日常运行费用较大，因此，制水成本较高，而现行水价偏低，未能反映水资源的国民价值，合理调整水费，可改变人们对水的低价值观念，建议政府在政策和财务上予以支持。

根据经济评价准则，项目的取舍应取决于国民经济评价，本项目国民经济效益显著，因此本工程在经济上是可行的。

# 江阴澄西水厂供水工程 可行性研究报告（调整）

项目编号：2007 区 39



上海市政工程设计研究总院

2011 年 05 月

# 江阴澄西水厂供水工程 可行性研究报告（调整）

项目编号：2007 区 39

院 长	汤 伟
总（副总）工程师	郑 国 兴
第一设计院院长	雷 挺
第一设计院总工程师	郑 国 兴
设计负责人	谢 进

工程咨询资格证书

编号：工咨甲 11020070008

上海市政工程设计研究总院

2011 年 05 月

**江阴澄西水厂供水工程  
可行性研究报告（调整）**

项目编号：2007 区 39

专业	审 定 人	审 核 人	专业负责人
给水	_____	_____	_____
排水	_____	_____	_____
建筑	_____	_____	_____
结构	_____	_____	_____
电气	_____	_____	_____
仪表	_____	_____	_____
技经	_____	_____	_____

参加编制人：\_\_\_\_\_

设计负责人：\_\_\_\_\_

上海市政工程设计研究总院

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 项目背景和必要性</b> .....	<b>1</b>
1.1 概况 .....	1
1.2 水资源概况 .....	2
1.3 供水现状 .....	5
1.4 建设必要性 .....	7
1.5 前阶段工作情况 .....	9
1.6 编制依据和主要设计规范 .....	10
<b>第二章 需水量</b> .....	<b>13</b>
2.1 规划概况 .....	13
2.2 需水量预测 .....	15
2.3 供需平衡 .....	18
<b>第三章 工程规模和目标</b> .....	<b>21</b>
3.1 工程范围 .....	21
3.2 建设规模 .....	21
3.3 水质和水压目标 .....	22
3.4 排泥水处理目标 .....	22
<b>第四章 工程方案比较</b> .....	<b>23</b>
4.1 取水水源 .....	23
4.2 厂址选择 .....	27

4.3 取水泵选择 .....	27
4.4 水处理工艺选择 .....	27
4.5 排泥水处理方式选择 .....	33
4.6 干泥量确定（接近期实施 10 万 M <sup>3</sup> /D 考虑） .....	34
4.7 净水厂平面布置方案 .....	35
4.8 清水管线方案 .....	36
<b>第五章 推荐方案工程内容 .....</b>	<b>40</b>
5.1 工艺设计 .....	40
5.2 结构设计 .....	47
5.3 电气设计 .....	56
5.4 自动化系统、在线仪表、CCTV 安防系统设计 .....	61
<b>第六章 主要设备清单 .....</b>	<b>67</b>
6.1 工艺设备 .....	67
6.2 电气设备 .....	71
6.3 自动化系统、在线仪表设备 .....	72
6.4 主要进口设备 .....	75
<b>第七章 管理机构及人员编制 .....</b>	<b>77</b>
7.1 管理机构 .....	77
7.2 人员编制 .....	77
<b>第八章 工程用地及土地利用 .....</b>	<b>78</b>
<b>第九章 建设进度安排 .....</b>	<b>79</b>
<b>第十章 投资估算和资金筹措 .....</b>	<b>80</b>

10.1 投资估算 .....	80
10.2 资金筹措 .....	83
<b>第十一章 财务分析及社会效益分析 .....</b>	<b>90</b>
11.1 财务分析 .....	90
11.2 工程效益分析 .....	96
<b>第十二章 环境保护、劳动保护、消防及防震措施 ...</b>	<b>105</b>
12.1 环境保护 .....	105
12.2 劳动保护 .....	110
12.3 消防 .....	112
12.4 防震措施 .....	114
<b>第十三章 节能措施 .....</b>	<b>115</b>
13.1 节能规范 .....	115
13.2 能耗状况分析 .....	116
13.3 节能措施及效果分析 .....	121
<b>第十四章 应急处理措施 .....</b>	<b>125</b>
<b>第十五章 招投标计划 .....</b>	<b>126</b>
<b>第十六章 结论和建议 .....</b>	<b>127</b>
16.1 结论 .....	127
16.2 建议 .....	127

## 前 言

江阴市位于长江三角洲太湖平原的北部，城镇体系经过整合后保留的建制镇为 15 个镇，并分为一城四区，即中心城区、澄东片区、澄西片区、澄东南片区、澄南片区。

江阴目前有市属水厂二座，一座为江阴小湾水厂，制水能力 25.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，最大可供水能力 30 $\text{m}^3/\text{d}$ ；另一座为江阴肖山水厂，现状供水规模 60 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。两座净水厂供水范围为江阴除澄西片区以外的一城三区，而澄西片区供水目前未纳入江阴市区域供水体制中。

随着江阴市经济实力的不断增强，市政府提出了“同城、同网、同水价”以及安全应急的供水要求，在此背景下，建设江阴澄西水厂将原由常州水司和乡镇水厂供水的江阴澄西片区纳入江苏江南水务有限公司管理的供水管网体系之中，形成集约化、一体化的供水体制就成为当务之急，因此需要建设江阴澄西水厂。

受江苏江南水务股份有限公司委托，上海市政工程设计研究总院编制了本工程可行性研究报告。

澄西水厂供水工程可行性研究报告论证的主要内容为：

- (1) 澄西水厂供水工程建设必要性
- (2) 需水量及供需平衡分析
- (3) 工程方案论证及推荐方案主要工程内容
- (4) 工程投资估算及经济评价

经过分析比较，推荐方案主要工程内容为：

取水工程：取水规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，原水取自长江，并在水厂内建取水泵房。

净水厂：设计总规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程建设常规处理和排泥

水处理，预留深度处理用地。水厂分期建设，近期建设规模：10万 m<sup>3</sup>/d。

输水管线：铺设 DN1400~DN300 清水管线，总长度约 100km，近期先实施 6km DN1400 出厂管。

净水厂征地 120 亩，本工程接近期实施内容进行，估算总投资为 30568.61 万元。

## 第一章 项目背景和必要性

### 1.1 概况

江阴市位于长江三角洲太湖平原的北部，城镇体系经过整合后保留的建制镇数量为 15 个，并分为一城四区，即中心城区、澄东片区、澄西片区、澄东南片区、澄南片区。

中心城区：由澄江街道、夏港街道、云亭镇、南闸镇组成，规划 2020 年总人口 66 万人，其中主城区 55 万人。

澄东片区：由周庄镇、华士镇、新桥镇组成，规划 2020 年总人口 22 万人。

澄西片区：由璜土镇、利港镇、申港街道组成，规划 2020 年总人口 16.9 万人。

澄东南片区：由祝塘镇、长泾镇、顾山镇组成，规划 2020 年总人口 17.7 万人。

澄南片区：由月城镇、青阳镇、霞客镇组成，规划 2020 年总人口 22.7 万人。

本工程涉及的范围为澄西片区。

江阴市东西长约 58.5km，南北宽约 31km，总面积 987.5km<sup>2</sup>。陆地面积 811.7km<sup>2</sup>，水域面积 175.8km<sup>2</sup>，其中长江水面 56.7km<sup>2</sup>。全市有 16 个镇，市政府所在地为澄江镇，市区规划范围东起江阴市界，西至新沟河，南起南快速路，北至长江，面积 198km<sup>2</sup>。

长江三角洲是我国经济实力最强、产业规模最大的地区，江阴地处其核心。根据《江阴市城市总体规划（2002~2020）》，区域功能系统为：沪宁产业密集区中具有一定外向性和先导地位的重要加工制造基地，具有较强竞争力的区域；江苏省沿江高新技术产业带

的重要组成部分、重要的工业港口城市、新兴交通枢纽和对外开放门户；苏锡常向苏中苏北地区辐射的中转站，塑造良好区域空间形象的重要地区，区域内物流园区的有机组成部分和某些产业发展的领头羊。

规模经济、规模效益是江阴经济的一大特色，重点骨干企业支撑江阴全市经济发展大局，一大批民营企业脱颖而出，在上市公司中形成独特的“江阴板块”。区域内经济总量稳定持续增长，国内生产总值从 2001 年 GDP365.03 亿元猛增到 2006 年的 987.17 亿元。根据经济和社会发展目标到 2020 年，国内生产总值将达到 2630 亿元，人均国内生产总值突破 20 万元，三大产业比重达到 1.5：50：48.5，产业比重趋于合理，产业结构向着高度性发展。

2007 年 8 月初，江阴市委、市政府出台了《关于加快建设临港新城的实施意见》，提出了总体目标。这个总目标的内涵是：根据“以港兴城、港以城兴、港城共荣、互动发展”的指导思想，按照 150km<sup>2</sup> 总体规划，建设充满活力具有持久竞争力的现代化临港新城。澄西片区属于临港新城。

其中璜土镇是江阴市的西大门，全镇总面积 47.49km<sup>2</sup>。利港镇位于江阴市西部长江之滨，澄常公路、滨江大道从境内穿越而过，全镇总面积 60m<sup>2</sup>。

## 1.2 水资源概况

江阴市地表水系十分发达，河流纵横，水网密布，主要河流有东横港、锡澄运河、白屈河、应天河等，相互交织成网，北通长江。锡澄运河是市域主干河道，平均水位 3.44m（黄海高程，下同），

最高水位 5.04m，最低水位 2.62m。河网水系受边界条件影响较大，尤其是长江潮位影响。

长江流经江阴市内岸线 35km，江面宽 1.5~4km，水深 30~40m，多年径流量 9730 亿  $m^3$ ，年平均高潮位 4.04m，低潮位 2.40m。

江阴市地下水主要有松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水及碎屑岩类裂隙水，地下水天然补给量 2.48 亿  $m^3$ /年，平均补给模数为 30 万  $m^3/km^2 \cdot 年$ ，地下水蕴藏量不丰富，为贫水区。

江阴市在全省率先实现深层地下水禁采目标，截至 2005 年底，共封闭深井 465 眼，地下水开采量从 2001 年 2945 万  $m^3$  下降到 2005 年底的零开采。2005 年，地下水水位降落漏斗区面积比 2000 年减少 127 $km^2$ ，下降了 23.9%。

#### （1）长江

长江江阴段水域是从上游与常州武进区交界处到下游与苏州张家港市交界处共 36.5km 的江段，为东西向，平均河宽度 3500m 左右。水域内水下地形比较复杂，30m 深的主槽贴近南岸，在离北岸约 500m 处为 20m 深的副深槽，主、副槽之间为过渡段，深槽与河滩间的梯度较大，在南岸附近有深潭，最深处可达 60m。

长江江阴段属感潮河段，一般而言，枯水期潮流界上溯到江阴上游，该河段内呈现双向流态；洪水期，潮流界位于江阴下游，该河段则呈现单向流态。通常情况下，潮流界以下的落潮流量均大于潮区界以上下泄的径流量。

径流年内分配不均，5~9 月（即汛期）五个月径流量占全年总量的 61.1%，据大通站 1950 年至 2002 年实测资料统计：

多年平均径流量                      9057 亿  $m^3$

多年平均流量	28700m <sup>3</sup> /s
最大年平均流量	43100m <sup>3</sup> /s
最小年平均流量	21400m <sup>3</sup> /s
历史最大洪峰流量	92600m <sup>3</sup> /s（1954年8月1日）
历史最小枯水流量	4620m <sup>3</sup> /s（1979年1月31日）

受潮汐影响，江阴江段为非正规半日型浅海潮，一天有二涨二落，潮波特征为浅波陡，后波缓，落潮历时约为涨潮历时的 2.5 倍。一天中的二潮，日潮和夜潮明显不等，高潮不等尤为明显，低潮位因受径流控制，两潮相差不大。下游江阴肖山站历年高低潮位如下：

历年最高潮位：7.22m

历年最低潮位：0.80m

历年最大潮差：3.62m

历年最小潮差：0.00m

历年平均潮差：1.67m

长江江阴段的泥沙主要由上游径流夹带而来，含沙量年内变化趋势为汛期大，枯期小，汛期（5月~10月）一般为 500~800mg/L，枯期为 100~300mg/L。沙径一般在主槽中较粗，水浅流缓处较细，河床质中值粒径较多在 0.10~0.15mm，悬移质中值粒径大多变化在 0.02~0.03mm 之间。

## （2）内河

江阴市境内有大小河流 1188 条，其中市级河道 22 条，镇级河道 167 条，村级河道 1001 条。境内纵向河道大都为通江河道，青祝河以南河道，一般南流入无锡市区；以北河道北流入长江，当长江低潮位和太湖高水位时则全部北泄入江。

江阴通过河道包括新桃花港、芦埭港、申港、新沟河、新夏港、锡澄运河、白屈港等，一般各河道在入江口均有水利工程控制，南面通过西横河、东横河等河道相互连通。

沿江水闸、泵站的调度原则：（a）汛期，利用长江低潮时开启沿江节制闸向长江排水，当长江潮位高于内河水位时，则关闸挡潮。当长江潮位高，而沿江水闸不能自排时，启动新夏港抽水站和白屈港抽水站向长江抽排涝水。（b）干旱期间和农业灌溉集中期间，沿江水闸开闸引长江水，补充内河水量，抬高内河水位。

### 1.3 供水现状

江阴目前有市属水厂二座，二座水厂均位于江阴东北部，取水水源均为长江水源，一座为江阴小湾水厂，制水能力 25.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，最大可供 30 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ；另一座为江阴肖山水厂，现状供水规模 60 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。两座净水厂供水范围为江阴除澄西片区以外的一城三区。而澄西片区供水未纳入江阴市区域供水体制中，目前由常州水厂和利港水厂（镇级水厂）供水。

小湾水厂始建于 1979 年，经多次扩建后，厂区内已形成相对独立的两个制水区域，两区制水流程 I 为机械加速澄清池+虹吸滤池，制水能力为 9 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，于 1982 年陆续投入使用；制水流程 II 为网格栅条反应斜管沉淀池+虹吸滤池，制水能力为 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，于 1989 年投入使用。东区制水流程为折板反应平流沉淀池+V 型滤池，制水能力为 14 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，于 1993 年陆续投入使用。目前最高日供水量达 30 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

肖山水厂始建于 2000 年，主要制水流程为折板反应平流沉淀

池+V型滤池，经分期分阶段建设，目前已达供水规模 60 万 m<sup>3</sup>/d。  
肖山水厂现状最高日供水量为 40 万 m<sup>3</sup>/d。

根据江苏江南水务股份有限公司提供的肖山水厂近期水质分析统计表（见表 1-1），水厂出厂水的水质均符合最新颁布的《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》。

肖山水厂出厂水水质分析情况统计表 **表 1-1**

序号	检验项目	单位	2004			2005			2006		
			平均	最高	最小	平均	最高	最小	平均	最高	最小
1	色度	度	2.5	<5	<5	2.5	<5	<5	2.5	<5	<5
2	浑浊度	NTU	0.361	0.99	0.20	0.40	0.72	0.28	0.402	0.77	0.17
3	臭和味		/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	PH 值		7.54	7.68	7.25	7.52	7.90	7.14	7.54	7.88	7.31
5	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	126	149	108	120	144	95	113	138	89
6	铁(总铁)	mg/L	0.03	<0.05	<0.05	0.03	<0.05	<0.05	0.03	<0.05	<0.05
7	锰(以 Mn <sup>2+</sup> 计)	mg/L	0.025	<0.05	<0.05	0.025	<0.05	<0.05	0.025	<0.05	<0.05
8	挥发酚类 (以苯酚计)	mg/L	0.001	<0.002	<0.002	0.001	<0.002	<0.002	0.001	<0.002	<0.002
9	阴离子合成洗涤剂	mg/L	0.025	<0.05	<0.05	0.025	<0.05	<0.05	0.024	<0.05	<0.05
10	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	1.60	2.13	0.98	1.44	1.97	1.00	1.68	2.20	1.39
11	游离余氯 (以 Cl <sup>-</sup> 计)	mg/L	0.70	0.9	0.4	0.62	0.8	0.5	0.64	0.8	0.4
12	氨氮(以 N 计)	mg/L	0.073	0.38	<0.02	0.098	0.43	<0.02	0.048	0.31	<0.02
13	耗氧量 (以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	1.12	1.6	0.8	1.17	1.4	0.97	1.15	1.4	1.0

西部地区由利港水厂及常州西石桥水厂直供水和 4 座规模在 1.0 万 m<sup>3</sup>/d 以下增压站（转供常州西石桥水厂水）供水。利港水厂位于利港镇，始建于 1999 年，由利港镇政府和江阴市特种材料厂共同出资筹建，目前实际供水量约 3 万 m<sup>3</sup>/d，原水取自长江，由常州自来水厂在利港镇的长江取水口转供。

利港水厂出厂水水质

表 1-2

编号	检测项目	单位	西石桥水厂	利港水厂
1	色度			5
2	浑浊度	NTU		0.241~1.3
3	铁	mg/L		<0.20
4	锰	mg/L		<0.10
5	耗氧量	mg/L		1.68~1.28
6	细菌总数	CFU/L		1~10

此外，常州西石桥水厂直供水和 4 座增压泵站现状供水总规模约 4 万 m<sup>3</sup>/d 左右，因此，西部地区现状供水总规模约 7 万 m<sup>3</sup>/d。

澄西片区各乡镇间管网互不连通，以供水区域为中心，各自发展，所采用的管网种类亦较多，排管口径从 DN100~DN500。

## 1.4 建设必要性

### 1.4.1 主要存在问题

#### （1）不利于江阴地区整体发展

由于江阴区域内未形成同城、同网、同水价的一体化管理模式，部分乡镇未纳入市级水厂的供水范围，脱离于江阴供水区域管理的主体，不利于当地供水事业的快速健康发展，不利于江阴地区经济

整体和谐发展。

#### （2）水厂布局及管网布局不合理

已建的小湾水厂和肖山水厂均位于江阴市东北部，供水范围除澄西片区以外的所有区域，而澄西片区无大规模水厂，西部供水干管布局不完善。

#### （3）供水安全性差

由于小湾水厂和肖山水厂取水口距离较近（两取水口相距约3.6km），一旦发生污染事件，城市供水应急调节水量不保证。

#### （4）西部地区供水分散、规模小

澄西片区除了利港水厂（供水规模6万 $\text{m}^3/\text{d}$ ）外，其它4个小水厂（已改为增压站）均是转供来自常州西石桥水厂的清水，现状供水规模均在1.0万 $\text{m}^3/\text{d}$ 以下，且各自为政，管网建设无统一规划性，无规模化经营的优势。

### 1.4.2 建设必要性

#### （1）完善供水体系，促进经济社会发展

江阴地区经济发展较快，目前全市已有上市公司近31家，形成了独特的“江阴板块”，在全国县城基本竞争力排名中连续三年第一，经济的发展需要得到基础设施的保障，为此理顺区域内的供水体系，实现“同城、同网、同水价”的管理模式，促进经济可持续发展。

#### （2）提高供水水质并达到节能减排的目的

新建水厂内由于增设了排泥水处理工艺，污水基本实现“零排放”，同时增设水泵调速设施，达到了节能减排的目的，也对长江

水体更具保护意义，今后还将建设深度处理工艺，进一步提高供水水质。

### （3）提高供水安全性

现有小湾水厂和肖山水厂长江取水口均集中在江阴长江大桥两侧的长江小湾段和黄山港附近的肖山段，位于城市的东北角，其上、下游有苏龙发电有限公司、江阴澄西船厂、江阴福汇纺织有限公司和江阴兴澄特种钢铁有限公司等工业、企业。整个城市的水源地较为集中，仅相距 3.6km，一旦附近突发水污染事件，将对整个江阴市的供水带来极大的风险。在西部新建水厂，今后通过输水管线的连通，东、西部水厂形成对置供水，提高供水安全。

### （4）满足西部地区需水量增长，建设现代化临港新城

江阴经济的发展，特别是沿江地区的发展使需水量增长较快，现有的供水设施已不能适应发展的需要，而且基础设施的建设又必须走在经济发展的前面以满足需水量发展的要求。

### （5）推进供水集约化，产生规模效应

西部地区供水设施比较分散，除了利港水厂以外还有 4 个规模在 1.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$  以下的增压站转供常州西石桥水厂清水。只有实现供水集约化，才能推进供水行业的规模经营，才能推进合理利用水资源。

## 1.5 前阶段工作情况

2006 年 07 月，上海市政工程研究总院编制了江阴市及西部地区供水方案，提出了两个供水系统方案：方案一：在江阴西部地区新建澄西水厂，除了向澄西片区供水外，并与全市管网系统联通，

在江阴市形成三厂供水系统。方案二：不建西部水厂，由江阴肖山水厂和小湾水厂联合向江阴市和西部地区供水。经过综合比较，推荐了方案一，即新建澄西水厂，形成三厂供水系统。

07年9月，又编制完成江阴澄西水厂工程项目建议书。

## 1.6 编制依据和主要设计规范

### 1.6.1 编制依据

- (1) 项目委托单
- (2) 江阴市城市总体规划（2002~2020）
- (3) 江阴市城市区域供水工程规划（未批）
- (4) 江阴澄西水厂工程项目建议书

### 1.6.2 主要设计规范

- (1) 城市给水工程规划规范 GB50282-98
- (2) 室外给水设计规范 GB50013-2006
- (3) 建筑给水排水设计规范 GB50015-2003
- (4) 地表水环境质量标准 GB3838-2002
- (5) 城市工程管线综合规划规范 GB50289-98
- (6) 生活饮用水卫生标准 GB5749-2006
- (7) 城镇给水厂附属建筑和附属设备设计标准 CJJ41-91
- (8) 城市供水厂运行、维护及安全技术规程 CJJ58-94
- (9) 城市用水分类标准 CJ/T3070-1999
- (10) 污水综合排放标准 GB8978-1996
- (11) 室外排水设计规范 GB50014-2006
- (12) 工业企业噪声控制设计规范 GBJ87-85

- （13）建设项目经济评价/方法与评价 国家计划委员会建设部
- （14）中华人民共和国建设部市政工程可行性研究投资估算编制办法（试行）
- （15）过程检测和控制系統用文字代号和图形符号  
HG/T20505-2000
- （16）控制室设计规定 HG/T20508-2000
- （17）仪表供电设计规定 HG/T20509-2000
- （18）仪表配管、配线设计规定 HG/T20512-2000
- （19）仪表系統接地设计规定 HG/T20513-2000
- （20）供配电系統设计规范 GB50052-95
- （21）通用用电设备配电设计规范 GB50055-93
- （22）电力装置的继电保护和自动装置设计规范 GB50062-92
- （23）低压配电设计规范 GB50054-95
- （24）建筑物防雷设计规范(2000 版) GB50057-94
- （25）电力工程电缆设计规范 GB50217-94
- （26）建筑照明设计标准 GB50034-2004
- （27）电力装置的电测量仪表装置设计规范 GBJ63-90
- （28）建筑结构荷载规范 GB50009-2001（2006 版）
- （29）建筑地基基础设计规范 GB50007-2001
- （30）建筑地基处理技术规范 JGJ79-2002
- （31）混凝土结构设计规范 GB50010-2002
- （32）砌体结构设计规范 GB50003-2001
- （33）钢结构设计规范 GB50017-2003
- （34）给水排水工程构筑物结构设计规范 GB50069-2002
- （35）民用建筑设计通则 GB50352-2005

- (36) 建筑设计防火规范 GB50016-2006
- (37) 建筑内部装修设计防火规范 GB50222-95（2001年版）
- (38) 办公建筑设计规范 JGJ67-89
- (39) 建筑工程设计文件编制深度的规定
- (40) 民用建筑节能设计标准 JGJ26-95
- (41) 民用建筑热工设计规范 JB50176-93
- (42) 公共建筑节能设计标准 GB50189-2005
- (43) 建筑可靠度设计统一标准 GB50068-2001
- (44) 建筑抗震设计规范 GB50011-2001（2008年版）
- (45) 建筑工程抗震设防分类标准 GB50223-2004
- (46) 给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规范  
CECS138:2002
- (47) 砌体结构设计规范 GB50003-2001
- (48) 给水排水工程管道结构设计规范 GB 50332-2002
- (49) 给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程 CECS  
141:2002
- (50) 建筑桩基技术规范 JGJ94-2008
- (51) 给水排水工程钢筋混凝土沉井结构设计规程  
CECS137:2002
- (52) 混凝土多孔砖建筑技术规程 DBJ/CT009-2001
- (53) 室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范  
GB50032-2003
- (54) 地下工程防水技术规范 GB50108-2001
- (55) 混凝土外加剂应用技术规范 GBJ50119-2003
- (56) 其它有关国家规范及行业规程、标准

## 第二章 需水量

### 2.1 规划概况

#### 2.1.1 《江阴市城市总体规划（2002~2020）》简介

2003年编制的《江阴市城市总体规划》，江阴有19个建制镇。

规划2010年江阴市域总人口141万人，其中城镇人口82万人，城市化水平58.2%。2020年江阴市域总人口145万人，其中城镇人口100万人，城市化水平69%。

江阴城镇的调整原则为：坚持集中、集约、集聚、优先考虑城区的发展。城镇结构为一城四区即中心城区、澄东片区、澄西片区、澄东南片区、澄南片区。

其中规划人口见表2-1，规划的需水量预测见表2-2，水厂建设规划见表2-3。

江阴市区域内规划人口

表 2-1

区域 年限	城区 (万人)	镇区 (万人)	农村 (万人)	合计 (万人)
2010年	40	42	59	141
2020年	55	45	45	145

注：表中资料取自《江阴市城市总体规划（2002~2020）》

江阴市需水量预测表（万 m<sup>3</sup>/d）

表 2-2

2010年	2020年
90	120~150

江阴水厂建设规划表（万 m<sup>3</sup>/d） 表 2-3

	2010 年	2020 年
小湾水厂	30	30
肖山水厂	60	70~100
利港水厂（澄西水厂）		20
合计	90	120~150

### 2.1.2 《江阴市城市区域供水工程规划》简介

2008 年编制《江阴市城市区域供水工程规划》时，江阴城镇体系已整合为 15 个建制镇，2010 年和 2020 年江阴市总人口与总体规划相同，但其中 2010 年规划中心城区、镇区及农村的人口比例作了调整，此规划目前正在上报中，还未获批。

其中规划人口见表 2-4，人均综合用水量指标见表 2-5，需水量预测见表 2-6，水厂建设规划见表 2-7。

江阴市区域规划人口 表 2-4

	城区（万人）	镇区（万人）	农村（万人）	合计（万人）
现状	38	33	66	137
2010 年	45	41	55	141
2020 年	55	45	45	145

人均综合用水量指标 表 2-5

近期 2010 年中心城区人均综合用水量指标为 850L/人·d，远期 2020 年为 1000 L/人·d。

近期 2010 年各建制镇镇区人均综合用水量指标为 650L/人·d，远期 2020 年为 800 L/人·d。

近期 2010 年农村地区人均综合用水量指标为 450L/人·d，远期 2020 年为 500 L/人·d。

江阴市需水量预测（万 m<sup>3</sup>/d） 表 2-6

2010 年	2020 年
90.80	119.82

水厂建设规划表（万 m<sup>3</sup>/d） 表 2-7

	2010 年	2020 年
小湾水厂	30	30
肖山水厂	60	70~90
利港水厂（澄西水厂）	10	20
合计	100	120~140

## 2.2 需水量预测

本工程采用综合法对江阴市总需水量以及澄西片区需水量作预测，并对规划水厂的建设作局部调整。

### 2.2.1 规划人口

江阴市区域内规划人口 表 2-8

	城区（万人）	镇区（万人）	农村（万人）	合计（万人）
2010 年	45	41	55	141
2012 年	47	41.9	53	141.9
2015 年	50	43	50	143
2020 年	55	45	45	145

注：人口采用江阴市城市区域供水工程规划数值。

其中 2012 年和 2015 年规划人口采用内插法取得。

2020年澄西片区规划人口 表 2-9

	镇区（万人）	农村（万人）	合计（万人）
申港街道	2.40	2.37	4.77
利港镇	3.09	3.00	6.09
璜土镇	3.01	3.00	6.01
合计	8.44	8.43	16.87

注：澄西片区规划总人口取自“江阴市城市区域供水工程规划”，但规划只有2020年数据，规划中无镇区与农村人口划分，本工程澄西片区镇区与农村人口划分以“江阴市城市总体规划（2002~2020）”中镇区与农村人口的比例来划分。

### 2.2.2 综合用水量标准

综合用水量标准见表 2-10。

综合用水量标准（L/人·d） 表 2-10

	城区	镇区	农村
2012年	550	450	350
2015年	600	500	400
2020年	650	550	450

注：由于西部地区的规划正在编制中，江阴2010年及2020年规划人口可能会增大，但目前缺乏具体数据，又考虑到江阴经济发展较快，工业用水占了很大比例，因此用水量标准适当放大。

### 2.2.3 参数

系数值 表 2-11

	日变化系数	漏失及不可预见系数
2012年	1.20	0.15
2015年	1.20	0.15
2020年	1.20	0.13

## 2.2.4 需水量预测

最高日需水量：

$$Q=Q_{\text{平均}} \times kd \times (1+\text{漏失及不可预见系数})$$

kd——日变化系数

(1) 江阴市域最高日需水量

2012年江阴市最高日需水量预测见表 2-12，2015年最高日需水量预测见表 2-13，2020年江阴市最高日需水量预测见表 2-14。

**2012年江阴市最高日需水量 表 2-12**

平均日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)		日变化系数	最高日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
城区	29.72		
镇区	21.68		
农村	21.33		

**2015年江阴市最高日需水量 表 2-13**

平均日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)		日变化系数	最高日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
城区	34.50		
镇区	24.73		
农村	23.00		

**2020年江阴市最高日需水量 表 2-14**

平均日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)		日变化系数	最高日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
城区	40.40		
镇区	27.97		
农村	22.88		

## （2）澄西片区最高日需水量

2020 年澄西片区最高日需水量预测见表 2-15。

**2020 年澄西片区最高日需水量（万 m<sup>3</sup>/d） 表 2-15**

	平均日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)		日变化系数	最高日需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	
	镇区	农村			
申港	镇区	1.49	2.70	1.20	3.24
	农村	1.21			
利港	镇区	1.92	3.44	1.20	4.13
	农村	1.52			
璜土	镇区	1.88	3.41	1.20	4.09
	农村	1.53			
合计					11.46

### 2.2.5 需水量预测对照

**江阴市域需水量预测对照表 表 2-16**

	2010 年 (万 m <sup>3</sup> /d)		2020 年 (万 m <sup>3</sup> /d)
总体规划	90		120~150
供水规划	90.80		119.82
本工程预测	87.3 (2012 年)	98.7 (2015 年)	109.5

## 2.3 供需平衡

### 2.3.1 水厂建设规模

由于水厂建设需要一定时间，目前澄西水厂正在进行前期工作，估计最早实施也要 2011 年年底，又根据上述各种方式的需水量预测，可以看出 2012 年江阴市域规划需水量在 90 万 m<sup>3</sup>/d 左右，2015 年江阴市域规划需水量在 100 万 m<sup>3</sup>/d 左右，2020 年江阴市域

规划需水量在 120 万  $\text{m}^3/\text{d}$  左右。

江阴市域现有小湾水厂和肖山水厂。

小湾水厂设计规模 25.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，最大供水量 30 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，由于小湾水厂建设年代较早，且水厂内设有多种水处理工艺，为保证今后出厂水水质，2012 年起压缩小湾水厂供水规模至 25 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

肖山水厂现状供水规模为 60 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，至 2012 年仍维持 60 万  $\text{m}^3/\text{d}$  供水规模。

至 2012 年，小湾水厂和肖山水厂供水总规模为 85 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，而 2012 年预测水量约 90 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$  左右的供水缺口，至 2015 年预测水量约 100 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$  供水缺口，至 2020 年预测水量约 120 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，尚有 35 万  $\text{m}^3/\text{d}$  供水缺口。因江阴澄西片区只有 2020 年规划人口，对 2020 年澄西片区需水量预测为 11.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑江阴东部、西部地区建设水厂规模的平衡，也考虑到沿江地区经济的发展需要，水厂建设应有一定的富裕，在西部地区建设一座 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  规模的澄西水厂，不仅解决西部地区的需水量，并且可通过铺设管网向中东区域调度应急供水水量。因此考虑水厂建设规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。水厂建设分期实施，近期先实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。水厂建设对照见表 2-17。

水厂建设对照表

表 2-17

	水厂	2010 年 (万 m <sup>3</sup> /d)	2020 年 (万 m <sup>3</sup> /d)
总体规划	小湾水厂	30	30
	肖山水厂	60	70~100
	利港水厂（澄西水厂）		20
	合计	90	120~150
给水规划	小湾水厂	30	30
	肖山水厂	60	70~90
	利港水厂（澄西水厂）	10	20
	合计	100	120~140
本工程	小湾水厂	25（2012 年）	25
	肖山水厂	60（2012 年）	80~90
	澄西水厂	10（2012 年）	20
	合计	95（2012 年）	125~135

## 第三章 工程规模和目标

### 3.1 工程范围

#### 3.1.1 供水范围

新建澄西水厂主要供水范围为江阴澄西片区。

#### 3.1.2 工程范围

本工程范围包括取水口取水泵房、净水厂、清水输水管线。

##### （1）取水口取水管

新建取水口取水自流管，建设规模：40万 m<sup>3</sup>/d。

##### （2）取水泵房

新建取水泵房 1 座，土建规模 40 万 m<sup>3</sup>/d，设备安装 10 万 m<sup>3</sup>/d。

##### （3）净水厂

建设常规处理和排泥水处理，预留深度处理用地。

##### （4）清水输水管线

建设水厂至供水区域的主输水管线并与现有供水管网连接。

近期先实施出厂管。

### 3.2 建设规模

江阴澄西水厂建设总规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d。

近期建设规模：10 万 m<sup>3</sup>/d。

### 3.3 水质和水压目标

供水水质符合国家卫生部新颁布的《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

供水水压满足管网最不利点水压要求为 0.16MPa。

### 3.4 排泥水处理目标

排泥水经浓缩处理后，上清液 SS $\leq$ 70mg/L，达到国家标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，达标排放。浓缩污泥经脱水后泥饼含固率达到 35%~40%，泥饼外运填埋。

## 第四章 工程方案比较

### 4.1 取水水源

#### 4.1.1 水源选择

江阴具有得天独厚的区位优势，长江流经江阴市内岸线 35km，水资源条件优越。长江近岸段水域多年平均水质符合 GB3838-2002 中的 III 类水，是理想的水源。现有的小湾水厂、肖山水厂原水均取自长江，新建的澄西水厂也将以长江作为供水水源。

由于新建水厂主要服务于西部地区，所以取水点宜选在江阴饮用水水源区西部水域，此段利港镇附近已建有常州西石桥水厂取水口，还有已建的无锡市锡澄供水工程取水口，上、下游不远处分别有常州电厂、利港发电有限公司等工业企业。在沿江开发资源有限的情况下，新建水厂的取水口和取水管与无锡锡澄区域供水工程合用，位置为利港镇窑港河口西侧，跨江千伏高压铁塔东侧。

#### 4.1.2 原水水质评价

根据江苏省水文水资源勘测局无锡分局水环境监测中心、南京医科大学对长江江阴河段已进行的 30 项指标实测资料分析，江阴段的长江水体水质指标达到国家地表水 I 类水质标准项目的达标率为 77%（平、丰）~85%（枯），达到 II 类水质标准项目的达标率为 88%（平、丰）~89%（枯），达到 III 类水质标准项目的达标率为 92%，超过 III 类水质标准项目的超标率为 8%（平、丰）~6%（枯），超标项目为石油类、总大肠杆菌、总锰、凯氏氮和总磷。总体水质基本属 III 类水，平、丰、枯期及涨落潮时水质无大的区别。

根据常州自来水公司近两年对西石桥取水口水域的监测结果

分析表明，该区段长江近岸源水中所检测的毒理学指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《生活饮用水水质卫生规范》的相关指标限值要求；大部分感官性状和一般化学指标能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准，仅BOD<sub>5</sub>、铁、锰、石油类、总磷等个别指标在部分时段有超标现象；三项细菌学指标同样在部分时段超标（见表4-1，表4-2）。

总体而言，取水口所在长江江阴河段水体水质基本保持在Ⅱ～Ⅲ类水标准，不同断面，不同离岸距离，不同水深的水质在一定的时期内相对稳定，平、丰、枯期水质亦十分相似。

长江江阴段水质监测成果统计表 表 4-1

分类	检测项目	单位	最大值	时间	最小值	时间	平均值	标准限值 II
感官性状和一般化学指标	水温		30.7	8月11日	11.1	3月11日	20.7	
	色度	度	35	7月15日	15	9月17日	19	
	浑浊度	度	515	9月17日	57.3	12月16日	161	
	嗅和味	级	3	1月9日	1	9月17日	3	
	钙	mg/L	48.6	9月17日	29.7	8月11日	36.7	
	总碱度	mg/L	109	9月17日	73	6月15日	90	
	重碳酸盐	mg/L	133	9月17日	89	6月15日	110	
	侵蚀性二氧化碳	mg/L	0.56	3月11日	0	4月15日	0	
	残渣	mg/L	284	3月11日	282	5月13日	283	
	pH		8.16	7月15日	7.68	2月12日	7.92	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	141	12月16日	92	6月15日	115	≤450
	硫酸盐	mg/L	36	12月16日	19	8月11日	26	≤250
	氯化物	mg/L	14	12月16日	5.8	6月15日	10.2	≤250
	溶解性总固体	mg/L	214	7月15日	138	1月9日	184	≤1000
	溶解氧	mg/L	9.54	5月13日	3.52	8月11日	6.51	≥6.0
	耗氧量	mg/L	3.9	1月9日	2.2	3月11日	2.8	≤4.0
	五日生化需氧量	mg/L	5.14	5月13日	0.43	6月15日	2.28	≤3.0
	总有机碳	mg/L	5.1	9月17日	2.0	1月9日	2.8	
	氨氮	mg/L	0.44	2月12日	0.07	10月14日	0.27	≤0.5
	溶解铁	mg/L	1.70	7月15日	0.35	3月11日	0.76	≤0.3
	锰	mg/L	0.32	9月17日	<0.05	12月16日	0.13	≤0.1
	铜	mg/L	0.026	3月11日	0.007	2月12日	0.015	≤1.0
	锌	mg/L	0.10	9月17日	<0.05	3月11日	<0.05	≤1.0
	铝	mg/L	2.362	9月17日	0.211	3月11日	0.708	≤0.2
	挥发酚	mg/L	<0.002	1月9日	<0.002	9月17日	<0.002	≤0.002
阴离子剂	mg/L	0.1	3月11日	<0.1	1月9日	<0.1	≤0.3	
石油类	mg/L	5.10	8月11日	<0.05	1月9日	1.61	≤0.05	
毒理学指标	氟化物	mg/L	0.37	12月16日	0.22	8月11日	0.27	≤1.0
	氰化物	mg/L	0.003	12月16日	<0.002	1月9日	<0.002	≤0.05
	砷	mg/L	0.01	5月13日	<0.01	1月9日	<0.01	≤0.05
	硒	ug/L	<5	1月9日	<5	9月17日	<5	≤10.0
	汞	ug/L	0.19	6月15日	0.01	7月15日	0.07	≤1.0
	镉	ug/L	1.00	7月15日	0.12	12月16日	0.37	≤5.0
	铬（六价）	mg/L	0.005	6月15日	<0.004	1月9日	<0.004	≤0.05
	铅	ug/L	22.7	9月17日	3.85	3月11日	9.09	≤10
	硝酸盐	mg/L	1.69	6月15日	0.59	1月9日	1.23	≤20
	氯仿	μ g/L	<10.0	6月15日	<10.0	1月9日	<10.0	≤60
	四氯化碳	μ g/L	<1.0	6月15日	<1.0	1月9日	<1.0	≤2.0
细菌学指标	细菌总数	cfu/mL	43000	9月17日	330	3月11日	8696	
	粪大肠菌群	mpn/100ml	3500	9月17日	33	4月15日	649	≤2000
	总大肠菌群	mpn/100ml	5400	9月17日	170	12月16日	1238	≤2000
非常规毒理学指标	铍	μ g/L	0.46	9月17日	0.05	12月16日	0.18	≤2.0
	滴滴涕	μ g/L	0.014	4月15日	<0.005	1月9日	<0.005	≤1.0
	六六六	μ g/L	0.013	4月15日	<0.002	7月15日	<0.002	≤5.0
	百菌清	μ g/L	<0.4	4月15日	<0.4	7月15日	<0.4	≤10

长江江阴段水质监测成果统计表 表 4-2

分类	检测项目	单位	最大值	时间	最小值	时间	平均值	标准限值
感官 性状和 一般化 学指 标	水温		29.1	8月17日	11.1	1月5日	20.6	
	色度	度	25	5月18日	10	1月5日	15	
	浑浊度	度	732	5月18日	52.4	1月5日	158	
	嗅和味	级	3	1月5日	0	10月14日	3	
	钙	mg/L	44.5	6月15日	31.6	9月14日	36.7	
	总碱度	mg/L	116	3月11日	92	7月16日	102	
	重碳酸盐	mg/L	142	3月11日	113	7月16日	124	
	侵蚀性二氧化碳	mg/L	0	1月5日	0	12月15日	0	
	pH		8.10	9月14日	7.61	11月16日	7.89	6.5~8.5
	总硬度	mg/L	146	12月15日	110	10月14日	124	≤450
	硫酸盐	mg/L	41	3月11日	23	8月17日	31	≤250
	氯化物	mg/L	15	1月5日	8.9	7月16日	12	≤250
	溶解性总固体	mg/L	342	8月17日	129	7月16日	208	≤1000
	溶解氧	mg/L	8.90	9月14日	4.17	1月5日	6.25	≥6.0
	耗氧量	mg/L	2.9	7月16日	1.8	10月14日	2.3	≤4.0
	五日生化需氧量	mg/L	5.66	1月5日	0.30	11月16日	1.46	≤3.0
	总有机碳	mg/L	3.0	8月17日	1.8	10月14日	2.5	
	氨氮	mg/L	0.46	1月5日	0.12	4月14日	0.27	≤0.5
	溶解铁	mg/L	1.09	5月18日	0.28	4月14日	0.60	≤0.3
	锰	mg/L	0.15	5月18日	<0.05	1月5日	0.09	≤0.1
	铜	mg/L	0.030	7月16日	0.007	11月16日	0.018	≤1.0
	锌	mg/L	0.41	5月18日	<0.05	4月14日	0.11	≤1.0
	铝	mg/L	1.740	5月18日	0.318	11月16日	0.744	≤0.2
	挥发酚	mg/L	0.003	10月14日	<0.002	3月11日	<0.002	≤0.002
	阴离子剂	mg/L	<0.1	1月5日	<0.1	12月15日	<0.1	≤0.3
	石油类	mg/L	0.64	5月18日	0.11	8月17日	0.26	≤0.05
毒理 学指 标	氟化物	mg/L	0.44	3月11日	0.22	9月14日	0.30	≤1.0
	氰化物	mg/L	0.003	1月5日	<0.002	3月11日	<0.002	≤0.05
	砷	mg/L	0.005	8月17日	0.001	11月16日	0.003	≤0.05
	硒	ug/L	0.77	3月11日	<0.25	10月14日	0.44	≤10.0
	汞	ug/L	0.80	10月14日	<0.1	3月11日	<0.1	≤1.0
	镉	ug/L	0.42	5月18日	0.15	1月5日	0.28	≤5.0
	铬（六价）	mg/L	<0.004	1月5日	<0.004	3月11日	<0.004	≤0.05
	铅	ug/L	9.30	10月14日	1.33	5月18日	5.12	≤10
	硝酸盐	mg/L	3.01	4月14日	1.34	8月17日	1.96	≤20
	氯仿	μg/L	<10.0	1月5日	<10.0	11月16日	<10.0	≤60
	四氯化碳	μg/L	<1.0	6月15日	<1.0	12月15日	<1.0	≤2.0
细菌 学指 标	细菌总数	cfu/mL	10000	9月14日	300	3月11日	5016	
	粪大肠菌群	mpn/100ml	1100	12月15日	21	3月11日	325	≤2000
	总大肠菌群	mpn/100ml	1700	12月15日	21	3月11日	534	≤2000
非常 规毒 理学 指标	铍	μg/L	0.25	12月15日	0.08	4月14日	0.15	≤2.0
	滴滴涕	μg/L	<0.005	6月15日	<0.005	12月15日	<0.005	≤1.0
	六六六	μg/L	0.160	8月17日	<0.002	1月5日	0.013	≤5.0
	百菌清	μg/L	<0.4	1月5日	<0.4	11月16日	<0.4	≤10

## 4.2 厂址选择

水厂厂址选在无锡水源厂的附近，经现场踏勘，选定于无锡水源厂西侧（即利港镇长江边，南临延陵村委会），黄丹港东侧近长江堤岸地块（详见附图 02）。地块内现状为农田及民房，需对民房进行拆迁，净水厂实际用地面积 120 亩。

## 4.3 取水泵选择

取水泵型式较多，较适合本工程的有：卧式离心泵、潜水泵以及斜流泵。

卧式离心泵的特点是流量选择范围较广，效率高，大型水泵可达 85~90%，且高效区范围广，运行稳定可靠，造价低，运行维护方便，但机组平面尺寸相对较大，用于取水泵房，其结构工程量较大。

立式斜流泵设备相对简单，造价较低，对泵房面积要求较小，但立式斜流泵效率相对较低，安装检修时需先拆除电动机，再将水泵抽轴后检修，要求有较高的泵房高度。

潜水泵为水泵电机一体化结构，所需安装尺寸较小，且可不设上部建筑，但泵效率相对较低，设备造价较高，维护麻烦。

综上所述，本工程由于取水泵房扬程较低，暂推荐斜流泵，主要考虑构造简单，泵房面积小。

## 4.4 水处理工艺选择

从原水水质分析，长江江阴段目前水体水质基本保持在 II~III 类，其个别超标指标 BOD<sub>5</sub>、铁、锰、石油类等通过常规处理可以

去除达标，对分子量 $>10\text{KD}$ 的胶体有机物主要通过常规处理去除，对于 $1\sim 10\text{KD}$ 有机物形态可能处于胶体和真溶液之间，常规处理也可以去除一部分。今后为进一步提高水质还需建设深度处理，分子量在 $0.5\sim 3\text{KD}$ 的有机物能被活性炭有效去除，臭氧可以使部分大分子量有机物氧化降解成小分子量有机物，以提高出厂水水质。

考虑到水源水质受污染的风险依然存在，尤其是上、下游化工码头的事故风险，因此应充分考虑事故风险防范措施和应急处理措施。

由于长江江阴段现状原水条件较好，近期采用混合+絮凝+沉淀+过滤+消毒的常规处理，工艺流程的选择注重安全可靠、运行稳定、管理方便、易于自动化控制的方式，并为远期进一步提高供水水质、预留深度处理用地。

#### 4.4.1 混凝沉淀

混凝沉淀的目的是去除水中悬浮物，使出水水质达到待滤水水质要求。目前水厂中，采用最多的是折板絮凝—平流沉淀池，但近几年来，几家公司也引进了新的工艺，如（高密度澄清池）Densadeg®、mutiflo®等池型。

具体比较如下：

##### （1）平流沉淀池

平流沉淀池是目前我国大中型水厂最广泛使用的池型，具有构造简单、管理方便、耐冲击负荷强等优点。通过合理加药和絮凝，目前平流沉淀池的出水浊度基本可控制在 $1\sim 3\text{NTU}$ ，甚至 $1\text{NTU}$ 以下。

该池型的缺点是停留时间长，占地面积大。

## （2）高密度澄清池（Densadeg®）

高密度澄清池（Densadeg®）是由法国 degremont 公司研究开发出的一种集高分子助凝、污泥循环、及斜管沉淀的高效澄清池。澄清池由混和絮凝部分、浓缩部分、斜管沉淀部分组成。

高密度澄清池优点为：

具有高效的混合与絮凝效果，能产生均匀、非常大而密的絮凝体，因此可以采用较高的分离速率（20m/h~40m/h）；远远超过传统的斜管沉淀池和机械搅拌澄清池，其紧密的整体布置使占地面积很小；

能更有效去除有机物。高密度澄清池通过内外污泥循环，使回流污泥和原水再次形成高浓度“泥水絮凝体”，通常可达 3000~5000mg/l，使污泥具有很强的吸附架桥和卷扫作用，在充分絮凝后，很容易将原水中的大分子有机物吸附并沉淀下来；

通过底部污泥浓缩，排出污泥含固率完全可达到通常机械脱水设备所要求的 3% 以上，目前许多水厂污泥浓缩所用的池型很多也采用这种形式；

在水量变化较大的情况下，高密度澄清池出水浊度能保持稳定，在负荷突变的情况下，它对水质适应性和抗冲击性比一般机械搅拌澄清池和斜管沉淀池更强，出水水质更好。

中置式高密度沉淀池则是我院结合了机械加速澄清池和高密度沉淀池的长处开发出具有独立知识产权的新池型。

杭嘉湖地区在针对微污染水源的处理中，采用了中置式高密度澄清池。目前长江原水使用该工艺的工程实例尚无。

### （3）multiflo®斜板沉淀池

multiflo®沉淀工艺是由 OTV 内部研发部门的研究的成果，该工艺主要可分为混凝、絮凝、斜板沉淀三个部分。

目前该工艺在国外已有一些使用经验，但在国内工程实例较少，2005 年下半年，在成都建成国内首座 multiflo®斜板沉淀池（BOT 项目），刚刚投入使用。

### （4）高速重力斜板澄清池 Actiflo®

该工艺也是 OTV 公司成果，在投加混凝剂的同时，投加有机高分子助凝剂以及细砂，经机械混合、絮凝、污泥内部循环及细砂外部循环、斜管分离及慢速刮泥机等来实现去除原水中大部分悬浮物和部分大分子有机物的功能。其最大优点是：

① 高效、快速。上升流速可达 50m/h，加细砂后 10 秒钟后几乎全部沉淀；

② 细砂的损失补充量仅  $3.0\text{g}/\text{m}^3$  水，高分子助凝剂投加量仅  $0.1\text{mg}/\text{L}$ ，同时，加矾量较传统工艺为少；

③ 效果好：出水浊度  $<1\text{NTU}$ ，色度  $<5$  度，藻类去除率达 99%；烧杯试验曲线见附件。

④ 抗负荷冲击，可承受进水浊度达 1500~2000NTU；

⑤ 占地省，面积约为平流沉淀池的 10%左右。

该工艺已在上海浦东公司临江水厂扩建工程中使用。

从上述几种混凝沉淀工艺来看，平流沉淀池虽然占地面积大，但工艺成熟，运行稳妥可靠，特别在江阴自来水系统中使用和管理经验丰富；而高密度澄清池和 multiflo®、Actiflo®斜板沉淀池在工艺方面有一定的创新，但使用和管理经验较少，维护麻烦，特别在

刚投入运行时，需经过反复多次调试，因此本工程推荐采用平流沉淀池。

#### 4.4.2 过滤

##### （1）V 型滤池

V 型滤池采用较粗的均粒石英砂滤料，滤层较厚，采用气水反冲洗，冲洗时滤层呈微膨胀状态，配水采用长柄滤头，冲洗全过程中由 V 型槽小孔出流形成表面扫洗。该滤池具有截污能力大，反冲洗干净，过滤周期长，处理水质稳定等优点。滤后水浊度可在 0.1NTU 左右。

##### （2）批式气水反冲洗双层滤料滤池

其池型是瑞士苏尔寿（Sulzer）公司的研究成果，又称为“翻板”滤池。所谓“翻板”是因为该型滤池的反冲洗排水舌阀（板）工作过程中是从  $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  范围内来回翻转而得名。

翻板滤池在反冲洗系统、排水系统与滤料选择方面有新的技术性突破，从而使该型滤池具有出水水质好、反冲洗水量少、反冲洗时间短、反冲周期长、运行费用低以及施工简单、工期短等优点。主要体现在：

a) 可根据进出水水质要求的不同，可选择单层或多层滤料，如在石英砂滤料基础上采用其他滤料，如活性炭、瓷粒，可增加滤池对有机物的去除。

b) 翻板滤池采用排水舌阀的结构和批式冲洗程序，可避免滤料的流失，且冲洗强度大，冲洗净度高。

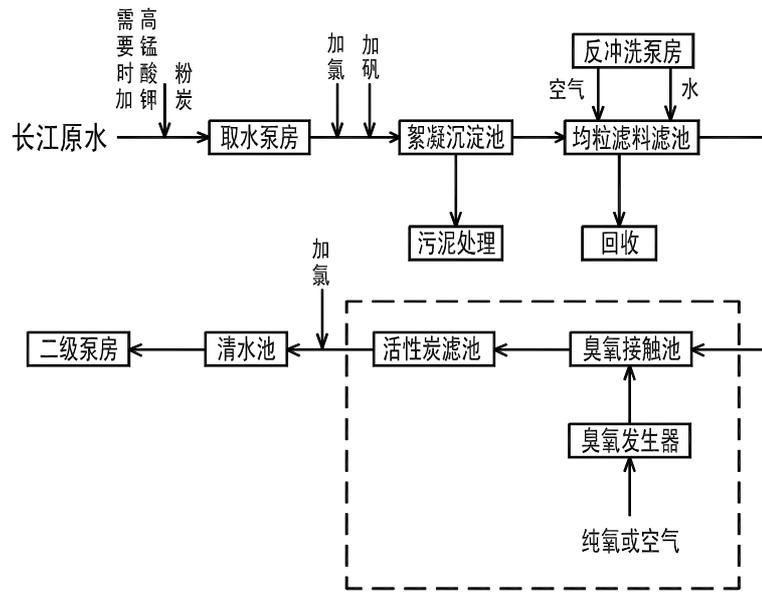
翻板滤池最早在昆明第七水厂引入到国内，目前我院设计的嘉兴（8万 m<sup>3</sup>/d）、杭州滨江水厂（30万 m<sup>3</sup>/d）、潍坊白浪河水厂（12万 m<sup>3</sup>/d）等工程中，均已采用该池型。

总体而言，V型滤池比翻板滤池应用更为广泛，尤其反冲洗运行管理经验丰富。本工程推荐采用V型滤池。

#### 4.4.3 水厂处理工艺

根据江苏省水文水资源勘测局无锡分局水环境监测中心、南京医科大学对长江江阴河段已进行的30项指标实测资料分析，江阴段的长江水体水质指标达到国家地表水Ⅰ类水质标准项目的达标率为77%（平、丰）~85%（枯），达到Ⅱ类水质标准项目的达标率为88%（平、丰）~89%（枯），达到Ⅲ类水质标准项目的达标率为92%，超过Ⅲ类水质标准项目的超标率为8%（平、丰）~6%（枯），超标项目为石油类、总大肠杆菌、总锰、凯氏氮和总磷。总体水质基本属Ⅲ类水，平、丰、枯期及涨落潮时水质无大的区别。

根据原水特点，原水中的颗粒物、胶体大分子量有机物均可通过常规混凝、沉淀、过滤工艺予以去除。因此，澄西水厂净水工艺以常规处理为主，同时考虑将来为进一步提高水质，预留深度处理建设，净水工艺流程布置如下：



#### 4.5 排泥水处理方式选择

本工程中的废水主要来源于沉淀池排泥水、滤池反洗废水以及远期深度处理中活性炭滤池反冲洗废水，三种排泥水的含固率差别较大。沉淀池排泥水的含固率一般较高，在进行一定时间的浓缩后，可将浓缩污泥浓度控制在 3% 左右，而滤池和深度处理反冲洗废水的平均浓度较低，一般平均含固率在 0.03% 以下，经过长时间的浓缩压密也很难超过 2%。

在实际工程中，对这三部分排泥水可以采取不同的处理方式。

方式 1：沉淀池排泥水浓缩处理，滤池反冲洗废水直接回用。

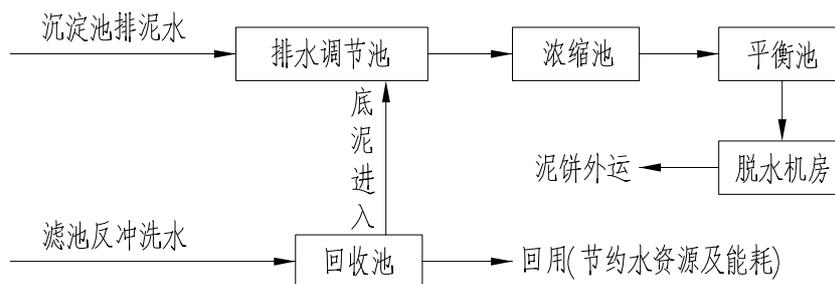
方式 2：滤池反冲洗废水先经预浓缩，上清液回用或排放，底部泥水与沉淀池排泥水混合一起进行浓缩处理。

方式 3：沉淀池排泥水、滤池反冲洗废水经调节池混合后，一起进行浓缩处理。

对于方式 3 沉淀池排泥水和滤池反冲洗废水经调节池混合后一起进行浓缩处理需慎重，应对不同的原水水质作试验，因为滤池反冲洗废水与沉淀池排泥水混在一起反而稀释了沉淀池排泥水，加重了浓缩池负担。而方式 2 相对于长江原水来说，一般不采用。采用长江原水的滤池反冲洗废水进入回收池回用，实际运行下来情况良好，因长江原水水质较好，滤池反冲洗水可回收利用，节约能耗。

综上所述，本工程推荐采用方式 1：沉淀池排泥水浓缩处理，滤池反冲洗水回收利用。

排泥水处理工艺流程如下：



#### 4.6 干泥量确定（按近期实施 10 万 m<sup>3</sup>/d 考虑）

##### （1）参数

加药：澄西水厂加药投加聚合硫酸铁，液体商品投加量为 20mg/L（原液浓度 34%~42%）。

浊度：根据业主提供的无锡锡澄原水厂 2008 年 10 月至 2009 年 9 月全年原水浊度资料，考虑长江水原水水质的特性，其浊度较高时集中出现在几个月内，在 6 月、7 月、8 月、9 月四个月内集中出现浊度较高，因此，考虑此四个月内 75% 出现频率和全年 90% 出现频率取设计值：117NTU；最大值：250NTU；SS 与浊度比

值考虑 1：1。

（2）干泥量确定

设计干泥量：

$$\begin{aligned} S &= (K_1C_0 + K_2D) \times Q \times 10^{-6} \\ &= (1 \times 117 + 1.9 \times 20 \times 0.42 \times 27\%) \times 10 \times 1.05 \times 10^4 \times 10^{-6} \\ &= 12.75 \text{t/d} \quad \text{取 } 13 \text{t/d。} \end{aligned}$$

最大干泥量：

$$\begin{aligned} S &= (K_1C_0 + K_2D) \times Q \times 10^{-6} \\ &= (1 \times 250 + 1.9 \times 20 \times 0.42 \times 27\%) \times 10 \times 1.05 \times 10^4 \times 10^{-6} \\ &= 26.7 \text{t/d} \quad \text{取 } 26.7 \text{t/d。} \end{aligned}$$

#### 4.7 净水厂平面布置方案

净水厂设计总规模 20 万 m<sup>3</sup>/d，实际用地 120 亩，内设取水泵房、常规处理、深度处理、排泥水处理系统。

净水厂总图布置有两个方案

方案一：生活区布置在东南侧，生产区布置在中间，排泥水处理系统布置在北侧。并依次从东至西布置沉淀池、滤池、清水池以及二级泵房生产线。常规处理的南侧预留深度处理用地。详见附图 05。

方案二：生活区布置在东南侧，生产区布置在中间，排泥水处理系统布置在西侧。生产线采用 L 型布置方式，从东至西布置沉淀池、滤池，并在沉淀池和滤池的南侧布置清水池，再南侧布置二级泵房。常规处理的西侧预留深度处理用地。详见附图 06。

净水厂平面布置方案比较

表 4-3

方案	优点	缺点
方案一	1. 功能分区明确，净水构筑物为一个区域，排泥水系统为一个区域。 2. 排泥水系统在北侧，运输方便。	1. 附属设施布局分散。
方案二	1. 功能分区明确，净水构筑物为一个区域，排泥水系统为一个区域。 2. 构筑物布局方正。	1. 排泥水系统位于最西侧，交通不方便。

综合上述比较，平面布置暂推荐方案一。

## 4.8 清水管线方案

### 4.8.1 清水管线铺设方案

清水管线结合市政道路按五纵五横铺设，共铺设 DN1400~DN300 管线约 100km。本阶段先实施一根 DN1400 出厂管。

### 4.8.2 管材性能分析

#### (1) 钢管（SP）

钢管是一种在各行业广泛应用的管材，具有长久的应用历史及使用经验，其具有较高的强度，在抗弯、抗拉韧性、耐冲击、耐振动中具有一定的优势。钢管施工技术成熟，重量适中，由于管材特性可方便的切割和连接，管道配件可以按需要进行制作，对复杂现场条件和各种地质条件适应性强，一般不需做管道基础，特别在过江、过河穿越障碍物时施工方便且质量保证。

其主要弱点是易腐蚀，钢管敷设时，管材会受到土壤、地下水和管道内水的腐蚀，还会受到地下杂散电流的影响，必须采取内外

壁防腐措施，必要时还要辅助以电化学保护，管道施工过程中，要特别注意不能对防腐层造成破坏，必要时需给予修补，管道使用年限长短，直接受防腐质量好坏的影响。

### （2）球墨铸铁管（DIP）

球墨铸铁管由于价格和性能方面的优势，也是供水行业广泛应用的管材，尤其对于中小口径输水管道，具有丰富的使用经验，球墨铸铁管一般采用承插接口，施工技术成熟，重量适中，对地质条件适应性较强。

球墨铸铁管具有较高的耐冲击、耐震动、耐腐蚀、耐高压、运输和安装简便等优点，使用年限长，运行安全性，维护量小。此管材在国外从 60 年代开始已大量采用，在输水管方面占具主导地位，近年来，国内生产厂引进了制造设备，管材的产量、规格有了较大的发展，质量也可靠。特别适合压力较大的管道。

### （3）玻璃钢管（RPMP）

玻璃钢管即玻璃纤维增强夹砂管，主要有长玻璃纤维缠绕型和短玻璃纤维离心浇铸型两种。目前国内已有数十家企业从美、日、瑞士、意等国引进了设备，并有大批量生产。RPMP 管具有承受内压性能优良，最大可承压 20MPa 的工作压力。抗外压能力以其刚度（SN）为主要指标，目前的产品按不同的使用条件要求，其刚度可以从 2500N/m<sup>2</sup> 到 15000N/m<sup>2</sup>，一般讲，SN5000 的管子可直接铺设在具有稳定性的自然土壤中，管顶覆土深度小于 3m。除刚度外，尚有管道的抗拉、弯、剪强度，弹性模量和耐磨性等，在通常条件下 RPMP 管道均能适应埋地管的要求。RPMP 管具有优异的耐磨性，不需作防腐可直接埋地，管道内壁光滑，磨阻力少，测试 n

值在 0.083 左右，工程实际设计一般采用 0.01，所以在同等流量下可以缩小口径，且管子重量轻，运输较方便。但 RPMP 管由于其抗压前强度、弹性模量相对小于钢管、球墨铸铁管，管道施工在沟槽开挖尤其是回填要求高，一般需在管底西侧一定高度范围内用沙来回填，以控制管道的变形量，此外，须做沙垫层，厚度一般为 200mm。管线遇过河过路等障碍和土质差时需用钢管替代。

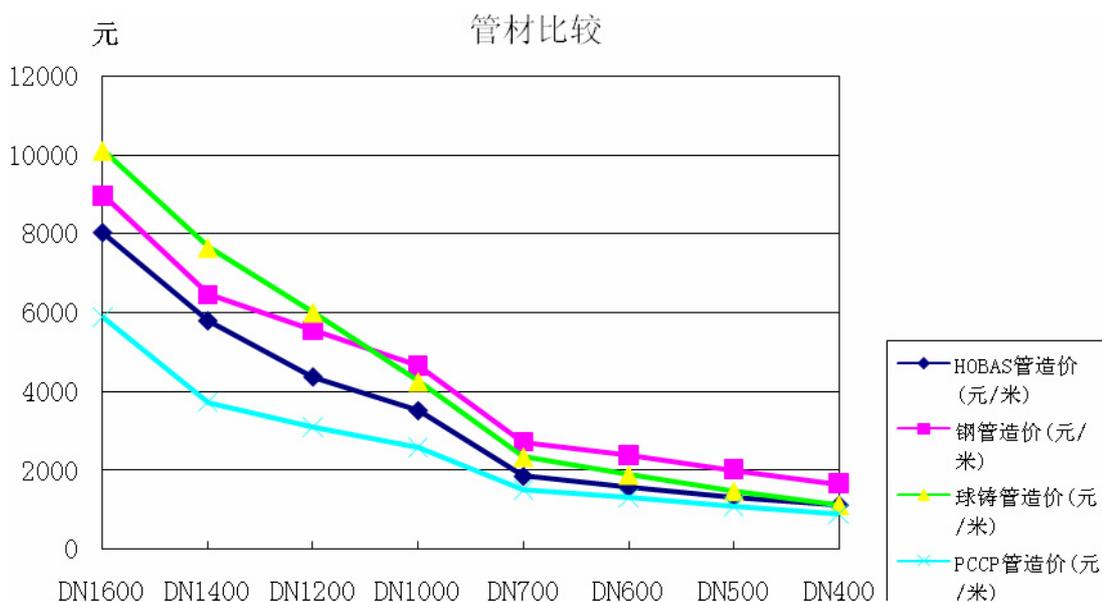
#### （4）预应力钢筒混凝土管（PCCP）

PCCP 管具有很好的抗腐蚀能力，管道承受外界压力的能力较大，一般的外加冲击负荷难以造成管道的破裂或损伤。

由于 PCCP 管重量大，对施工机械的要求较高，且 PCCP 管对基础有较高要求，主要防止管道发生不均匀沉降或侧向位移导致接口拉开，一般情况下 PCCP 管需用砂垫层做管道基础，管道基础下需根据土质状况进行适当处理以提高土壤承载能力，减小管线通水运行后的沉降量。

#### 管材经济比较

上述四种管材不同管径综合单价及运行费折现比较见下表。



### 管材选择

从表中看出，口径大于 DN1000 后，球墨铸铁管造价最高，口径小于 DN1000，钢管比球墨铸铁管造价高，PCCP 管造价最低，玻璃钢管因可缩小一档管径，造价比钢管与球墨铸铁管低。

本工程暂推荐 DN1400 采用钢管。

## 第五章 推荐方案工程内容

### 5.1 工艺设计

#### 5.1.1 取水泵房

泵房与吸水井合建，泵房内共设 6 台斜流泵泵位，近期安装 3 台，2 用 1 备，2 台变频，单泵流量  $2190\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 12m，功率 110kw。平面尺寸：18m×25m。

配电间和操作间设在泵房旁边。

#### 5.1.2 混合絮凝沉淀池

采用机械混合、折板絮凝平流沉淀池，共 2 座。单座规模 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，并分为 2 格。近期实施 1 座。

设计混合时间 40s，絮凝时间 15min，沉淀池水平流速为 15mm/s，沉淀时间 120min。

#### 5.1.3 滤池及反冲洗泵房

设 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  均粒滤料滤池 1 座，双排布置，中间设管廊，设计滤速 8m/h，共分成 12 格，单格滤池过滤面积  $91\text{m}^2$ ，滤层上水深 1.2m。近期实施单排 6 格。

滤池各阀门采用气动操作，每格滤池设气动进水阀 1 只，清水出水气动调节阀 1 只，气动反冲洗阀 1 只，气动反冲洗排水阀 1 只及排气阀 1 只。

滤池反冲洗方式为气水反冲加表面扫洗，设计参数：空气冲洗强度为  $55\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ；气水同时冲洗时，水冲洗强度为  $9\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ；单水冲洗时，水反冲洗强度为  $17\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ；表面扫洗强度为

$8\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ 。反冲洗气及反冲洗水由反冲洗泵房的鼓风机和反冲洗水泵提供。

设反冲洗泵房 1 座，内设反冲洗水泵和反冲洗鼓风机。设反冲洗水泵 3 台，2 用 1 备，每台配电功率 75KW，设冲洗鼓风机 2 台，1 用 1 备，每台配电功率为 110kw。另设空压机 2 台，1 用 1 备，提供气源给气动阀门，空压机气量 19.6L/s，气压 0.8MPa。

#### 5.1.4 清水池

时变化系数  $K_{\text{时}}$  考虑 1.30，清水池（包括消毒池）共设 3 座，其中 2 座容量均为单座  $7000\text{m}^3$ ，另 1 座容量为  $15000\text{m}^3$ ，总容量为  $29000\text{m}^3$ ，调节量约为 14%。近期先实施 2 座，单座容量为  $7000\text{m}^3$ 。

清水池尺寸分别为： $42\text{m} \times 42\text{m} \times 4.0\text{m}$ （净）2 座（近期实施）  
 $44\text{m} \times 86\text{m} \times 4.0\text{m}$ （净）1 座（近期实施）

#### 5.1.5 吸水井二级泵房

吸水井、二级泵房分开建设， $K_{\text{时}}=1.30$ 。

泵房内共安装 6 台离心泵泵位，近期安装 3 台，2 用 1 备，2 台变频，单泵流量  $2750\text{m}^3/\text{d}$ ，扬程 40m，功率 400kw。

#### 5.1.6 加矾加氯间

##### （1）加矾

采用聚合铁液体，商品液体投加量  $20\text{mg/L}$ （原液浓度 34~42%），投加点一共为 4 个，近期为 2 个。

液铁池容量采用  $30\text{m}^3$  1 座，分为二格，储存考虑 7 天。

搅拌池采用 2 只, 1 用 1 调, 单只尺寸:  $2.2\text{m} \times 2.2\text{m} \times 2.2\text{m}$  (净)。  
共选用 300L/n 加注泵 5 台, 近期安装 3 台, 2 用 1 备。

## (2) 加氯

加氯采用前加氯和后加氯, 前加氯  $1\text{mg/L}$  (最大  $2\text{mg/L}$ ), 2 个点, 后加氯  $2\text{mg/L}$  (最大  $4\text{mg/L}$ ),  $5\text{m}^3/\text{d}$  为一个点, 共 2 点,  $10\text{m}^3/\text{d}$  为一个点, 共 1 点。近期前加氯为 1 个点, 后加氯为 2 个点。

前加氯选用  $10\text{kg/h}$  加氯机 3 台, 近期安装 2 台, 1 用 1 备, 后加氯选用  $10\text{kg/h}$  加氯机 4 台, 近期安装 3 台, 2 用 1 备。

氯库储存考虑 15 天, 共 14 只氯瓶。

加矾加氯间平面尺寸:  $35\text{m} \times 8.5\text{m}$ 。

### 5.1.7 回用池

滤池反冲洗水考虑回用, 回用水量按 3% 计。

设  $1500\text{m}^3$  回用池一座, 底部设浓缩机, 内设 2 套泵, 1 套泵考虑回用至沉淀池, 另 1 套泵考虑将底泥送至排泥池。

采用回用泵 4 台, 近期安装 2 台, 1 用 1 备, 单泵流量  $130\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 13m, 功率 11.8kw。

采用排泥泵 4 台, 近期安装 2 台, 1 用 1 备, 单泵流量  $80\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 12m, 功率 7.5kw。

### 5.1.8 应急加药间（高锰酸钾及粉炭）

应急加药间内设高锰酸钾和粉末活性炭, 其中高锰酸钾最大投加量  $2\text{mg/L}$ , 平均投加量  $1\text{mg/L}$ , 投加浓度为 2%, 高锰酸钾采用人工方式。粉末活性炭投加量为  $30\text{mg/L}$ , 投加浓度为 5%, 粉末活性炭采用一体化自动投加方式。

高锰酸钾：采用人工方式，投加点 2 点。

溶液池采用 2 只，1 用 1 调，单只：2.2m×2.2m×2.2m（净）。

储存天数考虑 10 天，加注泵采用 3 台，近期安装 2 台，1 用 1 备，单泵 550L/h。

粉末活性炭：采用一体化方式，投加点 2 点。

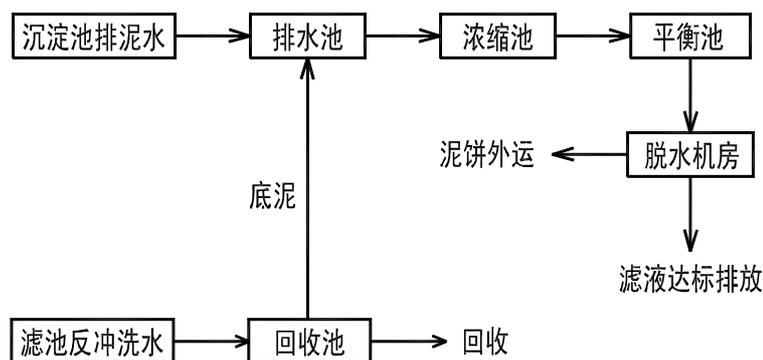
采用加注泵 3 台，近期安装 2 台，1 用 1 备，单泵 3800L/h。

### 5.1.9 雨水泵房

采用潜水泵，共设 2 套，单泵流量 2500m<sup>3</sup>/h，扬程 15m，功率 160kw。

### 5.1.10 排泥水处理系统

排泥水处理工艺参考江阴市在建的和江苏省内已建的水厂污泥处理经验，初步考虑以下流程：



预浓缩池和浓缩池均采用重力浓缩。

目前水厂污泥的脱水机械主要有板框脱水机和离心脱水机两类，各有特点和优势，水厂根据自身水质特点和污泥最终出路设想

选择应用。本工程脱水设备暂按板框机考虑，下阶段可结合其它水厂已有设备运行情况和污泥最终处置方式做进一步比选。

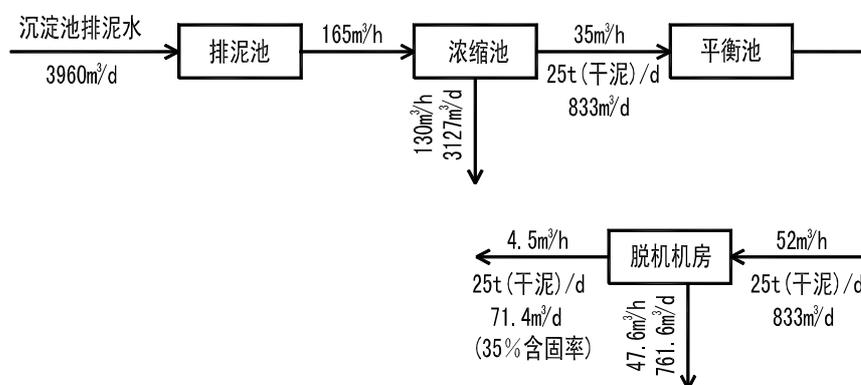
脱水污泥出路暂考虑用作洼地填土或作为基础材料开发利用。

### （1）干泥量

近期设计干泥量：13t/d，20 万 m<sup>3</sup>/d 规模设计干泥量：25t/d

近期最大干泥量：26.7t/d，20 万 m<sup>3</sup>/d 规模最大干泥量：53t/d

按 25t/d 设计干泥量作污泥平衡如下：



### （2）排泥池

排水池用于收集、调节沉淀池排泥水，使浓缩池的进水均匀，减小浓缩池的冲击负荷。

设排泥池 1 座，容量为 2000m<sup>3</sup>，分为二格，有效水深 3.0m，排泥池内设潜水排污泵 4 台，近期安装 2 台，1 用 1 备，单泵流量 103m<sup>3</sup>/h，扬程 13m，配电功率 7.5kw。并设水下推流搅拌机 4 台，每套配电功率 7.5kw。

### （3）浓缩池

浓缩池采用重力浓缩方式，24 小时连续运行，本工程设计负荷 12~25kg 干泥/m<sup>2</sup>·d，停留时间 20h，设计排泥含固率≥3%。

浓缩池采用圆形钢筋混凝土池子，共设 3 座，近期实施 2 座，单座直径 30m，有效水深 5.4m，积泥区高 0.5m。浓缩池底部设周边传动式污泥浓缩机，污泥经浓缩机上部栅条慢速搅拌后，促进污泥压密浓缩，浓缩污泥由刮泥板刮入中心集泥坑，含固率可达 3% 以上。浓缩后污泥由重力排至污泥平衡池。浓缩池上清液通过集水槽收集排出，以重力流方式达标排放或回用至沉淀池前。

#### （4）平衡池

污泥平衡池接纳浓缩污泥，可使污泥脱水设备均衡工作，同时也可在原水浊度高，污泥量超过设计值时，起到储存和调节作用。

平衡池容积按存储 99% 出现概率时的泥量全部由脱水机连续运行 24h 后，剩余 2 天污泥体积计，容量采用 2200m<sup>3</sup>，设直径 17m 圆形钢筋混凝土平衡池 2 座，有效水深 5m。近期先实施 1 座。

每池内设置 2 台液下搅拌机，共 4 台，单台功率 10KW，以保持污泥均匀。

#### （5）脱水机车间和污泥堆场

污泥脱水机房及脱水辅助间为地面式，上下两层，平面尺寸为 35m×25m，高约 18m，旁边设污泥堆棚，约 240m<sup>2</sup>，以便在无法及时运输时，暂时存放脱水泥饼。

污泥脱水机房及脱水辅助间，共安装板框压滤机 2 台，近期先安装 1 台，单台 2.0m×2.0m，配设螺杆输送泵，螺旋输送器和挤压泵等辅助设备。

脱水污泥通过螺旋输送机送至污泥堆棚，再由运输车定期外运处置。

药剂采用阴离子型的固体粒状 PAM 高分子聚合物，最大投加量为 2.5kg/t 干泥，PAM 投配浓度为 0.2~0.3%，在线稀释浓度为 0.01%。系统配备 PAM 投配系统 1 套，PAM 投加采用加注泵 2 台，近期安装 1 台。

### 5.1.11 平面布置

厂内平面布置分为厂前区和生产区，厂前区包括管理区和生活活动区；生产区可分为净水工艺区、污泥处理区和辅助生产区，功能区分明确。

厂前区安排综合楼等附属建筑。

结合进、出水方向，周围环境和构筑物流程需要，净水工艺区主要处理构筑物反应沉淀池、砂滤池在厂区由东向西顺延布置，清水池和二级泵房。

污泥处理区单独布置在北侧，包括：浓缩池、平衡池、污泥脱水机房和污泥堆棚等。

在常规处理南侧预留深度处理用地。

水厂平面布置详见附图 05，水厂征地 120 亩，水厂绿化用地约为 36 亩。

### 5.1.12 清水输水管线

管网布局结合近期供水需求和远期城市发展规划，共有五纵、五横 10 条主要线路，管径从 DN1400~DN300 不等，管线总长约 100km。近期先实施 6km DN1400 出厂管。

## 5.2 结构设计

### 5.2.1 工程概述

净水厂内近期规模 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，新建的建（构）筑物有：折板絮凝平流沉淀池 2 座，均质滤料滤池 1 座、清水池 3 座、吸水井 2 座、回收池及排泥池各 1 座、浓缩池 3 座、污泥平衡池 2 座。反冲洗泵房、二级泵房、加矾加氯间、高锰酸钾、粉末活性炭间、脱水机房、雨水泵房、机修车间、变电所、综合楼各 1 座。

### 5.2.2 场地条件及工程地质

澄西水厂位于江阴利港镇窑港河西侧，拟建场区地处长江三角洲前缘，紧靠长江，属河漫滩冲积平原，场地多为农田，地面标高大约在吴淞高程 3.40~4.05 之间，地势较平坦，地貌形态单一。设计厂区地坪标高为吴淞高程 5.40m。

目前尚无本工程的地质勘探资料，暂以无锡市澄西水源厂一期工程建设场地（与本工程净水厂建设场地相距 20m）的地质勘探报告作为工可设计依据。

#### 5.2.3.1 参考地质土层描述

场地 40m 深度范围内地层主要由粘性土、粉土、粉砂等组成，可划分为 8 个主要层次（10 个亚层），其特征描述如下：

1 耕植土：黄灰色，松散夹植物根茎，力学性能差；

2 粉质粘土：灰黄色，软~可塑，含有机质，夹少量腐植物碎屑，干强度中等，承载力特征值 90kPa。属中偏高压缩性土，力学性能偏软；

3 淤泥质粉质粘土：灰色，流塑，含有机质及半腐植物，夹粉土薄层，干强度中等，承载力特征值 60kPa。属高压缩性土，力学性能差；

4 粉质粘土：黄色，可~硬塑，夹少量铁质氧化物，干强度较高，承载力特征值 210kPa。属中压缩性土，力学性能较好；

5-1 粉土：灰黄色，稍密~中密，含云母碎屑，上部夹可塑粉质粘土薄层，干强度低，承载力特征值 150kPa。属中压缩性土，力学性能中等；

5-2 粉细砂：灰黄色，中密，局部密实，饱和，含云母碎屑，承载力特征值 170kPa。属中压缩性土，力学性能中等；

6-1 粉质粘土夹粉土：灰色，软塑，局部可塑，夹较多粉土薄层，承载力特征值 120kPa。中压缩性土，力学性能中等；

6-2 粉砂：灰色，饱和，中密~密实，承载力特征值 160kPa。中偏低压缩性土，力学性能中等；

7 粉质粘土：灰色，可塑，夹少量铁质氧化物，承载力特征值 200kPa。中压缩性土，力学性能较好；

8 粉砂：灰黄色，饱和，含云母碎屑，承载力特征值 150kPa。中偏低压缩性土，力学性能中等。

### 5.2.3.2 土层物理性质参数指标表

场地各土层物理力学性质指标平均值见下表：

各土层物理力学性质指标平均值

土层代号 及名称	W (%)	重度 (KN/m <sup>3</sup> )	e <sub>0</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	E <sub>s</sub> Mpa	C Kpa	度	fak Kpa
1 耕土									
2 粉质粘土	32.5	18.4	0.925	12.3	0.81	5.41	11	16.7	90
3 淤泥质粉 质粘土	38.7	17.8	1.074	12.3	1.36	4.08	14	19.9	60
4 粉质粘土	26.1	19.3	0.744	15.38	0.29	7.57	58	15.3	210
5-1 粉土	33.5	18.2	0.947	7.6	1.47	9.38	9	24.9	150
5-2 粉细砂	31.1	18.4	0.872	5.4	1.63	14.02	2	36	170
6-1 粉质粘 土夹粉土	32.2	18.5	0.900	11.6	1.05	5.80	14	15.8	120
6-2 粉砂	28.5	18.5	0.834			13.70	3	35.9	160
7 粉质粘土	23.8	19.8	0.669	14.3	0.31	7.03	45	14.7	200
8 粉砂	30.0	18.6	0.840			11.19	3	35.7	150

### 5.2.3.3 地质构造地震

拟建场地地区地震水平，无论从强度和频率上来看，地震活动属中等偏下，为基本稳定地区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）2008版的附录A，江阴市抗震设防烈度为6度，设计基本加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。

### 5.2.3.4 水文地质条件

区域内分布松散岩类孔隙潜水含水层组和松散岩类承压含水层组。地下水对混凝土无腐蚀性，对钢结构具腐蚀性，地下水位埋深0.85~1.00m。

## 5.2.3 设计技术标准及相关参数

### 5.2.3.1 安全等级

本工程建（构）筑物结构安全等级为二级，结构重要性系数  $r_0=1.0$ 。输水管线重要性系数： $r_0=1.0$ 。结构构件设计使用年限为 50 年。

### 5.2.3.2 抗震设防

本工程建筑属于抗震乙类建筑。根据国家地震局编制的全国地震烈度区划资料、建筑抗震设计规范（GB50011-2001）2008 版，江阴地区属抗震设防烈度 6 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g，重要构（建）筑物按 7 度采取抗震措施。

### 5.2.3.3 设计主要控制标准

- （1）构筑物的变形缝宽度为 30mm；
- （2）构筑物环境类别为二 a 类，地下水最高取至设计地面以下 50cm；
- （3）水池取控制裂缝宽度 0.20~0.25mm 进行验算；
- （4）主体结构进行沉降验算，控制水池地基的最大沉降量不大于 250mm，控制相邻水池的相对沉降量不大于 50mm。
- （5）结构稳定性标准： 抗浮： $k \geq 1.05$ ，管道抗浮  $\geq 1.10$   
抗滑： $k \geq 1.30$ ，抗倾： $k \geq 1.50$

### 5.2.3.4 防水抗渗标准：

贮液池及需抗渗的地下构筑物防水等级二级，采用二道防水措

施，防水混凝土抗渗等级 S6。

### 5.2.3.5 主要结构材料标准

水泥：普通硅酸盐水泥等级不低于 42.5MPa。

混凝土等级： C30， S6：用于水池结构

C30：用于预制板

C15：用于地坪结构、管槽、构筑物的基础垫层及内部填充用

钢筋：钢筋直径  $d \leq 8\text{mm}$ ，为 HPB235 热轧钢筋，强度标准值  $f_{yk} = 235\text{N/mm}^2$

钢筋直径  $d \geq 10\text{mm}$ ，为 HRB335 热轧钢筋，强度标准值  $f_{yk} = 335\text{N/mm}^2$

砌体：地下部分采用 240 厚 MU15 混凝土实心砖，Mb10 水泥砂浆砌筑。地上部分采用 240 厚 MU10 混凝土多孔砖，Mb7.5 混合砂浆砌筑。

铁件用 Q235，作防腐处理。

粉刷材料：一般储水构筑物在其迎水面做渗透结晶型防水涂料（食品级）；外壁地面以下部分用氰凝涂料二度；外壁以上部分用 1:2 水泥砂浆厚 20mm。

水泥外加剂：可采用低碱微膨胀剂等。

### 5.2.4 结构设计及施工

取水泵房，下部为现浇钢筋砼结构，沉井法施工，由于取水泵房离长江大堤较近，沉井采用不排水下沉。上部泵房采用框架结构，空心砼砌体填充墙。

折板絮凝平流沉淀池、均质滤料滤池、清水池、吸水井、回收池及排泥池、浓缩池、污泥平衡池均为钢筋混凝土现浇整体结构。

反冲洗泵房、二级泵房地下部分为整体现浇钢筋混凝土，结构，上部为框架结构，空心砼砌体填充墙。

加矾加氯间、高锰酸钾、粉末活性炭间、脱水机房、雨水泵房、机修车间、变电所、综合楼采用框架结构，空心砼砌体填充墙，柱下条形基础。

构建筑物基坑深度 $<3\text{m}$ ，采用明沟排水，开挖施工；基坑深度 $\geq 3\text{m}$ ，采用井点降水，适当基坑围护，开挖施工。

### 5.2.5 地基处理

根据参考岩土工程勘察报告及工艺平剖面布置图，对构建筑物基底荷载和沉降进行估算、分析。沉淀池、滤池、平衡池、浓缩池等池地基承载力和池体的沉降量控制均难以满足设计要求，故拟在池体下采用水泥土搅拌桩进行地基处理以改善土体受力及变形能力或设置预应力混凝土管桩与土体一起形成复合地基承载，同时满足承载力要求和地基变形要求。

考虑到清水池池体本身自重较小，而容积较大，空载时抗浮问题突出，增加池顶覆土厚度同时将带来结构本身尺寸或配筋的增大，同时，池体基底附加应力也因此增大，而场地内地基土的抗变形能力较差，故清水池池顶覆土高度不宜过大，不能单独采用加大覆土厚度作为抗浮措施。对清水池，考虑覆土与抗拔桩同时作用的抗浮机理，在每根柱下设置抗拔桩，同时考虑池顶覆土的压重。

污泥平衡池、回收池、排泥池、吸水井首选采用底板外挑及池顶覆土压重抗浮。如还不能解决，需在池底设桩基抗浮。

脱水机房、脱泥机设备支架由于地基承载力不能满足设计要求，需采用预制混凝土方桩或钻孔灌注桩。

由于场地标高为吴淞高程 3.40~4.05 之间左右，厂区设计地坪标高为吴淞高程 5.40，整个厂区需填土高 1.5m~2.0m。对于埋深较浅的沉淀池、滤池及管廊，还需采用换填法，将场地内的松散填土挖除，回填受力性能好的土或中砂形成褥垫层。

在后阶段设计中，将根据实地岩土工程详勘报告对厂区建（构）筑物地基处理作进一步的分析比较。

## 5.2.6 管线设计

### 5.2.6.1 管道主要设计参数

管道结构重要性系数：单线 1.10，双线 1.0。

抗浮稳定性抗力系数：1.10。

抗滑稳定性抗力系数：1.50。

管道工作压力：钢管：Fwk=0.50MPa。

设计内水压力：钢管：Fwk +0.50 ≥ 1.00Mpa。

最高设计地下水位：种植地为 0.00m。

道路、丘陵为 -0.50m。

地面堆积荷载标准值：10kN/m<sup>2</sup>。

地面车辆荷载：由于本工程管道主要埋设于绿化带或种植地内，一般情况下不考虑车辆荷载，其它穿越道路段按道路等级考虑。

管道土弧基础中心角：土弧基础中心角取 90°。

钢管最大竖向变形限制：0.02D~0.03D。

温度作用标准值：埋地钢管闭合温差按 ±20℃ 计算

### 5.2.7.2 管道结构和施工方案

根据管线方案布置，管线一般采用开挖埋管施工，穿越障碍物采用管桥、倒虹、顶管。

#### 1. 开挖埋管

（1）管壁厚度：根据管道埋深、管顶覆土、道路等级等情况按照相关国家规范及行业标准计算管壁厚度。

#### （2）管道地基处理：

管道敷设时，当管道基础落于淤泥、表面松土、回填土等软土层上时，应进行地基处理。

#### （3）管槽开挖

按管道埋设深浅及场地环境条件，当场地具备管道放坡开挖条件，应采用放坡开挖的形式。当场地不具备管道放坡开挖的条件，在开挖地段，应采用支护开挖的形式。

#### 2. 穿越障碍

穿越障碍通常采用三种方式：倒虹管、顶管及管桥。

#### （1）倒虹管

倒虹管敷设是管道穿越河流段的一种方法，倒虹管管材宜采用钢管。

管壁厚度：根据管径、管道埋深、管顶覆土等计算确定。

管道基础：管道基础的型式根据管道敷设方法、管道所埋处的土层性质及地下水位、施工方案等综合确定。

倒虹管施适用于一般无通航要求，且流量较小，围堰比较方便的河道。

## （2）顶管

顶管施工是非开挖管道铺设技术的一种，技术成熟，适用范围较广，顶管工程采用的管材为钢管。

管顶覆土厚度一般不小于 2 倍管径。当需要穿越密集建筑群或重要道路时，覆土厚度不小于 2.5 倍管径。当通过河道（或规划河道）时，最小覆土厚度不小于 1.25 倍管径，且其深度应满足规划河床标高的要求

顶管用工作井和接收井一般采用沉井、地下连续墙、SMW 工法井等形式。沉井适用于埋设较深且周围构筑物对沉降要求不太高的地段；地连墙适用于深度较深、软弱地基、需要井壁刚度较大的情况，能承受较大的土压力，在开挖基坑时不易使周围地基沉降或塌方，对周边地基扰动小，不影响邻近建（构）筑物的安全，但总体费用较昂贵，本工程中不予采用。SMW 工法井、钢板桩井适用于管道埋置较浅、地下水位较低或土体渗透系数较小、顶进距离较短、顶力不大及土体承载力较高的场地的临时工作井或接收井。

## （3）管桥

输水管道穿越现状和规划河道时，应根据城市规划部门的要求，允许架设管桥的河道，可采用管桥方式跨越，因为管桥施工相对方便，造价相对较低，将来维护检修都比较方便。城市规划部门不允许架设管桥处，才需考虑采用另两种方案。

管桥设计时，需根据航道部门的通航要求，确定管桥的高度及支墩间距。官桥的每个支墩下设桩基承载。

## 5.3 电气设计

江阴澄西水厂总建设规模为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，分阶段实施，第一阶段实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理工程，第二阶段实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理工程，最终阶段实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理和深度处理工程。

### 5.3.1 供电电源

根据水厂的最终规模及重要性，本水厂的电力负荷为二级负荷。

经向江阴供电部门征询，水厂由二路 35kV 电源供电，35kV 供电电源经架空线敷设至水厂围墙处，再以短段电缆引入 35kV 变电所。实施第一阶段工程时，即实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理和污泥处理工程时，要求二路电源一用一备；实施第二阶段和最终阶段工程时，即实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理工程和实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理、深度处理工程时，要求二路电源同时运行，互为备用，当一路电源因故停运时，另一路电源应能承担全部电气设备的用电。

### 5.3.2 用电负荷

	用电点	装机容量	计算容量	计算容量
		10 万 m <sup>3</sup> /d		20 万 m <sup>3</sup> /d
6kV 负荷	二级泵房	3x400kw=1200kw	2x400kw=800kw	4x400kw=1600kw
0.4kV 负荷	取水泵房	3x110kw=330kw	2x110kw=220kw	4x110kw=440kw
	取水泵房其它小动力	80kw	50kw	60kw
	雨水泵房	320kw	320kw	160kw
	高锰酸钾、粉炭	35kw	25kw	35kw
	二级泵房、厂区、35kV 变电所	120kw	100kw	120kw
	冲洗泵房、滤池	370kw	320kw	330kw
	沉淀池	40kw	30kw	50kw
	加矾、加氯	35kw	30kw	35kw
	回收池、排泥水调节池、浓缩池、平衡池等	130kw	100kw	220kw
	脱水机房	270kw	250kw	380kw
	综合楼、水质间等	300kw	250kw	250kw
	机修仓库	80kw	50kw	50kw
		深度处理（估列）		
合计		3310kw（不包括深度处理工程）	2545kw（不包括深度处理工程）	3890kw（不包括深度处理工程）
				5390kw（包括深度处理工程）

### 5.3.3 主变压器选择

根据上表负荷计算，实施第一阶段工程时，即实施 10 万 m<sup>3</sup>/d 常规处理和污泥处理工程时，总计数容量约为 2545kw（合 2828kVA）；实施第二阶段工程时，即实施 20 万 m<sup>3</sup>/d 常规处理和污泥处理工程时，总计算容量约为 3890kw（合 4322kVA）；实施最终阶段工程时，即实施 20 万 m<sup>3</sup>/d 常规处理、污泥处理和深度处理工程时，总计算容量约为 5390kw（合 5989kVA）。由于实施深度处理

工程时间不明确，为减少工程初始阶段的投资，本次工程 35/6.3kV 主变压器容量按实施第一和第二阶段工程总容量选用，实施最终阶段工程时，调换 35/6.3kV 主变压器。本次工程选用 2 台 35/6.3kV 4000kVA 主变压器，实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理和污泥处理工程时，2 台变压器一用一备；实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理、污泥处理工程时，2 台变压器同时运行，互为备用。

#### 5.3.4 变配电系统

本设计在水厂内设独立的户内型 35/6.3kV 变电所一座，供二级泵房及水厂内各 6/0.4KV 低配中心用电。变电所为一层布置，内设 35kV 开关室、6kV 开关室、主变压器室、控制室等，变压器室下设通风夹层。

35kV 系统采用单母线分段全桥接线，实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理和污泥处理工程时，二路 35kV 电源一用一备，二台主变分列运行，当一路电源因故停运，手动合上另一路 35kV 分段断路器，使失压段母线恢复供电；6kV 侧亦采用单母线分段的接线方式，实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理和污泥处理工程时，二路 6kV 电源一用一备，分段断路器合上，常用 6kV 电源向二段母线上的各泵房、厂用变压器供电。当一路 6kV 电源停运时，手动合上另一路 6kV 进线断路器，以保证供水的连续性。

实施 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理和污泥处理工程时，二路 35kV、6kV 电源均同时运行，互为备用。

35kV、6kV 系统图见<附图—14~15>图。

在二级泵房旁设 6kV 户内型配电间一座，供二级泵房 6kV 主泵电机用电。配电间为一层布置，内设高压配电间、电容器室、变频器间、低压配电间、控制室等。

泵房 6kV 系统亦采用单母线分段的接线方式。6kV 系统图见<附图-16>图。

根据全厂低压负荷的分布情况，本次工程拟设 6/0.4kV 低配中心 3 处，共设厂用变 6 台：

(1) 在取水泵房旁设 6/0.4kV 厂用变 2 台，供取水泵房、雨水泵房、沉淀池、高锰酸钾、粉炭投加间、门卫、综合楼、机修仓库等低压设备用电。考虑一、二阶段工程容量相结合，选用 2 台 1000kVA 变压器，2 台变压器同时运行，互为备用。

(2) 在污泥脱水机房设 6/0.4kV 厂用变 2 台，供污泥处理系统、二级泵房、35kV 变电所、加矾加氯等低压设备用电。实施第一阶段工程内容时，2 台变压器一用一备，实施后阶段工程内容时，2 台变压器同时运行，互为备用，容量为 500kVA。

(3) 在冲洗泵房设 6/0.4kV 厂用变 2 台，供冲洗泵房、滤池、排泥池、回收池等低压设备用电，容量为 400kVA。

### 5.3.5 主要设备选型

35kV 开关柜采用金属铠装空气绝缘型手车式开关柜，配用移开式真空断路器和微机型综合保护、测量装置。

6KV 高压开关柜选用金属铠装中置式开关柜，配用移开式真空断路器和微机型综合保护、测量装置。

所有真空断路器均配用操作电源为 DC220V 的弹簧操作机构。

主变压器、厂用变压器选用低损耗环氧浇注干式铜芯变压器。  
各低配中心和重要生产构筑物内 0.4kV 系统采用抽屉式开关柜。

### 5.3.6 电动机起动方式和控制

二级泵房内 6kV 定速电机采用直接起动方式，6kV 调速电机采用变频调速装置。

水厂内大容量低压电机采用固态软起动器降压起动。

取水泵房、二级泵房及主要生产建筑物内主要用电设备均采用手动和自动两种方式控制，手动方式时可在就地控制，自动方式时由 PLC 自动监控。

### 5.3.7 继电保护

本设计 35kV、6kV 系统继电保护均采用微机型保护继电器，该装置集各项保护、控制和测量功能于一体，并将主要的电气参数、断路器状态、故障等信号通过通讯接口传送至监控系统，该继电器安装在 35kV、6kV 高压开关柜上。

35kV 进线设带时限电流速断及过电流保护。

主变压器设电流速断、过电流、超温保护作用于跳闸，高温保护，作用于信号。

35kV 分段柜设电流速断保护。

6kV 电动机馈线设电流速断、过负荷、低电压、单相接地保护。

厂用变馈线设电流速断、过电流、温度保护、单相接地保护。

6kV 分段柜设电流速断保护。

6kV 其余馈线设电流速断、过电流、单相接地保护。

### 5.3.8 计量及功率因数补偿

本设计在水厂二路 35kV 进线电源侧分别装设计量装置，设有功及无功电度表，计量表计安装在专用计量屏内。

6kV 定速电机采用电力电容器单机补偿，在 0.4kV 各低配中心处设电力电容器集中自动补偿，补偿后使电源侧功率因数达到 0.9 以上。

### 5.3.9 接地保护与防雷保护

35kV 系统接地型式由供电部门定、6kV 系统为不接地系统，0.4kV 系统接地型式为 TN-C-S 制，各 6/0.4kV 低配中心厂用变低压侧中性点直接接地。

水厂内主要生产建筑物按第二类防雷建筑物设计。

建筑防雷主要采用避雷带作接闪装置。

防雷接地与保护接地、工作接地共用接地网，利用建筑物基础钢筋作接地装置，并在室内作等电位联结，接地电阻不大于 1 欧姆。

## 5.4 自动化系统、在线仪表、CCTV 安防系统设计

### 5.4.1 设计范围

本章节内容为澄西水厂工程一期 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  净水厂所需的自动控制系统、在线检测仪表、电话系统、CCTV 系统及安防门禁系统。

### 5.4.2 自动化系统

#### 5.4.2.1 概述

水厂一期 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  运行规模的自动化系统为以 PLC 控制为基础的集散型控制系统。设备的软硬件及系统配置按现场无人值守，

水厂监控中心集中管理运行的标准设计。全厂自控系统分为 3 层结构：信息层，控制层，设备层。

水厂设备的控制模式设三级控制：就地、现场 PLC 控制站、中心控制室。

#### 5.4.2.2 中心控制室

中心控制室内设置操作计算机，工程师计算机，数据服务器，局域网交换机，DLP 大屏系统，UPS 电源，操作台等设备。

监控软件采用与江阴给排水公司系统相配合的统一软件平台，其中包括控制、可视化、信息管理和 MES 功能，并具有模块化以及标准软件产品套件的特性，能与公司调度系统无缝连接。

#### 5.4.2.3 PLC 系统

根据水厂工艺构筑物的平面布置、电气设备的设置地点以及设备监控的需要，分别在取水泵房、综合加药间、冲洗泵房、滤池、二级泵房、污泥脱水机房六处设置 PLC 控制主站。各控制站不考虑就地值班操作人员设置。其他回收池、排水池、浓缩池设置子 PLC 连入就相关的 PLC 主站中。

各 PLC 主站及子站的监控内容如下：

##### （1）取水泵房 PLC 主站（PLC1）

PLC1 设置在取水泵房控制室内，对泵房内包括水泵、阀门等设备进行监控，对液位，水泵前后压力，总管压力、流量，水泵温度等数据检测。所有监控数据通过冗余的光纤通讯线路送至水厂的控制层工业以太环网内。

雨水泵房设置 PLC 子站,通过以太网与 PLC1 所属交换机连接,监控雨水泵房的运行,并检测相对应的工艺参数。

#### (2) 加药加氯间 PLC 主站 (PLC2)

PLC2 设置在高锰酸钾及粉末活性炭投加间,对水厂高锰酸钾,粉碳投加系统等有关设备及工艺参数监控及检测,以及原水水质参数监测。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控操作中心,接受其远程监控。

沉淀池设置 PLC 子站 1 套,通过以太网与 PLC2 所属交换机连接,监控沉淀池的排泥等过程,并检测相对应的工艺参数及水质参数。

每个沉淀池吸泥机设置 PLC 子站 1 套,共 2 套,通过无线以太网与 PLC2 所属通讯,监控吸泥机的运行。

#### (3) 滤池 PLC 主站 (PLC3)

PLC3 设置在滤池管廊上层,负责一期 6 格滤池内设备及工艺水质参数的监控及检测。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控操作中心。

#### (4) 反冲洗泵房 PLC 主站 (PLC4)

PLC4 设置在冲洗泵房的内,负责水厂冲洗泵房、回收池等有关设备及工艺水质参数的监控及检测。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控操作中心。

回收池设置 PLC 子站 1 套,通过以太网与 PLC4 所属交换机连接,监控回收池的运行,并检测相对应的工艺参数。

#### (5) 加药加氯间 PLC 主站 (PLC5)

PLC5 设置在加药加氯间内,对水厂加矾系统,加氯系统、漏氯吸收系统等有关设备及工艺参数的监控及检测。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控操作中心,接受其远程监控。

#### （6）二级泵房 PLC 主站（PLC6）

PLC6 设置在二级泵房内，负责水厂二级泵房、清水池、出厂水等有关设备及工艺水质参数的监控及检测。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控操作中心。

35KV 变电所根据配电系统监控信息管理的需要，设置专用电力监控系统，由电气系统配套提供。该监控系统通过以太网与 PLC6 所属交换机连接，将电力信息送至中心控制室。

#### （7）污泥脱水机房 PLC 主站（PLC7）

PLC7 设置在脱水机房内，负责平衡池、脱水机房等部分有关设备及工艺水质参数的监控及检测，并远程调度排泥池，浓缩池的运行调配。所有数据通过光纤环网送至水厂的监控中心，接受其远程监控。

板框脱水机及其相关的进泥、PAM 投加、清洗挤压设备等附属设备的控制均由板框机供货厂家配套提供。

排泥池设置 PLC 子站，通过以太网与 PLC7 所属交换机连接，监控排泥池的运行，并检测相对应的工艺参数。

每组浓缩池设置 PLC 子站 1 座，共 2 座，通过以太网与 PLC7 属交换机连接，监控浓缩池的运行，并检测相对应的工艺参数。

### 5.4.2.4 电源及防雷

中心控制室采用 UPS 集中供电，UPS 冗余配置

所有 PLC 主站采用就地在线式 UPS 供电。

其他如回用池、排泥池、沉淀池等 PLC 子站由就近的电气系统供电。

所有有防雷或过电压保护需求的回路，包括供电线路、信号线路、通讯线路等均采用避雷器保护。

### 5.4.3 净水厂在线检测仪表

#### 5.4.3.1 仪表配置原则

- （1）满足工艺参数检测的需要；
- （2）满足控制的需要；
- （3）以可靠性、适用性为原则，选择性能可靠、价格合理，在国内有良好业绩、符合中国国情的国、内外产品；
- （4）仪表系统处于国际领先水平，为智能型仪表，仪表具有现场显示、校正功能、自诊断功能、信号保护功能以及故障报警功能，仪表使用方便。

#### 5.4.3.2 在线仪表配置

根据工艺流程及运行管理的需要配置流量、压力、液位、温度、水质等在线检测仪表。

- （1）在各池体，渠道根据工艺及设备保护的需要分别设置超声波液位仪
- （2）在各主要水泵、冲洗泵、鼓风机等处出口及压力管道、出水管道设置压力变送器
- （3）泵房的主泵设置温度巡检仪
- （4）根据主要净水流程的控制及效果检测的需要分别设置水质检测仪表，包括原水部分的浊度、酸碱度、溶解氧、温度、电导、铁、锰、色度、COD、氨氮等；处理后出水浊度、余氯、酸碱度、色度、COD、氨氮等检测。

污泥脱水系统部分设置污泥浓度、泥位、悬浮固体等检测。

根据加药与供水计量的需要分别设置电磁流量计。根据水、气冲洗的需要设置电磁、气体流量计。

#### **5.4.4 CCTV 及安防系统**

全厂设置 CCTV 监视系统。监视中心设置在水厂中心控制室内，负责全厂监控系统所有图像监视。在水厂主要构筑物内关键设备处设置室内监视点，在水厂主要室外构筑物设置室外快球监视点，另在净水厂厂平面，厂前区，大门等交通要道处设置室外快球监视点。

在水厂的围墙等处设置边界防护报警设备，可与 CCTV 系统联动。

#### **5.4.5 净水厂电话系统**

水厂电话程控交换系统设置在综合楼内。系统设置 4 门直线，4 门中继线，50 门容量的数字程控交换机及相应的电脑话务机。

水厂内其余各建筑物分别配置分线箱。

#### **5.4.6 与公司通讯系统**

水厂中心控制室内的局域网交换机通过防火墙与公司提供的宽带公网连接。防火墙预留 2 个 RJ45 接口。

## 第六章 主要设备清单

### 6.1 工艺设备

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	立式斜流泵	Q=2190m <sup>3</sup> /h H=12m P=110kw	台	3	2用1备, 2台变频
2	冲洗泵	Q=50m <sup>3</sup> /h H=32m P=7.5kw	台	2	1用1备
3	潜水排污泵	Q=18m <sup>3</sup> /h H=15m P=1.5kw	台	2	1用1库备
4	电动蝶阀	DN600	只	4	
5	手动蝶阀	DN1200	只	1	附伸缩节
6	手动蝶阀	DN600	只	4	附伸缩节
7	圆闸门	DN1200	只	3	含启闭机
8	方闸门	800×800	只	4	含启闭机
9	微阻缓闭止回阀	DN600	只	4	
10	电动单梁桥式起重机	10T	套	1	
11	旋转滤网	B=3000	套	2	
12	固液分离机		套	1	
13	搅拌器	7.5kw	套	2	
14	泵吸虹吸式吸泥机	L <sub>k</sub> =11.7m	套	2	
15	闸板阀	800×800	套	1	含启闭机
16	手动阀	DN300	只	6	
17	水力排泥阀/手动阀	DN200/DN200	只	22/24	
18	离心泵	Q=790m <sup>3</sup> /h H=9m, P=30kw	台	3	2用1备
19	罗茨鼓风机	Q=5000m <sup>3</sup> /h	台	2	

		H=5m P=110kw			
20	空压机	Q=40~45m <sup>3</sup> /h 0.7Mpa 4kw	台	2	进口
21	潜水排污泵	Q=15m <sup>3</sup> /h H=10m P=1.5kw	台	2	2用
22	气动闸板阀	800×800	只	6	进口
23	气动闸板阀	500×500	只	6	进口
24	气动蝶阀	DN500	只	6	进口
25	气动调节蝶阀	DN500	只	6	进口
26	气动蝶阀	DN400	只	6	进口
27	气动蝶阀	DN200	只	6	进口
28	排气阀	DN80	只	6	进口
29	手动蝶阀	DN200	只	6	
30	手动蝶阀	DN500	只	3	
31	手动蝶阀	DN400	只	3	
32	止回阀	DN400	只	3	
33	安全阀	DN400	只	2	鼓风机配套
34	电动单梁悬挂起重机	起重量 3T	套	1	
35	电动葫芦	起重量 1T	套	2	
36	手动蝶阀	DN1400	只	1	
37	手动蝶阀	DN1200	只	1	
38	离心泵	Q=2750m <sup>3</sup> /h H=36m P=400kw	台	3	2用1备， 2台变频
39	真空泵	Q=228×2m <sup>3</sup> /h 0.75kw	套	1	
40	潜水排污泵	Q=15m <sup>3</sup> /h H=10m P=1.5kw	台	2	

41	电动蝶阀	DN700	只	3	
42	微阻缓闭蝶式止回阀	DN700	只	3	
43	手动蝶阀	DN1200	只	1	附伸缩节
44	手动蝶阀	DN800	只	3	附伸缩节
45	手动蝶阀	DN700	只	3	附伸缩节
46	电动单梁桥式起重机	起重量 10T	套	1	地面操控
47	手动圆闸门	DN1200	套	2	
48	真空加氯机	10kg/h	台	5	进口, 3用2备
49	氯源自动切换装置	100kg/h	套	2	进口, 1用1备
50	氯真空调节器	100kg/h	套	2	进口, 1用1备
51	氯过滤器	100kg/h	套	2	进口, 1用1备
52	远程固定水射器		套	4	进口, 3用1备
53	氯气中和装置	1000kg	台	1	附循环泵、风机
54	电动单梁悬挂起重机	起重量 3T	套	1	
55	加矾隔膜计量泵	300L/h	台	3	进口, 2用1备
56	铁液提升泵	Q=23m <sup>3</sup> /h H=10m	台	3	2用1备
57	溶液池搅拌机	2.2m×2.2m	套	2	
58	隔膜计量泵	550L/h	台	2	进口, 1用1备
59	搅拌机	2.2m×2.2m	套	2	
60	电动单梁悬挂吊车	起重量 0.5t	套	1	
61	粉末活性炭投加装置	投加浓度 5% 粉剂投加量 4T/h	套	1	进口
62	螺杆泵	3800L/h	台	2	进口, 1用1备
63	潜水排污泵	Q=130m <sup>3</sup> /h H=13m P=11.8kw	台	2	1用1备
64	潜水排污泵	Q=80m <sup>3</sup> /h H=12m P=7.5kw	台	2	1用1备
65	往复式池底刮泥机	2.2kw	套	2	进口
66	电动葫芦	起重量 0.5t	套	2	

67	手动闸板阀	800×800	只	2	
68	手动蝶阀/止回阀	DN200/DN200	只	4/4	
69	潜水排污泵	Q=103m <sup>3</sup> /h H=13m P=7.5kw	台	2	1用1备
70	水下推流式搅拌器	7.5kw	套	4	进口
71	电动葫芦	起重量 0.5t	套	1	
72	手动闸板阀	800×800	只	2	
73	止回阀	DN200	只	2	
74	电动蝶阀/手动蝶阀	DN200/DN200	只	2/2	
75	潜水泵	Q=2500m <sup>3</sup> /h H=15m P=160kw	台	2	
76	电动葫芦	起重量 5t 8.3kw	套	1	
77	闸板阀	DN1200	套	1	
78	手动蝶阀/止回阀	DN800/DN800	只	3/3	
79	周边传动式浓缩机	0.75kw	套	2	
80	电动闸阀	DN200	只	2	
81	手动闸阀	DN250/DN200	只	2/2	
82	潜水泵	7.5kw	套	1	
83	潜水搅拌机	13kw	套	2	进口
84	电动闸阀/手动闸阀	DN250/DN250	只	1/1	
85	压滤式脱水机	板框 2.2m×2.2m 33kw	套	1	进口
86	污泥进料泵	37kw	台	1	进口
87	清洗泵	75kw	台	1	进口
88	清洗装置	0.37kw	套	1	进口
89	挤压泵	11kw	台	1	进口
90	PAM 调配装置	3kw	套	1	进口
91	PAM 投加泵	7.5kw	台	1	进口
92	混合器	3kw	台	1	进口

93	空压机	15kw	台	1	进口
94	冷干机	1kw	套	1	进口
95	螺旋输送机	22kw	套	2	进口
96	电动桥式起重机	起重量 16t	套	1	
97	电动葫芦	2t	套	1	
98	潜水排污泵	0.75kw	台	1	

## 6.2 电气设备

名称	规格	单位	数量	备注
35kV 高压开关柜	35KV 空气绝缘手车式开关柜	台	16	
6kV 高压开关柜	6KV 金属铠装中置式	台	25	
直流屏	GK 型 DC220V 65AH	套	1	
直流屏	GK 型 DC220V 40AH	套	1	
计量屏	供电部门提供	套	2	
主变压器	SC10—5000KVA 35/6.3KV, Y,d11 Ud%=8	台	2	
就地补偿柜	200KVAR 6KV	台	1	
变频调速装置	6kV 400kw	套	2	
变频调速装置	380V 110kw	套	2	
低压开关柜	MNS 型 抽屉式 AC380V	台	54	
柜式变压器	SCB10—1000KVA 6/0.4KV, D,yn11	台	2	
柜式变压器	SCB10—500KVA 6/0.4KV, D,yn11	台	2	
柜式变压器	SCB9—400KVA 6/0.4KV, D,yn11	台	2	
负荷开关柜	6kV 630A	台	6	
控制箱	不锈钢外壳 墙挂式	台	100	
照明配电箱	36 回路	台	20	
动力配电柜	落地式 IP65	台	15	
电力电缆	YJV-35KV 3X120	米	150	

电力电缆	YJV22-6KV 3X95	米	2400	
电力电缆	YJV22-6KV 3X185	米	400	
电力电缆	YJV-6KV 3X150	米	400	
电力电缆	YJV-6KV 3X70	米	800	
电力电缆	YJV22-1KV 3X185+1X95	米	2000	
电力电缆	YJV22-1KV 各种规格	米	4500	
电力电缆	VV22-1KV 各种规格	米	4500	
电力电缆	VV-1KV 各种规格	米	10000	
控制电缆	KVV 型 各种规格	米	20000	
电缆桥架	400 宽 X100 高	米	500	
安全滑触线	80A 4 极	米	800	

### 6.3 自动化系统、在线仪表设备

地点	设备	数量	备注
取水泵房	超声波液位仪	3	
	压力变送器	4	
	温度巡检仪	3	
	电磁流量计	1	DN1600
平流沉淀池	电磁流量计	2	DN800
	污泥浓度仪	2	
	超声波液位仪	2	
	低浊度仪	4	
滤池	超声波液位仪	6	
	压力变送器	6	
	低浊度仪	7	
	余氯仪	1	
	电磁流量计	1	DN1600
清水池	超声波液位仪	2	
冲洗泵房	压力变送器	8	
	气体流量计	1	DN400
	电磁流量计	1	DN700(800)

二级泵房	压力变送器	4	
	压力变送器	3	
	温度巡检仪	2	
	超声波液位仪	3	
出水水质间	低浊度仪	1	
	余氯仪	1	
	PH 仪	1	
	电磁流量计	1	DN1800
原水检测	高浊度仪	1	
	PH 仪	1	
	溶氧仪	1	
	电导仪	1	
	氨氮仪	1	
	COD 仪	1	
加矾加氯	超声波液位仪	3	
	电磁流量计	2	
高锰酸钾粉末活性碳投加间	超声波液位仪	2	
	电磁流量计	2	
回收池	超声波液位仪	2	
	压力变送器	4	
排泥池	超声波液位仪	2	
	压力变送器	3	
浓缩池	超声波液位仪	4	
	污泥浓度仪	4	
	悬浮固体检测仪	2	
污泥平衡池	超声波液位仪	1	
	污泥浓度仪	1	
污泥脱水机房	悬浮固体检测仪	1	

地点	设备	数量	备注
PLC 系统	冲洗泵房 PLC 主站	1	双机热备系统
	高锰酸钾粉碳 PLC 主站	1	双机热备系统
	加药加氯间 PLC 主站	1	双机热备系统
	原水泵房 PLC 主站	1	双机热备系统
	污泥脱水系统 PLC 主站	1	
	二级泵房 PLC 主站	1	双机热备系统
	滤池 PLC 主站	6	
	回收池子站	1	
	浓缩池 PLC 子站	2	
	排泥池 PLC 子站	1	
	雨水泵房 PLC 子站	1	
	沉淀池子站	1	
	吸泥机子站	2	
	35KV 通讯设备	1	
	UPS	7	
工业以太网交换机	7		
中心控制室	计算机	3	
	运行服务器	2	
	千兆以太网主干交换机	1	
	工业以太网交换机	2	
	监控软件费	1	
	UPS	2	
	历史数据库	1	
	DLP 显示屏	1	
打印机	3		
电话系统	50 门程控交换机，电话机等	1	

序号	设备	规格	数量	单位	备注
1	室内摄像头	低照度, 附云台	25	只	
2	室外快球		25	套	
3	控制键盘		1	套	
4	硬盘录像机	16 路	4	套	
5	单路数字光端机 (带反向控制)		50	套	
6	视频矩阵	64 路进 32 路出	1	套	
7	边界安防报警仪		18	套	
8	安防控制器		1	套	

#### 6.4 主要进口设备

序号	名称	规格	单位	数量	进口设备 单价（美 元）	进口设 备单价 （美元
1	空压机	Q=40~45m <sup>3</sup> /h	台	2	6600	13200
2	气动闸板阀	800×800	只	6	10500	63000
3	气动闸板阀	500×500	只	6	7050	42300
4	气动蝶阀	DN500	只	6	7200	43200
5	气动调节蝶阀	DN500	只	6	9120	54720
6	气动蝶阀	DN400	只	6	4020	24120
7	气动蝶阀	DN200	只	6	2630	15780
8	排气阀	DN80	只	6	550	3300
9	真空加氯机	10kg/h	台	5	13200	66000
10	氯源自动切换	100 kg/h	套	2	17400	34800
11	氯真空调节器	100 kg/h	套	2	2700	5400
12	氯过滤器	100 kg/h	套	2	1985	3970
13	加矾泵	300L/h	台	3	3200	9600
14	加矾泵	550 L/h	套	2	4100	8200
15	粉末活性炭投加装	投加浓度 5%	套	1	14600	14600

	置					
16	螺杆泵	3800L/h	套	2	9800	19600
17	往复式刮泥机	2.2kW	套	2	55500	111000
18	水下推流搅拌机	7.5kW	套	4	11700	46800
19	潜水搅拌机	13kW	套	2	17500	35000
20	板框脱水机（包括进料泵、加药系统）	2.0m×2.0m	套	1	2200000	2200000
21	污泥浓度仪		只	6	6569	39414
22	余氯仪		只	3	5109	15327
23	气体流量仪		只	1	7299	7299
24	高浊度仪		只	1	8759	8759
25	氨氮仪		只	1	43795	43795
26	COD 仪		只	1	43795	43795
27	电磁流量仪		只	18	2920	52560
28	超声波液位仪		只	25	1752	43800
总计						3056139

## 第七章 管理机构及人员编制

### 7.1 管理机构

新建澄西水厂及配套管网属于江苏江南水务股份有限公司负责筹建和运行管理。

### 7.2 人员编制

澄西水厂劳动定员暂定为 35 人。

## 第八章 工程用地及土地利用

澄西水厂征地面积 120 亩，整个水厂布置功能分区明确，分为厂前区和生活区，厂前区包括管理区和生活活动区，生产区内又分为净水工艺区域、污泥处理区域、辅助生产区域。在 120 亩水厂生产用地内布置了 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  设计规模的取水泵房、应急加药间、常规处理、排泥水处理构筑物，并预留了 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$  深度处理用地。场地布置紧凑，合理利用了土地。

## 第九章 建设进度安排

- （1）2010年4月完成可行性研究报告和项目申请报告
- （2）2010年5月完成项目申请报告评审和批复
- （3）2010年6月~2010年10月完成初步设计及其评审
- （4）2010年11月~2011年4月完成施工图设计
- （5）2011年6月~2012年8月施工期
- （6）2012年9月投产运行

## 第十章 投资估算和资金筹措

### 10.1 投资估算

本投资估算系根据我院 2007 区 39 江阴澄西水厂供水工程设计图纸和有关文件进行编制。

#### 10.1.1 估算范围

（1）常规处理	10 万 m <sup>3</sup> /d
（2）排泥水处理	10 万 m <sup>3</sup> /d
（3）配水管网	6Km

#### 10.1.2 估算依据

##### （1）定额依据

《市政工程投资估算编制办法》 2007 年

《江苏省建筑工程预算定额》（上、下册）（2003 年）

《江苏省安装工程预算定额》（2003 年）

《江苏省市政工程估价表》（2003 年）

类似工程技术经济指标

##### （2）材料价格依据

主要材料价格按 2011 年 04 月江阴市建设工程材料市场信息指导价

##### （3）设备价格依据

国产设备按国内现行出厂价计列，进口设备按国内采购价计列。

### 10.1.3 其他工程及费用的确定

按建设部建标[2007]第 164 号文件印发的《市政工程投资估算编制方法》及当地新近颁发的有关文件进行编制。

建设场地准备费中的三通一平按建安费用的 1% 计算，征地费按 22.4 万元/亩计列。

建设单位管理费：按财建标[2002]394 号文规定执行

生产职工培训费：按设计定员的 60%，培训期 6 个月，每人每月培训费 1500 元计算，其他 40% 人员按提前进厂三个月，每人每月 1500 元计算。

办公及生活家具购置费按设计定员每人估列 1500 元计算。

工器具及生产家具购置费：按第一部分费用中设备费总值的 1% 计算。

联合试车费：按第一部分费用中的设备费总值的 1% 计算。

绿化费按设计面积 90 元/平方米计算。

设计前期费按国家计委计价格[1999]1283 号文的收费暂行规定计算。

设计费按国家发展计划委员会、建设部颁发的“工程设计收费标准”（2002 年修定本）计算。

勘察费：按第一部分费用的 1.1% 计算。

工程建设监理费按国家发改委、建设部发改价格[2007]670 号文件进行计算。

施工图预算编制费：按设计费的 10% 计列。

竣工图编制费：按设计费的 8% 计列。

环境影响咨询服务费：按国家计委、国家环保总局计价

[2002]125 号计列。

招标代理服务费等按国家计价格[2002]1980 号文进行计算。

工程保险费按中国人民保险公司的有关规定进行计算。

本工程供电外线费暂按 800 万元估列，今后根据实施后按实计列。

不可预见费

工程因素：第一、二部分费用的 10% 计算。

价格因素：根据国家发展计划委员会投资(1999)1340 号文规定，投资价格指数按零计算。

铺底流动资金

根据制水成本中各项费用，按照不同的周转次数计算得出。

#### 10.1.4 工程投资估算

工程投资估算总值 30568.61 万元。

其中静态投资 30409.17 万元，动态投资 0 万元，铺底流动资金 159.44 万元。详见表-1。

#### 10.1.5 工程投资比例分析

(1) 第一部分工程费用	21302.35	万元	69.69%
(2) 第二部分其他费用	6342.35	万元	20.75%
(3) 工程预备费	2764.47	万元	9.04%
(4) 建设期贷款利息		万元	
(5) 铺底流动资金	159.44	万元	0.52%

## 10.2 资金筹措

### 10.2.1 资金筹措

本工程建设资金全部按企业自筹考虑。

### 10.2.2 年度用款计划

工程年度用款计划表

表-2

资 金 \ 年 份	第一年	第二年	第三年		总 额 ( 万 元 )
工程投资	<b>9122.75</b>	<b>21286.42</b>			<b>30409.17</b>
其中：银行贷款					
铺底流动资金			<b>159.44</b>		<b>159.44</b>
合 计	<b>9122.751</b>	<b>21286.419</b>	<b>159.44</b>		<b>30568.61</b>

### 工程投资估算表

建设项目名称：江阴澄西水厂供水工程

单位：万元

表--1

序号	工程或费用名称	估 算 金 额 (万元)					技术经济指标			备注
		建筑 工程	安装 工程	设备及工 器具购置	其它 费用	合计	单位	数量	单位价值 (元)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
一	工程费用									
(一)	取水工程									
1	取水头部与锡澄水源厂合用一次性分摊	1268.36				1268.36	m <sup>3</sup> /d	200000	63.42	
2	DN1600钢管顶管 L=100m	161.20				161.20	m <sup>3</sup> /d	200000	8.06	
3	取水泵房及配电间	649.76	102.10	334.79		1086.66	m <sup>3</sup> /d	200000	54.33	
	小计	2079.32	102.10	334.79	0.00	2516.21	m <sup>3</sup> /d	200000	125.81	
(二)	净水厂									
1	絮凝沉淀池 10万吨/日 1座	508.13	271.65	52.92		832.70	m <sup>3</sup> /d	100000	83.27	
2	滤池及反冲洗泵房 20万吨/日 1座	652.34	169.06	212.87		1034.27	m <sup>3</sup>	100000	103.43	
3	清水池 0.70万m <sup>3</sup> /d 2座	700.00	40.00			740.00	m <sup>3</sup>	14000	528.57	
4	吸水井及二级泵房	498.49	118.78	296.20		913.46	m <sup>3</sup> /d	100000	91.35	
5	综合加药间	92.97	19.25	77.07		189.29	m <sup>3</sup> /d	100000	18.93	
6	高锰酸钾及粉沫活性炭间	36.00	35.00	221.64		292.64	m <sup>3</sup> /d	100000	29.26	
7	回收池 1500m <sup>3</sup>	220.24	13.62	8.02		241.87	m <sup>3</sup> /d	200000	12.09	

8	排泥池 2000m <sup>3</sup>	300.00	21.11	40.73		361.84	m <sup>3</sup> /d	200000	18.09	
9	浓缩池 2座	337.32	22.08	88.87		448.27	m <sup>2</sup>	100000	44.83	
10	污泥平衡池 1座	190.00	4.00	26.00		220.00	m <sup>3</sup> /d	100000	22.00	
11	输送泵房、脱水机房、加药间	552.00	107.19	1570.57		2229.77	m <sup>3</sup> /d	100000	222.98	
12	雨水泵房	125.00	34.46	37.13		196.58	m <sup>3</sup> /d	100000	19.66	
13	综合楼	360.00				360.00	m <sup>2</sup>	2000	1800	
14	变电所	127.50				127.50	m <sup>2</sup>	750	1700	
15	机修仓库	40.00				40.00	m <sup>2</sup>	500	800	
16	门卫	9.90				9.90	m <sup>2</sup>	45	2200	
17	电气设备		892.81	1516.73		2409.53	m <sup>3</sup> /d	100000	240.95	
18	仪表及安防设备		197.76	1318.43		1516.20	m <sup>3</sup> /d	100000	151.62	
19	机修、化验、运输、通讯			200.00		200.00	m <sup>3</sup> /d	100000	20.00	
20	地基处理	712.48				712.48	m <sup>3</sup> /d	100000	71.25	
21	场区土方平衡	259.17				259.17	m <sup>3</sup> /d	100000	25.92	
22	平面布置	618.19	556.37	61.82		1236.38	m <sup>3</sup> /d	100000	123.64	
	小计	6339.73	2503.13	5728.99	0.00	14571.84	m <sup>3</sup> /d	100000	1457.18	
(三)	工器具购置费			57.29		57.29				
(四)	绿化费	252.00				252.00	m <sup>2</sup>	28000	90.00	

(五)	供电外线				800.00	800.00				
(六)	配水管网									
1	DN1400钢管 L=6000m	810.00	1890.00			2700.00	m	6000	4500.00	
2	穿越障碍费	405.00				405.00				
	配水管网小计	1215.00	1890.00			3105.00	m	6000	5175.00	
	<b>第一部分工程费用</b>	<b>9886.05</b>	<b>4495.23</b>	<b>6121.07</b>	<b>800.00</b>	<b>21302.35</b>				
二	其它工程及费用									
1	建设场地准备费	213.02				213.02				
2	征地费				3808.00	3808.00	亩	170	224000	
3	管网绿化等赔偿费				40.00	40.00				估列
4	建设单位管理费				283.41	283.41				
5	联合试运转费				57.29	57.29				
6	设计前期费				85.74	85.74				
7	设计费				758.90	758.90				
8	勘察费				234.33	234.33				
9	施工图预算编制费				75.89	75.89				
10	竣工图编制费				60.71	60.71				
11	生产职工培训费				25.20	25.20	人.月	168	1500	

12	办公及生活家具购置费				5.25	5.25	人	35	1500	
13	供电贴费				36.45	36.45				
14	监理费				477.02	477.02				
15	工程保险费				85.21	85.21				
16	招投标费				36.20	36.20				
17	环保编制及评价费				21.39	21.39				
18	建设项目职业病危害评价费				17.04	17.04				
19	劳动安全卫生评审费				21.30	21.30				
	<b>第二部分工程费用小计</b>	<b>213.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>6129.33</b>	<b>6342.35</b>				
	<b>第一 二 部分工程费用合计</b>	<b>10099.07</b>	<b>4495.23</b>	<b>6121.07</b>	<b>6929.33</b>	<b>27644.70</b>				
三	未预见费									
1	工程因素未预见费 10%				2764.47	2764.47				
	<b>第三部分工程费用合计</b>				<b>2764.47</b>	<b>2764.47</b>				
	<b>第一、二、三部分工程费用合计</b>	<b>10099.07</b>	<b>4495.23</b>	<b>6121.07</b>	<b>9693.80</b>	<b>30409.17</b>				
四	建设期贷款利息				0.00	0.00				
五	铺底流动资金				159.44	159.44				
	<b>工程总投资</b>	<b>10099.07</b>	<b>4495.23</b>	<b>6121.07</b>	<b>9853.24</b>	<b>30568.61</b>				

制水及经营成本

序号	项目及费用名称	基本数据
1	供水量(万吨/日)	10
2	综合变化系数 K2	1.2
3	各级水泵计算扬程(米)	36.4
4	水泵和电机效率	0.8
5	水资源费(元/吨)	0.2
6	电费单价(元/度)	0.65
	常规处理	
a	混凝剂（聚合三氯化铁）投加量(毫克/升)	6
b	混凝剂（碱式氯化铝）单价(元/吨)	2225
c	高锰酸钾投加量(毫克/升)	1
d	高锰酸钾单价(元/吨)	4000
e	液氯投加量(毫克/升)	2
f	液氯单价(元/吨)	2564
	污泥处理	
a	脱水机房等电耗(千瓦时/年)	1631112
b	PAM 投加量(公斤/吨干泥)	2.5
c	PAM 投加量单价(元/吨)	35000
d	干污泥量(吨/天)	9.00
e	污泥外运及处置费(元/吨)	40.00
f	颗粒活性炭损耗率	20%
g	颗粒活性炭单价(元/立方)	
7	职工定员(人)	35
8	人均年工资(元)	35000
9	建设项目工程总投资(万元)	30568.61
	其中：固定资产工程费用等投资(万元)	30378.72
	无形资产和其它资产(万元)	30.45
	建设期贷款利息(万元)	0.00
	铺底流动资金(万元)	159.44
10	固定资产综合折旧率	4.50%
11	大修理费率	1.50%
12	无形资产和其它资产摊销年限	5
13	无形资产和其它资产率	20.00%
14	流动资金借款利率	6.31%

序号	年经营费用及单位制水成本	费用(万元)
1	水资源费	638.75
2	动力费	364.80
3	药剂费	101.97
4	污泥外运费	37.54
5	活性炭耗用费	0.00
6	制氧设备租赁费	0.00
7	液氧消耗费	0.00
5	工资福利费	122.50
6	固定资产综合折旧费	1367.04
7	大修理费	455.68
8	无形资产和其它资产值	6.09
9	管理费用 销售费用和其它费用	154.41
10	流动资金利息支出	23.48
11	营运期借款利息支出	
12	年经营成本	1875.65
13	年总成本	3272.26
	其中： 可变成本	1297.47
	固定成本	1974.79
14	单位制水成本 （元/吨）	1.076
	其中：单位制水可变成本 （元/吨）	0.427
15	销售建议水价 （元/吨）	2.200

## 第十一章 财务分析及社会效益分析

### 11.1 财务分析

#### 11.1.1 本工程项目经济评价的主要依据文件

（1）国家发展改革委、建设部 2006 年发布的《建设项目经济评价方法与参数》第三版。

（2）国家住房和城乡建设部 2008 年发布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》。

（3）本工程项目的技术研究和投资估算。

根据“评价方法”的规定,经济评价应分为财务分析和国民经济分析两个层次,鉴于本工程系城市基础设施,其国民经济效益主要表现为社会效益和环境效益,很难货币化,工程项目的经济效益主要体现为促进本地区工农业经济的发展、减免国民经济损失和提高城市综合经济实力等几个方面,因此,本工程项目国民经济评价着重于工程的效益分析,未进行各项国民经济评价指标的具体计算。

#### 11.1.2 本工程项目经济分析包括以下组成内容:

（1）计算原则和评价参数

1) 项目计算期

2) 基于本工程初期财务收入较低,使用年限较长等特点,项目计算期按 22 年计算,其中建设期 2 年,生产经营期 20 年。

3) 借款利息的计算（本项目无借款）。

4) 在财务评价中,对国内借款均简化按年计息,并假定借款发生当年均在年中支用,按半年计息,其后年份按全年计息;还款当年按年末偿还,按全年计息。

### 5) 物价水平的变动因素

财务评价均采用现行价格体系为基础的预测价格,为简化计算,建设期内各年均采用时价(即考虑建设期内相对价格变化又考虑物价总水平上涨因素),生产经营期内各年均以建设期末物价总水平为基础。

### 6) 税金及附加

根据现行会计制度,从营运收入中直接扣除税金及附加的有增值税、城市维护建设税、教育费附加,从利润中扣除的有所得税。

### 7) 评价参数

行业的评价参数的确定:

#### (A) 固定资产基本折旧费率

根据国家规定的固定资产分类折旧年限、投资构成比例和本行业分析统计资料参照“评价细则”测算的数据,综合取定4.5%。

#### (B) 定额流动资金周转天数和自有流动资金率

根据近年来行业统计分析资料,定额流动资金周转天数取定为90天,自有流动资金按流动资金的30%计算。

(C) 盈余公积金的提取比例,按税后利润(扣除弥补亏损)的10%计取。

#### (D) 财务基准收益率和基准投资回收期

财务内部收益率和投资回收期指标的基准判据。按照“评价细则”,根据近几年给排水行业的统计数据,并考虑到国家资金的有效利用、行业技术进步和价格结构等因素,取定税前财务基准收益率

为(不含通货膨胀率):6%,基准投资回收期(自建设开始年算起):15年。

(E) 成本费用预测

本工程项目成本费用预测的基本数据和各项费用,详见表-1。

总成本费用是建设项目投产运行后一年内的生产营运而花费的全部成本和费用(包括外购原材料、动力、职工薪酬、大修费、推销费等)。本工程项目正常年总成本:3272.27万元;单位制水成本:1.076元/m<sup>3</sup>。

生产成本按其与产量变化的关系分为可变成本与固定成本,本工程项目正常年可变成本为:1297.48万元,固定成本为:1974.79万元。

(2) 根据财务分析基本计算报表,得出财务收支状况,汇列下表。

单 位 : 万 元

序号	项 目 名 称	收 支 费 用
一	财务收入	
	计算期内水费收入	122557.86
二	财务支出	
1	建设投资	30409.17
2	经营成本	37295.46
3	税金	20477.17
4	利息支出	
	其中:建设期利息	
	财务支出合计	88181.79
三	财务利益	34376.07

(3) 财务评价指标

a.根据财务分析基本计算报表计算得出的主要财务指标汇列下表

单位:万元

序号	项 目 名 称	财务指标
一	成本分析与水价测算	
1	单位总成本	1.076 元/m <sup>3</sup>
2	其中: 单位可变成本	0.427 元/m <sup>3</sup>
3	财评分析水价	2.200 元/m <sup>3</sup>
二	盈利能力分析	
1	财务内部收益率(FIRR)	
	所得税后	8.25%
	所得税前	10.46%
2	项目投资财务净现值 (i=6%)	12036.95 万元
3	投资回收年限(自建设年算起)	
	所得税后	11.66 年
	所得税前	10.17 年
4	资本金内部收益率(EIRR)	8.38%
5	资产负债率(LOAR)	1.05%
6	投资利润率	8.06%
7	投资利税率	9.39%
8	总投资收益率(ROI)	8.06%

b.根据本工程项目的特点,设定敏感性分析中可能发生变化的主要因素是:工程投资和售水价格,考虑可能变化幅度为±20%。年营运费用的变化对本工程财务状况的影响较小,故在敏感性分析中

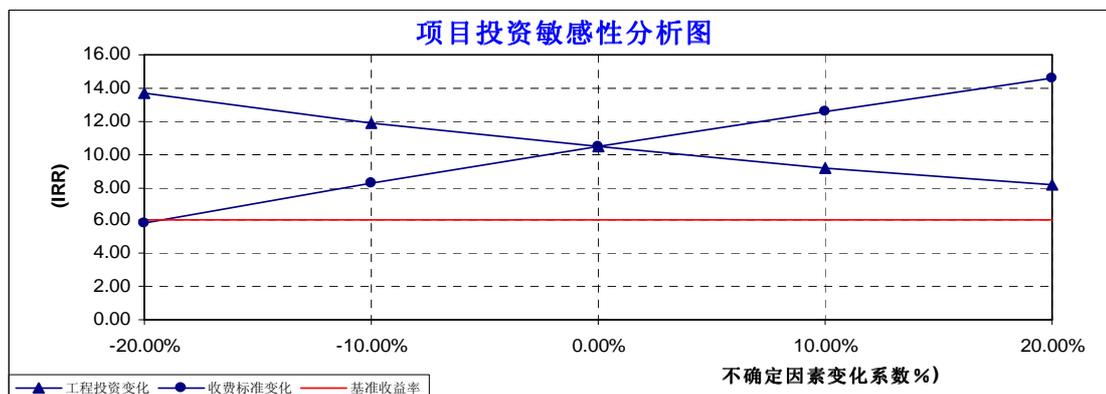
未作主要变量考虑。

工程投资发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

工 程 投 资	+20%	+10%	基本情况	-10%	-20%
财务内部收益率(FIRR)	8.11%	9.20%	10.46%	11.92%	13.67%

售水价格发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

工 程 投 资	+20%	+10%	基本情况	-10%	-20%
财务内部收益率(FIRR)	14.55%	12.55%	10.46%	8.24%	5.84%



序号	不确定因素	变化率	内部收益率	敏感度系数	备注
	基本方案	0.00%	10.46%		
1	分析水价	-10.00%	8.24%	2.12	
		-20.00%	5.84%	2.21	
		10.00%	12.55%	2.00	
		20.00%	14.55%	1.95	
2	工程投资	-10.00%	11.92%	-1.40	
		-20.00%	13.67%	-1.54	
		10.00%	9.20%	-1.20	
		20.00%	8.11%	-1.12	

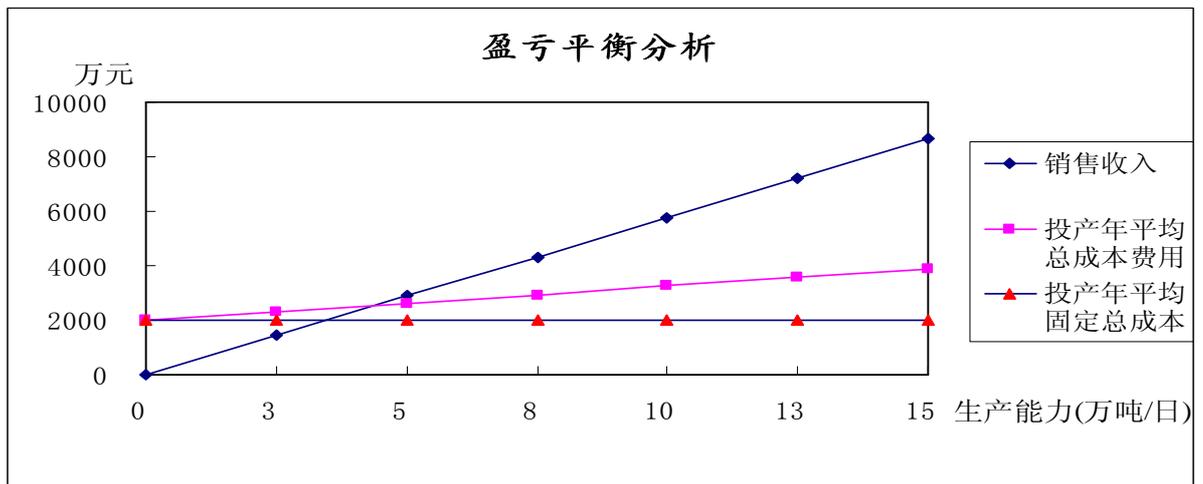
从上述图表看，不确定因素对财务内部收益率的影响，水价变化影响力明显高于工程投资。因此合理制定水价、有效控制成本尤为重要。

### 11.1.3 工程财务分析结论

(1) 若按财评分析水价 2.20 元/m<sup>3</sup> 计算,得出项目财务内部收益率为 10.46%，财务净现值为(I=6%)：12036.95 万元；投资回收期(所得税前)为 10.17 年，均达到行业标准，因此在财务上是可行的。

(2) 盈亏平衡分析是通过盈亏平衡点(BEP)分析拟建项目对市场需求变化的适应能力,本工程按分析水价考虑,盈亏平衡点计算如下:

$BEP = \frac{\text{年固定总成本}}{(\text{年销售收入} - \text{年可变成本} - \text{年销售税金及附加})} = 43.87\%$



通过综合分析，项目在工程规模达到 4.39 万吨/日时就可达到盈亏平衡，可见本项目具有相当的抗风险能力。

## 11.2 工程效益分析

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是居民生活的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益，因此，本工程的效益应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善与工农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

本工程的国民经济效益主要可表现为以下方面：

1. 随着工业生产的发展，城市供水量的增长仍然跟不上发展的需要，因此，本工程项目对改善地区的水质及缓解供水矛盾、促进工业生产的发展有着重要影响。

2. 建立良好的投资环境，供水是先决条件。工程建成后，可增加江阴市对国内外投资者的吸引力。

3. 工程的建成后，改善了水质，有益于居民的身体健康。

综合财务分析和国民经济效益两项分析，在企业财务方面，如果收费价格定为 1.076 元/吨，则企业在财务上保本；如按测算价格 2.200 元/吨定价，则企业在财务上可获利 34376.07 万元。未能反映水资源的国民价值，合理调整水费，可改变人们对水的低价值观念。

项目投资现金流量表

单位:万元

序号	项 目	计 算 期											
		建 设 期		投 产 期 及 生 产 期									
		第1年	第2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
	生产负荷(%)			80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	现金流入												
1.1	营业收入			4951.83	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79
1.2	补贴收入												
1.3	回收固定资产余值												
1.4	回收流动资金												
	流入小计			4951.83	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79
2	现金流出												
2.1	建设投资	9122.75	21286.42										
2.2	固定资产投资方向调节税												
2.3	流动资金			531.48									
2.4	经营成本			1657.88	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66
2.5	营业税金及附加			329.79	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24
2.6	维持运营投资												
	流出小计	9122.75	21286.42	2519.15	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90
3	所得税前净现金流量	-9122.75	-21286.42	2432.68	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89
4	累计所得税前净现金流量	-9122.75	-30409.17	-27976.49	-24074.60	-20172.71	-16270.82	-12368.93	-8467.04	-4565.15	-663.26	3238.62	7140.51
5	调整所得税			391.89	626.32	626.32	626.32	626.32	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84
6	所得税后净现金流量	-9122.75	-21286.42	2040.79	3275.57	3275.57	3275.57	3275.57	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05
7	所得税后累计净现金流量	-9122.75	-30409.17	-28368.38	-25092.81	-21817.24	-18541.67	-15266.10	-11992.06	-8718.01	-5443.96	-2169.92	1104.13

项目投资现金流量表

单位:万元

序号	项 目	计 算 期										合 计
		投 产 期 及 生 产 期										
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年	
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
1	现金流入											
1.1	营业收入	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	122557.86
1.2	补贴收入											
1.3	回收固定资产余值										3037.87	3037.87
1.4	回收流动资金										531.48	531.48
	流入小计	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	9759.14	126127.22
2	现金流出											
2.1	建设投资											30409.17
2.2	固定资产投资方向调节税											
2.3	流动资金											531.48
2.4	经营成本	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	37295.46
2.5	营业税金及附加	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	8162.35
2.6	维持运营投资											
	流出小计	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	2287.90	76398.46
3	所得税前净现金流量	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	3901.89	7471.24	49728.76
4	累计所得税前净现金流量	11042.40	14944.29	18846.18	22748.07	26649.96	30551.85	34453.74	38355.63	42257.52	49728.76	
5	调整所得税	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	12314.81
6	所得税后净现金流量	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	3274.05	6843.40	37413.95
7	所得税后累计净现金流量	4378.18	7652.22	10926.27	14200.32	17474.36	20748.41	24022.46	27296.50	30570.55	37413.95	
计算指标（税前）：		项目投资财务内部收益率(%)		10.46%		计算指标（税后）：		项目投资财务内部收益率(%)		8.25%		
		项目投资财务净现值 FNPV(ic=6%)		12036.95 万元				项目投资财务净现值 FNPV(ic=6%)		5830.36 万元		
		项目投资回收期（年）		10.17				项目投资回收期（年）		11.66		
注：调整所得税以息税前利润为基数计算												

单位：万元

序号	项 目	计 算 期											
		建 设 期		投 产 期 及 生 产 期									
		第1年	第2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
	生产负荷(%)			80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	经营活动净现金流量			2548.80	3252.09	3252.09	3252.09	3252.09	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57
1.1	现金流入												
1.1.1	营业收入			4951.83	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79
1.1.2	增值税销项税额												
1.1.3	补贴收入												
1.1.4	其他流入												
1.1.5	回收固定资产余值												
1.1.6	回收流动资金												
1.2	现金流出												
1.2.1	经营成本			1657.88	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66
1.2.2	增值税进项税额												
1.2.3	营业税及附加			329.79	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24
1.2.4	增值税												
1.2.5	所得税			391.89	626.32	626.32	626.32	626.32	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84
1.2.6	其他流出			23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48
2	投资活动净现金流量	-9122.75	-21286.42	-531.48									
2.1	现金流入												
2.2	现金流出												
2.2.1	建设投资	9122.75	21286.42										
2.2.2	维持运营投资												
2.2.3	流动资金			531.48									
2.2.4	其他流出												
3	筹资活动净现金流量	9122.75	21286.42	531.48									
3.1	现金流入												
3.1.1	项目资本金投入	9122.75	21286.42	159.44									
3.1.2	建设投资借款												
3.1.3	流动资金借款			372.03									
3.1.4	债券												
3.1.5	短期借款												
3.1.6	其他流入												
3.2	现金流出												
3.2.1	各种利息支出												
3.2.2	偿还债务本金												
3.2.3	应付利润（股利分配）												
3.2.4	其他流出												
4	净现金流量			2548.80	3252.09	3252.09	3252.09	3252.09	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57
5	累计盈余资金			2548.80	5800.89	9052.98	12305.08	15557.17	18807.74	22058.31	25308.88	28559.45	31810.02

财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期										合 计	
		投 产 期 及 生 产 期											
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年		
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
1	经营活动净现金流量	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	6447.89		63943.70
1.1	现金流入												
1.1.1	营业收入	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79	6189.79		122557.86
1.1.2	增值税销项税额												
1.1.3	补贴收入												
1.1.4	其他流入												
1.1.5	回收固定资产余值										3037.87		3037.87
1.1.6	回收流动资金										531.48		531.48
1.2	现金流出												
1.2.1	经营成本	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66	1875.66		37295.46
1.2.2	增值税进项税额												
1.2.3	营业税及附加	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24	412.24		8162.35
1.2.4	增值税												
1.2.5	所得税	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84	627.84		12314.81
1.2.6	其他流出	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	23.48	395.51		841.54
2	投资活动净现金流量												
2.1	现金流入												
2.2	现金流出												
2.2.1	建设投资												30409.17
2.2.2	维持运营投资												
2.2.3	流动资金												531.48
2.2.4	其他流出												
3	筹资活动净现金流量												30940.65
3.1	现金流入												
3.1.1	项目资本金投入												30568.61
3.1.2	建设投资借款												
3.1.3	流动资金借款												372.03
3.1.4	债券												
3.1.5	短期借款												
3.1.6	其他流入												
3.2	现金流出												
3.2.1	各种利息支出												
3.2.2	偿还债务本金												
3.2.3	应付利润（股利分配）												
3.2.4	其他流出												
4	净现金流量	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	3250.57	6447.89		67513.05
5	累计盈余资金	35060.60	38311.17	41561.74	44812.31	48062.88	51313.45	54564.02	57814.59	61065.16	67513.05		

利润与利润分配表

单位：万元

序号	项 目	年 份											
		建 设 期		投 产 期 及 生 产 期									
		第1年	第2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
	生产负荷(%)			80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入			4951.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8
2	营业税金及附加			329.8	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2
3	总成本费用			3054.5	3272.3	3272.3	3272.3	3272.3	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2
3.1	总成本费用(不包括利息)			3054.5	3272.3	3272.3	3272.3	3272.3	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2
3.2	国外借款利息支付												
3.3	国内借款利息支付												
3.4	短期借款利息支付												
4	补贴收入												
5	利润总额			1567.6	2505.3	2505.3	2505.3	2505.3	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4
6	弥补前年亏损												
7	应纳税所得额			1567.6	2505.3	2505.3	2505.3	2505.3	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4
8	所得税			391.9	626.3	626.3	626.3	626.3	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8
9	净利润			1175.7	1879.0	1879.0	1879.0	1879.0	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5
10	期初未分配利润				1058.1	2749.2	4440.2	6131.3	7822.4	9517.5	11212.7	12907.9	14603.1
11	可供分配利润			1175.7	2937.1	4628.1	6319.2	8010.3	9705.9	11401.1	13096.2	14791.4	16486.6
12	提取法定盈余公积金			117.6	187.9	187.9	187.9	187.9	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4
13	可供投资者分配利润			1058.1	2749.2	4440.2	6131.3	7822.4	9517.5	11212.7	12907.9	14603.1	16298.2
14	提取任意盈余公积金												
15	投资各方利润分配												
	其中：甲方												
	乙方												
16	未分配利润			1058.1	2749.2	4440.2	6131.3	7822.4	9517.5	11212.7	12907.9	14603.1	16298.2
17	息税前利润			1567.6	2505.3	2505.3	2505.3	2505.3	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4
18	息税折旧摊销前利润			2940.7	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4

利润与利润分配表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期											合 计
		投 产 期 及 生 产 期											
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年		
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
1	营业收入	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8	6189.8		122557.9
2	营业税金及附加	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2	412.2		8162.4
3	总成本费用	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2		65136.3
3.1	总成本费用(不包括利息)	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2	3266.2		65136.3
3.2	国外借款利息支付												
3.3	国内借款利息支付												
3.4	短期借款利息支付												
4	补贴收入												
5	利润总额	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4		49259.2
6	弥补前年亏损												
7	应纳税所得额	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4		49259.2
8	所得税	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8	627.8		12314.8
9	净利润	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5	1883.5		36944.4
10	期初未分配利润	16298.2	17993.4	19688.6	21383.8	23078.9	24774.1	26469.3	28164.5	29859.6	31554.8		309707.6
11	可供分配利润	18181.8	19876.9	21572.1	23267.3	24962.5	26657.6	28352.8	30048.0	31743.2	33438.3		346652.0
12	提取法定盈余公积金	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4	188.4		3694.4
13	可供投资者分配利润	17993.4	19688.6	21383.8	23078.9	24774.1	26469.3	28164.5	29859.6	31554.8	33250.0		342957.6
14	提取任意盈余公积金												
15	投资各方利润分配												
	其中：甲方												
	乙方												
16	未分配利润	17993.4	19688.6	21383.8	23078.9	24774.1	26469.3	28164.5	29859.6	31554.8	33250.0		342957.6
17	息税前利润	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4	2511.4		49259.2
18	息税折旧摊销前利润	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4	3878.4		76630.5

资 产 负 债 表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期											
		建 设 期		投 产 期 及 生 产 期									
		第1年	第2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1	资产	9122.75	30409.17	32200.58	34192.04	36071.00	37949.96	39828.92	41712.45	43595.98	45479.51	47363.04	49246.57
1.1	流动资产总额			3164.54	6529.14	9781.23	13033.32	16285.42	19535.99	22786.56	26037.13	29287.70	32538.27
1.1.1	货币资金			2583.41	5835.50	9087.60	12339.69	15591.78	18842.35	22092.93	25343.50	28594.07	31844.64
1.1.2	应收帐款			276.31	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61
1.1.3	预付账款												
1.1.4	存货			304.82	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02
1.1.5	其它												
1.2	在建工程(包括建设期利息)	9122.75	30409.17										
1.3	固定资产净值			29011.68	27644.64	26277.59	24910.55	23543.51	22176.47	20809.42	19442.38	18075.34	16708.30
1.4	无形及其他资产净值			24.36	18.27	12.18	6.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所有者权益	9122.75	30409.17	32200.58	34192.04	36071.00	37949.96	39828.92	41712.45	43595.98	45479.51	47363.04	49246.57
2.1	流动负债总额			147.40	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25
2.1.1	短期借款												
2.1.2	应付帐款			147.40	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25
2.1.3	预收账款												
2.1.4	其它												
2.2	累计国外借款												
2.3	累计国内借款												
2.4	流动资金借款			372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03
	负债小计			519.44	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29
2.5	所有者权益	9122.75	30409.17	31681.14	33635.75	35514.71	37393.67	39272.64	41156.16	43039.69	44923.22	46806.75	48690.28
2.5.1	资本金	9122.75	30409.17	30505.48	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13
2.5.2	资本公积金			117.57	187.90	187.90	187.90	187.90	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35
2.5.3	累计盈余公积金			117.57	305.46	493.36	681.25	869.15	1057.50	1245.86	1434.21	1622.56	1810.92
2.5.4	累计未分配利润			1058.10	2749.16	4440.23	6131.29	7822.36	9517.53	11212.71	12907.88	14603.06	16298.24
	资产负债率（%）			1.61%	1.63%	1.54%	1.47%	1.40%	1.33%	1.28%	1.22%	1.17%	1.13%

资 产 负 债 表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期										合 计
		投 产 期 及 生 产 期										
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年	
1	资产	51130.10	53013.62	54897.15	56780.68	58664.21	60547.74	62431.27	64314.80	66198.33	71279.17	
1.1	流动资产总额	35788.84	39039.41	42289.98	45540.56	48791.13	52041.70	55292.27	58542.84	61793.41	68241.30	
1.1.1	货币资金	35095.21	38345.78	41596.35	44846.92	48097.49	51348.07	54598.64	57849.21	61099.78	67547.67	
1.1.2	应收帐款	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	312.61	
1.1.3	预付账款											
1.1.4	存货	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	381.02	
1.1.5	其它											
1.2	在建工程(包括建设期利息)											
1.3	固定资产净值	15341.25	13974.21	12607.17	11240.13	9873.08	8506.04	7139.00	5771.96	4404.91	3037.87	
1.4	无形及其他资产净值											
2	负债及所有者权益	51130.10	53013.62	54897.15	56780.68	58664.21	60547.74	62431.27	64314.80	66198.33	71279.17	
2.1	流动负债总额	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	
2.1.1	短期借款											
2.1.2	应付帐款	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	184.25	
2.1.3	预收账款											
2.1.4	其它											
2.2	累计国外借款											
2.3	累计国内借款											
2.4	流动资金借款	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	372.03	
	负债小计	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	556.29	
2.5	所有者权益	50573.81	52457.34	54340.86	56224.39	58107.92	59991.45	61874.98	63758.51	65642.04	70722.88	
2.5.1	资本金	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	30581.13	33778.44	
2.5.2	资本公积金	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	188.35	
2.5.3	累计盈余公积金	1999.27	2187.62	2375.97	2564.33	2752.68	2941.03	3129.39	3317.74	3506.09	3694.44	
2.5.4	累计未分配利润	17993.41	19688.59	21383.76	23078.94	24774.11	26469.29	28164.47	29859.64	31554.82	33249.99	
	资产负债率(%)	1.09%	1.05%	1.01%	0.98%	0.95%	0.92%	0.89%	0.86%	0.84%	0.78%	

## 第十二章 环境保护、劳动保护、消防及防震措施

### 12.1 环境保护

#### 12.1.1 水源保护

保护水源是确保区域供水水质的关键。针对选定的取水口位置，应根据国家《生活饮用水水源水质标准》中的有关规定，设立水源保护设施，确保供水安全。在取水口设置水质监测站点，加强水源水质的动态监测，建立水源地水质预测预警系统，制定应对水污染突发事件的预案。在取水口周边一定范围内设置饮用水源保护区，在饮用水源保护区范围内：减少或者禁止船舶的洗舱作业和排放压舱、洗舱、舱底水；船舶的装却作业；船舶的油漆及油污水处理作业等；减少或者禁止饮用水源保护区内的水体排放污水；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止放养禽畜，控制网箱养殖活动等。

具体措施如下：

（1）长江取水口上、下游各 500m，设立一类保护区，在该区域内，禁止娱乐、捕捞、养殖、船只停靠等一切可能污染水源的活动。

（2）在一级保护区以外上溯 2500m、下延 1000m 范围设立二类保护区。在该范围内，不得有工业废水和生活污水排放，不得堆放废渣、设置有毒有害品仓库，沿岸农田不得使用工业废水或生活污水灌溉。

（3）二类保护区上界上溯 2000m，下界下延 1000m，陆域范围为两岸纵深 1000m 以内为准保护区。该区域内的工业废水和生活污水均应实现达标排放。

（4）加强对取水口上下游区域的水质监控。

（5）保护水源应是各部门的共同责任，必须做好相关部门共对水源的监控和共同管理。

### 12.1.2 生产废水

本工程生产废水主要来源于沉淀池排泥水、滤池反冲洗排水，主要物质为原水中的悬浮固体和处理过程中投加了少量的混凝剂、助凝剂外，无其它有害物质加入。本工程原水取自长江水源，原水水质较好。本工程对滤池反冲洗水进行回收，充分利用水深源，节能消耗，对沉淀池排泥水进行污泥处理，上清液排放，污泥外运填埋。

### 12.1.3 生活污水

生活污水采用地埋式污水处理装置处理后排入市政污水管网。

### 12.1.4 项目实施过程中的环境影响及对策

在施工期间，应采取有效措施尽可能减小对周围居民的影响，使工地和全部工作区的环境保护和卫生符合有关的规范，并接受有关部门监督。

根据本工程特点，采取以下环境保护措施：

#### （1）废水的处理

应对工地中排出的全部废水采取适当处理措施，处理方法应得到当地有关管理部门的同意，获准后方可将工地中所有水排入现有的下水管内，禁止将泥浆排入下水管内或附近沟河内。

### （2）尘土的控制

施工过程中，应采取有效的控制尘土的措施：（1）控制开挖管槽、基坑的尘土飞扬，特别是路边的管道，必要时应做截灰防护设施；（2）管道喷砂除锈应有防尘设施，确保操作人员的健康。

### （3）噪音控制

施工过程中的主要噪声源是施工机械。主要噪声源源强见表12-1。

**施工期间主要噪声源强度值** **表 12-1**

序号	声源名称	噪声级 dB (A)	备注
1	挖掘机	67-77	距声源 15m
2	混凝土搅拌机	78-89	距声源 1m
3	打桩机	85-105	距声源 15m
4	振捣机	93	距声源 1m
5	电锯	103	距声源 1m
6	发电机组噪声	80-90	距声源 1m

主要对策如下：

1) 严格执行有关环境保护条例中夜间严禁使用高噪声施工机械作业的规定，合理安排高噪声施工作业的时间，每天 22 点至次日晨 6 点禁止打桩机、推土机、装载机、混凝土灌浆机、空压机、电锯等高噪声机械作业，尽可能减少对邻近居民生活环境的影响。

2) 执行《建筑施工场界噪声限值（GB12523-90）》对施工阶段的噪声要求，合理安排施工，夜间严禁进行高噪声施工作业，如果必须进行夜间连续施工，则应认真执行夜间施工的有关规定，施工单位要向当地环保局提出书面申请，经批复同意后，才能施工。

3) 工地周围设立围护屏障，同时也可在高噪声设备附近加设

可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

4) 将施工现场使用的固定噪声源相对集中，以减小噪声干扰范围，并充分利用地形、地物等自然条件，选择环境要求低的位置安放强噪声设备，以减小噪声对周围环境的影响。

5) 施工车辆，特别是重型运载车辆的运行线路和时间，应尽量避开噪声敏感区域和噪声敏感时段。

#### (4) 固体废物

建设期产生的固体废物，主要来源于建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾主要为水泥、砖瓦、石灰、砂石等。

产生建筑垃圾、工程渣土的建设或施工单位，应在工程开工前五日向当地渣土管理所申报建筑垃圾、工程渣土排放处置计划；并与其签订环境卫生责任书。如果建设或施工单位自行安排建筑垃圾，应在申报排放处置计划时，提交受纳场地管理单位的上级行政管理部门同意受纳的证明。建设或施工单位应持渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理建筑垃圾、工程渣土的托运手续。

运输车辆运输建筑垃圾、工程渣土时应随车携带处置证，接受渣土管理部门的检查。运输路线由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定。除此之外，在各类建设工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。建设单位负责督促。

### 12.1.5 项目建成后的环境影响及对策

#### (1) 生产废水处理

水厂中的排泥水主要来源于沉淀池及滤池。本工程设计将沉淀

池排泥水和滤池反冲洗废水排入污泥池，浓缩减量后再进行机械脱水，浓缩池上清液可达标排放，脱水后污泥运送至厂外进行污泥处置。

## （2）生活污水处理

本工程在取水泵站和水厂均会产生一定量的生活污水。生活污水近期通过地埋式污水处理装置处理后接入附近雨水系统，远期可结合市政管网建设接入污水管道。

## （3）有害气体的处理措施

根据《环境空气质量标准（GB3095-1996）》和《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》中的分类标准，本项目所在地为环境空气质量标准一类区，拟执行二级标准。

水厂中的有害气体主要为氯气。其不慎泄漏后不仅对厂内环境产生危害，对厂外的环境也将有一定影响。在设计中，对加氯发生和使用设备设置泄漏报警系统，制订严格的检查和操作制度。

## （4）噪声控制

水厂的噪声主要来源于厂内水泵电机、鼓风机等设备工作时发出的噪声，还有来自车辆等的间歇噪声。为减少噪声影响，本工程拟采取以下措施：

- 1) 泵房和鼓风机房尽量与人员较集中的地方保持一定距离，并周围种植绿化。
- 2) 水泵选用低转速泵，鼓风机选用进、排气消声器并设隔声罩，基础安装隔震措施减噪。

## （5）固体废弃物

水厂运行过程中，产生的固体废弃物主要是生产废水经污泥处理

后产生的脱水污泥，以及水厂管理人员产生的生活垃圾。

目前脱水后污泥处理有几种方案：（a）渣土管理所调运处置；（b）垃圾填埋场作覆土；（c）资源化利用。无锡市自来水总公司已与无锡市锡山柳庄砖瓦厂签订协议，将所有脱水污泥用于制砖，实现资源利用，因此建议本工程可采用同样的处置方式。

净水厂职工总数 50 人，生活垃圾按 1.0kg/d 人计，职工生活垃圾产生量为 5.0kg/d，可由环卫部门负责定期清运。

水厂中固废堆放应有专用的贮存设施、场所，建立完善的管理措施，对堆放的固废应及时外运，尽量减少堆放周期。

### 12.1.6 总体评价结论

本项目属于市政基础设施建设，与国家所确立的发展方向与目标相容，项目的建设具有迫切的必要性。项目在运行时将对项目建设地周边地表水、声环境将产生一定的影响，但其影响较小，在可以接受的范围内。因此，从环境保护的角度出发，只要项目单位加强管理，切实做好环保工作，本项目是可行的。

## 12.2 劳动保护

### 12.2.1 不安全因素分析

本工程主要的不安全因素主要包括：

（1）综合加药间。氯气外泄超过一定浓度会伤害人体，严重时导致死亡。

（2）加高锰酸钾和高锰酸钾储存有发生爆炸的危险。

（3）水厂环境潮湿，电气设备易受雷电袭击。

### 12.2.2 主要防范措施

本工程中涉及的劳动安全卫生问题及相应措施作如下考虑：

（1）在水厂内设中控室，根据工艺流程、生产管理要求，配置在线检测仪表、计算机监控系统、电视监控系统和调度指挥系统，对取水泵站和水厂各主要工艺设备运行状态、工艺参数等，实施多层次监测并进行集中控制。

（2）为增加水厂的安全性和防范能力，重点岗位设闭路电视监视点，在各建筑物制高点 and 重要位置设置摄像机，实现实时监视。

（3）综合加药间建筑设计满足防爆要求，所有电气设备采用防爆电机和开关。加氯间设置中和吸收装置，一旦发生漏气，中和装置自动投入运行。加氯间内配置备用抢修器材和有效防护用具，以备紧急事故时用。氯库内设置在线漏氯报警仪，另配备有便携式氯检测仪，以便在检修、抢险时使用。氯库采用机械通风，换气次数按规范要求采用 8~12 次 / 小时。加氯间、氯库门朝外开，室内风机和中和装置均设有室外开关按钮。

（4）在取水泵房、二级泵房及滤池冲洗泵房旁变电所的变压器选用高效、低能耗干式变压器；厂站内的电气设备布置和操作间距都按有关安全标准规定进行设计

（5）取水泵房、二级泵房及其变配电所按第三类防雷建筑物考虑防雷设施，接地电阻不大于 1 欧姆。

（6）为防止由于室外安装的仪表、现场控制单元和中控室监控设备电源遭雷击或过电压引起设备故障，在上述自控设备电源入

口处设置电源防雷过电压保护装置。

（7）0.4kV 低压系统接地形式采用 TN-C-S 制，工作接地电阻不大于 4 欧姆。

（8）对泵房及鼓风机房等产生噪声声源的地方，将机房与值班室隔开设置。水泵选用低转速泵，鼓风机选用进、排气消声器并设隔声罩，基础安装隔震措施，并配备防噪声耳罩（塞）以便操作人员在巡检时使用。

（9）厂站中的热源主要是泵房，按《工业企业设计卫生标准》中对泵房作业区的夏季空气温度规定，将值班控制室与热源隔离，并在值班室安装空调，泵房操作采用集中按钮操作，减少操作人员同热源接触时间，泵房内采用机械通风等防暑降温措施。

（10）厂站内各敞开式水池上均安装栏杆及配备救生圈和救生衣。操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高度超过 1.1m 时，设置供站立的平台和防坠落的栏杆。

### 12.2.3 劳动保护和安全规章制度

为了避免重大事故发生，保障职工在生产过程中的安全健康，工程建设时采用相应的劳动安全卫生对策措施，工程设计、施工过程中严格执行国家颁布的有关规范、规程和标准，工程投产后职工严格按照各工作岗位规章制度和操作规程，便可避免事故发生。

## 12.3 消防

### 12.3.1 消防等级确定

本工程各建筑物的耐火等级为：

(1) 高压配电室、高压电容器室和非燃（或难燃）介质的电力变压器室的耐火等级为二级。

(2) 综合加药间的耐火等级为二级。

(3) 厂内其他建筑物的耐火等级为三级。

### 12.3.2 消防措施

#### (1) 总图布置

在净水厂总平面布置上、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 6.0m，次干道宽 4.0m，净水厂设 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涂以相应的识别色。

#### (2) 建筑

根据《建筑设计防火规范》进行建构筑物的防火设计，在爆炸危险的厂房（加高锰酸钾间、氯库等）采用钢筋混凝土框架或排架结构，利用门、窗洞作为泄压面积，或局部采用轻质屋盖作为泄压面积，泄压面积的设置应避开人员集中的场所和主要交通道路，并靠近容易发生爆炸的部位。其泄压系数为 0.05~0.22。

#### (3) 电气

本工程消防设施采用双回路电源供电，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。

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）消防给水及消防设施

净水厂需建立完善的消防给水系统和消防设施，以保证消防的安全性和可靠。

##### a、消防水源

DN100 的给水管，经水表计量后，在站内连接成环，消防给水与生活给水合用。

##### b、室外消防

室外设置由室外消火栓组成的消防系统。采用低压给水系统，最不利点的消火栓水压满足不低于 10m，并满足最大消防用水量 15L/s。室外沿道路布置室外消火栓，消火栓间距不大于 120m。

##### c、变配电所、加压泵房、值班室内设置干粉灭火器。

采用工程措施，增加防护减少噪音和有害气体对人员的伤害，采用机械通风等防暑降温措施。按照有关要求，设置安装栏杆及配备救生圈和救生衣。

## 12.4 防震措施

依据《中国地震基本烈度区划图》和《建筑抗震设计规程》，本工程按地震烈度为 6 度设计，建筑物采取 7 度抗震措施。

## 第十三章 节能措施

### 13.1 节能规范

#### 13.1.1 用能标准

- (1) 中华人民共和国节约能源法（国家主席令[2007]第 77 号）
- (2) 节能中长期专项规划（发改环资[2004]2505 号）
- (3) 国务院关于加强节能工作的决定（国发[2006]28 号）
- (4) 国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知（国发[2007]15 号）
- (5) 产业结构调整指导目录（2005 年本）（国家发改委令[2005]年 40 号）
- (6) 资源综合利用目录（2003 年修订）（发改环资[2004]73 号）
- (7) 国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术（国家发改委公告[2005]第 65 号）
- (8) 中国节能技术政策大纲（2006）（发改环资[2007]199 号）
- (9) 中国节水技术政策大纲（国家发改委公告 2005 年第 17 号）
- (10) 关于印发“十一五”十大重点节能工程实施意见的通知（发改资环[2006]1457 号）

#### 13.1.2 节能规范

- (1) 节水型产品技术条件与管理通则 GB/T18870-2002
- (2) 照明设备合理用电导则 DB/T178-2002
- (3) 节能技术监督导则 DL/1052-2007

- (4) 清水离心泵能效限定值及节能评价值 GB/T19762-2005
- (5) 中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值 GB/T18613-2006
- (6) 三相配电变压器能效限定值及节能评价值 GB/T20052-2006
- (7) 民用建筑热工设计规范 GB50176-1993
- (8) 民用建筑节能设计标准 JGJ26-1995
- (9) 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准 JGJ134-2001
- (10) 采暖通风与空气调节设计规范 GB50019-2003
- (11) 建筑照明设计标准 GB50034-2004
- (12) 公共建筑节能设计标准 GB50189-2005
- (13) 外墙外保温工程技术规程 JGJ144-2005
- (14) 绿色建筑评价标准 GB/T50378-2006
- (15) 外墙外保温专用砂浆技术要求 DB31/T366-2006

## 13.2 能耗状况分析

### 13.2.1 城市供水系统能耗概况

在过去 20 年里我国能源消费量已翻了一番，目前已是世界第二大能源消费国。到 2015 年我国能源消费量将达到 21.7 亿吨标准煤，是现在能源消费量的 1.3 倍；因此，中国未来能源供需的缺口将越来越大，在采用先进技术、推进节能、加速可再生能源开发利用以及依靠市场力量优化资源配置的条件下，2010 年仍然缺能约 8%，到 2040 年将缺 24% 左右。国民经济的发展和人民生活水平的提高都只能走高效利用能源的节能之路。

我国节能潜力巨大。一是产品能耗高。中国主要用能产品的单位产品能耗比发达国家高 25%~90%，二是产值能耗高。中国产值能耗是世界上最高的国家之一。产值能耗高即单位能耗创产值低，根据 2001 年的数据表明，我国创造每万美元 GDP 所消耗的能源为 7.24t 标准油，韩国为 5.44t 标准油。经测算，通过产业结构调整、产品结构调整、降低高能耗行业的比重、增加高附加值产品的比重以及居民生活用能优化等措施，近期国民经济产值能耗节能潜力达 3 亿吨标准煤左右。因此我国“十五”期间总的节能潜力约为 4 亿标准煤，2015 年我国节能潜力约为 9 亿吨标准煤。

供水系统是城市的耗能大户，在整个给水工程的用电量中，90%以上的电量是用来维持水泵的运转。就一般的城市水厂而言，泵站消耗的电量常占自来水成本的 40%~70%；就全国水泵机组的电能消耗而言，它占全国电能总消耗的 20%以上。在美国每年生产的电约有 7%被给水厂消耗掉。

下表为国内部分供水企业 2006 年供水总量、单位电耗等参数指标统计。

企业名称	北京	重庆	秦皇岛	石家庄	太原	抚顺	鞍山	吉林	杭州
供水总量 (万 m <sup>3</sup> )	72168.00	27788.00	9537.400	14658.00	16999.31	10877.00	12373.00	11093.00	41737.76
供水单位电耗 (kwh/k m <sup>3</sup> )	328.00	886.00	226.00	301.00	446.00	683.00	405.00	297.00	277.09
配水单位电耗 (kwh/k m <sup>3</sup> ·Mpa)	375.00	暂无	418.00	415.00	499.76	470.00	398.00	496.00	387.00

企业名称	济南	淄博	郑州	昆明	兰州	珠海	深证	广州	合肥
供水总量 (万 m <sup>3</sup> )	22432.0	7449.67	21599.16	25937.76	22421.64	27215.00	49071.00	132258.46	23791.40
供水单位电耗 (kwh/k m <sup>3</sup> )	255.32	456.73	290.24	276.84	318.33	168.06	227.60	309.96	249.40
配水单位电耗 (kwh/k m <sup>3</sup> ·Mpa)	460.66	442.49	395.68	587.25	444.60	415.97	358.69	371.13	386.30

表中所列 18 家自来水公司供水单位电耗最高为重庆 886.00kwh/km<sup>3</sup>，最低为秦皇岛 226.00kwh/km<sup>3</sup>。

由于自来水行业的特殊性，我国各城市的原水采集方式、制水工艺、供水要求都具有其各自的地方性和独特性，不一定完全具备可比性，因此，上述的横向比较，仅供借鉴和参考。

根据相关国内供水行业现状确定相关供水工程的供水综合单位电耗建议值为：

(1) 2010 年供水综合单位电耗：G10=380KWh/（km<sup>3</sup>·MPa）

(2) 2020 年供水综合单位电耗：G20=350KWh/（km<sup>3</sup>·MPa）

### 13.2.2 能耗分析（按 20 万 m<sup>3</sup>/d 规模计算）

本工程目前采用常规工艺对原水进行处理，并对排泥水进行浓缩脱水处理，处理工程中消耗的能源，主要是水和电：

#### (1) 水耗

水厂水耗主要是沉淀池，每座沉淀池设计规模为 10 万 m<sup>3</sup>/d，并分为二格。每格设 1 套吸泥机，每套吸泥机排泥量 180m<sup>3</sup>/h，每天排泥时间 4.5h，则每天排泥水量为：

$$180 \times 4 \times 4.5 = 3240 \text{m}^3/\text{d}$$

水厂内设滤池 1 座，规模为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，双排布置，共 12 格，单格冲洗水量  $327.5\text{m}^3$ ，冲洗周期 24~36h，按最不利情况 24h 考虑，则每日反冲洗废水排放量：

$$327.5 \times 12 = 3930 \text{m}^3/\text{d}$$

上述排放水量中考虑以平均 2% 回用为  $175\text{m}^3/\text{h}$ ，则每日回用水量：

$$175 \times 12 = 2100 \text{m}^3/\text{d}$$

则滤池实际排放量：

$$3930 - 2100 = 1830 \text{m}^3/\text{d}$$

综上，水厂最大日生产水耗为：

$$3240 + 1830 = 5070 \text{m}^3/\text{d}$$

水耗比为： $5070/200000 = 2.54\%$

另外水厂生产及清洁自用水水耗比考虑 1.0%，则本水厂总的水耗比为 3.54%

目前国内多数水厂水耗比在 5% 以上。

**水耗计算汇总表（20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）**

沉淀池排泥水（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）	3240
滤池反冲洗废水（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）	3930
回用水（平均）（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）	2100
沉淀池滤池水耗比	2.54%
其它水耗比	1.0%
总水耗比	3.54%

(2) 电耗

电耗指标计算包括供水电耗和配水电耗两种指标计算。

a. 供水电耗计算

按照日均系数 1.3 计，设水厂投产年最高日供水量为 20 万 m<sup>3</sup>，则年供水量为 7300 万 m<sup>3</sup>，供水规模年用电量（除非生产用电）为 1825 万 kwh，则供水单位电耗为： $(1825/20/365) \times 1000 = 250 \text{kwh/km}^3$

b. 配水电耗计算

水厂二级泵房有 6 台水泵，为 4 用 2 备，2 台变频。单泵技术参数及所配电机见下表：

水泵	流量	扬程	水泵效率
	2750m <sup>3</sup> /h	40m	82%
	额定功率	额定电流	电机效率
	400kw		95%

配水单位电耗为：

$$\begin{aligned}
 G &= 1000Q \text{ (km}^3\text{)} \times 100H \text{ (m)} / 367 / \eta / Q \text{ (km}^3\text{)} / H \text{ (MPa)} \\
 &= 100000 / 367 / \eta \\
 &= 100000 / 367 / 0.82 / 0.95 \\
 &= 349 \text{kwh/km}^3 \cdot \text{MPa}
 \end{aligned}$$

水厂年能耗指标如下表所示。

总制水量(万吨)		7300
总用电量(万 kwh)		1097
辅助生产用电量(万 kwh)	常规处理用电量	1545
	污泥处理用电量	280
	非生产用电量	82
供水电耗(kwh/km <sup>3</sup> )		250
配水电耗(kwh/km <sup>3</sup> ·MPa)		349

全年平均用电总计： $1906.5/1.3=1466.5$

本工程配水单位电耗为  $349\text{kwh}/\text{km}^3 \cdot \text{MPa}$ ，低于国家制定的2010年目标  $380\text{kwh}/\text{km}^3 \cdot \text{MPa}$ ，供水单位电耗为  $200\text{kwh}/\text{km}^3$ 。

能耗  $\Sigma E=1466.5 \times 3.3 =4839.5$  吨标煤

### 13.3 节能措施及效果分析

#### 13.3.1 节能措施

##### （一）工艺节能措施

本工程采用节能措施有：

（1）在满足水处理要求的条件下，选择节能构筑物，采用机械混合絮凝平流沉淀池，混合絮凝效果好，水力损失小，矾耗低。

（2）采用均粒滤料滤池节约冲洗量，本设计采用均粒滤料滤池，滤池较粗，延长了过滤周期，且采用气水反冲，降低水冲洗强度，节约能耗。

（3）水厂流程布置紧凑，减少水力跌落，沉淀池与滤池之间采用渠道连接方式减小水头损失。

（4）选用高效率和高效率区范围宽广的水泵，一、二级泵房均采用变频调速电机。

（5）反冲洗水进行回收利用。

## （二）电气节能措施

（1）合理设置变电所，使变电所设置尽量靠近负荷中心，尽可能减少配电线路，减少损耗，节省投资。

根据水厂内高、低压负荷分布情况，水厂内设 35/6.3kV 变电所一座，由该变电所向水厂的取水泵房、二级泵房、各低配中心分别提供二路 6kV 电源。各变电所供电范围经济合理，满足了电能分配又减少配电线路长度、提高供电质量、降低线路损耗，节省投资及经常运行费用。

### （2）采用先进技术设备

对大容量电机采用软启动，以降低启动压降幅度，减少对变压器和设备本身的冲击，延长设备使用寿命。

（3）采用高压单机补偿与低压集中补偿相结合，使水厂 35kV 进线侧的功率因数达到 0.9 以上，减少线路的损耗。

### （4）选用节能型的电气设备

水厂变配电设备选型以安全可靠，技术先进，节能经济和维护方便为原则。

（a）水厂主要用电设备为取水泵房、二级泵房的水泵，合理选择水泵配用电动机，以确保电动机高效运行，减少电动机的损耗。

（b）根据工艺专业的要求，水厂取水泵房、二级泵房分别有 2 台水泵电机采用变频调速装置。虽然变频调速装置的初期投资很高，但能起到高效调速而又节能的效果，每年可节约电费。采用新

型的变频调速装置，不仅能有效消除高次谐波，限制并消除对电网的不利影响，还能在调速范围其功率因数均可高达 0.9~0.95 以上，无需电容补偿，减少设备和电缆，节约投资。

(c) 变压器选用高效率、低损耗变压器，其体积小、占地面积小，铜损、铁损小等优点。

(5) 电线电缆截面的选择在满足载流量、压降等技术条件下充分考虑经济条件，严格按照 IEC287-3-2/1995 “电力电缆截面的经济最佳化”选择和确定各类电缆规格截面，尽可能降低线路损耗，节约运行成本。控制总线损率及受电端电压在允许电压的偏差范围内。

(6) 变配电设备配置相应的测量和计量仪表。功率在 50kw 及以上的电动机单独配置电压表、电流表、有功电度表等计量仪表，监测与计量电动机的运行参数。

(7) 按《建筑物照明设计标准》(GB50034-2004)合理选择各种场所的照度标准，合理选用高效、节能型照明灯具，合理选用照明方式，合理设计照明线路与控制方式，以及充分利用天然采光等多种方法，来提高水厂整个照明系统的效率，达到照明节能，实行绿色照明。

### (三) 建筑节能措施

根据建筑节能要求本工程中建筑主要节能措施如下：

(1) 本工程外墙墙体材料为 240 厚混凝土多孔砖。

(2) 外墙采用外保温构造措施，外保温建筑构造的保温层选用 30 厚胶粉聚苯颗粒保温浆料。

(3) 地面设置加气混凝土垫层，并满足热阻数据需要。

(4) 架空楼板和外挑楼板板面或板底设置 30 厚挤塑板。

(5) 铝合金窗选用断热铝型材，玻璃选用中空玻璃，选用遮阳系数符合建筑窗墙比的玻璃。

(6) 透明外门的型材和玻璃要求与外墙相同，不透明外门采用保温门，内设 15 厚的保温棉。

(7) 屋面保温层采用  $\geq 40$  厚挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板（XPS 板），以满足屋面的传热系数要求。

(8) 热桥部位处理：采用外墙外保温，保温层贴至女儿墙顶。

### 13.3.2 节能效果分析

本工程根据工程特点及建设要求，科学、合理并且有效控制了各方面能耗，并采用一系列措施：如在工艺方案中考虑能耗的节省，对电气设备耗能的控制，对建筑热能的保护和消散，符合本类工程能耗准入的要求。

在满足水处理要求的条件下，选择节能构筑物，水力损失小，采用 V 型滤池节约冲洗量，节约能耗，同时，一、二级泵房均采用变频调速电机，减少能耗，并对反冲洗废水进行回收利用。整个水厂水耗比为 3.54%，一般水厂在 5%~10%，水厂能耗为 307 千克（标准煤）/万  $\text{m}^3$ ，在同类水厂中属于比较低的。达到了节能效果。

## 第十四章 应急处理措施

澄西水厂取水水源为长江，虽然以该区域为核心一定范围内划为水源地保护区，但一旦发生水污染事件必然影响水厂出水水质，应对水质污染，需要采取一定的措施保证出水水质，本工程应急处理药剂采用高锰酸钾和粉末活性炭，高锰酸钾通过吸附及催化等作用提高对水中微量有机污染物的去除效率，粉末活性炭对色度，异臭，异味，亚甲蓝表面活性物质，除草剂，杀虫剂等许多人工合成的有机化合物等具有较好的去除效果，对那些重金属化合物，如汞，铅，铁，铬等也有较强的吸附能力。

高锰酸钾和粉末活性炭采用湿式投加，可以有二种方式：

方式一：人工投加

将成品药剂人工倒入调配池中，加水搅拌，调配至一定浓度后，通过计量泵输送到各加注点。

方式二：自动投加

采用设备将药剂送入调配系统自动配液，调配水量通过自动计量和可调节阀门自动控制，然后通过计量泵送至各加注点。

### 方案比较

方案	优点	缺点
方式一 (人工投加)	1.系统简单 2.维护维修量较小 3.投资省	1.占地面积大 2.需要人工操作，特别是粉炭，操作时粉尘影响环境
方式二 (自动投加)	1.占地面积小 2.实行全自动运行，工作环境好	1.需经常维护 2.投资相对较大

针对江阴实际情况，考虑高锰酸钾采用人工方式，粉末活性炭采用一体化自动投加方式。

## 第十五章 招投标计划

澄西水厂供水工程将严格按照《中华人民共和国招标投标法》、《评标委员会和评标方法暂行规定》及江苏省相关文件组织和实施，并由招标管理部门指导和监督。

工程实施中标段具体划分如下：

- （1）设计、勘察及监理招标
- （2）净水厂土建及安装工程招标
- （3）净水厂机电设备招标
- （4）净水厂自控仪表设备采购及安装招标
- （5）管线工程招标

## 第十六章 结论和建议

### 16.1 结论

(1) 为了适应社会经济的发展，满足区域需水量增长需要，进一步推进取水供水集约化，完善供水体系，新建江阴澄西水厂是必要和可行的。

(2) 按照“江阴市城市总体规划”“江阴市城市区域供水规划”，结合江阴西部地区实际情况，江阴澄西水厂建设规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，并分期实施，近期建设规模：为 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ （部分附属建筑物土建规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）。

(3) 供水水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），供水水压满足管网最不利点压力 16m。

(4) 本工程对取水工程、净水工程提出方案比较，经综合分析，推荐方案工程内容为：

取水泵房：新建土建 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  取水泵房，泵房设在净水厂内。

净水厂：近期实施 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$  常规处理及排泥水处理，预留深度处理用地。

(5) 清水管网：铺设 DN1400~DN300 清水管线，管线总长约 100km。近期先实施 6km DN1400 出厂管。

(6) 本工程按近期工程内容投资估算为 30568.61 万元。

### 16.2 建议

(1) 本工程征地范围内有民房拆迁，需及时开展拆迁等前期工作。

（2）对净水厂用地进行测量和钻探。

（3）由于水厂周边市政配套设施尚不完善，厂区雨污水出路，需与有关部门协商落实。

（4）落实配水管网规划选线工作。