

# 江阴市澄南加压站及配套管线工程

## 可行性研究报告

工程编号：2016苏-11

**中国市政工程西南设计研究总院有限公司**  
SOUTHWEST MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN & RESEARCH INSTITUTE OF CHINA

2017.08

# 江阴市澄南加压站及配套管线工程

## 可行性研究报告

工程编号：2016 苏-11

中国市政工程西南设计研究总院有限公司

二〇一七年八月



# 工程咨询单位资格证书

单位名称: 中国市政工程西南设计研究总院有限 资格等级: 甲级

专 业 公 司

## 服务范围

市政公用工程(市政交通、给  
排水、燃气热力、风景园林、  
环境卫生)  
水文地质  
建筑

编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、工程设计\*

编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、工程设计\*

以上各专专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资项目节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资项目节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨甲 22720070016

证书有效期: 至 2019 年 08 月 13 日

带\*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2014 年 08 月 14 日

中华人民共和国国家发展和改革委员会制

江阴市澄南加压站鸟瞰效果图



工程项目：江阴市澄南加压站及配套管线工程

阶 段：可行性研究报告

管理级别：所管

工程编号：2016 苏-11

中国市政工程西南设计研究总院有限公司

院 长（总 经 理）：李彦春（教授级高级工程师）

院 总 工 程 师：罗万申（教授级高级工程师）

总 院 分 管 院 长：谢秩明（教授级高级工程师）

审 核：罗万申

项目负责人：陶辉 颜学成

专业负责人：陶辉（工艺）

颜学成（结构）

刘冷清（建筑）

陈庆利（电气）

赵 静（自控）

苏毓敏（经济分析）

参加人员：冯亚兵 撒亮 陶欣嘉 李海涛 汤琳琰

余齐盛 陶丹 施晨飞

咨询证书号：工咨甲 22720070016

发证机关：国家发改委

目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目背景.....	1
1.2 编制原则.....	4
1.3 编制范围.....	4
1.4 结论及投资.....	4
<b>第 2 章 城市概况</b> .....	<b>6</b>
2.1 城市概况.....	6
2.2 自然条件.....	7
2.3 城市供水现状.....	10
<b>第 3 章 需水量预测及供需平衡</b> .....	<b>20</b>
3.1 需水量预测.....	20
3.2 供需平衡.....	21
<b>第 4 章 项目建设必要性</b> .....	<b>23</b>
<b>第 5 章 工程目标</b> .....	<b>24</b>
<b>第 6 章 工程方案论证</b> .....	<b>25</b>
6.1 泵站用地及水力计算.....	25
6.2 泵站加压型式比选.....	30
6.3 消毒工艺比选.....	33
6.4 配套管线布置.....	42
<b>第 7 章 加压站设计</b> .....	<b>58</b>
7.1 工艺设计.....	58
7.2 建筑与景观设计.....	60

7.3	结构设计.....	65
7.4	电气设计.....	78
7.5	自控设计.....	81
7.6	厂内公用工程.....	85
<b>第 8 章</b>	<b>配套管线工程设计.....</b>	<b>87</b>
8.1	工艺设计.....	87
8.2	结构设计.....	91
<b>第 9 章</b>	<b>项目实施计划与劳动定员.....</b>	<b>98</b>
9.1	项目实施计划.....	98
9.2	劳动定员.....	98
<b>第 10 章</b>	<b>招标计划.....</b>	<b>103</b>
10.1	招标基本情况.....	103
10.2	招标初步方案.....	103
10.3	招标内容.....	104
<b>第 11 章</b>	<b>环境保护、安全生产、消防.....</b>	<b>105</b>
11.1	环境保护.....	105
11.2	安全生产.....	108
11.3	消防安全.....	109
<b>第 12 章</b>	<b>节能措施.....</b>	<b>110</b>
<b>第 13 章</b>	<b>投资估算与资金筹措.....</b>	<b>112</b>
13.1	投资估算.....	112
13.2	资金筹措和用款计划.....	115
<b>第 14 章</b>	<b>工程经济分析.....</b>	<b>116</b>

14.1 评价依据.....	116
14.2 财务分析.....	119
14.3 财务评价结论.....	124
<b>第 15 章 结论与建议.....</b>	<b>146</b>
15.1 结论.....	146
15.2 建议.....	146

**附 图：**

附图-01 拟建项目地理位置示意图

附图-02 加压泵站及配套管线总平面图

附图-03 加压泵站总平面图

附图-04 加压泵房平面图

附图-04-1 加压泵房剖面图

附图-05 清水池平、剖面图

附图-06 加氯间平、剖面图

附图-07 10/0.4kV 系统图

# 第 1 章 概述

## 1.1 项目背景

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 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四座，日供水能力 116 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，分别为澄西水厂供水规模 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ；小湾水厂供水规模 30 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ；肖山水厂供水规模 60 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。利港水厂供水规模 6 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。市供水格局为东部肖山和小湾 2 座水厂合计 90 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，西部澄西和利港 2 座水厂 26 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，对置供水。东、西部用水量存在不均衡，根据市政府“同城、同网、同水价”的要求，在完善水厂供水能力的同时还需进一步完善供水管网络局，连接城市西区和东区的主要输水通道，更好得使东西部水厂的的对置、联网供水，提高供水安全性。根据《江阴市澄南片区总体规划（2012-2030）》及《江阴市区域供水规划》，澄南加压站的供水范围为澄南片区，包含青阳及徐霞客镇（璜塘、马镇等）。目前该区域范围内的用水由区域供水供给，设置青阳、璜塘 2 座小型加压泵站，现状供水能力 4.50 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，目前已基本满负荷运行。随着片区青阳高新区等发展，供水能力已经难以满足用水需求，青阳和璜塘加压站无扩建条件，应对城市发展速度，保障供水安全，编制江阴市澄南加压站及配套管线工程项目可行性研究报告。

### 1.1.1 项目名称、项目地址、项目业主

#### （1）项目名称

江阴市澄南加压站及配套管线工程可行性研究报告。

#### （2）项目内容

澄南加压站工程，项目地址位于徐霞客大道以东、规划顾桐路以北区域（青峭路南侧，位于普照村北侧）；澄南加压站配套管网工程，进出澄南加压站的配套管线，管径 DN600~DN1400，长约 13.5km。

### （3）项目业主

江苏江南水务股份有限公司

## 1.1.2 编制依据及编制范围

### （1）编制依据及主要设计资料

《江阴市城市区域供水工程规划》

《江阴市澄南片区总体规划（2012-2030）

《江阴市城市总体规划（2011-2030）》。

江苏江南水务股份有限公司提供的 1: 1000 地形图。

### （2）编制范围

江阴市澄南加压站及配套进站和出站的压力管线。

## 1.1.3 采用的主要标准

### （1）工艺设计

《城市给水工程规划规范》 GB50282-2016

《室外给水设计规范》 GB50013-2006

《建筑给水排水设计规范》 GB50015-2003（2009 年版）

《泵站设计规范》 GB50265-2010

《城市工程管线综合规划规范》 GB50289-2016

《生活饮用水卫生标准》 GB5749-2006

《室外排水设计规范》 GB50014-2006（2016 年版）

### （2）建筑、结构设计

《民用建筑设计通则》 GB 50352-2005

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

- 《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015
- 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB50153-2008
- 《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012
- 《混凝土结构设计规范》 GB50010-2010（2015 年版）
- 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010（2016 年版）
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002
- 《中国地震动参数区划图》 GB18306-2015
- 《建筑地基设计规范》 GB50007-2011
- 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011
- 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB50032-2003
- 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002
- 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- 《建筑地基处理技术规范》 JGJ79-2012
- 《建筑基坑支护技术规程》 JGJ120-2012
- 《建筑边坡工程技术规范》 GB50330-2013
- 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS138:2002
- 《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》 CECS117:2000
- 《给水排水工程埋地钢管管道结构设计规程》 CECS141:2002
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008

其它有关国家规范及行业规程、标准。

### （3）电气、自控设计

- 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008
- 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 《民用建筑电气设计规范》 JGJ16-2008

- 《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2007
- 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
- 《安全防范工程技术规范》 GB50348-2004
- 《自动化仪表选型设计规定》 HG/T 20507-2014
- 《控制室设计规定》 HG/T 20508-2014
- 《分散型控制系统工程设计规范》 HG/T 20573-2012
- 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB 50093-2013

## 1.2 编制原则

- (1) 严格执行国家和江苏省、无锡市现行有效的规范和标准。
- (2) 结合现状调查，充分利用已有的设施，各项指标满足使用要求。
- (3) 工艺合理、施工便捷，安全可靠。
- (4) 便于后期的维护。

## 1.3 编制范围

本工程编制范围为澄南加压站及配套管线工程设计，加压站设计规模 15.0 万 m<sup>3</sup>/d，包含：清水池、加压泵房、加药间、配电间、管理用房、门卫及厂区内配套生产及雨污水管线。进出澄南加压站的配套管线，管径 DN600~DN1400，长约 13.5km。

## 1.4 结论及投资

(1) 江阴市澄南加压站及配套管线工程是区域安全供水工程的重要组成部分，随着澄南片区的快速发展以及区域内供水安全需求的日益提高，本工程建设十分紧迫和必要的。

(2) 泵站选址徐霞客大道以东、规划顾桐路以北区域（青峭路南侧，位于普照村北侧）绿地，加压站规模 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，用地面积为  $30878\text{m}^2$ ，折合 46.3 亩。泵站内主要设施有加压泵房（含配电间）、清水池、次氯酸钠加氯间、仓库、管理用房及门卫。总建筑面积  $2175\text{m}^2$ ，构筑物（清水池）占地面积  $6000\text{m}^2$ ，

(3) 配套管线工程供往青阳和徐霞客镇的输水管采用球墨铸铁管，管径为 DN1400、DN1200 和 DN800 等。

(4) 本工程投资估算为 13386 万元，工程具有一定的经济效益和社会效益。

## 第 2 章 城市概况

### 2.1 城市概况

江阴市位于长江三角洲太湖平原北缘，长江喇叭形入海口咽喉部，北枕长江，素有“锁航要塞，南北咽喉”之称。江阴市地理位置处在北纬  $31^{\circ}40' \sim 31^{\circ}57'$ ，东经  $119^{\circ}59' \sim 120^{\circ}34'$  之间，隔江距靖江 9km，南距无锡市 36km，西距常州 36km，东离张家港 14km。市内公路四通八达，江阴长江大桥、锡澄高速公路、沿江高速公路、新长铁路过境而过，江阴日渐成为长江三角洲乃至全国重要的交通枢纽和物流中心，在苏锡常地区经济发展中有很重要的地位。

江阴市东西长约 58.5 km，南北宽约 31km，总面积 987.5 km<sup>2</sup>，其中长江水域面积 56.7 km<sup>2</sup>，内陆水面积 119.1km<sup>2</sup>，陆域面积 811.7 km<sup>2</sup>。中心城区：西至泰常高速公路，南至规划江阴大道（西段）~京沪高速公路~常合高速公路（东段），东至新桥西边界，北至江阴市界所围合的范围，总面积约 417 km<sup>2</sup>。

2016 年，江阴市实现地区生产总值（GDP）达 3083.3 亿元，首次超过 3000 亿元；工业总产值超过 6600 亿元，达 6603.7 亿元；一般公共预算收入突破 220 亿元，达 229.9 亿元；社会消费品零售总额突破 770 亿元，达 776.1 亿元。GDP 增长 7.4%，与上年持平，比全国水平高 0.7 个百分点；规模以上工业产值增长 2.8%，比上年提高 1.4 个百分点；社会消费品零售总额实现两位数增长，达 10.1%；全社会投资和进出口克难求进，实现正增长，增速分别达 0.4%和 4.2%。高新

技术产业发展迅速，产值占规模以上工业产值的比重达 44.5%，比上年提高 2 个百分点。全市产业结构进一步优化，2016 年三产增加值占 GDP 比重为 44.0%，比上年提高 0.6 个百分点，三次产业结构调整为 1.5:54.5:44.0。

## 2.2 自然条件

### 2.2.1 气象

江阴地处中纬度的长江三角洲冲积平原，属北亚热带季风气候区，又邻近长江下游入海口处，属海洋性气候。具有四季分明、气候潮湿、日光充分、雨量充沛、无霜期长的特点。

#### (1) 气温

常年平均气温为 15.1℃，其中年平均最高气温为 16.2℃（1961 年），年平均最低气温 14.1℃（1954 年），年极端最高气温 40℃（1934 年 6 月 28 日），年极端最低气温 -14.2℃（1977 年 1 月 31 日）。

#### (2) 日照

多年平均日照时数 2092.6h，其中最多为 2426.7h（1967 年），最少为 1834.7h（1957 年）。一年中日照时数以 8 月份最多，为 242.2h，2 月份最少，为 133h。

#### (3) 降水

地区多年平均降雨量 1040.4mm，年最大降雨量为 1914.4mm（1991 年），最大日降雨量为 231.2mm（1994 年 10 月 9 日），年最

少降雨量为 583.9mm（1978 年）。汛期（6~9 月）雨量占 55%，降雨量年度变化较大。梅雨期一般在 6~7 月，雨期二十天左右。年最大梅雨量 902mm（1991 年）。

#### （4）湿度

年均相对湿度 80%，最热月平均相对湿度 85%，最冷月平均相对湿度 76%。年均无霜期 226 天。

### 2.2.2 地形地貌、地质及地震

江阴市位于长江三角洲太湖平原的北部，北濒长江，城东南为连续起伏的低丘陵围绕，城北沿江一带有君山、黄山等孤丘突起，大片平原地势低平，海拔高程在 5~7m，坡度在 3%以下，地形呈现西北向东南缓倾之势。

依据地貌成因和形态特征，江阴市可划分为低山丘陵、冲积湖平原、长江冲积平原三个区域。因地处长江与太湖之间的滨江地区，全市地势平坦，河网稠密，水资源丰富，土地肥沃。沿江为冲积平原，土质疏松，为冲积淤泥。南部大片为太湖水网平原，属砂性土壤。平原中又有圩区，为洼地、河湖淤积而成，土质为乌山土，分布在市西南澄锡运河两侧和西部以及澄西西横河南部及澄江镇、南闸等地。高亢平原地区地面高程 6~10m，土质粘重，为黄泥土。山丘区分布在澄江、云亭、华士等地，为低山丘，东北西南走向，高程在 100m 左右。

江阴市地质构造属于扬子古陆组成部分，为华南台地的南京凹陷区与太湖断裂带，由石灰岩、砂岩和石英岩组成，除低山丘陵有小面

积基岩直接露出外，地表大部分为新生代第四纪松散沉积岩组成，沉积岩以粘土、壤土、粉砂土、细砂为主。

江阴段的长江河谷，是长江下游最窄的地段，由于北岸靖江岸滩大涨，迫使河槽主流线逐渐南移，而南岸受黄山等丘陵的保护，抗冲能力大，江岸比较稳定。

在大地构造上，江阴属于南京边缘凹陷，区域地质比较简单，丘陵呈背斜构造，断层较多，较大的断层发生在丘陵与冲积平原交接处，以北东走向为主，形成较早，已无明显活动，对地面建筑无影响。

根据中国地震动峰值加速度区划图和中国地震动反应谱特征周期区划图，江阴市地震烈度为 6 度区。

### 2.2.3 城市水系

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，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。

### 2.2.4 地下水

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 $\text{m}^3/\text{km}^2\cdot\text{年}$ ，地下水蕴藏量不丰富，为贫水区。

## 2.3 城市供水现状

### 2.3.1 水源现状

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4座水厂，原水均取自长江。江阴市现有利港地下水应急备用水源地，同时在建绮山应急备用水源地，当有突发污染物进入长江时，将启动应急水源，保障全市人民基本的生活用水需求。

#### (1) 利港地下水应急备用水源地

利港地下水应急备用水源地位于澄西水厂南侧，规模12万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，为澄西水厂提供应急水源。

#### (2) 绮山应急备用水源地

绮山应急水源地位于江阴市城区东南角，云亭街道绮山南侧，白屈港西侧，应天河东北侧的废弃采石场，设计规模为40万 $\text{m}^3/\text{d}$ 连续7天应急水源，建设1根全长10.3kmDN2000原水输水管道。目前该工程处于施工阶段，预计2018年整体建成投运，届时将为肖山水厂提供应急水源。

### 2.3.2 供水水厂现状

目前，江阴市供水区域覆盖全市城乡986.97 $\text{km}^2$ ，同城同网供水，

受益人口超过200万，水质综合合格率100%。日常供水任务主要由小湾水厂、肖山水厂及澄西水厂共同承担，同时由利港水厂作为备用水厂。小湾水厂及肖山水厂位于江阴东北部，供水范围为江阴除澄西片区以外的一城三区；澄西水厂位于江阴市西部，主要负责澄西片区供水；利港水厂位于利港镇区，负责澄西片区备用供水。供水总规模为116万m<sup>3</sup>/d，详见表2-1。

江阴市现状水厂情况统计表 表 2-1

水厂名称	位置	现状规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	占地 (公顷)	水源	出厂水压 (Mpa)
小湾水厂	山前路、鹅鼻嘴 公园东侧	30	4.7	长江	
肖山水厂	黄山港东侧、扬 子江路北侧	60	14.9	长江	0.34
澄西水厂	黄丹港东侧、澄 西水源厂西侧	20	8.0	长江	0.33
利港水厂	利中街东侧，大 寨河北侧	6	1.1	长江	
合计		116	27.6	长江	

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的东西两个制水区域，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15万m<sup>3</sup>/d，于1993年起陆续投入使用。目前厂内西区处于深度处理改造施工阶段，预计2017年底竣工后可实现全厂30万m<sup>3</sup>/d包含深度处理的制水能力。

肖山水厂始建于2000年，主要制水流程为“机械混合、折板絮凝平流池—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。

澄西水厂于2013年8月建成通水，目前供水规模为20万m<sup>3</sup>/d。主

要流程工艺为“机械混合、折板絮凝平流池—V型滤池”，并建有配套污泥处理系统。

利港水厂始建于1999年，主要制水工艺为机械加速澄清+无阀滤池，供水能力为6万 $m^3/d$ ，目前处于应急备用状态。

### 2.3.3 供水管网现状

目前江阴市 DN100 以上供水管网总长 3007.9km。已建成的供水管道材质主要有自应力钢筋砼管、预应力钢筋砼管、铸铁管、球墨铸铁管、钢管、镀锌钢管、PPR 管、PE 管等。完善市域供水管网的环网建设，加快老旧管道更新，保障供水安全，提升供水质量，改善部分乡镇地区水压偏低的现状。

江阴市城区供水管网，经过多年的发展建设，基本形成环网供水格局，逐步延伸到全市各乡镇。管网与现有水厂规模基本配套，达到管网均压供水的要求。江阴市域远期供水能力按 140 万  $m^3/d$ ，其中 70 万  $m^3/d$  由水厂直供，另外 70 万  $m^3/d$  通过加压站加压后实行串联供水。远期两套供水系统均要形成联合联网供水，由中心调度室统一指挥运行，保证安全优质高效供水。

#### (2) 加压站

区域供水工程设有 5 个加压泵站，供水量较大的分别是周庄加压站、祝塘加压站，另有青阳加压站、月城叠压加压站和璜塘叠压加压站。中心城区（澄江镇）、夏港、申港、南闸和云亭镇用水由两水厂的送水泵房直接供给；周庄、华士、新桥和顾山镇的北濠由周庄加压

站供给；祝塘、长泾、霞客镇的璜塘、马镇、顾山由祝塘加压站供给；月城镇由月城叠压加压站供给；青阳镇由青阳加压站供给；璜塘由璜塘叠压加压站供给。

规划取消现状青阳加压站和璜塘叠压加压站，新建澄南加压站，供水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d，负责青阳、璜塘、马镇地区供水；扩建祝塘加压站，供水规模 25 万 m<sup>3</sup>/d；扩建周庄加压站，供水规模 30 万 m<sup>3</sup>/d。远期形成周庄、祝塘及澄南 3 座大型供水加压站，供水规模达到 70 万 m<sup>3</sup>/d

在现状配水管网中，江阴市目前共有5座加压站，其中周庄加压站和祝塘加压站规模较大，主要供应江阴市澄东及澄东南片区的乡镇；青阳加压站规模较小，负责供应青阳镇区域，璜塘和月城为叠压供水加压站，根据规划建设澄南供水加压站，建成后，关闭青阳、璜塘和月城加压站。详见表2-2

江阴市供水加压站情况统计表 表 2-2

序号	加压站名称	现状规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	远期规划规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	服务范围
1	周庄加压站	25	30	周庄、华士、新桥、北溇
2	祝塘加压站	12	25	祝塘、文林、长泾、河塘、顾山
3	青阳加压站	2.5	关闭	青阳
4	璜塘叠压加压站	2.5	关闭	璜塘 叠压供水
5	月城叠压加压站	2	关闭	月城 叠压供水
6	澄南加压站	规划	15	青阳 霞客
7	合计	44	70	

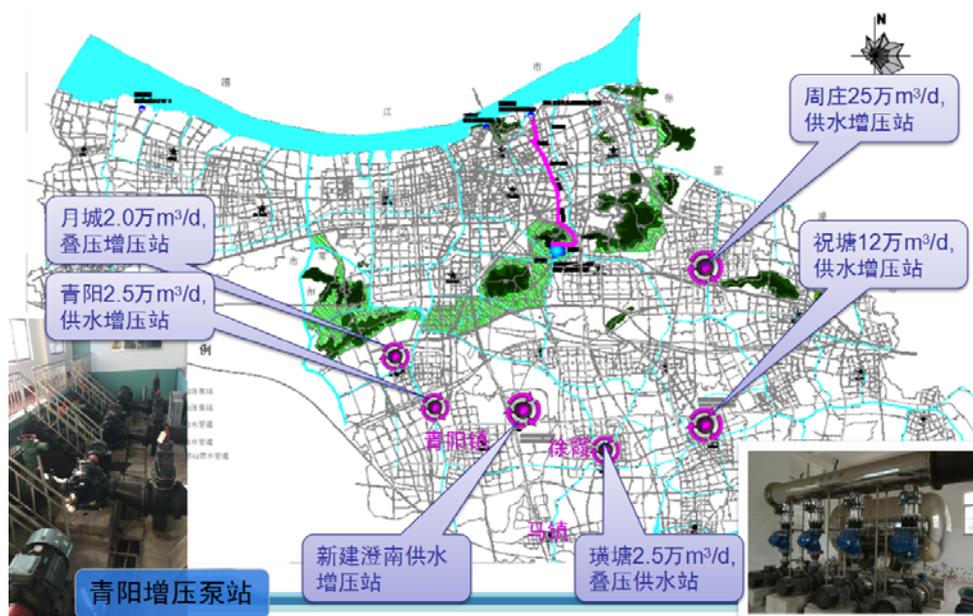


图 2-1 全市加压站示意图

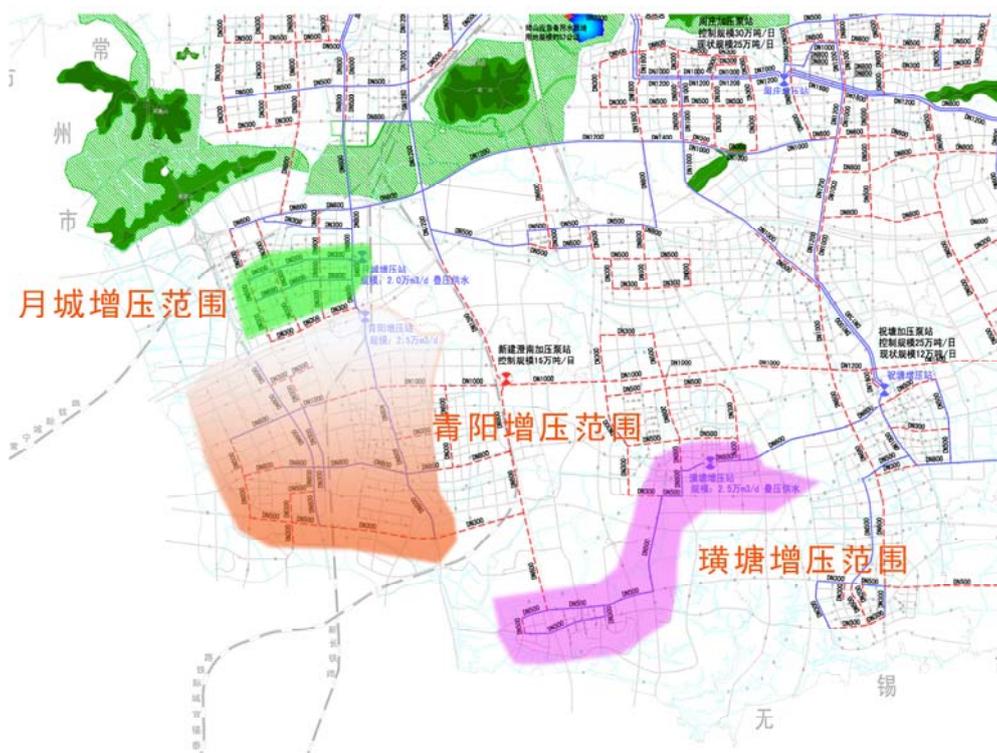


图 2-2 澄南片区现状加压站供水范围示意图

### (3) 青阳加压站简介

青阳加压站始建于 1992 年，清水池设计规模 1 万  $m^3$ ，该项目建成后一直由青阳镇政府负责日常维护和运营管理。随着青阳镇不断发展，用水量也呈逐年上升趋势，水泵机组也由原先的小泵换成了大泵，目

前全镇日最大供水量约 2.3 万  $m^3$ 。青阳镇供水时变化系数现状 1.30。

2011年江苏江南水务股份有限公司出资收购青阳镇供水设施，并按照公司的标准化流程，对青阳加压站进行统一管理。

#### a、青阳加压站现状用水情况分析

青阳加压站供水最小流量多出现在每年的1-2月份夜间，为  $400m^3/h$ ，出水压力约为  $0.18Mpa$ ，最大流量多出现在每年的7-8月份白天，为  $1300m^3/h$ ，出水压力约为  $0.27Mpa$ 。

2016年青阳加压站最高秒流量出现在7月27日7:34分为  $1404m^3/h$ ，出水压力  $0.269 Mpa$ ；青阳加压站最低秒流量出现在2月21日凌晨2:26分为  $374.4m^3/h$ ，出水压力  $0.177Mpa$ 。

综合分析最近几年青阳加压站运行情况，每日5:00-13:00为用水最高峰，出量流量在  $1100—1300m^3/h$  波动，出水压力  $0.27Mpa$ ；13:00-16:00为用水次低谷，出水流量约为  $800m^3/h$ ，出水压力  $0.22-0.24 Mpa$ ；16:00-23:00为用水次高峰，出水流量在  $800-1100m^3/h$  波动，出水压力  $0.27 Mpa$ ；23:00-次日5:00为用水最低谷，出水流量在  $400-500$  立方米/时，出水压力  $0.18-0.20 Mpa$ 。

#### b、青阳加压站用水量变化趋势

##### 1、全年供水量情况

由2012-2014年青阳加压站全年供水量统计来看，2013年比2012年增长了4.54%，2014年又同比减少了-0.91%，日平均供水量为  $2万m^3$ 。

由于2013年夏季罕见高温，故供水量有较大增长，考虑到青阳园区正在招商引资，全年用水量增长率按2%计。

预计至2020年全年供水量达到8174032m<sup>3</sup>，日平均供水量为22395m<sup>3</sup>。

青阳加压站全年供水量情况

年份	全年供水量 (m <sup>3</sup> )	日平均供水量 (m <sup>3</sup> )	同比增长率 (%)
2012年	7006499	19196	/
2013年	7324993	20068	4.54
2014年	7258307	19886	-0.91

最高日供水量情况

由2012-2015年青阳加压站最高日供水量来分析，2013年和2015年都相对较高，主要是由于夏季极端高温造成。而从短时高峰水量和出水压力来分析，2015年偏高。故综合考虑最高日供水量增长率按3%计。预计至2020年高峰用水量将达到1543m<sup>3</sup>/h。

表 青阳加压站最高日供水量情况

年份	高峰用水量 (m <sup>3</sup> /h)	出水压力 (Mpa)	同比增长率 (%)	时间
2012年	1278	0.267	/	8月1日
2013年	1333	0.290	4.30	8月9日
2014年	1264	0.270	-5.18	8月4日
2015年	1331	0.270	5.30	7月27日

(4) 徐霞客镇供水加简介

霞客镇于2003年由峭岐镇、璜塘镇、马镇三镇合并，2007年更名为徐霞客镇。峭岐加压站建成后由峭岐镇负责日常维护和运营管理。2013年江南水务收购峭岐镇供水设施，对峭岐加压站进行管理。2014年9月峭岐加压站停用，改为由峭张路DN500管（接霞客大道DN1200

管)直供水,2016年8月长山大道DN800管竣工通水,目前峭岐镇由峭张路DN500管,长山大道DN800管两处直供,全镇日最大供水量为16343m<sup>3</sup>,出现在2016年8月17日,高峰时用水量为894m<sup>3</sup>/h。

璜塘加压站(进水的祝璜路DN600管接自祝塘加压站)建成后负责璜塘和马镇的两处供水。璜塘2/3区域用水量可以通过流量计读取,其余1/3为十几只零散安装的机械表合计获得,马镇用水量通过五只机械表的读数统计。璜塘镇目前属于转供水模式,镇区配水管网由璜塘负责维护和管理。马镇的供水设施由江南水务负责管理。目前璜塘、马镇地区的配水管道多为管龄10-20年的水泥管和PE管。

#### 璜塘2/3区域全年供水量情况SCADA

年份	全年供水量 (万m <sup>3</sup> )	日平均供水量 (m <sup>3</sup> )
2012年	496.5	13564.4
2013年	458.9	12571.6
2014年	440.8	12075.5
2015年	396.4	10860.5
2016年	415.9	11363.1

#### 璜塘2/3区域日供水量情况SCADA

年份	高峰用水量 (m <sup>3</sup> /h)	出水压力 (Mpa)	时间
2012年	817	0.239	8月6日
2013年	788	0.239	8月8日
2014年	806	0.240	7月18日
2015年	694	0.240	8月2日
2016年	698	0.250	7月22日

### 璜塘、马镇年供水量情况

年份	璜塘 (万m <sup>3</sup> )	马镇 (万m <sup>3</sup> )
2010年	614.6	168.3
2011年	693.8	179.6
2012年	570.6	165.1
2013年	544.5	185.1
2014年	540.3	195.6
2015年	496.2	190.8
2016年	495.1	217.3

注：2012年以后璜塘地区水量波动较大，主要是受政策影响提高了重复用水率。

#### 2.3.4 供水管理现状

江苏江南水务股份有限公司成立于 2003 年，前身为江阴市自来水厂、江阴市自来水公司、江阴市自来水总公司，主要经营自来水制售、排水及相关水处理业务、供水工程设计及技术咨询、水质检测、水表计量检测及对公用基础设施行业进行投资等业务，是一家国有控股上市企业，下设 3 家子公司。目前，公司拥有小湾、肖山、澄西、利港 4 座地面水厂，日供水能力 116 万 m<sup>3</sup>/d，水厂取水水源均为长江水，水源水质属地表水 II 类，供水区域覆盖全市城乡 986.97km<sup>2</sup>，DN100 以上供水管网总长 3007.9km，受益人口超过 200 万，水质综合合格率 100%。供水规模、人均供水量及各项能耗、全员劳动生产率指标在同行业中处于领先地位。

#### 2.3.4 城市供水主要问题

通过对江阴市供水现状分析，在供水水源、管网布局和区域供水现状方面，城市供水存在的问题有：

1、由于受到地域和城市发展限制，澄南片区输水干管供水压力无法满足璜塘、青阳、马镇的发展需求。因此有必要在规划徐霞客大道区域供水管线附近建设澄南加压站，满足南部各镇的水压要求。

2、管网布局尚待完善。江阴市的地域特点是城区东西跨度大，南北小，乡镇集中在南部腹地，纵深大，由于江阴市的乡镇发展非常迅猛，用水量增长快，使得璜塘、青阳、马镇的区域供水管线水量、水压偏低。规划在徐霞客大道上敷设大口径区域供水管线，与现状DN1200供水管线对接，以保证澄南片区的用水量要求。

## 第 3 章 需水量预测及供需平衡

### 3.1 需水量预测

#### 3.1.1 人均综合指标预测法

按照节约用水的原则，结合江阴市现状用水情况，依据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），借鉴国内其它同类型城市规划用水指标（如张家港用水人均指标按 420L/人·d 计算，常熟市用水人均指标按 500L/人·d 计算）。确定江阴市中心城区人均最高日综合用水量指标取 480L/人·d，各镇区城镇人均最高日综合用水量指标取 450L/人·d，农村人均最高日综合用水量指标取 200L/人·d。按照市域规划总人口 310 万人，预测江阴市远期最高日总需水量约为 140 万 m<sup>3</sup>/d，详见表 3-1。

2030 年江阴市需水量预测表 表 3-1

类别	总人口 (万人)	城镇人口 (万人)	农村人口 (万人)	城镇人口指标 (L/人·d)	农村人口指标 (L/人·d)	城镇需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	农村需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)	总需水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
中心城区	188	186	2	480	200	89.3	0.4	89.7
利港	9	9	0	450	200	4.1	0.0	4.1
璜土	10	10	0	450	200	4.5	0.0	4.5
青阳	22.5	21	1.5	450	200	9.5	0.3	9.8
徐霞客 (含峭歧)	13.75	12	1.75	450	200	5.4	0.35	5.75
	峭歧 13.75	12	1.75	450	200	5.4	0.35	5.75
月城	10	9	1	450	200	4.1	0.2	4.3
长泾	12	9	3	450	200	4.1	0.6	4.7

新桥	11.5	11	0.5	450	200	5.0	0.1	5.1
祝塘	11	10	1	450	200	4.5	0.2	4.7
顾山	8.5	6	2.5	450	200	2.7	0.5	3.2
总计	310	295	15			138.6	3.0	141.6

则江阴市远期最高日需水量约为 140 万 m<sup>3</sup>/d。截止到 2016 年统计数据，2015 年 8 月 5 日为历史供水最高峰，供水总量为 82.30 万 m<sup>3</sup>/d，常住人口 200 万，得出人均最高日供水量为 411.5L/人·d。

预测江阴市澄南片区（青阳和徐霞客）远期最高日总需水量约为 21.30 万 m<sup>3</sup>/d，澄南加压站供水范围为青阳和徐霞客镇（不含峭歧），峭歧远期最高日总需水量约为 5.75 万 m<sup>3</sup>/d，预测澄南加压站范围内的远期最高日总需水量约为 15.55 万 m<sup>3</sup>/d

### 3.1.2 人均综合生活+用地指标预测法

本项目供水范围为璜塘、青阳、马镇。根据《江阴市城市总体规划》，供水范围内各镇城镇需水量预测详见下表。

需水量预测一览表

表 3-2

	城镇人口	农村人口	工业用地面积	城镇人均定额	农村人均定额	工业用水量指标	需水量
单位	万人	万人	ha	L/人·d	L/人·d	m <sup>3</sup> /ha.d	m <sup>3</sup> /d
2017	19.0	6.9	1299.2	240	60	25	8.2
2025	21.0	6.7	1445.6	300	80	20	10.5
2030	35.0	6.5	1901.8	300	100	20	15.9

根据上表在 2025 年，璜塘、青阳、马镇的用水量达到 10.5 万 m<sup>3</sup>/d，2030 年达到 15.90 万 m<sup>3</sup>/d。

## 3.2 供需平衡

根据建设单位提供资料，2016 年最高日供水水量：徐霞客（璜塘）1.36 万 m<sup>3</sup>/d，徐霞客（马镇）0.52 万 m<sup>3</sup>/d，青阳 2.08 万 m<sup>3</sup>/d。

通过对比现状供水量与预测需水量，得出近远期各城镇的水量供需平衡表，如下表。

水量供需平衡表

表 3-3

年限	城镇	现状供水量	需水量	供水量合计	需水量合计	新增供水量
		(m <sup>3</sup> /d)				
2025	青阳	2.08	4.8	3.96	<b>10.4</b>	6.44
	徐霞客	1.88	5.6			
2030	青阳	2.08	10.1	3.96	<b>15.9</b>	11.94
	徐霞客	1.88	5.8			

由于区域供水管线输水距离较长，且沿途用水量增加迅速等因素，造成南部末端供水压力已不能满足用户对水压的要求。根据江阴市区域供水规划，璜塘、青阳、马镇的用水量由徐霞客大道上的DN1200 区域供水管线供给，以满足各城镇供水量需求。

### 3.3 供水规模

结合两种不同的预测方法及供需平衡分析，确定江阴市澄南加压站近期 2025 年供水规模 10 万 m<sup>3</sup>/d，远期 2030 年供水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d。

## 第 4 章 项目建设必要性

城市供水系统作为重要的基础设施，对社会和经济发展具有先导性和制约作用，项目建设对于提高澄南片区供水水质和水压，构建供水系统的安全保障体系，都是非常必要和迫切的。

### 1. 需水量增长的需要

江阴以第二产业为主，目前发展趋于稳定，外来人口占总人口比重较大，到 2030 年璜塘、青阳、马镇总规划人口达到 41.5 万，需水量达到 15.9 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。现状供水能力为 4.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，随着经济建设发展和日益增长的人口，现状管网及加压站不能满足璜塘、青阳、马镇区域内用户对水量及水压的要求。急需敷设区域供水管线及新建澄南加压站联通区域供水管网与南部城镇的供水管网，以满足南部企业及居民日益增长的用水需求。

### 2. 提高供水质量与供水安全性的要求

2007 年 7 月 1 日《生活饮用水卫生标准》（GB5794-2006）已经实施，供水水质提出了更高的要求。江阴市目前主要靠小湾水厂和肖山水厂供水，水厂至澄南片区的输水管线距离较长，难以保证输水管网末端用水水质，需要中途补加消毒剂，保证城市的供水安全性、可靠性，以推动澄南的可持续发展。

### 3. 改善城市的基础设施建设，提升城市形象

供水工程的建成，江阴南部镇区的基础设施建设得到相应的提高，城市形象将得到很大的提升，可以间接推动城市经济、社会的发展。

综上，现状无法满足其供水范围内区域对水量、水质以及水压的需求，根据规划建设澄南加压站是十分必要和迫切的。

## 第5章 工程目标

### 5.1 水量目标

澄南加压站近期供水规模为 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，最高时供水  $5416\text{m}^3/\text{h}$ （时变化系数 1.3），远期供水规模达到 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，最高时供水  $8125\text{m}^3/\text{h}$ （时变化系数 1.3）。

### 5.2 水质目标

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

### 5.3 水压目标

加压站出水管网压力  $0.36\text{Mpa}$ 。

## 第 6 章 工程方案论证

### 6.1 泵站选址及水力计算

澄南加压站内设清水池、加压泵房、变配电间、次氯酸钠加氯间、管理用房和门卫等建（构）筑物。澄南加压站规模为 15 万  $m^3/d$ 。考虑调蓄需要，泵站内设置了大容量清水池。综合建构筑物布置要求和泵站候选地块形状，泵站建设用地需 45 亩左右。

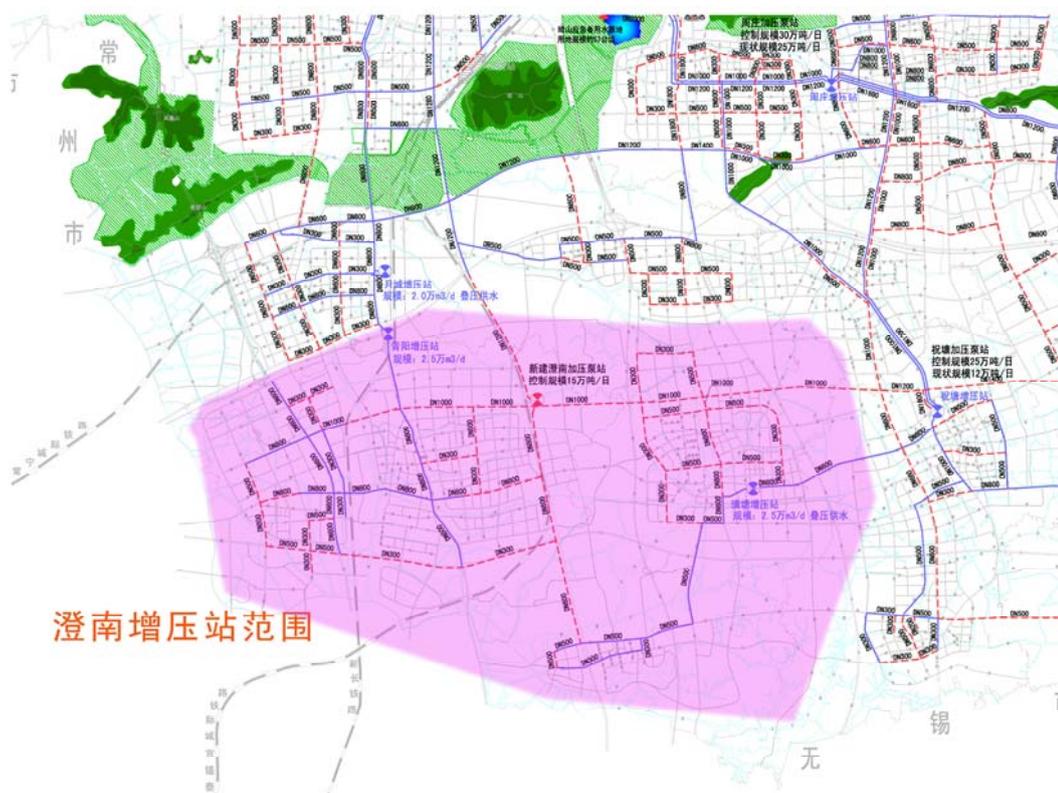


图 6-1 新建澄南加压站供水范围示意图

#### 6.1.1 选址影响因素

新建澄南加压站选址影响因素主要有两个：

(1) 场地可用性：用地需符合规划用地性质要求。

(2) 场地标高：新建澄南加压站已处于江阴市供水主管网末端，现状地形平坦。

根据现场探勘、对周边地块性质了解以及与规划局、国土局沟通，新建澄南加压站选址位置确定如下图所示。



图 6-2 新建澄南加压站选址



图 6-3 加压站选址示意图



图 6-4 加压站选址现状照片

### 6.1.2 选址分析

选址为徐霞客大道以东、规划顾桐路以北区域（青峭路南侧，位于普照村北侧），现状为空地，现状场地标高约 5.7m 左右。新建澄

南加压站进水管从现状徐霞客大道与沿江高速交叉口的 DN1200 管道接出至澄南加压站选址。

### 6.1.3 新建加压站水力计算分析

采用北京清控人居环境研究院 DigitalWater SS 系列的给水管网模型模拟系统软件及 GIS 技术。给水管网模型模拟系统包括管网编辑、建模、模型计算、结果分析、调度管理。

DigitalWater SS 系列产品采用信息化技术及 GIS 技术，可对城市给水管网基础设施进行科学、高效的管理，针对调度、规划、设计、管网维护以及决策部门，主要提供给水管网基础设施管理、设施属性和地图浏览查询、管网数据编辑、模拟计算以及分析辅助决策等功能，能对给水管网信息进行综合管理、管网设计、管网调度以及事故处理，使地下给水管线的管理步入规范化、自动化、科学化的轨道。



图 6-5 DigitalWater SS 软件界面

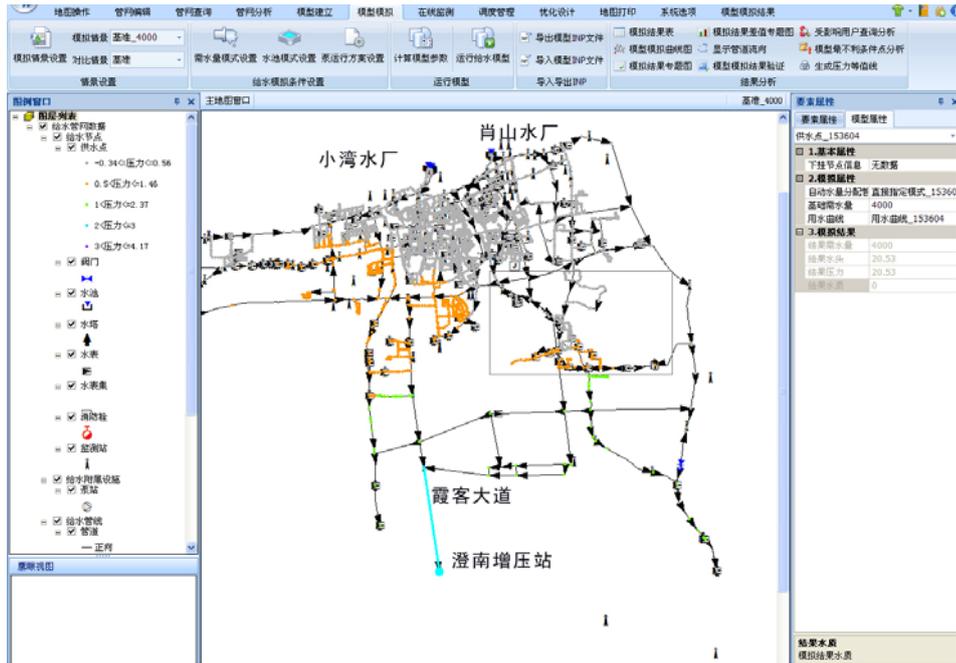


图 6-6 新建澄南加压站水力计算图

澄南加压站进站压力及对周边镇区影响的模拟分析表 表 6-1

序号	澄南加压站 规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	进站高峰 流量 (m <sup>3</sup> /h)	峭岐镇区 水压(m)	进站压力 (m)	备注
1	未建期间		23.2		现状管网
2	5	2500	22.2	18.4	加压站建成, 现状管网
3	8	4000	18.7	13.3	加压站建成, 现状管网
4	8	4000	20.1	14.7	峭花路 DN600 通水, 提压 1.4m
5	8	4000	21.2	15.8	长由周庄加压站供水, 额外提压 1.1m
6	8	4000	25.8	19.2	长山大道 DN1800 通 水, 额外提压 4.6m
7	10	5000	25.2	15.9	
8	15	7500	23.8	低于 15	

注: 1、峭岐镇区变压器标高 3.2m, 进站压力变压器标高取 5m (地下 1.1m)。

综上所述，选址满足规划用地需求，也能保证来水进入清水池和供叠压供水使用，该选址作为泵站选址位置。

#### 6.1.4 新建加压站水泵扬程

根据水量预测，加压泵房供水规模 15 万  $m^3/d$ ，泵房内设置叠压供水和水库加压联合供水，青阳及霞客地区地面标高在 7m 以下，新建澄南加压站至青阳镇西为最不利点，距离为 11 公里，其中 DN1400 管道长度 1km，DN1200 管道长度 2.0km，DN800 管道长度 8km。管材采用球墨铸铁管和钢管，供水水压要满足管网最不利点水压要求 0.16MPa。通过管网模拟计算出水泵扬程为 35.5m，由此确定澄南加压站泵的水泵扬程为 36m。



图 6-7 新建澄南加压站扬程计算示意图

#### 6.2 泵站加压型式比选

目前，市政自来水加压泵站主要有三种加压型式：传统水库加压

型式、叠压加压型式及两种组合加压方式。

### 6.2.1 传统加压型式

传统的加压型式为“管网+水力控制阀+消毒+清水池+水泵”。该加压型式在国内外的应用最为广泛。它具有供水安全、可靠的优点。且绝对不会影响管网压力，但其缺点是必须修筑清水池和消毒设施，占地面积大；管网自来水压力不能充分利用，能耗较大；加压站的管理、维护费用较大。

### 6.2.2 叠压加压型式

无负压泵站供水设备可与自来水管网直接串接，可利用自来水管网原有的供水压力；采用稳流补偿器和真空抑制器避免上游管网剧烈的压力变动，避免出现负压；自动化程度较高。整个系统采用全封闭结构，近年在小区加压和高层建筑加压等供水工程中应用甚多。

### 6.2.3 方案对比

#### (1) 供水方式

传统供水方式：采用“清水池+水泵—用户”的方式。即市政供水管网供水至清水池消能之后，利用水泵提升至用户。其优点是能满足供水压力的稳定性和供水安全性，能储备消防用水水量；缺点是自来水首先进入清水池，必须要消能，不能充分利用管网压力，系统电耗增大；安装维护麻烦；清水池占地面积大，导致整个加压站用地增

大；清水池不是密封系统，水质容易二次污染，需增加消毒系统，并重新投药消毒；清水池易渗漏，且土建投资较大。

叠压供水方式：优点是无须建造清水池，供水设备可与市政自来水管网串联，不泄压，能充分利用来水压力，电耗低；基本不会影响周边地区供水压力；可消除由于建造清水池造成的一系列弊端：缺点是安全性较低。进水管路一旦故障，泵站就需停产或减产（用多路进水基本可弥补该不足）。在市政供水主管管径偏小或压力偏小时，为使管网不出现负压，需要减少抽水量，此时不能满足用户用水要求。城市消防时如进水管路同时故障，则没有储备水量，无法满足消防要求。

## （2）供水质量

传统供水方式：清水池不是密封系统，水质容易造成二次污染：清水池容积很大，水力停留时间长，水质易变质，必须重新消毒；水池防水材料选择不当时，易造成水质的人为污染：清水池施工安装不当时，易造成渗漏和水质污染，若防渗材料有毒则水质会受到污染

叠压供水方式：全密封系统运行，不产生二次污染，能保证供水水质，无需再消毒。

## （3）系统设备投资

传统供水方式：增加清水池土建投资和清水池设备安装费用，增加了消毒系统的土建费用、消毒设备和监控系统的投资，另外消毒也增加了经常运行成本。

叠压供水方式：仅需在泵房和市政供水管网之间增设稳流补偿器和真空抑制器等无负压配套设备取代清水池，也无须设置消毒措施，投资节省。

#### (4) 节能性

传统供水方式：无法利用市政管网来水压力，造成来水压力的损失。

叠压供水方式：充分利用来水压力，可降低加压站运行电费。

#### (5) 管理维护

传统供水方式：需要定期清洗清水池；需要对清水池设备、投药系统设备进行维护管理。

叠压供水方式：只需定期清理稳流补偿器，而整个泵站全自动、全密封系统运行，管理费用低。

### 6.2.4 方案选择

本工程主要供应江阴市澄南片区域，根据供水安全性及水量调蓄的主要要求，本可行性研究报告选择传统水库加压型式和叠压加压型式组合。

## 6.3 消毒工艺比选

目前常用的消毒方法有液氯消毒、次氯酸钠消毒、臭氧、紫外线紫外线消毒法及二氧化氯消毒法等。

### 6.3.1 液氯消毒

液氯是迄今为止最常用的方法，其特点是成本低、工艺成熟、效果稳定可靠。由于液氯消毒一般要求不少于 30 min 的接触时间，接触池容积较大；氯气是剧毒危险品，存储氯气的钢瓶属高压容器，有潜在威胁，需要按安全规定设氯库和加药间；液氯消毒会生成有害的有机氯化物。

### 6.3.2 次氯酸钠消毒

#### 一、次氯酸钠的消毒原理

次氯酸钠分子式： $\text{NaClO}$ ，分子量：74.44

含量：工业制备的次氯酸钠含有效氯 10-12%，次氯酸钠发生器电解食盐产生的次氯酸钠有效氯为 0.12-1.5%左右。

次氯酸钠消毒原理与液氯相似，相比于液氯消毒危险性小，消毒副产物少，但运行成本较高。次氯酸钠消毒同样要求不少于 30 min 的接触时间，需要设计接触池。

现场制备次氯酸钠溶液系统采用三种常见物质：水、盐和电。在线制备的优点包括：

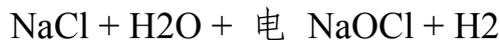
- 1、技术解决方案安全、简单、可靠
- 2、浓度 <1.0%，不挥发、不衰减
- 3、无需运输危化品
- 4、和成品次氯酸钠相比，运行成本更低
- 5、和成品次氯酸钠相比，副产物更少。

电解槽由垂直钛板组成，钛板被分成一排排的电极组（由数量相

等的阳极板和阴极板组成)。

整流器向电解槽提供直流电，并将稀释的盐水电解成次氯酸钠溶液。氯、钠、羟基离子的二次反应得到浓度为 0.8%的次氯酸钠溶液。(瓶装家用漂白剂通常使用的是 5%到 6%浓度的溶液)。

反应原理:



盐 + 水 + 电能 = 次氯酸钠 + 氢气

## 二、次氯酸钠特点

### (1) 理化性质

纯品的次氯酸钠为白色或灰绿色结晶，工业为淡黄色或乳状剂，有较强的漂白作用，对金属器械有腐蚀作用。

### (2) 次氯酸钠的杀菌作用

次氯酸钠属于高效的含氯消毒剂。含氯消毒剂的杀菌作用包括次氯酸的作用、新生氧作用和氯化作用。次氯酸的氧化作用是含氯消毒剂的最主要的杀菌机理。含氯消毒剂在水中形成次氯酸，作用于菌体蛋白质。次氯酸不仅可与细胞壁发生作用，且因分子小，不带电荷，故侵入细胞内与蛋白质发生氧化作用或破坏其磷酸脱氢酶，使糖代谢失调而致细胞死亡。



次氯酸钠的浓度越高，杀菌作用越强。

而次氯酸钠在水中能解离为次氯酸

## NAC10+H2O-NAOH+HC10

所以说次氯酸钠溶液是一种高效的消毒液。

### (3) 影响次氯酸钠杀菌作用的因素

①、 PH: PH 值对次氯酸钠杀菌作用影响最大。PH 值愈高，次氯酸钠的杀菌作用愈弱，PH 值降低，其杀菌作用增强。

②、 浓度: 在 PH、温度、有机物等不变的情况下，有效氯浓度增加，杀菌作用增强。

③、 温度: 在一定范围内，温度的升高能增强杀菌作用，此现象在浓度较低时较明显。

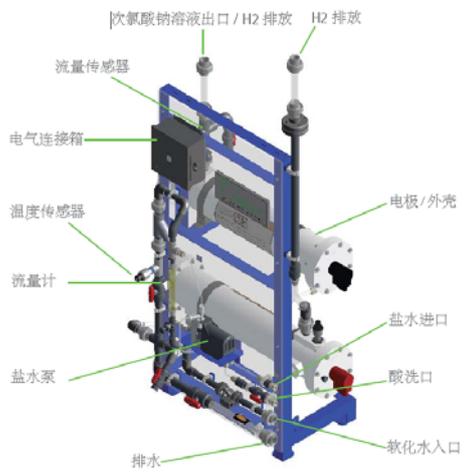
④、 有机物: 有机物能消耗有效氯，降低其杀菌效能。

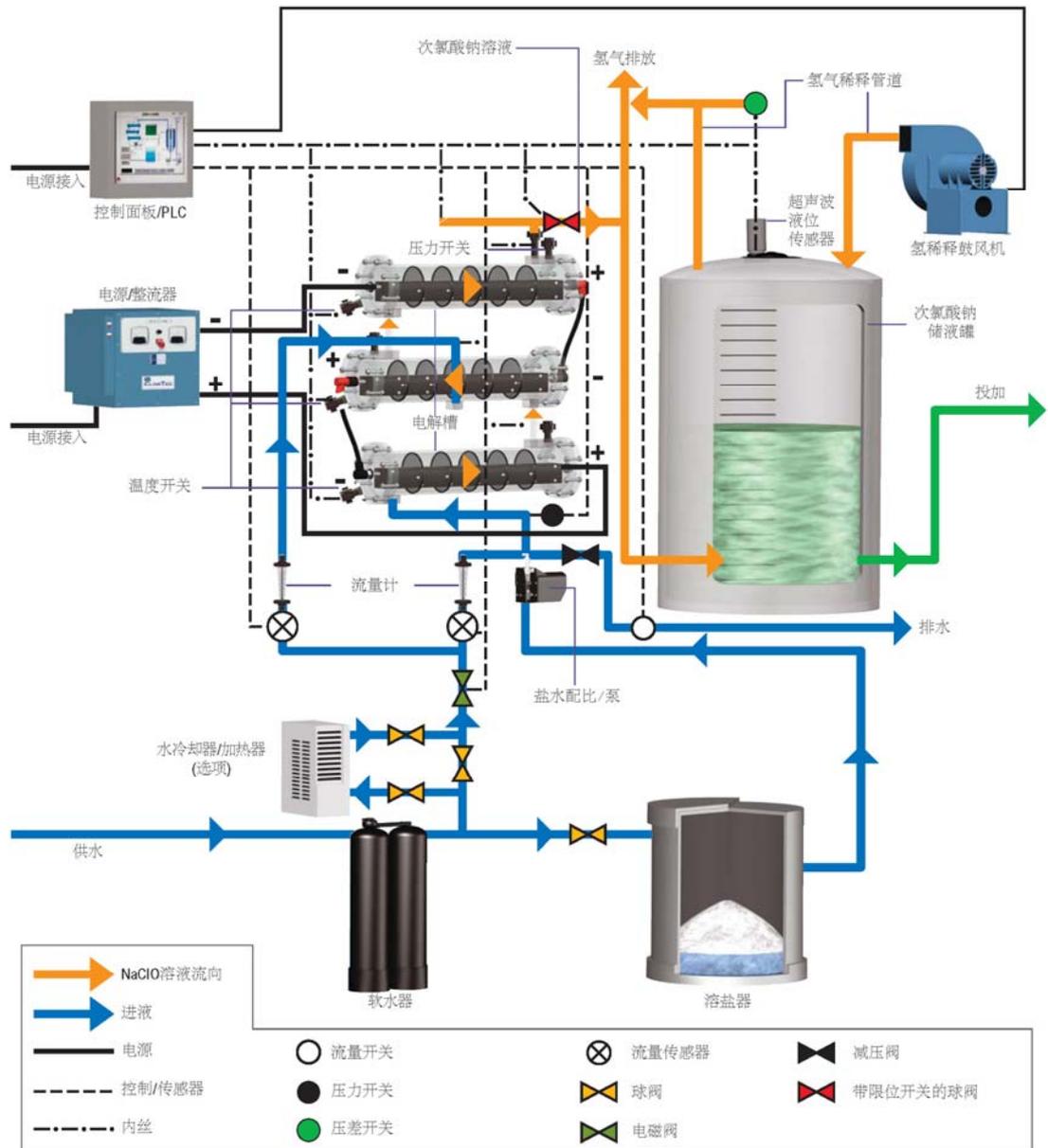
⑤、 水的硬度: 水中的  $CA^{+}$ 、 $MG^{+}$  等离子对次氯酸盐溶液的杀菌作用没有任何影响。

⑥、 氨和氨基化合物: 在含有氨和氨基化合物的水中，游离氯的杀菌作用大大降低。

⑦、 碘或嗅: 在氯溶液中加入少量的碘或臭可明显增强其杀菌作用。

⑧、 硫化物: 硫代硫酸盐和亚铁盐类可降低氯消毒剂的杀菌作用。





次氯酸钠工艺流程图

简单且易于操作

- 1) 软化水经过溶盐罐，生成饱和盐水溶液。
- 2) 饱和盐水溶液通过盐水泵稀释成 3%浓度的盐水溶液，进入 ClorTec 电解槽。盐水和水的流速恒定且稳定。
- 3) 当通上直流电流时，盐水溶液通过安装了 De Nora DSA 电极

的电解槽，生成 0.8%浓度的次氯酸钠溶液。

4) PLC 持续监测工艺参数，如温度和流入电解槽的电解质，确保系统可靠、高效运行。

5) 唯一的副产品氢气从每个电解槽单独排出，并在排放到大气之前经空气稀释，确保氢气浓度被稀释到爆炸下限的 25%。

6) 由于电解槽内电极和挡板的高度较低，ClorTec 电极/电解槽的设计可以快速有效地去除每个电解槽中的氢气。ClorTec 的设计防止了氢气产生过程气泡增大，尽可能减少电极表面的氢气附着，防止电阻率增加从而造成溶液浓度不稳定和氯气的产生。由于我们的电解槽是水平安装，可以维持低温，管道也简化了，无需多余的管道回收电解质用来冷却系统。

7) 经过一个或多个电解槽，次氯酸钠溶液流入储罐。电解槽自动实时测量温度，确保系统运行时不会过热。而且，在最后一个电解槽的出口有一个液位传感器来确保电极通电之前的液位。出口设有隔离阀，可以防止任何潜在的过压情况。

8) 系统由一个装有 HMI/PLC 的新的逻辑控制柜控制。

### 6.3.3 臭氧消毒

臭氧消毒杀菌彻底可靠，危险性较小，对环境基本无副作用，接触时间比加氯法小。缺点是基建投资大，运行成本高，需现场制备，且无持续消毒能力。

### 6.3.4 紫外线消毒法

紫外线消毒的基本原理为：紫外线对微生物的遗传物质（即 DNA）有畸变作用，在吸收了一定剂量的紫外线后，DNA 的结合键断裂，细胞失去活动，无法进行繁殖，细菌数量大幅度减少，达到灭菌的目的。因为当紫外线的波长为 254nm 时，DNA 对紫外线的吸收达到最大，在这一波长具有最大能量输出的低压水银弧灯被广泛使用，在水量较大时，也使用中压或高压水银弧灯。

紫外线消毒的主要优点是灭菌效率高，作用时间短，危险性小，无二次污染等。并且消毒的时间短，不需建造较大的接触池，建消毒渠即可，占地面积和土建费用大大减少。缺点是设备投资高，灯管寿命短，运行费用高，管理维修麻烦，抗悬浮固体干扰的能力差，对水中 SS 浓度有严格要求，且无持续消毒能力。

### 6.3.5 二氧化氯消毒法

二氧化氯的消毒是靠强氧化性破坏微生物赖以生存的酶，阻止蛋白质的合成，从而将细菌、藻类分解杀死。二氧化氯的有效氯是液氯的 2.5 倍，消毒过程中可以减少用量，同时不产生由氯消毒产生的三卤甲烷的有机氯化物。但二氧化氯的副产物亚氯酸盐具有很大的毒性，且空气中二氧化氯气体浓度超过 10%就会发生爆炸。气态及液态二氧化氯不稳定，运输存储不便。近年来市场上出现了固体二氧化氯消毒剂，方便运输，保存，需要设置溶液池、溶解池。

### 6.3.6 方案对比

上述几种消毒法的比较如下：

各种消毒技术的比较 表 6-3-1

比较内容	液氯	次氯酸钠	紫外线	臭氧	二氧化氯
适用范围	广	广	悬浮物较少	较小	广
消毒效果	较好	很好	一般	很好	较好
消毒效果持续性	有	有	无	少	有
杀菌速度	中等	中等	快	快	快
THMs 的形成	极明显	无	无	当溴存在时有	无
水中的停留时间	长	长	短	短	长
等效条件所用计量	较多	较多	-	较少	少
原料	易得	易得	-	-	易得
管理简便性	较简便	简便	简便	复杂	较简单
操作安全性	不安全	安全	-	不安全	不安全
自动化程度	一般	高	较高	较高	一般
投资	低	低	较高	高	低
设备安装	简便	简便	简便	复杂	简单
占地面积	大	大	小	大	大
维护工作量	较小	小	较大	较大	较小
电耗	低	低	较高	高	低
运行费用	低	低	较高	高	低
维护费用	低	低	较高	高	低

### 6.3.7 方案选择

供水加压站中消毒系统为中途补加氯，距离用水点较远，应该选择液氯、次氯酸钠、二氧化氯等具有持续性消毒效果的消毒工艺更为合适；而相比液氯、二氧化氯，次氯酸钠具有操作管理简便、基建及运行费用先对较低等优点，因此本设计推荐采用次氯酸钠消毒。

新建澄南加压站本身不制水，进水来自江阴区域供水。由

于离水厂距离较远（约 15km），为保证青阳、马镇及璜塘等较远地区供水水质安全，维持泵站后管网中水的杀菌消毒效果，需在澄南加压站内部进行补氯。从安全角度出发，采用投加次氯酸钠溶液的形式进行补氯。考虑在清水池的进水管和泵站出水总管上各设置补氯点。

## 6.4 配套管线布置

### 6.4.1 泵站配套进出水管线布置原则

- （1）满足青阳、马镇及璜塘区域输水要求，确保其供水水量、水压和水质要求。
- （2）输水管径按远期输水量确定。
- （3）综合平衡整个供水系统的安全可靠性和经济性。
- （4）立足现状，经济可行，尽量降低工程费用。
- （5）管线走向和位置应符合城市规划要求，并尽可能沿现有道路或规划道路敷设，以利施工和维护。尽量避开城市交通干道。

### 6.4.2 管线布置方案

澄南加压站供水规模为 15 万  $\text{m}^3/\text{h}$ ，最高时供水量  $8125\text{m}^3/\text{h}$ ；泵站边进边出，采用清水库调峰。

根据《江阴市供水规划》澄南加压站进水管接自徐霞客大道 DN1200 现状管道，现状管接入点距离澄南加压站距离约 4km。出水管 DN1400 沿着徐霞客大道敷设输送青阳、马镇及璜塘等区域，

全长约 13.5km。

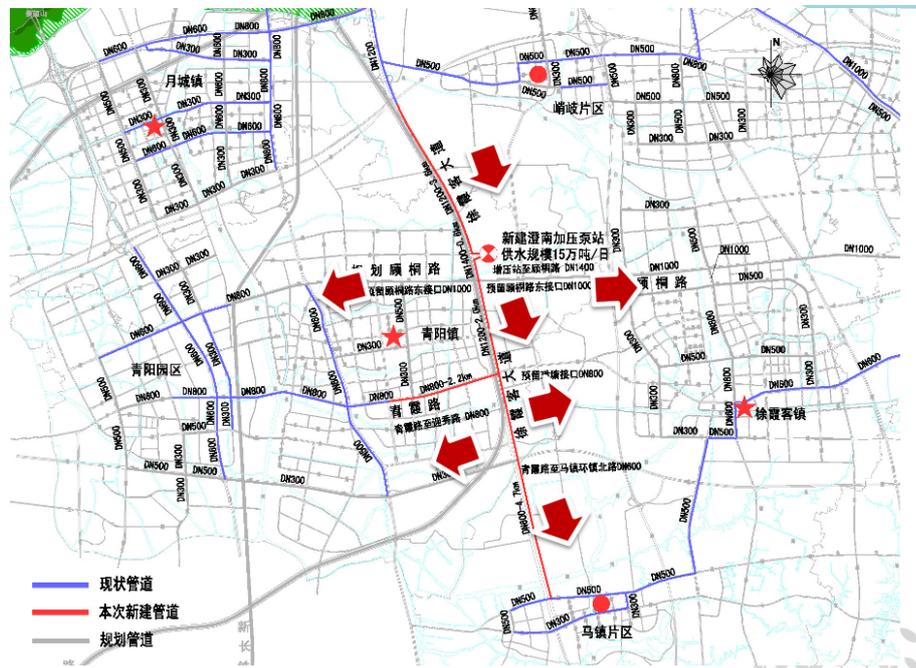


图 6-8 供水系统布置示意图

### 6.4.3 管材的比较和选择

在本工程中，管道工程量较大，因此输水管材的比选对保证安全运行、节省投资、方便施工意义很大。管材选择应从输水规模、工作压力、工程地质、地形、外荷载状况、施工条件、工程工期和节约投资等方面进行综合分析比较后确定。

目前我国在工作压力高、管道口径大的输配水工程中使用的较大口径管材主要有钢管（SP）、球墨铸铁管（DIP）、预应力钢筒混凝土管（PCCP）管、玻璃钢夹砂管（RPMP）。因此，本工程输水管材将围绕上述四种管材做技术经济比选。

### 6.4.3.1 管材特性

#### (1) 钢管 (SP)

钢管是一种在各行业广泛应用管材，具有长久的应用历史，丰富的使用经验。钢管包括：钢板直缝焊管与钢板螺旋焊管（适用于大口径管道）、无缝钢管（适用于中小口径管道）、不锈钢管（适用于中小口径管道），镀锌钢管与钢塑复合管（适用于小口径管道），近年多数城市已不用镀锌钢管。城市供水用钢管通常选用 Q235（中国普通碳素钢标准号）钢板制作，它的强度高，具有良好的韧性，管材及管件易加工。

钢管管具有以下特点：

- a. 可设计性强。因钢管环向强度、弹性模量较高，可根据承受的内水压力和管顶外荷条件，通过对钢管的刚度、强度和稳定计算，确定管径、管型和管壁厚度。
- b. 管道内、外壁需做除锈和防腐处理，长距离输水管线还可以辅以电化学保护，以延长其使用寿命。
- c. 能适应各种地质条件，一般情况下不需做管道基础处理，适用性强。
- d. 接口采用焊接，焊接质量达到规范要求情况下，不会发生渗漏。
- e. 管道配件可按实际需要进行设计和制作。
- f. 除锈和防腐层的质量好坏，对使用年限有较大影响，因此，

必须按国家规范要求作除锈和防腐层。

g. 当内壁采用水泥砂浆衬里层时，其水力计算粗糙系数  $n$  值一般取 0.013（曼宁公式）。

h. 在我国的输配水工程中，钢管被采用得相对广泛。



图 6-9 钢管现场制作

## （2）球墨铸铁管（DIP）

球墨铸铁管其主要特点有：

- a. 具有较高的承压能力，可承受内水压力超过 2.0MPa 以上。
- b. 具有良好的防腐性能，一般内防腐采用水泥砂浆衬里，外防腐采用喷锌和煤沥青防腐漆。
- c. 密封性好。
- d. 接口为柔性，抗震性能高。
- e. 球墨铸铁管通常有 50~100 年的使用寿命，比化学管材及钢管使用寿命长。
- f. 大口径球墨铸铁管管壁簿，承、插口端容易变形，影响管道敷设。
- g. 大口径球墨铸铁管的管件，铸造难度大、相对价格高。

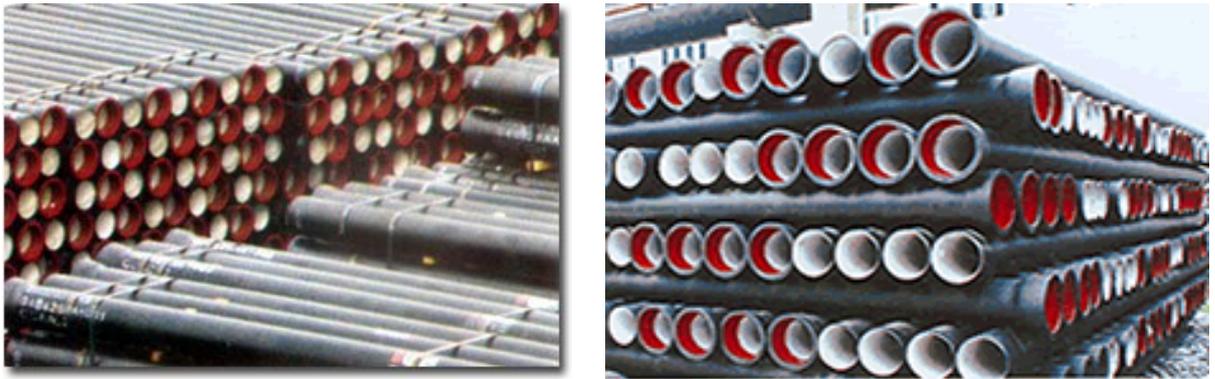


图 6-10 球墨铸铁管照片

### (3) 玻璃钢夹砂管 (RPMP)

玻璃钢夹砂管全称为玻璃纤维增强热固树脂夹砂管，主要有玻璃长纤维缠绕夹砂和玻璃短纤维离心浇铸加砂两种制造工艺和管型。玻璃钢夹砂管在欧美等国家受到广泛使用，制定了完善的管道产品标准和工程设计、施工安装规范。我国的制造厂从 1980 年开始从意大利、美国等引进生产技术和流水线，国内也自行开发了生产工艺和设备。玻璃钢夹砂管的特点有：

a. 薄壁弹性管，其环刚度为主要控制指标，一般埋地管环刚度采用  $5000-7500\text{N/m}^2$ ，特殊地段（穿越公路等）需采用  $10000\text{N/m}^2$ 。环刚度指标是控制管道变形，保证安全使用的重要指标。

b. 内壁光滑，设计粗糙系数  $n$  值一般取 0.010（曼宁公式），同等管径比其它管材可输送更多的水量。

c. 承受内压高，缠绕式管型最大可承受水压达 6MPa。

d. 耐腐蚀性能好，不需做防腐层。

e. 重量轻，安装、运输方便。

- f. 接口一般为承插口橡胶圈止水柔性接口，抗震性能较好。
- g. 管道配件目前国内制造厂还没有流水线机械化生产能力，一般为手工制作。
- h. 通常需做砂垫层管道基础，需保证管道两侧管槽回填料的密实度，一般控制在 95%左右，因此，对于我国的江南地区一般需用砂回填，使工程费用提高。
- i. 国内制造厂已具备大口径（DN1600~DN3000）的生产能力，但实际给水工程应用以中、小口径为主，缺乏大口径管道的使用经验。



图 6-11 玻璃钢夹砂管实例

#### （4）预应力钢筒混凝土管（PCCP）

预应力钢筒混凝土管是在带钢筒（薄钢筒的厚度约 1.5mm 左右）的砼管芯上，缠绕一层或二层环向预应力钢丝，并作水泥砂浆保护层而制成的管道。此种管材分两个类型：内衬式管及埋置式管。前者采用离心工艺成型，口径偏小（ $DN \leq 1200\text{mm}$ ），后者采用立式振动工艺成型，口径偏大（ $DN \geq 1200\text{mm}$ ）。此种管材抗渗压力很高，工作压力通常为 1.5~3.0MPa，可达 5.0MPa。此种管材的管径范围是 DN400~4000，最大可达 DN7600。

预应力钢筒混凝土管主要特点有：

- a. 承受内外压较高。由于预应力钢筒混凝土管有内衬钢板，抗

渗能力强，其结构能承受较高的内压，工作压力 0.4~1.6MPa，其预应力钢丝可根据工作压力进行设计，其抗外荷能力也较强，一般可达 8m 以上，由于管材本身独特的复合结构，不易出现管身漏水、接头漏水以及爆管现象。

b. 大口径预应力钢筒混凝土管采用承插口连接，大口径采用双 O 型橡胶圈止水，密封性能高，接口带有试压孔，安装后可每个接头逐一试压。

c. 不需作内外壁防腐处理。

d. 自重大，为几种管材中最重，需做管道基础和修筑较高等级的施工运输临时便道，运输成本较高。

e. 配件（弯头、排水三通、排气三通）采用通常的钢制配件再在内外壁喷涂水泥砂浆，起到防腐作用。

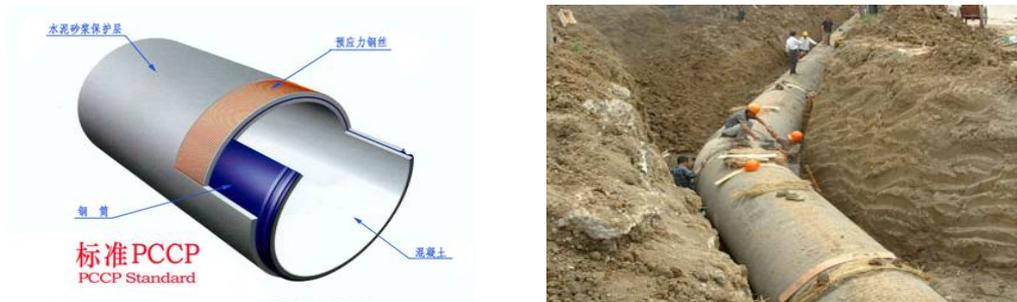


图 6-12 预应力钢筒混凝土管示意图及实例

#### 6.4.3.2 管材选择

按照各种管材的特性、口径适应范围、埋管造价、施工要求和施工条件以及国内外实际应用的情况、管道制造供货等方面进行综合考

虑，以合理地选择管材。

### (1) 管材特性比较

就水力条件而言，玻璃钢夹砂管最优，粗糙系数约为 0.01。预应力钢筒混凝土管粗糙系数居中，内衬水泥砂浆防腐的钢管和球墨铸铁管相当，粗糙系数约为 0.013。从管材的工程力学特点考虑，钢管适用性最强。钢管环向强度、弹性模量较高，可承受较高的内水压力和管顶外荷条件，能适应各种地质条件，一般情况下不需做管道基础处理。球墨铸铁管承受外压的能力比钢管差，道路以下埋深相对较浅时应做加固处理，球墨管为柔性接口，管道转弯处需设支墩，以防接口脱落。预应力钢筒混凝土管是半柔性接口，它要求管道基础局部变形不应过大，在砂夹石的管基上应作砂垫层，在松软粘土层上应作砂夹石过渡层，使管道敷设过程中较少产生局部应力集中。玻璃钢夹砂管相对而言壁薄，为柔性管道，对基础与回填要求较高。从管道的使用寿命而言，球墨管、玻璃钢夹砂管、预应力钢筒混凝土管都可以达到 50 年以上，钢管的使用寿命取决于防腐工程的质量和运行维护的水平等因素。

### (2) 施工条件和施工要求比较。

钢管及其管配件可工厂生产或现场制作，接口一般采用就地焊接，运输和施工安装方便。顶管施工工艺中钢管使用最为广泛。球墨管和管配件都需工厂定做。玻璃钢夹砂管比重约为 1.6 左右，运输较为方便，管材及管配件需工厂定做，不如钢管方便。预应力钢筒混凝土

土管自重最大，运输和安装较为困难，管材及管配件需工厂定做。

### (3) 口径范围、管道制造供货等比较。

钢管设计制作方便，口径范围从 DN100 至 DN4000，钢管在大量输配水工程中得到了广泛利用。上海市黄浦江上游引水系统采用 DN1400~DN4000 钢管，部分为顶管，已运行近 20 年，效果良好。相对而言，钢管在城市输配水工程中口径在 DN1200 以上使用较多。

球墨铸铁管制作方便，口径范围常规从 DN100 至 DN2000，球墨铸铁管在大量输配水工程中得到了广泛利用。

玻璃钢夹砂管国内已具备大中口径的生产能力（DN1600 ~ DN3000），制造工艺为纤维缠绕型，但在城市给水工程中应用较少，以 DN1600 及以下口径较为成熟，大于 DN1600 实际应用较少。

预应力钢筒混凝土管，国外已经发展了五十多年，以美国、加拿大两国的生产使用最为广泛。据有关资料介绍，国外实际使用最大口径已达 6.4m 以上。预应力钢筒混凝土管在国内的发展大约有 10 多年的历史，通过吸收消化国外的生产制造技术，从无到有，到目前为止，国内已建成了四十多条生产线，生产能力 1000km 以上，涉及管道规格范围从 DN600 到 DN4800，适用工作压力最高达 1.6MPa。该种管材在地质条件较好，管材用量大的项目中比较有竞争力。

### (4) 经济比较。

根据最近的材料价格、管道价格、埋管设计和施工方案，对最为常用的钢管、球墨铸铁管、玻璃钢夹砂管和预应力钢筒混凝土管进行

比较。

考虑到预应力钢筒混凝土管重量较重，运输不方便，加之本工程范围均为市政及村级道路，道路条件不适合重型施工车辆，本工程暂不考虑采用。

玻璃钢夹砂管管材为复合材料管，本工程大部分施工工艺为顶管施工工艺，采用玻璃钢夹砂管不合适。

综上所述，采用球墨铸铁管，穿越河道、道路等采用钢管。

#### 6.4.4 水力计算及经济流速管径确定

##### 6.4.4.1.水力计算原则及参数

###### (1) 水力计算公式

总水头损失采用如下公式计算：

$$h_z = h_y + h_j$$

式中：

$h_z$ ——管道总水头损失（m）

$h_y$ ——管道沿程水头损失（m）

$h_j$ ——管道局部水头损失（m）

沿程水头损失采用如下公式计算：

$$h_y = i \cdot l$$

式中：

$i$ ——管道单位长度的水头损失（水力坡降）

$l$ ——管道长度（m）

水力坡降采用如下公式计算：

$$i = \frac{v^2}{C^2 R}$$

式中：

$v$ ——管道断面水流平均流速（m/s）

$C$ ——流速系数

$R$ ——水力半径（m）

流速系数采用如下公式计算：

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：

$n$ ——管（渠）道的粗糙系数。在本工程中取值如下：

钢管和球墨铸铁管取 0.013

管道局部损失暂按沿程损失的比例估算：流速  $\leq 2.0\text{m/s}$  时，按 20% 计算，即  $h_j = 20\% \times h_y$ ；流速  $\geq 2.0\text{m/s}$  时，按 25% 计算，即  $h_j = 25\% \times h_y$ 。

#### 6.4.5 管道防腐问题

工程采用钢管和球墨铸铁管两种管材，管材内外防腐要求较高。

##### (1) 钢管外防腐涂料选择

埋地钢管维修困难，为此，对外防腐涂料选择的要求是：有良好和稳定的电绝缘性能，与金属表面有较强的粘着力，耐腐蚀性能好；抗剥离强度高；施工方便；不造成环境污染等。一般可供选择的涂料有：环氧煤焦沥青、环氧玻璃鳞片、熔结环氧粉末、煤焦沥青瓷漆、石油沥青及聚乙烯胶粘带等。

### 1) 环氧煤焦沥青

煤焦沥青具有抗水、耐潮、耐化学品、耐细菌侵蚀等优点。而环氧树脂漆具有较好的附着力，抗化学药品侵蚀，尤其耐碱性更为突出，电绝缘性能好且稳定，将二者结合配成的涂料具有优良的防腐性能及耐冲击性能。因此，在国内被广泛采用作为钢结构的长效防腐涂料。

环氧煤焦沥青还具有良好的耐阴极保护电位的性能，可与阴极保护联合使用，作为金属构筑物较长保护的有效方法。

环氧煤焦沥青的缺点是：不耐紫外线照射，故不能用于大气中长期受阳光暴晒的场合；在气温低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时固化时间较长。

环氧煤焦沥青外防腐涂料在运输和敷设时，接头处防腐层容易损坏，造成接口处整个管线的薄弱环节。

### 2) 环氧玻璃鳞片

环氧玻璃鳞片是利用环氧树脂多种优良性能与厚为 $2\sim 8\mu\text{m}$ 的玻璃鳞片的高抗渗透性能而结合制成的一种高效防腐涂料。由于选择玻璃鳞片尺寸的严格要求，在涂料中平行排列，似层层叠瓦像排排鱼鳞，因此，该涂料比环氧煤沥青涂料具有更优良的抗渗透性，耐水性、耐磨性、抗冲击性能等，故常用在恶劣的腐蚀环境中。缺点是施工要求高，价格较贵。

### 3) 熔结环氧粉末

熔结环氧粉末除具有上述环氧系涂料的优点外，涂料与钢制管粘

结力和抗划伤力特别强，一般在工厂涂装，大大提高防腐层质量，并加快了现场施工进度，外涂后的管件与电化学保护结合也很好，使用寿命较长，再加上涂料不加溶剂，无污染，缺点是价格较贵。

#### 4) 煤焦沥青瓷漆

煤焦沥青瓷漆具有良好的腐蚀性能，尤其抗土壤细菌和海洋生物侵蚀，还具有机械强度高，抗植物根茎穿透能力等优点，使用寿命长。在国内外较早就有使用，至今仍采用较多。缺点是粘结性能较差，涂层厚度较厚，涂敷时对人体健康影响比其它涂料要大。

#### 5) 石油沥青

石油沥青是较早使用防腐涂料，货源充足，价格低廉，但使用在地下水位高的场合，吸水率高，绝缘电阻值下降迅速。此外，它易被细菌侵蚀，失去防腐作用，不耐根茎穿透，故近年来已较少采用。

#### 6) 聚乙烯胶粘带

聚乙烯胶粘带具有良好的防腐性能，足够的机械强度，优良的电绝缘性能以及节省能源，无污染，施工方便等优点，其缺点是产品质量稳定性还不够，价格也较贵。

环氧煤焦沥青和环氧树脂结合具有优良的耐腐蚀和抗冲击性好的优点，价格较低，是采用最普遍的外防腐措施，具有最成熟的施工经验，本工程拟推荐环氧煤焦沥青特加强防腐作为埋地钢管的外防腐涂料。

### (2) 钢管和球墨管内防腐

钢管和球墨管内防腐一般有水泥砂浆衬里及防腐涂料涂层两种做法。

### 1) 水泥砂浆衬里

用水泥砂浆进行防腐的原理是利用水泥中的钙离子与钢材表层中的碳元素发生化学反应生成碳酸钙，防止氧化。水泥砂浆衬里是一种经济有效的防腐方法，这种涂层防腐效果好，无毒，对金属表面处理要求不高，施工方便，且价格低廉，历史上和目前国际及国内在长距离输水管道上几乎均采用水泥砂浆衬里。

### 2) 防腐涂层

防腐涂层一般采用饮水舱无毒环氧涂层，防腐的原理是物理性的覆盖。涂敷前，要求对钢管内表面进行较严格的处理，达到 ISO8501-1-2 1/2 级或 GB50205-2001, Sa<sub>2</sub> 1/2 级，这将增加施工工期及工程造价。此外，国内不少工程应用的实践表明，由于在施工中往往出现内表面处理质量失控，使得内防腐的使用寿命大大缩短，从而降低了输水安全性和影响了输水水质。

综上所述，本工程拟推荐水泥砂浆衬里作为钢管和球墨管内防腐层。

### (3) 钢管表面处理

钢管表面处理对防腐效果起着很重要的作用，其标准要求：

1) 按国际上通常使用的标准 ISO8501-1 或按 GB50205-2001 采用喷射或抛射除锈的钢外表面除锈达 Sa<sub>2</sub> 1/2 质量等级。

2) 本工程除锈的基本方案为喷丸除锈。

3) 必须将钢管和专用部件的外表面上所有的氧化皮、锈体及污物全部清除到仅剩有轻微的点状或条纹痕迹，最后表面用吸尘器、清洁干燥压缩空气清理。

## 6.4.6 管道附属设施

### 6.4.6.1 输水管线排气方案

在输水管道的适当位置设置排气措施是保证输水管道安全运行的一种有效方法，排气措施主要解决输水管道中空气的排出和注入，在输水管道运行过程中将会出现下面三种排气和注气情况：

- (1) 当输水管道初次充水时管中空气的排出；
- (2) 管道正常运行时，从水中溶解析出气体的排出；
- (3) 当输水管道放空排水时，管道内需从外部吸入空气，以防止管道内出现负压；

为了达到上述要求，根据本工程的特点和条件，主要从输水管道纵向断面布置方案和排气设施设置位置等方面加以考虑。

- (1) 在管桥的最高点和与顶管连接的下弯点设置复合式排气阀。
- (2) 平直管段，一般每隔约 600m~800m 设置复合排气阀。
- (3) 排气阀口径初步考虑采用 DN100~DN200。

#### **6.4.6.1 输水管线排水方案**

根据管道走向和布置，在埋管段靠近河道处的最低点或者平直段一定距离处设置排水阀，设置间距一般约为 1000m。排水阀均采用手动闸阀，口径为 DN500。埋管段排水采用干湿分离的排水井，湿井接 DN500 管道就近排入河道。

#### **6.4.7 其它附属设施**

管线沿线应考虑设置管线标示桩，一般间距 200m，此外，在管道折转处也应设置管线标示桩。

## 第7章 加压站设计

### 7.1 工艺设计

#### (1) 总图设计

澄南加压站建设地点位于徐霞客大道以东，顾桐路以北（青峭路南侧，位于普照村北侧），占地面积约为 30878m<sup>2</sup>，地面标高为 6.10m。加压站按照供水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d 设计，近期供水规模 10 万 m<sup>3</sup>/d，远期供水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d。土建按照 15 万 m<sup>3</sup>/d 一次性建成，设备按照近远期分期安装，近期一次性安装叠压供水设备规模 5 万 m<sup>3</sup>/d，配合清水库加压泵使用。加压泵站由加压泵房、加氯间、仓库及管理用房、配电间、清水池等组成。

从徐霞客大道东侧辅道接出 10m 宽进场主路，由西向东贯穿整个厂区，在管理用房和泵房及变配电间四周设置 4m 宽环形主道路，为了满足消防车转弯半径要求，所有主路口的转弯半径要求为 6m。

两座清水池靠近厂区东侧，沿道路两侧布置。管理用房、泵房及变配电间沿厂区西侧布置，泵房、变配电间、次氯酸钠加氯间及仓库作为生产区布置在厂区西侧，管理用房作为生活区与生产区用中间主道路隔开，方便管理。

现状徐霞客大道路面标高为 6.5m，与徐霞客大道平行方向厂区道路采用平坡设置。厂区围墙应结合用地红线综合考虑设置。

厂区内雨水和污水系统采用分流制，雨水经过地面雨水口收集后排入北侧市政雨水井，厂区污水经污水系统收集后就近排入附近城市

污水管网系统。

## (2) 加压泵房

加压泵房为单排布置，平面尺寸 34×8.8m，加压泵房采用水库加压方式与叠压组合方式。包含 1 组无负压管网加压稳流供水设备，无负压管网加压稳流供水设备近期全部安装；设置 4 台离心泵，3 用 1 备，其中水泵全变频， $Q=900\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=22\text{m}$ ， $P=90\text{kW}$ 。

泵房内设卧式离心泵 4 台（近期 2 台，1 用 1 备，均为变频），远期增加 2 台水泵，3 用 1 备，其中全部水泵变频，单台规模  $2700\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 36m，功率 355KW。水泵进口设置 DN800 的手动蝶阀，出口设置 DN700 的缓闭式止回阀、电动蝶阀、手动蝶阀和电磁流量计。泵房采用 DN1400 吸水母管进水，分四根 DN800 水泵吸水管，以保证吸水顺畅，四根 DN700 水泵出水管汇集为一根 DN1400 的出水总管。

## (3) 清水池

泵站从徐霞客大道 DN1200 清水管接进站管，进站管管径 DN1200。清水池设 1 座，分 2 格，单格有效容积  $11000\text{m}^3$ ，总容积  $22000\text{m}^3$ 。清水池为半地下式，钢筋筋混凝土结构，内设导流墙，进水采用超声波液位计控制，并设溢流、放空阀等。单座平面净尺寸  $74.0\text{m} \times 82.0\text{m}$ ，有效水深 3.8m。单座清水池进水管管径 DN1000，出水管管径 DN1200，溢流管管径 DN1200。为有效控制进水管，避免清水池高水位时进水，造成清水池溢流，在清水池进水管上设置一个 DN1000 的电动调节蝶阀和一个 DN1000 手动蝶阀；清水池出水管上设置一个 DN1200 的手动蝶阀，在清水池因检修或清洗及低水位时关闭出水阀停止出水。清

水池溢流管接入厂区雨水系统。清水池池顶设置一定数量的通气管，保证池内空气与池外形成对流，保证池内水质。清水池近期全部建成，调蓄量为总供水量的 14.7%。

### (3) 加氯间

次氯酸钠加氯间及仓库，仓库平面尺寸，30m×10m；加氯间平面尺寸，12m×6m。次氯酸钠加氯间规模 15 万 m<sup>3</sup>/d，对泵站进水和出水进行补氯，每座清水池进水管和泵站出水总管上投加，共 3 个补氯点，进水补氯量和出水补氯量均采用 1mg/l。

次氯酸钠原液有效氯含量为 100g/l，采用隔膜计量泵投加，三用一备，隔膜计量泵型号，110l/h，Pmax=4bar。在次氯酸钠加氯间设储液池一座，分两格，有效储液容积 24m<sup>3</sup>，储液池平面尺寸，3.5m×6.0m，有效水深 1.0m；

### (4) 变配电间

泵站内设变配电间一座，平面尺寸 40m×17m，建筑面积约 680m<sup>2</sup>，内设泵房值班室、变配电设备、卫生间和监控室。

### (5) 门卫、管理用房及其它

泵站内设门卫一座，建筑面积约 25m<sup>2</sup>，内设值班室、门卫室、卫生间和安防监控室。

设管理用房一座，平面尺寸 33.1m×12m，建筑面积约 1100m<sup>2</sup>，地上两层，地下一层（不计入建筑面积），泵站内布置 4m 宽的厂内道路。

## 7.2 建筑与景观设计

### 7.2.1 工程概况

建设地址：江苏省江阴市境内，徐霞客大道以东，规划顾桐路以北。

建设单体：管理用房，门卫，加压泵房、加药间、配电间，清水池及仓库。

### 7.2.2 规划原则

依据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《民用建筑设计通则》及国家和地方现行有关建筑设计规范及法规，综合工艺要求，在满足生产需要的前提下，合理组织各建筑单体及生产构筑物，使建筑群体布局既能反映出工业建筑特点，又能体现出建筑自身特有的艺术效果，并使之融入环境景观，起到美化环境的作用。

#### (1) 功能分区明确、合理

根据生产工艺的要求，结合场地现状和周边环境，将半地下清水池布置在厂区东侧，西侧临城市道路布置建筑单体。

#### (2) 道路系统简捷、流畅、高效

厂区道路结合场地因素，设计为 10m、6m。在厂区内既能方便工程车辆的到达，同时满足建筑消防规范。道路周围适当布置景观，美化环境。

#### (3) 注重生态、景观

坚持生态、环保和可持续发展的设计理念，既反映出当代工业建筑所特有的规模和气势，又能体现出对人文的关怀，“以人为本”的精神，将厂区内外作为一个整体综合考虑，使严谨与轻松、活泼的统一、协调。本工程的规划、设计在满足生产、办公的使用功能、交通流畅、便利的前提下，力图达到保护好现有的自然景观，充分利用现

有场地条件，结合场地环境、建筑造型，创造出优美、多彩的人文景观，丰富人们多方位的视觉享受和亲身体会的感受。

### 7.2.3 单体构思

本方案各单体设计根据各自功能需要和实际情况，结合现代建筑风格，设计中严格遵守国家及地方有关规范及行业标准。

设计过程中，我们综合的利用现代建筑与景观的设计手法，来体现我们的设计理念，争取把本案做成具有标志性，实用性，可持续性的精品。

生产区的建筑周围将大量地栽植绿化，使建筑物掩映在一片绿色之中，达到绿化环绕建筑的效果。

### 7.2.4 景观与绿化设计景观与绿化设计

为了提升环境品质，烘托建筑的美感，让建筑与自然环境、与人和谐相处，在厂区内结合地形地貌以及建筑物和构筑物，广泛的种植植物；在人员活动密集的区域，结合功能的需要，布置硬质铺装广场、设置园林小品；以期达到功能充分满足、使用简介便利、视觉效果优良、基地环境提升的目的。

在具体设计中，硬质景观结合主要建筑物来布置，通过石材、木质等材料的铺装广场，镜面的浅水池，整齐的树阵等各种景观元素的结合；既满足建筑的使用需要，又在建筑物与绿化景观之间架设了一个沟通的桥梁，与绿化景观一起形成开敞、半开敞、封闭等充满变化和情趣的景观空间；并能丰富了厂区景观层次，使人们能在其中观建

筑、赏绿植。

厂区绿化本着乔木、灌木、地被、草坪相结合、常绿与落叶相结合、平面与垂直相结合、观花与观叶相结合等原则，充分利用植物本身不同的形态特点、利用植物的季相变化，结合建筑构筑物的特点，打造天际线丰富、色彩多样、四季各有特色的绿化景观。在主要建筑周边，以乔木作为绿化的骨架、以灌木地被作为绿化的血肉、并辅以四季花草和特色灌木球，组成富有生命力的绿植系统，让建筑的美感得到充分的体现并得到加强。在生产区域，乔木行道树和花灌木、地被草坪相结合，装饰性的魔纹花坛和各色的大小乔木相结合，得到既整齐划一，又富有变化的绿化效果。

设计中使用的主要苗木有：

常绿大乔木：香樟、高杆女贞、红果冬青、杜英、广玉兰、雪松等。

落叶大乔木：合欢、朴树、榉树、银杏、乌桕、金枝垂柳、水杉、鹅掌楸、栾树、紫玉兰等。

开花小乔木：紫叶李、紫薇、木槿、夹竹桃、鸡爪槭、日本红枫、木绣球、樱花等。

灌木：海桐、金边黄杨、红叶石楠、大叶黄杨、龟甲冬青、金丝桃、红花继木、迎春、毛杜鹃、南天竹、山茶、火棘、龙柏、瓜子黄杨等。

灌木球类：红叶石楠球、构骨球、龟甲冬青球、大叶黄杨球、红花继木球等。

### 7.2.5 主要建筑装饰材料

外墙：采用真石漆配色相结合，局部采用玻璃、金属百叶装饰。

内墙：一般房间采用白色乳胶漆，厕所及用水房间采用瓷砖。

平顶：一般采用白色乳胶漆，卫生间采用轻钢龙骨吊顶。

门窗：采用铝合金窗，外门采用铝合金门，内门采用木门。

屋面：采用二级防水屋面。

楼地面：采用地砖地面。



图 7-1 加压站鸟瞰效果图

## 7.3 结构设计

### 7.3.1 设计指导思想

根据工艺、电气、自控、建筑及其它相关专业提供的要求，遵循国家基本建设有关方针、政策，按照现行颁布的有关规范、规定及标准，进行设计。力争做到工程技术先进、安全可靠、经济适用、布局合理、兼顾景观、质量优秀，达到同行业先进水平。

### 7.3.2 工程地质情况

#### (1) 地形地貌特征

江阴市位于长江三角洲太湖平原的北部，北濒长江，城东南为连续起伏的低丘陵围绕，城北沿江一带有君山、黄山等孤丘突起，大片平原地势低平，海拔高程在 3~5m，坡度在 3% 以下，地形呈现西北向东南缓倾之势。

江阴市地质构造属于扬子古陆组成部分，为华南台地的南京凹陷区与太湖断裂带，由石灰岩、砂岩和石英岩组成，除低山丘陵有小面积基岩直接露出外，地表大部分为新生代第四纪松散沉积岩组成，沉积岩以粘土、壤土、粉砖土、细砂为主。

在大地构造上，江阴属于南京边缘凹陷，区域地质比较简单，丘陵呈背斜构造，平原地处向斜轴向以北东——南西为主，断层较多，较大的断层发生在丘陵与冲积平原交接处，以北东走向为主，形成较早，已无明显活动，对地面建筑无影响。

澄南加压站建设地点位于徐霞客大道以东，顾桐路以北（青峭路南侧，位于普照村北侧）。拟建场地地貌单元上属太湖堆积平原区太湖冲——湖积平原亚区和古冲——湖积平原亚区。平原边缘遭受沟谷微切割，局部点缀侵蚀构造丘陵，为相对轻微抬升区，山体由泥盆系砂岩组成。同时由于近代人类工程活动强烈，极大地改变了原始的地形地貌。地表以全新统冲——湖积亚黏土堆积为主。

## （2）地基土层组成、分布及特征

参照临近锡澄公路改造（加压站位于该段道路东侧）详细勘探资料《229省道（锡澄公路）改造工程详细勘察报告》，勘察区地层隶属于长江中下游江南地层区，第四纪沉积物覆盖广泛，钻探结果表明，勘查区勘探深度内为第四纪全新世和晚更新世地层。根据野外钻探、现场原位测试和室内试验结果进行分析、统计，结合地区经验，对各岩土层评价如下：

1-1层素填土，杂色，以软塑状亚黏土为主，松散，含有少量的植物根茎，为地表耕植土，平均 1.27m；

2-2层粘土，灰黄色，硬塑，受铁锰质侵染，韧性中等，土层厚度较大，厚度：1.20m~8.40m，平均 4.79m。该层土属于中压缩性土，地基容许承载力为 180 kPa ~230kPa。

2-3层亚粘土，青灰色，软塑，含铁锰侵染物，干强度中等，韧性中等，局部夹薄层亚砂土或与亚砂土互层，厚度：0.80m~14.00m，平均 4.05m。该层土属于中压缩性土，地基容许

承载力特征值为 180kPa。

4 层亚粘土，青灰色，软塑，受铁锰质侵染，韧性中等，部分地段夹亚砂土。厚度：1.70m~10.50m，平均 6.08m。该层土属中压缩性土，地基容许承载力特征值为 160 kPa ~220kPa。

4-1 层淤泥质亚粘土，灰色，流塑，局部夹有少量的亚砂土，属高含水量、大孔隙比、高压缩性、低强度软土，是本区的不良工程地质层。厚度：2.80m~17.40m，平均 9.48m。该层土属于高压缩性土，地基土容许承载力特征值为 65 kPa ~140kPa。

5 层粘土，灰黄色，硬塑，受铁锰质侵染，韧性中等，含铁锰结核夹青灰条纹。厚度为 2.50m~20.00m，平均 11.22m。该层土属于中压缩性土，地基土容许承载力特征值为 210kPa ~350kPa。

5-1 层亚粘土，灰色，软塑，局部夹亚砂土薄层，该层为 5 层黏土中的夹层。厚度为 1.10m~12.20m，平均 3.80m。该层土属于中压缩性土，地基土容许承载力特征值为 120kPa ~180kPa。

根据区域地质构造，本区无活动性断裂通过，历史上无大的破坏性地震发生，属地震活动少、震级低的地区。因此，从地质构造和地震活动历史等因素分析，本场地为相对稳定区，可进行本工程建设。

### (3) 地下水概况

本次勘探深度内地下水主要为松散岩类孔隙水，可分为潜水、微承压水及承压水。潜水主要赋存于表层的填土及亚黏土中，富水性差。地下水稳定水位埋深为：0.05m~2.15m，水位年变幅约

1.50m。其补给来源主要为地表水体及大气降水入渗，以蒸发为主要排泄方式。微承压水主要赋存于全新统亚砂土中，富水性较差。其补给来源主要为区外侧向径流及上部含水层越流补给，排泄以侧向径流为主。承压水主要赋存于上更新统亚砂土中，其补给来源主要为区外侧向径流及上部含水层越流补给，排泄以侧向径流为主。

根据本地区的区域水文地质资料及本场地地下水水质分析资料，水位季节性变化明显，地下水水位丰水期与枯水期年变化幅度 1.00m 左右。建议设计基准期内最高水位埋深按场地整平后地面下埋深 0.50m 进行设计。

本工程天然地基基础底部土体以 2-2 层粘土为主，该层土呈硬塑，压缩性中等，工程性质较好，该层土允许承载力特征值为 180 kPa~230kPa。由于浅基础会受到干湿交替作用，场区环境类别属于 II 类，根据有关规定，综合判定地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。

### 7.3.3 设计技术标准

#### (1) 设计使用年限

根据《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068-2001），本工程永久性建（构）筑物设计使用年限为 50 年。

#### (2) 建（构）筑物安全等级

根据《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015 年版），本工程所有建（构）筑物安全等级为二级；结构重要性系

数 $Y_0=1.0$ 。

### (3) 结构抗震

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016年版),江阴市的抗震设防烈度为6度,设计地震分组为第二组,设计基本地震加速度值为 $0.05g$ 。根据《建筑抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)和《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB500032-2003):给水加压站主要生产构筑物和配电间、加氯间等建筑物抗震设防类别为乙类,按照提高一度采取抗震措施,抗震措施应符合7度设防的要求。管理用房及仓库建筑单体抗震设防类别为丙类,地震作用和抗震设施应符合本地区抗震设防烈度的要求。根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016年版),本工程非生产性建筑物(管理用房及仓库)框架结构抗震等级为四级,主要生产性建(构)筑物框架结构抗震等级为三级。

### (4) 结构荷载标准

根据《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)

①风载:基本风压  $0.45 \text{ kN/m}^2$  ( $n=50$ )。

②雪载:基本雪压  $0.40 \text{ kN/m}^2$  ( $n=50$ )。

③屋面均布荷载

a. 不上人屋面:  $0.7 \text{ kN/m}^2$ 。

b. 上人屋面:  $2.0 \text{ kN/m}^2$ 。

④挑出走道板均布活荷载  $2.5 \text{ kN/m}^2$ 。

- ⑤ 控制室、配电室均布活荷载  $4.0\text{kN/m}^2$ 。
- ⑥ 施工、检修、汽车、吊车、设备等荷载按实际情况采用。
- ⑦ 吊车动力系数 1.20。

(5) 结构沉降控制标准

① (建) 构筑物基础最大沉降  $[\Delta] \leq 200\text{mm}$ 。构筑物严格控制不均匀沉降。

② 框架结构相邻柱基沉降差小于  $[S'] \leq 30\text{mm}$ 。

(6) 构筑物稳定性设计

① 地下构筑物抗浮安全系数  $k$

整体抗浮:  $K \geq 1.05$

② 稳定安全系数  $k$

圆弧滑动安全系数  $k \geq 1.30$

③ 支档结构稳定安全系数  $k$

a. 抗滑:  $k_a \geq 1.30$

b. 抗倾覆:  $k_a \geq 1.60$

(7) 结构抗渗控制设计

控制钢筋混凝土污水贮液池、建筑物地下部分壁面不渗水。贮液池渗水量按池壁和底面积总计, 不得超过  $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

(8) 材料温控标准

① 混凝土浇筑时最高温度不得超过  $28^\circ\text{C}$ , 混凝土养护时最大温差不宜超过  $25^\circ\text{C}$ 。

② 钢管闭合时温度在冬季不低于  $5^\circ\text{C}$ , 夏季不高于  $30^\circ\text{C}$ , 最大

闭合温差不大于 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 。

### (9) 混凝土结构耐久性设计

① (建) 构筑物基础：根据参考的钻探资料地下水、土壤等介质对基础（钢筋混凝土、素混凝土、砌体）无腐蚀。

② 按《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015年版），水厂主要生产建筑物混凝土结构的环境类别为二（a），主要生产构筑物的环境类别为二（b）类。

③ (建) 构筑物中普通钢筋混凝土最大裂缝宽度限值 0.2mm。

### (10) 钢结构耐久性设计

钢制件采用涂层防腐，涂层厚度 $>200$ 微米。

## 7.3.4 主要材料

### (1) 水泥

常规结构及构件采用普通硅酸盐水泥，强度等级 42.5。对于水下接头及缝隙使用快硬、高强微膨胀水泥。

### (2) 混凝土

防水、贮水构筑物 C30，抗渗标号 S6；一般建筑物 C30；垫层 C15。部分构筑物混凝土中应加入具有微膨胀及抗渗作用的外加剂，外加剂宜选用低碱复合型。

### (3) 钢材及焊接用焊条

1) 钢筋：HPB300 为热轧钢筋一级钢， $f_y = 270\text{N/mm}^2$ 。

HRB400 为热轧钢筋三级钢， $f_y = 360\text{N/mm}^2$ 。

2) 其它钢构件采用 Q235-B 级钢。

3) 设计选用标准(或通用)图集时钢筋型号按图集要求执行。

4) 焊接用焊条 HPB300 钢采用 E43 焊条, HRB400 钢采用 E50 焊条。

#### (4) 砌体

地面以上框架填充墙采用 MU10 混凝土空心砌块, 地面以下采用 MU20 混凝土实心砌块。要求表面平整, 砂浆要求灰缝饱满, 砌体施工质量等级为 B 级。

#### (5) 砌筑砂浆

基础(室内地坪以下)采用 Mb10 水泥砂浆, 墙体(室内地坪以上)采用 Mb7.5 混合砂浆。

#### (6) 粉刷及防腐材料

构筑物与水接触面用水泥基渗透结晶型防水涂料(食品级, 可用于饮用水), 清水池与水接触面用丙烯酸树脂为基料的防腐涂料(食品级, 可用于饮用水), 与土接触面用 1:2 防水水泥砂浆粉刷厚 20mm; 钢制件采用涂层防腐, 涂层厚度>200 微米。

#### (7) 施工缝材料

施工缝采用钢板止水带厚度为 3mm, 新老混凝土结合面, 先行凿毛、清洁、湿润处理, 再刷界面剂。

#### (8) 变形缝材料

变形缝采用橡胶止水带进行止水, 并用聚硫密封膏进行嵌缝。

### 7.3.5 厂区主要（建）构筑物地基处理

新建加压泵站生产构筑物地基基础设计主要目的是控制贮水构筑物的总沉降量及单体各部分的不均匀沉降，同时应控制同一生产流程的各单体的沉降差。参照临近锡澄公路改造（加压站位于该段道路东侧）详细勘探资料《229省道（锡澄公路）改造工程详细勘察报告》，本工程场地地基土浅部主要由中等压缩性的 2-2 粘土组成，且土层分布较为均匀，工程力学性质较好，暂考虑采用天然地基，无需进行地基处理。

新建建（构）筑物基础须落于原状粘土层上，如局部有面积较小的暗塘，基础下部有较薄的淤泥质软弱土层时，须将其挖除，并采用 1:1 砂石分层回填夯实至设计底标高，分层夯实时，每层厚 200mm，夯实后密实度 $\geq 97\%$ 。

### 7.3.6 主要结构设计措施

#### （1）结构体系

根据选型原则结合本工程特点，新建加压泵站工程中新建各建（构）筑物结构体系具体详见以下列表。

主要（建）构筑物结构体系一览表

表 7-3-1

编号	（建）构筑物名称及数量	平面尺寸（m）（L×B）	结构形式	基础形式及地基处理	备注
1	加压泵房（一座）	泵房平面尺寸 33.50m×8.8m	下部为半地下室钢筋混凝土水池结构，上部为一层框架结构。	整板基础，天然地基。	开挖施工

编号	(建)构筑物名称及数量	平面尺寸(m)(L×B)	结构形式	基础形式及地基处理	备注
2	加药间(一座)	平面尺寸12m×6m	一层现浇钢筋混凝土框架结构	柱下独立基础,天然地基。	开挖施工
3	配电间(一座)	平面尺寸17m×40m	一层现浇钢筋混凝土框架结构	条形基础,天然地基。	开挖施工
4	清水池(共1座,近期全部建成)	单座平面尺寸73m×82m	半地下式钢筋混凝土无梁楼盖结构	整板基础,天然地基。	82m方向独立的两格间设置双池壁,73m方向中间设置一道伸缩缝,开挖施工。
5	仓库(一座)	平面尺寸30.0m×10.0m	一层现浇钢筋混凝土框架结构	条形基础,天然地基。	开挖施工
	管理用房(一座)	平面尺寸33.1m×12.0m	三层现浇钢筋混凝土框架结构	条形基础,天然地基。	开挖施工
6	门卫	平面尺寸7.2m×3.9m	砌体结构	墙下条形基础	开挖施工

## (2) 抗浮措施

考虑到厂区设计地面标高和最高洪水位标高,厂区最高地下水位标高定为设计地面以下0.5m。为了减少工程费用及施工方便,原则上尽量利用结构自重自身抗浮,清水池采用上部覆土满足抗浮。加压泵房采用外挑底板利用覆土重量等简单经济方法解决抗浮问题。

## (3) 构(建)筑物上部结构控制沉降措施

①在满足使用、工艺流程、机械设备的运转以及有关的管道结

构和管道接口构造要求的前提下，构（建）筑物体型应力求简单。

②控制构（建）筑物长高比及合理布置墙体。

③构（建）筑物与设备之间，应留有足够的净空。当构（建）筑物有管道穿过时，应预留足够尺寸或采用柔性接头等。

④调整基础底面积，减少基础偏心。加强基础的整体性和刚度，如采用整板基础、筏基等，加设基础圈梁。

⑤减轻荷载(包括选用轻型结构、减轻墙体自重、减少基础和回填土的重量等。)增强上部结构的整体刚度和均匀性对称性，合理设置沉降缝，避免采用对不均匀沉降敏感的结构形式。

⑥设置圈梁。圈梁应设置在外墙、内纵墙和主要内横墙上，并宜在平面内联成封闭系统。

⑦当相邻构（建）筑物之间轻（低）重（高）悬殊时，一般应按照先重后轻的程序进行施工；有时还需要在重构（建）筑物竣工之后间歇一段时期后，再建造轻的邻近建筑物。

⑧在已建成的轻型建筑物周围，不宜堆放大量的建筑材料或土方等重物，以免地面堆载引起构（建）筑物产生附加沉降。

⑨在构（建）筑物基坑开挖中，进行井点降水时，应密切注意对邻近构（建）筑物可能产生的不良影响。

#### **（4）主要结构抗震措施**

①所有构（建）筑物单体均按抗震设防标准及抗震等级进行结构选型与布置、结构计算（含地震力组合）和构造处理措施，采

用符合抗震要求的防震缝布置及构造措施。

- ②贮液池采用现浇钢筋混凝土结构。
- ③房屋建筑采用现浇钢筋混凝土框架结构。
- ④楼面板、屋面板优先采用现浇钢筋混凝土梁板结构。

#### **(5) 主要结构抗渗措施**

- ①贮液池及需抗渗的地下建筑物采用抗渗混凝土。
- ②控制结构构件在正常使用极限状态下的裂缝宽度。
- ③预埋管、预埋螺栓设置止水环。
- ④施工中不设置竖向施工缝，水平施工缝按抗渗要求处理。
- ⑤合理布置沉降缝，现浇钢筋混凝土水池与建筑物间设置沉降缝。

#### **(6) 结构防腐蚀及耐久性措施**

按防腐蚀要求进行结构布置和构造处理。

①构筑物与水接触面用水泥基渗透结晶型防水涂料(食品级，可用于饮用水)，清水池与水接触面用丙烯酸树脂为基料的防腐涂料(食品级，可用于饮用水)，与土接触面用 1:2 防水水泥砂浆粉刷厚 20mm。

②钢制品均采用聚氨脂涂层防腐。钢制品包括：钢管、钢梯、吊车钢轨道、钢制工作桥等。

③各构（建）筑物的混凝土强度等级均为 C30，抗渗等级 S6，最大水胶比为 0.50。

④按规范控制结构的裂缝宽度。

⑤所有构（建）筑物基础底板当有垫层时，受力钢筋的混凝土保护层最小厚度不得小于 40mm，梁、壁（板）、柱受力钢筋的混凝土保护层最小厚度分别为 35mm、30mm 和 35mm。

#### （7）标准通用图集的选用

- ①国家建筑标准设计图集：《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（16G101-1；16G101-2，16G101-3）。
- ②国家建筑标准设计图集：《建筑物抗震构造详图》11G329-1。
- ③国家建筑标准设计试用图集：《钢筋混凝土结构预埋件》（16G362）。

### 7.3.7 厂区主要（建）构筑物施工方法

本次新建加压泵站工程原则上所有单体拟采用大开挖施工，既方便施工，又节约费用，坑内明沟排水。放坡应根据深度分级，开挖应分层进行，基坑周围一定范围内不得堆载。对于一些开挖深度较深或局部存在淤泥质土的单体，开挖时可根据现场情况采取锚喷等保护措施，确保基坑的安全。

### 7.3.8 遗留问题

本设计参考临近锡澄公路改造（加压站位于该段道路东侧）详细勘探资料《229 省道（锡澄公路）改造工程详细勘察报告》进行，应抓紧对新建加压泵站工程各构（建）筑物位置进行钻探，以探明实际地质情况，并在下部工作中对本设计中的地基处理方案和基础形式进行调整。

## 7.4 电气设计

### 7.4.1 设计范围

以外线电源在 10kV 进线开关柜的电缆头为设计分界，电缆头以内泵站一侧为本次设计范围。10kV 外线接入系统由建设单位另行委托设计，不在本工程范围内。

### 7.4.2 负荷分析

#### 1、负荷性质及用电电压

泵站主要用电负荷等级为二级（包括主要工艺生产设备、应急照明等），部分为三级负荷（包括非主要工艺生产设备等）。

近期（10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）装机容量约为 1100kW，计算有功功率约为 613kW（其中 0.4kV 部分计算有功功率约为 275kW），计算负荷约为 645kVA；

远期（15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）装机容量为 1820kW，计算有功功率约为 1290kW（其中 0.4kV 部分计算有功功率约为 275kW）计算负荷约为 1355kVA。

主要用电设备水泵电机电压等级为 10kV，其余设备均为 ~220/380V。

#### 2、供电电源

本工程拟采用 10kV 电源供电。按照负荷性质的供电可靠性要求，本工程泵站需二路独立 10kV 电源供电，运行方式一用一备，当一路电源故障，另一路电源能满足所有二级负荷的供电。两路电源就近引自 10kV 城市电网线路，电源进线入站段采用电缆敷设引至泵站的变电所。

### 7.4.3 变电所设置和变配电系统

根据工程负荷计算和分布情况，在泵站内设 10/0.4kV 变电所

一座，为整个泵站的用电设备配电。10kV 配电所采用单层布置型式，附设变频器室、变配电室、控制室及值班室等。

### 1、 10kV 变电所主接线

在靠近负荷中心泵房处设 10kV 配电所一座。10kV 配电系统采用单母线分段的接线方式，I、II 段母线向泵房 10/0.4kV 变配电所提供二路电源，并向泵房 10kV 水泵电机供电。变配电所内设 400KVA 10/0.4kV 型干式变压器二台，负责向各低压负荷馈电，变压器的运行方式为一用一备。

### 2、 变电所操作电源

在泵房变电所控制室内设置 DC110V 直流屏（免维护蓄电池后备，电池容量 65AH）作为 10kV 开关柜控制电源。

10kV 开关柜操作机构弹簧储能、防冷凝加热器采用 380/220V 交流电源，由低压配电柜供电。

直流屏由低压配电柜供电。

### 3、 继电保护

10kV 进线保护采用延时速断及过电流保护；

10kV 母联保护采用仅在断路器合闸时投入，合闸后自动解除的电流速断及过电流保护动作于跳闸；

10/0.4kV 变压器、10kV 电动机变频馈电：采用电流速断、过电流保护、超高温保护动作于跳闸，过负荷、超温、单相接地保护动作于信号。

继电保护装置采用测控保护一体化微处理机数字继电器，保护装置就地分布于 10kV 开关柜，对每个回路实施数字式继电保护、电量参数测量和数据变送，并通过现场总线接入变电所监控系统。对工艺主泵回路采用硬连接方式由泵房 PLC 遥控，保证可

靠性。

低压配电回路以空气断路器或熔断器作短路保护，在线~380/220V 马达控制回路以热继电器保护元件作过载保护。

#### 4、无功功率补偿

10kV 变频运行的水泵电源端自然功率因数大于 0.95，不需另设补偿。本工程在 0.4kV 侧采用电力电容器集中自动补偿。使泵站功率因数在 10kV 进线处控制在 0.95 以上。

#### 5、计量与测量

电业计量：高供高计，动力照明统一计费。泵站两路 10kV 电源分别设有功及无功电度表计量，表计安装在专用计量屏上，作为供电部门计费之用。

在泵房每台水泵电动机馈电侧均设有功电度测量，作单泵用电计量站内考核及电能管理之用。

### 7.4.4 主要电气设备的选择

a、10kV 高压开关柜：采用户内金属铠装移开式开关柜。

b、变压器：采用环氧浇注干式变压器

c、0.4kV 低压开关柜：采用低压抽出式组合型开关柜。

### 7.4.5 防雷与接地

根据国家相关规范要求，10kV 变电所及管理用房按第三类防雷建筑物设防。

防雷接地、工作接地、保护接地和自控设备接地共用接地装置，接地电阻不大于  $1\Omega$ ，并优先利用建筑物基础钢筋做接地体。

10kV 变电所按电力规范另设人工接地。

建筑物内设置等电位联结，配电系统分级设置电涌保护器，保护人员及弱电设备的安全。

0.4kV 低压系统的工作接地型式为 TN-S。

#### 7.4.6 电气照明

建筑物内按规范要求设置一般功能照明，另在变配电室、控制室和不低于丙类的厂房等设置事故应急照明，应急时间不小于 60min。照度标准按规范确定。

#### 7.4.7 节能措施

1. 合理选择 10kV 变电所位置，使其靠近日常运行负荷的中心，减少配电干线电缆长度，减少损耗。

2. 大功率配电干线电缆按照电缆经济密度指标校验，满足降低电缆损耗的同时兼顾投资经济的要求。

3. 优化变电所建筑方案，充分利用日光和自然通风条件，减少电气照明和机械通风的电能消耗。

4. 选择高效节能型电气设备，如低损耗变压器、高光效光源和灯具等。

5. 变电所综合自动化系统设置电能管理功能，通过对站内各主要生产负荷用电数据的统计与分析，为制定最经济合理的运行方案提供参考依据。

6. 所有水泵采用变频调速方式运行，适应工艺要求且能大量节能。

### 7.5 自控设计

#### 7.5.1 设计范围

根据工艺生产流程控制和生产管理的要求，配置仪表检测、监控及安防设备，以确保加压泵站能够安全、可靠、科学、节能的运行。主要由下列几大部分内容组成：

(1) 计算机监控系统

(2) 在线检测仪表系统

(3) 安防系统

### 7.5.2 设计原则

自动化系统的配置与正常情况下现场无固定人员值守和工作人员定时巡查相结合的运行管理模式相适应；

自动化系统的配置立足于系统工作的安全与可靠性，设备和系统的合理性与先进性，同时考虑远期系统扩展与兼容的灵活性；

在线检测仪表的设计，以可靠、灵敏及维护方便为原则；

安防系统的设计从安全管理的角度出发，扩展方便、灵活。

### 7.5.3 计算机监控系统

根据本工程管理及工艺的要求，自控系统采用“集中管理，分散控制”的集散型系统，结构形式为“PLC+工业以太网+监控计算机”。

加压站设置 PLC 站，用于加压泵站范围内加压泵房、加药间及清水池工艺参数及设备的运行控制及监测，同时监测配电间的电力信号。无负压设备配套提供的控制柜自带 PLC 及 HMI，用于对无负压设备运行状态及工艺参数进行控制及监测。管理用房设置控制室，控制室设置监控计算机，PLC 站及无负压设备自带 PLC 与控制室监控计算机通过基于 IEEE802.3 标准 100Mbps 的星型以太网连接。加压泵站 PLC 站运行信号及无负压设备运行信号通过电信 VPN 光缆接入调度中心或上游水厂中控室，同时接受远程控制。

监控计算机上运行组态软件，完成如下功能：

### ① 生产过程监视功能

提供清晰、友善的人机界面，在图形界面上显示的内容除表格、图形、曲线外，还能生成工艺流程、主要设备运行工况，使生产管理人员很方便地掌握当前生产运行情况。计算机系统还可在线诊断各类故障，查找故障部位并报警，并提供事故处理预案。

### ② 控制功能

基于图形和中文菜单的基础上，进行工艺参数的设定。操作人员在中控室通过键盘或鼠标下达控制命令。

### ③ 管理功能

设置不同的操作权限，记录操作员的工号、操作时间、操作内容，防止非法操作，确保污水厂设备安全运行；完成控制事件、故障报警、历史数据、生产指标、历史趋势曲线的登录、储存、显示和查询；生成、打印各类生产运行管理报表。

本工程所有工艺设备的控制均可通过以下三种方式：

① 手动方式：通过就地控制箱上的按钮实现对设备的启停操作。

② 远程手动方式：操作人员通过监控计算机的监控画面用鼠标或键盘来控制现场设备。

③ 自动方式：设备的运行完全由各现场控制器根据预先编制的程序和现场的工况及工艺参数来完成对设备的启停控制，无需人工干预。

手动控制方式通过现场控制箱上的转换开关进行切换，具有最高优先级。

## 7.5.4 在线仪表检测系统

在线检测仪表根据工艺流程和加压站生产管理及自动化控制的要求而设置，主要仪表如下：

泵站进水总管设置电磁流量计、余氯仪各一台；

清水池设置液位计各一台，共两台；

吸水井设置低液位开关一套；

各加压泵进口及出口设置压力变送器一台，共六台（远期增加两台）；

次氯酸钠储罐设置液位计各一台，共两台；

次氯酸钠投加管设置电磁流量计各一台，共两台；

出厂水总管设置电磁流量计，压力变送器，余氯仪及浊度仪各一台。

仪表采用 4~20mA 标准信号及 RS485 通讯方式接入加压泵站 PLC 站。

无负压设备在其进出水总管配套提供了压力变送器；在高压腔上配套设置了液位变送器，其信号接入无负压设备自带的 PLC。

加压泵站 PLC 与无负压设备自带 PLC 将信号通过 VPN 的方式上传至调度中心或上游水厂中控室。

### 7.5.5 安防系统

加压泵站设置视频监控系统及入侵报警系统。

在加压泵房、加药间、配电间等重要生产场所，以及厂区主出入口、围墙四周设置高清网络摄像机，按 TCP/IP 协议通过以太网将实时视频和控制数据上传至控制室，并通过电信 VPN 上传至调度中心或上游水厂中控室，调度中心或上游水厂中控室实现对前端摄像云台及镜头的控制，并能切换显示不同摄像点，实现多

画面显示。同时能对监控画面进行数字录象，回放，提供定时录像、报警录像等多种录像方式。

厂区入侵报警系统采用电子围栏形式，六线制，以约 100m 为 1 个防区设置，高、低压脉冲切换，在厂区围墙上安装，信号的传输采用总线传输方式，将信号传输回控制主机，控制主机接收到信号后，报警键盘会显示报警防区，同时警号发声。控制主机通过以太网将信号上传至控制室，并通过电信 VPN 上传至调度中心或上游水厂中控室。厂区入侵报警系统与视频监控系统联动，画面自动切换到相关摄像机。在安防工作站/分站电子地图上显示报警部位。

### 7.5.6 设备选型

设备的选型遵循质量可靠、技术先进、价格合理、使用维护方便的原则，PLC 设备及重要的检测仪表考虑选用进口设备，其余设备考虑采用合资产品或进口产品。

## 7.6 厂内公用工程

### 1、给水

加压泵占内生活用水及消防用水引自送水泵房出水管。

### 2、排水

厂内生活污水统一收集，排至市政污水管道。

### 3、供电

加压站采用二路 10kV 电源供电，一用一备，外线引自当地市电。

### 4、消防

厂内根据消防要求布置通畅的消防通道，主要车行道成环状，转弯半径按有关规定设计，并设置必要的室外消火栓；电器设备布置和

操作间距按消防规定进行设计，在配电间、值班室配备干式灭火器。

## 5、绿化

根据有关规定水厂内绿化面积不小于30%，厂区除道路、建构筑外，其余空地均考虑绿化。

## 第 8 章 配套管线工程设计

### 8.1 工艺设计

#### 8.1.1 管道设计原则

(1) 配套管道力求以最短距离敷设管线，以降低管网造价和经营管理费用，同时为便于实施和管理，管线一般沿道路两侧敷设。

(2) 设计从经济和安全两方面考虑。

(3) 按照远期供水规模确定管道设计管径，同时结合现状情况合理布置管道，确定本次工程实施管线。

(4) 管道设计计算参数为：

- ① 主要管段流速控制在经济流速之内。
- ② 管材的粗糙系数  $n$  采用 0.013。
- ③ 管段设计时按最高日最高时设计。

#### 8.1.2 工程规模

配套管道长度为 13.50km，管径为 DN600~DN1400，管材为球墨铸铁管和钢管。

#### 8.1.3 工艺设计

本工程起点为徐霞客大道（沿江高速南）现状 DN1200 管道接

出，沿现状徐霞客大道东侧辅道绿化带敷设，进入新建澄南加压站泵站进水管，长度约 3.6Km，管材为球墨铸铁管，过障碍物采用钢管。

澄南加压站 DN1400 出站管沿徐霞客大道东侧辅道绿化带敷设，长度 1.0km，管材为球墨铸铁管。在规划顾桐路预留东西两根 DN1000 支管，设置阀门井。继续沿徐霞客大道东侧辅道绿化带敷设 DN1200 管道，长度 2.0km，至青霞路预留东西两根 DN800 支管，预留璜塘 DN800 支管和预留青霞路青阳方向 DN800 支管，设置阀门井。继续沿徐霞客大道东侧辅道绿化带敷设 DN600 管道，长度 4.7km，至马镇环镇北路，与马镇主管道连通。管道沿青霞路北侧绿化带敷设 DN800 管道至青阳迎秀路，长度 2.2km，管材为球墨铸铁管。配套管线总长度为 13.5km。

管位位于基本位于绿地带雷内，采用放坡开槽施工方式，管线覆土控制在 1.3m 以上。由于现状道路下已实施雨污水管线，施工前要求复测交叉管线管径、走向、标高等信息。原则上遵循有压管线避让重力管线原则。

穿越道路可采用开挖埋管和顶管两种方式。开挖破路会影响交通，造价总体较低；顶管过路不破坏道路，也不影响道路交通，但造价较高。穿越河道可采用倒虹、管桥、顶管等方式。倒虹施工需采用围堰，且检修不便；顶管采用非开挖顶进施工，埋深较大；桥管采用吊车在桥梁或者道路上吊装施工，管线明敷，便于今后的检修维护，推荐穿越采用桥管方式。



图 霞客大道沿线过障碍图

## 8.1.4 管道防腐及附属设计

### 1、管道防腐

(1) 钢管外防腐涂料采取环氧煤焦沥青特加强级防腐涂料。

外露管道涂料的选择抗紫外线效果很好的环氧富锌+环氧云铁+树脂组合防腐涂层。

(2) 球墨管外防腐推荐采用环氧煤沥青二道防腐。

(3) 钢管和球墨管内防腐

钢管和球墨管内防腐采用水泥砂浆衬里。

### 2、排气设计

DN600~DN1400 管道排气阀口径采用 DN200，约 15 处，每处在排气阀进气管上设置旁通管，孔径为排气阀口径，并设置阀门。

### 3、排水放空设计

采用 DN500，约 5 处，每处设排水井。

### 4、检修阀设计

输水管道阀门设置主要考虑检修、运行管理和维护的方便，采用手动蝶阀，每 1km 设置 1 只。

### 5、管线标示桩设计

配套管道管线标示桩每 100m 及管线转弯处等设置，共 140 只。

## 8.1.5 管道工程量

配套管道工程施工采取工艺有开挖施工、顶管施工、架空施工

等。配套管道工程量详见表 8-1-1。

配套管道工程汇总表

表 8-1-1

序号	管径 (mm)	施工方式	管材	长度 (m)	地点
1	DN1400	开挖 900m 架空 100m	球管和 钢管	1000	过河采用架空，管位位于绿化带和慢车道
2	DN1200	开挖 5416m 架空 500m 顶管 100m	球管和 钢管	5600	其中新联桥、南苑路青峭路、下庄坝桥、青璜路采用架空和顶管管位位于绿化带和慢车道
3	DN800	架空 200m 开挖 1900m 顶管 100m	球管和 钢管	2200	过障碍采用架空管位位于绿化带和慢车道
4	DN600	架空管 300m 开挖 4400m	球管和 钢管	4700	管位位于绿化带和慢车道
5	合计			13500	

## 8.2 结构设计

根据道路及河道管理部门要求、结合管道沿线的地形地貌和邻近构筑物等现状情况、考虑施工条件等因素，管道结构设计主要有以下几种方案：常规地段的开挖埋管施工方案、非开挖顶管施工方案、过河段（围堰开挖沉管施工方案、水下开挖沉管施工方案、顶管过河施工方案、架空钢管施工方案）。

### （1）开挖埋管施工方案

#### ①管道基础：

当槽底不易排水且易扰动软化时砂垫层下另加 250mm 厚碎石垫层。如遇淤泥、大卵石等不良地质条件时须清除后换填砂石，须分层碾压密实，密实度  $\geq 95\%$ ，每层厚度不大于 250mm。

## ②沟槽回填:

回填土土质要求: 除管道采用砂垫层基础外, 其余均可采用沟槽开挖的粘土或层粉质粘土。回填土应分层夯实, 每层厚不大于 250, 回填时要两侧同时进行, 且不得损坏管材。

回填土密实度要求: A 区压实系数为 95%; B 区和 E 区压实系数为 90%; C 区压实系数为 85%; D 区压实系数为 95%或按道路要求; 回填结束后初始变形率不大于 3%。

## ③施工要求

开挖明槽敷设常规地段的管道: 对于管道埋深不大、施工场地比较开阔、开挖沟槽和施工降排水对临近建(构)筑物没有影响的地段采用开挖明槽敷设管道—开挖沟槽、管道基础、沟槽回填。

开槽埋管: 管道基础深度 < 3m 时周围无建筑物及高压电杆时宜采用人工开挖, 3m 时采用机械开挖。不论采用何种开挖形式, 当管槽挖至设计标高以上 0.2m 时, 均采用人工清槽至设计标高, 并随即施工管道基础。不得留待过夜。更不准遭水浸泡。管槽挖出得土方应妥善安排堆放位置, 堆土应距槽边 8m 以外及土体滑裂面以外, 堆土高度根据基坑支护稳定条件确定。一般不高于 2m、沟槽二侧不能满足堆土要求时, 应另选堆土场地。超挖应用 1:1 级配砂石回填夯实至设计高程。

管槽支护: 开挖深度 < 3m 时, 可采用放坡或横列板支撑。放坡坡度 1: 1 ~ 1: 2, 放挖开挖深度大于 2m 时可采用多层槽, 层间留台厚度  $\geq 0.8\text{m}$ 。开槽深度大于 3m 时采用钢板桩支护。钢板桩除满足槽

壁稳定外，还应有足够得插入深度保证沟底稳定。

基坑排水：施工前应根据管线地质条件选合理的排水方法，并采取必要的措施，防止地基扰动或影响其他管线或建筑物。当土质为粉质粘土时，可采用排水沟、排水井排水。土层为淤泥质土或粘质砂土时应采用井点降水，防止出现流砂现象及基坑弹簧土现象。施工排水应与其他工序紧密结合。排水应连续进行不得间断，严禁泡槽。排水应待沟槽回填夯实至地下水位以上时，方可停止排水。雨季施工时应尽量缩短开槽长度，并组织好雨水出路，严防地面雨水流入沟槽。附近如果有建筑物先采用水泥搅拌桩等方法设隔水屏障，然后降低地下水位开挖基坑，如果有地下管线，采取保护措施后再施工管道。

### （2）非开挖顶管施工

非开挖顶管施工适用于不得中断路面交通和河道的大口径管道（内直径大于 800），顶管工作井和接收井可采用沉井、SMW 工法井、桩支护井等结构型式。

### （3）架空钢管

架空钢管：采用钻孔灌注桩排桩、钢筋混凝土立柱（独立基础）、利用现有桥墩作为支架，使得管道（钢管，壁厚根据计算确定）架空跨越河塘。

### （4）水下开挖沉管或围堰开挖埋管

水下开挖沉管或围堰开挖埋管：根据河道通航情况、围堰实施难度及经济比较综合确定，水下开挖沉管主要用于地下水跟邻近河塘联系密切，开挖沟槽内的水较为丰富，不能地段，围堰开挖适合河道较

小、水深较浅、利于疏干的的内河河道。管材均为钢管。

(5) 穿越铁路

该段由铁路部门负责实施

(6) 地基处理:

本管道工程地处丘陵及河、塘密集地段，管道覆盖面广、敷设路径长，局部地段地质变化大，当开挖明槽敷设常规地段的管道局部遇到淤泥、暗塘的情况，可采用以下管道基础地基处理方式:

当淤泥层厚度不大时，可采用 1: 1 砂石换填或抛石挤淤的处理方式，该段采用钢管管材。

当淤泥层厚度较大时，采用水泥搅拌桩复合地基处理方式。

(7) 管道支墩

在管道敷设方向改变处设置钢筋混凝土重力支墩以抵抗推力。

### 8.2.1 管道施工特点

架空（柱列式排桩过河）管道特点：技术上要求高，施工比较复杂，造价较高，工期较长，但影响水上交通，施工前须报请水利、航道等有关部门批准，且对管材要求较高，须专业单位进行施工。结合航道净空要求和已有桥的架空高度和现场情况综合而定，柱列式排桩过河示意图见图 8-2-1。

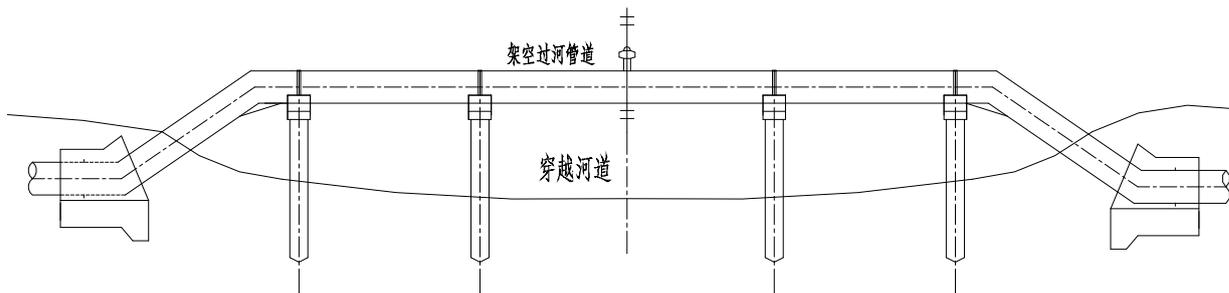


图 8-2-1 柱列式排桩过河示意图

非开挖管道施工特点：技术上安全可靠，施工要求高，造价较高，不影响水上交通，对地面干扰小，工期较长，但须先了解该段管道沿线的地下情况，且对管材要求较高，须专业单位进行施工。顶管施工示意图见图 8-2-2。

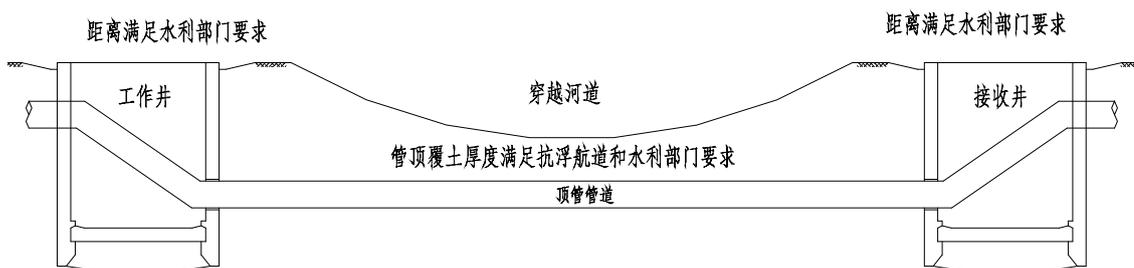


图 8-2-2 顶管施工示意图

水下开挖沉管及围堰开挖埋管特点：技术上安全可靠，施工方便，造价便宜，工期较短。埋深须满足覆土要求，水下沉管施工示意图见图 8-2-3。

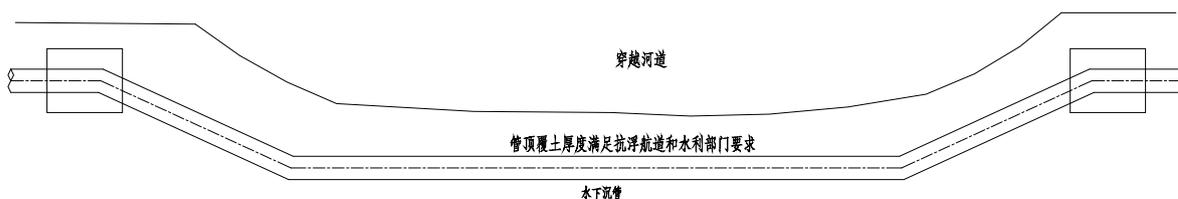


图 8-2-3 水下沉管施工示意图

### 8.2.2 施工中注意的问题

(1) 管道工程的施工首先要了解地下工程地质和地下障碍物的情况，了解地下工程情况是工程的前提和基础。

(2) 加强信息化施工，减少施工误差，增加工程效率。

(3) 加强环境监测，尤其是施工对地面的沉降、临近建（构）筑物、已有地下的管线的影响。

(4) 顶管工程的施工应结合本地区的情况，吸取其它城市同类工程已有经验。

(5) 由于管道工程施工范围大，管线长，应根据具体开挖土层情况进行调整管道基础方案。

(6) 管道穿越河道时，对防洪设施产生影响，其设计、施工及加固、恢复方案应征求有关防洪、水利、航道等主管部门的意见，经报批后，按审批意见进行实施。

(7) 管道施工在遇到诸如高压电杆基础、立交桥、交通主要干道及有关市政管网、相关公路等时，均要报批相关主管单位，并按审批意见进行实施。

(8) 须考虑管道施工影响范围内住宅区、桥梁等建筑物的支护。

### 8.2.3 工程施工对环境的影响及防护措施

(1) 基坑开挖中支挡结构及边坡的稳定。

基坑开挖过程中，应按基坑支护结构设计要求的工况进行施工；

没有支挡结构的基坑，应按设计要求设置边坡；确保基坑施工的安全。特别应当注意基坑弃土的堆放位置，避免因堆土不当，地面堆载过大，造成基坑支护变位过大和开挖边坡坍塌等不利情况的发生。

### （2）基坑开挖中的排水降水措施

基坑开挖中如降水不当，必将对周围现有建筑物、地面道路及地下各种管线造成不良影响，应当按照基坑排水降水设计要求做好基坑上部地面四周的排水（如设置截水沟）及基坑内的排降水（如井点降水为主结合机泵排水）的工作，确保基坑施工场地的作业及管道施工中的抗浮稳定。

### （3）基坑开挖过程中地表沉陷的预测

应切实做好基坑和边坡保护措施，做好基坑开挖过程中的信息反馈预测工作，防止因基坑开挖后，土体或支护结构的变位导致基坑地表的沉陷，而引起已建地下管线的变位甚至破坏等现象的发生。

### （4）组织合理、紧凑的施工工期

合理利用施工季节将有明显的经济和社会效益且施工期短，故应尽量利用枯水期间水位低雨天少的优点；另外，合理的施工组织（降水、开挖、主体施工、安装等各个环节），尽量缩短基坑施工时间。

## 第 9 章 项目实施计划与劳动定员

### 9.1 项目实施计划

根据江阴市澄南加压站及配套管线工程建设规划及业主要求，初步拟定本工程的实施计划如下：

2017 年 6 月完成可研编制；

2017 年 9 月取得发改批复；

2017 年 10 月设计招标；

2017 年 1 月 1 施工图设计；

2017 年 12 月取得规划许可证；

2018 年 6 月开工；

2019 年 12 月竣工通水。

### 9.2 劳动定员

根据业主要求，本项目需要巡检、操控、维修人员约 10 人，拆除青阳和璜塘加压站，共减少 5 人。

## 第 10 章 主要设备及材料

### 10.1 主要设备表

工艺主要设备表 表 10-1

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注
1	离心泵	2700m <sup>3</sup> /h H=36m P=355kw	成品	套	2	加压泵房
2	电动单梁桥式起重机	Lk=7m, Gn = 5t N=2 × 0.8kW	成品	套	1	配套电动葫芦
3	叠压稳流加压设备	规模 5 万 m <sup>3</sup> /d	成品	套	1	加压泵房
4	配套全变频水泵	900m <sup>3</sup> /h H=22m P=90kw	成品	套	4	加压泵房
5	潜水排污泵	Q=10m <sup>3</sup> /h H=8m N=0.75KW	成品	套	1	仓库备用
6	隔膜计量泵	110l/h, Pmax =4bar	成品	套	4	加氯间
7	卸料泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, N=0.75kW	成套	台	1	加氯间

### 10.2 主要材料表

工艺主要材料表 表 10-2

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注
1	液位计		成品	套	2	清水池
2	手动蝶阀	DN1200	成品	套	2	清水池
3	伸缩节	DN1200 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	清水池
4	调流阀	DN1200	成品	套	2	清水池
5	手动蝶阀	DN1400	成品	套	2	清水池
6	伸缩节	DN1400 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	清水池
7	手动蝶阀	DN400	成品	套	2	清水池
8	伸缩节	DN400 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	清水池
9	电动蝶阀	DN700 Pn=1.0Mpa	成品	套	4	加压泵房
10	手动蝶阀	DN800 Pn=1.0Mpa	成品	套	4	加压泵房

11	缓闭式止回阀	DN700, Pn=1.0Mpa	成品	套	4	加压泵房
12	伸缩节	DN700 Pn=1.0Mpa	成品	只	4	加压泵房
13	伸缩节	DN800 Pn=1.0Mpa	成品	只	4	加压泵房
14	泵管路流量计	DN700 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	加压泵房
15	伸缩节	DN700 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	加压泵房
16	流量计	DN1400, Pn=1.0Mpa	成品	只	3	总图
17	手动蝶阀	DN1000, Pn=1.0Mpa	成品	只	5	总图
18	伸缩节	DN1000 Pn=1.0Mpa	成品	只	5	总图
19	手动蝶阀	DN1400, Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
20	伸缩节	DN1400 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
21	手动蝶阀	DN1200, Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
22	伸缩节	DN1200 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
23	手动蝶阀	DN1000, Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
24	伸缩节	DN1000 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
25	手动蝶阀	DN800, Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
26	伸缩节	DN800 Pn=1.0Mpa	成品	只	2	配套管线
27	手动蝶阀	DN600, Pn=1.0Mpa	成品	只	5	配套管线
28	伸缩节	DN600 Pn=1.0Mpa	成品	只	5	配套管线
29	复合排气阀	DN200, Pn=1.0Mpa	成品	只	15	配套管线
30	手动闸阀	DN200, Pn=1.0Mpa	成品	只	14	配套管线
31	手动闸阀	DN500, Pn=1.0Mpa	成品	只	5	配套管线
32	球墨铸铁管	DN1400, K9	球铁	米	900	配套管线
33	球墨铸铁管	DN1200, K9	球铁	米	5000	配套管线
34	球墨铸铁管	DN800, K9	球铁	米	1900	配套管线
35	球墨铸铁管	DN600, K9	球铁	米	4400	配套管线
36	钢管	D1420 × 10	钢	米	100	配套管线
37	钢管	D1220 × 10	钢	米	600	配套管线
38	钢管	D830 × 10	钢	米	300	配套管线
39	钢管	D630 × 10	钢	米	300	配套管线

40	管线标示桩	成品		个	140	配套管线
----	-------	----	--	---	-----	------

电气主要设备材料表

表 10-3

序号	名称	型号规格	数量	单位	备注
1	10kV 开关柜	中置柜 KYN28-12, 空气绝缘真空断路器	14	台	含综保
2	10/0.4kV 变压器	SCB13-10/0.4kV/400kVA Dyn11	2	台	
3	10kV 变频器	355kW	2	台	
4	0.4kV 低压开关柜	抽屉柜 MNS	7	台	
5	0.4kV 无功补偿柜	静止型动态无功补偿 (SVC)	2	台	
6	直流屏	65AH, 380V AC 输入 110V DC 输出	1	组	
7	机旁控制箱	J × 3 (J × 5)	20	台	现场按钮箱
8	照明配电箱	PZ30-	5	台	
9	电力电缆	YJV - 8.7/10kV-3 × 70	500	m	
10	电力电缆	YJV-0.6/1kV-4 × 95+1 × 50	500	m	
11		YJV-0.6/1kV-	1000	m	小动力各种型号
12	控制电缆	KVV-450/750V-(KVP-450/750V-)	1000	m	各种型号
13	照明设备	灯具、开关等	1	套	
14	电缆桥架	金属桥架	40	m	
15	保护管、接地线等	各种型钢	5	吨	

自控主要设备材料表

表 10-4

序号	设备名称	型号规格	数量	单位	备注
1	电磁流量计	DN1400	2	台	
		DN15	2	台	
2	静压式液位计		2	台	
3	超声波液位计		2	台	

序号	设备名称	型号规格	数量	单位	备注
4	余氯仪	0~5mg/l	2	台	
5	浊度仪	0~10NTU	1	台	
6	压力变送器	0-0.8Mpa	7	台	远期 9 台
7	液位开关		1	套	
8	PLC 柜		1	套	
9	监控计算机	× eon E5/32G /4TB 硬盘 /DVD/27"TFT	1	台	
10	软件	PLC 编程软件	1	套	
		系统软件、图控软件、应用软	1	套	
11	SPD 设备		1	批	
12	线缆及保护管		1	批	

自控安防主要设备材料表

表 10-5

序号	设备名称	型号规格	数量	单位	备注
1	一体化高清网络球形摄像机		5	套	
2	日夜型网络枪式摄像机		4	套	
3	弱电柜（包含网络硬盘录像机、监控硬盘、SPD 等）		1	套	
4	视频管理软件		1	套	
5	视频监控计算机	I7/16G /4TB 硬盘 /DVD/27"TFT	1	台	
6	电子围栏系统	6 线式，长度约 0.8km	1	套	
7	管理软件		1	套	
8	线缆及保护管		1	批	

## 第 11 章 招标计划

### 11.1 招标基本情况

由于本工程牵涉面广，投资高，因此参与履行项目的供货、设计、施工安装等单位均要进行必要的资格审查，并应将审查程序与结果形成书面报告，存档备查。

#### (1) 供货

采用招标方式确定。

#### (2) 设计

选择具有市政资质、业绩和经验丰富的设计院。

#### (3) 施工

必须从具有给水压力管道施工经验的施工单位中选择，拟由项目执行单位进行资质审查后，通过招标方式确定。

### 11.2 招标初步方案

#### (1) 组织形式

招标工程主要委托招标，部分勘察和设计自行招标。工程招标及材料设备招标均由具有一定招标资质和经验的招标公司、招标办组织进行。

#### (2) 招标方式

采用公开招标和邀请招标相结合。

### 11.3 招标内容

招标内容详见表 11-3-1。

江阴市澄南加压站及配套管线工程招标内容 表 11-3-1

名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		招标估算金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察		√	√			√		
设计		√	√			√		
建筑工程	√			√	√			
监理	√			√	√			
设备	√			√	√			
重要材料	√			√	√			
其他								
<p>情况说明</p> <div style="text-align: right; margin-top: 100px;">                     建设单位盖章                      年 月 日                 </div>								

## 第 12 章 环境保护、安全生产、消防

### 12.1 环境保护

#### 12.1.1 泵房噪声控制 考虑采取以下措施

- (1) 泵房布置与值班室隔开；
- (2) 尽量选用低转速水泵；
- (3) 总平面布置考虑尽可能在泵房四周布置绿化隔离带，以降低噪声的影响；
- (4) 其余标准要求达到《工业企业噪声控制设计规范》。

#### 12.1.2 工程建设对环境的影响

加压泵站在建成后对周围环境的影响较小，对环境的影响主要产生在工程建设过程中。

##### 1) 对交通的影响

工程建设时，由于施工车辆运输等原因，会使交通变得拥挤和频繁，较易造成交通问题，这种影响随着工程的结束而消失。

##### 2) 施工扬尘的影响

工程施工期间，开挖的泥土通常堆放在施工现场，直至施工结束。堆土裸露，旱季风至以及车辆过往时，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物骤增，严重影响市容和景观，施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。阴雨天

气，由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

### 3) 施工噪声的影响

施工期间的噪声主要来自加压泵站建设时施工机械和建筑材料的运输和施工桩基处理。特别是夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

### 4) 生活垃圾的影响

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

## 12.1.2 工程建设中的环境保护措施

### 1) 交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免的影响该地区的交通。项目实施者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通特别繁忙的道路要求进行合理的交通组织，车辆运输尽量避让高峰时间（如采用夜间运输，以保证白天畅通）。本项目实施区域内为新建区，道路交通状况良好，基本不影响正常通行。

## 2) 减少扬尘

工程施工中旱季风沙扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对堆土表面洒上一些水，防止扬尘，同时施工者应对土地环境实行保洁制度。

## 3) 施工噪声的控制

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

## 4) 施工现场废物处理

工程建设需要多个施工人员，实际需要的人工数取决于工程承包单位的机械化程度。加压泵站在施工时可能被分成多块同时进行，工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发者和工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。生活污水 本工程生活污水收集后统一排入周边城市污水管网系统。

## 5) 倡导文明施工

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

## 12.2 安全生产

### 1) 抗震

本工程区域的地震基本裂度为 6 度，工程设计按 7 度设防。

### 2) 抗洪

施工过程中，为防止内涝，及时排出雨水，避免积水毁坏设备，造成损失。

### 3) 防不良地质

本工程区域无影响稳定性的活动断裂，无不良地质存在。

### 4) 防暑

在高温季节施工时，为防范暑热，需要采取一定的防暑降温措施，以避免事故的发生。

### 5) 其它

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

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高

处走道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家的劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

### 12.3 消防安全

1) 设计中建、构筑物均执行《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）和当地有关规定，保持各建筑物的防火间距；

2) 电气设备和操作间的布置都按有关安全标准规定进行设计，并在各配电间、值班室内配有干式灭火器；

3) 平面布置按消防规范要求设置消防系统，水厂内主要道路形成环网，建筑物前道路一般大于4m，车行道路的转弯半径按有关规定设计；

4) 机修车间需用的氧气和乙炔采取分开存储，存储距离大于15m，

5) 水厂内除少量辅助材料（如汽车燃料、机油、油漆）易燃外无特殊的防火要求，设计中考虑设置独立的危险品仓库，与其他建筑物隔离，泵站平面布置中设有消火栓。

## 第 13 章 节能措施

### 13.1.1 工艺节能措施

#### (1) 节能措施

- 1) 合理设计管线走向，减短距离，同时选用合适的管材减少输水能耗；
- 2) 设置管线测压点，加强漏失水量巡回检查；
- 3) 主要生产管线布置合理，在满足生产要求的前提下，使流程布置紧凑，减少建筑物之间水头损失。

#### (2) 设备选型

- 1) 主要水泵的选择，要求其运行范围内的效率大于 80%；
- 2) 辅助水泵的选择，要求其在工作范围内的效率大于 75%。

### 13.1.2 电气节能措施

#### (1) 节能措施

- 1) 变电所设置合理，供电经济，节省投资。根据用电负荷在泵站平面上的分布情况，将 10/0.4KV 变电所设

在加压泵房旁，低配中心深入低压负荷中心，减少配电线路长度、提高供电质量、降低线路损耗。

- 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电气冲击，延长设备使用寿命。

- 2) 采用变频调速装置，降低能耗，节省运行成本。

(1) 选择节能型的电气设备

1) 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。

2) 照明灯具均选用高效、节能型灯具、实行绿色照明。

### 13.1.3 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 厚混凝土小型空心砌块。

(2) 外墙采用外保温构造措施，外保温建筑物构造的保温层选用 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 $\geq 20$  厚挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板（×PS 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，保温层贴女儿墙顶。

(9) 由于泵站地处环境在 5~8 月为潮湿性气候季节，重要部位及中控室、配电室、调度中心、等建筑物应采用防潮通风装置处理。

## 第 14 章 投资估算与资金筹措

### 14.1 投资估算

#### 14.1.1 概况

工程投资估算内容包括：

1、江阴市澄南加压站（总规模 15 万 m<sup>3</sup>/d，一期 10 万 m<sup>3</sup>/d）主要工程内容有加压泵房、清水池 1 座（分两格）、加药间等建构筑物及相应的工艺、电气、自控设备及线缆，总平布置。

2、与加压站配套的清水管线：球墨铸铁管 DN600~1400（13.5km）。

#### 14.1.2 编制依据

- 1、可研报告文字说明和设备清单、设计图。
- 2、《市政工程可行性研究投资估算编制办法》2007
- 3、《市政公用工程设计文件编制深度规定》2013
- 4、《全国市政工程投资估算指标》2007
- 5、定额依据
  - （1）江苏省建筑与装饰工程计价定额（2014）
  - （2）江苏省市政工程计价定额（2014）
  - （3）江苏省安装工程计价定额（2014）
  - （4）江苏省建设工程费用定额执行苏建价〔2016〕154号文
- 6、价格

(1) 主要材料价格参考江阴市现行工程造价信息价格。

(2) 设备、安装工程价格：安装工程的材料价格按市场价格计算。设备参照同类设备价格或按出厂价+6%运杂费计算。

7、我院完成的类似工程设计概算及正在实施的项目竣工结算资料中的技术经济指标经修正后参考使用。

8、业主确定的融资意向。

### 14.1.3 编制方法

(1) 第一部分工程费用：采用单位估价法分别编制。

(2) 第二部分工程其他费按照《市政工程可行性研究投资估算编制办法》及苏价费（2009）278号文《关于降低收费标准和实施收费减免政策的通知》。

◆场地准备及临时设施费考虑本项目为扩建项目按第一部分费用的1.0%计算。

◆征地费：27.5804 万元/亩

◆供电外线、交通维护费、交通维护费、水土保持工程投资、环境保护工程投资为暂列价，今后按实调整。

◆高可靠性供电贴费：220 元/KVA

◆设计费：执行工程设计收费标准计算（国家物价局、设部（2002）价费字10号）

◆监理费：监理费执行发改价格（2007）670号文。

◆建设单位管理费执行财建（2016）504号文

◆施工全过程造价控制费用、工程造价咨询费执行苏价服

2014(383)号文。

◆ 招标代理服务收费执行计价格（2002）1980号，苏价费（2009）278号文

◆ 施工图审查费执行苏价服（2005）146号文，苏价费（2009）278号文

◆ 勘探测量费按第一部分费用的1.0%计算。

◆ 管道竣工测量费按7465元/km计

◆ 档案整理编审按第一部分费用的1.0‰计算。

◆ 联合试运转费按第一部分设备费的1.0%计

◆ 工程保险费按第一部分费用的3.0‰计

◆ 工程前期费执行计价格1999（1283）号文，苏价费（2009）278号文

◆ 环评收费执行计价格[2002]125号，苏价费（2009）278号文

◆ 劳动安全卫生评审费按第一部分费用的2.0‰计

（3）第三部分基本预备费按工程费用、工程建设其他费用之和的10%计算，涨价预备费执行计投资（1999）1340号文规定按0%计算。

（4）第四部分建设期贷款利息

本工程资金全部自筹，无贷款，故建设期贷款利息为0。

（5）第五部分铺底流动资金：本工程流动资金按分项详细估算法计算，其中30%即铺底流动资金列入工程投资中。详细计算见财务评价有关内容。

#### 14.1.4 其他说明

(1) 管道绿化赔偿按 200 元/m<sup>2</sup> 计算。

#### 14.1.4 建设项目总投资

按各专业提供资料、估算指标计算，本项目总投资 13386.0 万元。

建设项目总投资组成如下表：

投资估算汇总表 表 14-1

序号	工程及费用名称	投资估算 (万元)	投资比例	备注
1	第一部分工程费用	9411.0	70%	以总投资为基础
2	工程其他费用	2730.6	20%	以总投资为基础
3	工程预备费用	1214.2	9%	以总投资为基础
4	建设期贷款利息	0.0	0%	以总投资为基础
5	铺底资金	30.3	1%	以总投资为基础
	建设项目总投资	13386.0	100%	以总投资为基础

### 14.2 资金筹措和用款计划

#### 14.2.1 资金筹措

工程建设资金按自筹安排

#### 14.2.2 工程建设年度用款计划

生产运营期内总投入资金为 13856.7 万元，其中建设期投资 13386.0 万元（含固定资产投资 13355.7 万元，铺底流动资金 30.3 万元），生产期内尚需流动资金短期贷款 70.7 万元。年度用款计划详见附表 3。

## 第 15 章 工程经济分析

供水项目的产品是城市居民的生活必需品，价格弹性小，需求相对稳定，但投资巨大、资本沉淀性强、收益率低、投资回收期长。

本财务评价执行国家住房和城乡建设部发布的《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》（建标【2008】162号）及国家现行的财税政策、会计制度与相关法规的规定。依据投入产出配比原则，确保收益与费用估算范围的一致性。本财务评价将只计算扩建增资部分预期财务收益情况下的水价水平。

### 15.1 评价依据

（1）《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）2006

（2）《城市市政公用设施建设项目经济评价方法与参数实施细则》2008

（3）《给排水设计手册》第 10 册（第二版）2001

#### 15.1.1 财务评价内容

随着本项目的建设，青阳（2.5 万 m<sup>3</sup>/d）加压站将拆除，其功能由澄南加压站替代。评价中成本为拆一建一的增量成本，水价预测相对于 10 万 m<sup>3</sup>/d 水量。

### 15.1.2 财务基础数据

#### (1) 项目建设期

本工程的项目计算期 22 年，建设期 2 年，营运期 20 年。

(2) 财务基准收益率：企业持续运营需合理的利润，但自来水作为一种特殊的商品尤其要考虑当地居民的承受能力，本分析以供水行业内部收益率标准一般标准（不含通货膨胀率）6%作为确定水价的基础。

#### (3) 税金及附加

税金及附加从营运收入中直接扣除：销售税为 3%，城市建设维护费及教育附加、其他为分别为销项税的 7%、5%。

所得税按利润总额的 25%，盈余公积金按税后利润的 10%计取。

#### (4) 产品成本计算

本项目成本由水利工程水费、动力费、药剂费、污泥处置费、工资福利费、固定资产综合折旧费、大修理费、无形资产和递延资产摊销费、管理和其他费、流动资金利息支出构成。具体内容详见附表，其中：

◆电度电价 0.75 元/度计算。基本电价 28 元/KVA/月

本项目水泵扬程 39m，但通过运用无负压设备，按 23m 扬程计算电费，另因原青阳增压站无无负压设备，水泵扬程 39m，故扣减这部分节约的电费成本。

◆ 药剂费：液氯 2100 元/吨

药剂中应扣除青阳原有的加药量。

◆ 固定资产折旧按平均年限计算，管道折旧率为 3.2%，厂站折旧率为 4.4%。

◆ 大修理基金及日常检修维护费：考虑到公司目前实际发生的大修及日常检修维护费较低，大修理按固定资产原值的 1.0% 计，日常检修维护费 0.5% 计。

◆ 管理销售及其他：公司不断提高经营管理水平，管理费取低限，按前几项之和的 8% 考虑

◆ 财务费用：流动资金借款的年利率按 4.6% 计算。

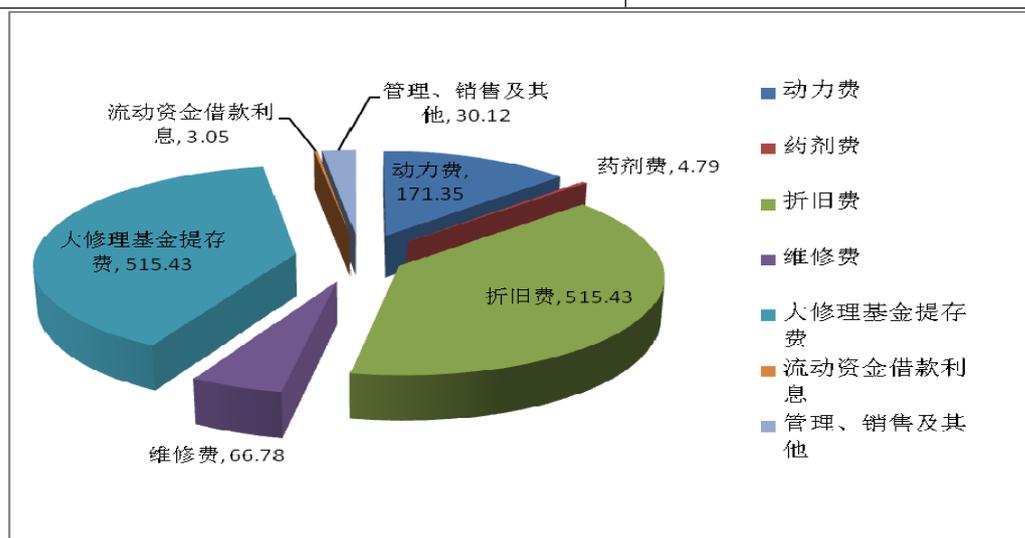
◆ 日变化系数：1.30

根据总成本费用估算表，计算结果如下：

成本数据汇总表（增量成本）

表 15-1

项目名称	澄南加压站及配套管网工程
建设规模（万 m <sup>3</sup> /d）	<b>10</b>
年制水总成本（万元/年）	<b>925.07</b>
年经营成本（万元/年）	<b>406.6</b>
单位制水总成本（不含投资利息，元/m <sup>3</sup> ）	<b>0.30</b>
单位制水经营成本（元/m <sup>3</sup> ）	<b>0.13</b>



(7) 销售收入计算

◆ 运行负荷：工程计算期第 1 年生产能力达到 10 万 m<sup>3</sup>/d 的 65%，第 2 年达到 75%，依次递增，第 5 年以后生产能力为 100%

◆ 售水价：在总成本的基础上考虑适当的利润，项目还贷情况来预测水价供业主及相关部门参考，此次水价预测为 0.73 元/吨。

◆ 管网漏损率：考虑区域供水管网近年多数要重新铺设，管材及施工质量较好，评估期间漏损率暂定为 12%。

项目营业收入

表 15-2

项目名称	江阴澄南加压站及配套管网工程
建议水价 (元/m <sup>3</sup> )	<b>0.73</b>
年制水量 (万 m <sup>3</sup> /年)	<b>3041.67</b>
漏损率 (%)	<b>12</b>
计算收费水量 (万 m <sup>3</sup> /年)	<b>2676.67</b>
年收费 (万元/年)	<b>1953.97</b>

14.2 财务分析

(1) 财务生存能力分析

通过考察项目计算期内的投资、融资和经营活动所产生的各项现金流入和流出，计算净现金流量和累计盈余资金，分析项目是否有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。从“财务计划现金流量表”可见，项目在建设期内各年收支平衡，贷款偿还之后各年有大量盈余资金。

指标	利润总额（万元）	所得税（万元）	累计盈余资金（万元）
数值	17896.20	4474.05	23730.68

(2) 计算期内财务收支情况

财务收支总表

表 15-3

序号	项 目	收 支 费 用（万元）
一	财务收入	<b>37516.16</b>
	计算期内营运收入	37516.16
二	财务支出	<b>27111.92</b>
1	工程建设费（不含建设期贷款利息）	13386.0
2	经营费用	7991.33
3	销售税金及附加	1260.54
4	所得税	4474.05
5	利息支出（含建设期利息）	0.0
三	财务利益	<b>10404.24</b>

(3) 盈利能力分析

◆ 内部收益率

项目内部收益率是考察整个项目的盈利情况。根据项目现金流量表（全部投资）计算得动态指标：

项目内部收益率税后 6.26 高于基准收益率，财务净现值大于零投资，说明项目的盈利能力能满足行业要求。

资本金内部收益率税后 6.29%，高于 5 以上期贷款利率 1.39%，财务净现值大于零投资，此收益率是投资方能接受的投资回报率。

财务盈利指标

表 15-4

序号	盈利指标	全部投资		资本金
		所得税前	所得税后	所得税后
1	财务内部收益率	7.96%	6.26%	6.29%
2	基准折现率净现值 (万元, I=6%)	2512.87	320.53	355.41

◆ 总投资收益率 (ROI) 表示总投资的盈利水平。

由“利润与利润分配表”和“固定资产投资估算表”计算得到总投资收益率。

$$ROI = EBIT / TI \times 100\% = 6.71\%$$

◆ 项目资本金利润率 (ROE)：表示项目资本金的盈利水平。

由“利润与利润分配表”和“项目总投资使用计划”与“资金筹措表”计算得到项目资本金利润率。

$$ROE = NP / EC \times 100\% = 5.01\%$$

ROI、ROE 反映了本项目作为基础设施单位投资赢利能力可以接受。

#### (4) 不确定性分析

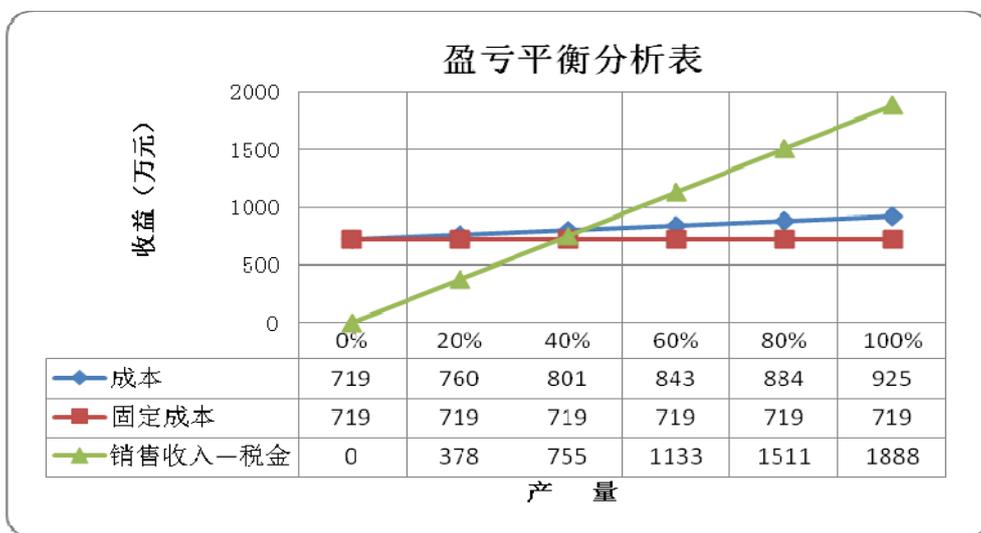
由于财务分析及评价所采用数据大部分来自预测和估计，它们在一定程度上均受不确定因素的影响，为预测项目实施可能承担的风险及确定项目在财务、经济上的可靠性，必须就这些因素进行不确定性分析。

◆ 盈亏平衡分析：

盈亏平衡分析是一种临界点的分析，通过盈亏平衡点分析拟建项

目对市场需求变化的适应能力，盈亏平衡点越低，项目抗风险能力越强。计算结果表明，盈亏平衡点为 42.73%，该项目抗风险能力较强。

附平均水价的盈亏平衡分析图及计算式。



$$\text{BEP (平均水价)} = \frac{\text{固定成本}}{(\text{销售收入} - \text{可变成本} - \text{销售税金})} \times 100\% = 42.73\%$$

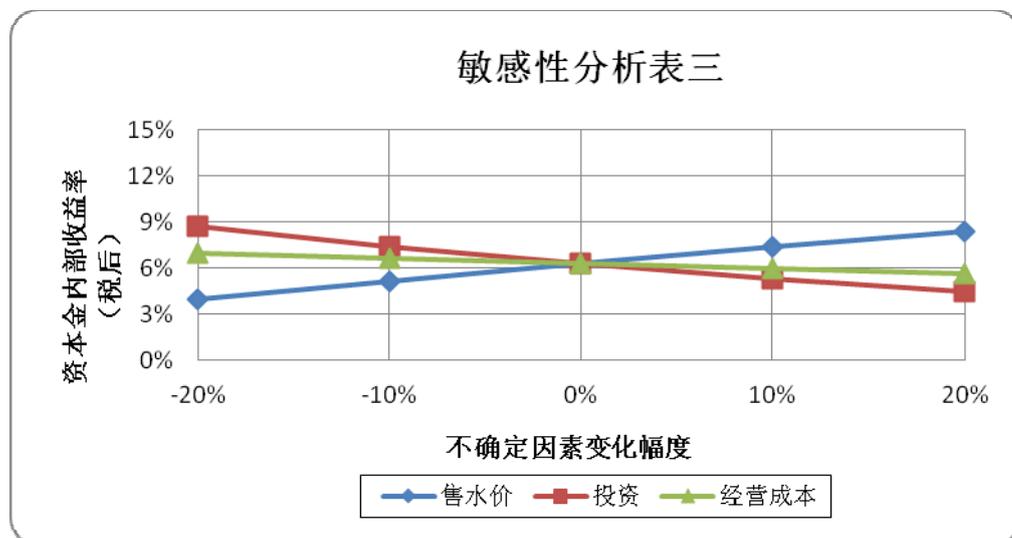
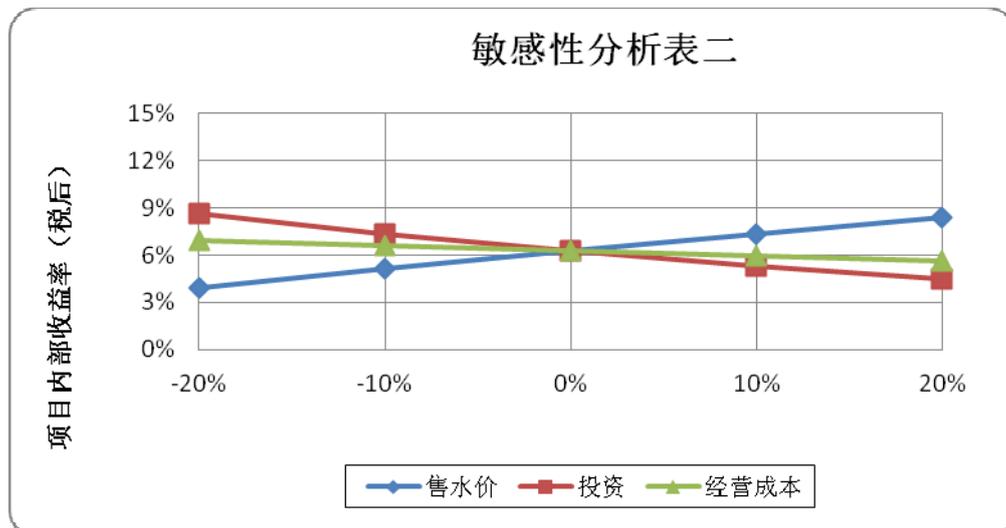
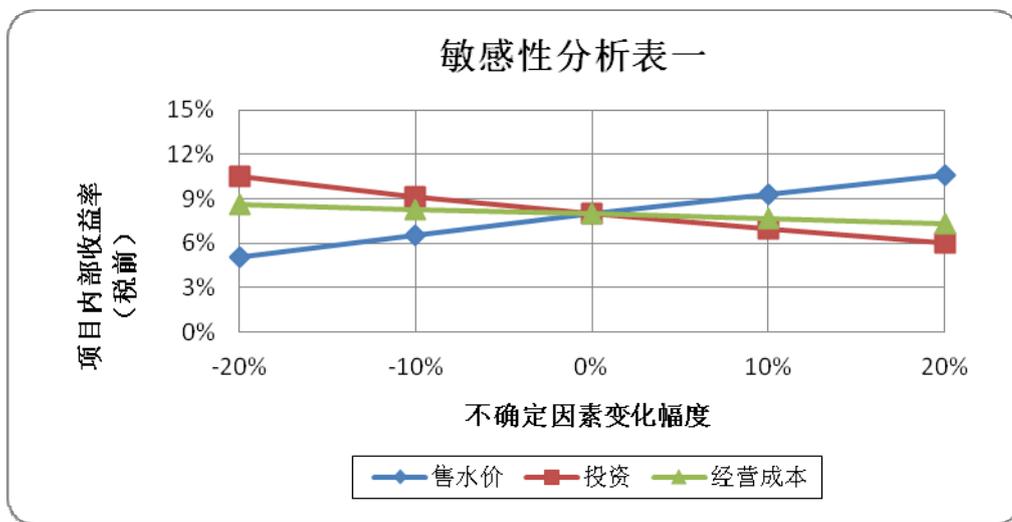
◆ 敏感性分析是通过预测项目主要因素（售水价格、营运费、工程投资）发生变化时对财务评价指标的影响程度，从而制定合理措施。本工程主要因素：售水价格、营运费、工程投资的变化幅度确定为-20%---+20%

敏感性分析表

表 14-5

序号	不确定因素变化率	水 价		工程投资		营运成本	
		税前	税后	税前	税后	税前	税后
1	- 20%	5.09%	3.95%	10.55%	8.65%	8.57%	6.91%
2	- 10%	6.57%	5.14%	9.15%	7.36%	8.27%	6.59%
3	0%	7.96%	6.26%	7.96%	6.26%	7.96%	6.26%
4	10%	9.29%	7.34%	6.94%	5.31%	7.66%	5.93%
5	20%	10.56%	8.37%	6.04%	4.47%	7.35%	5.60%

从表中可以看出，销售收入是影响财务能力的最敏感因素，经营成本、固定资产投资影响相对较小。



### 14.3 财务评价结论

从上述财务分析看，单位水价为 0.73 元/m<sup>3</sup> 时，项目内部收益率 6.26% 大于项目基准收益率 6%，投资回收期 13.68 年，从敏感性分析看，项目有一定的抗风险能力，因此本项目从财务上讲是可行的。

附表1 投资估算表

工程名称：江阴市澄南增压站及配套管网工程

表：1-1

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)			合计(万元)	技术经济指标			备注
		建筑工程	设备及安装工程	其它费用		单位	数量	单位价值(元)	
	<b>第一部分工程费用</b>								
一	澄南供水增压站(总规模15万m <sup>3</sup> /d,一期10万m <sup>3</sup> /d)	3071.8	343.6	1263.9	4679.3	m <sup>3</sup> /d	100000	468	
1	增压泵站(总规模15万m <sup>3</sup> /d,一期10万m <sup>3</sup> /d)	146.7	71.7	723.9	942.3	m <sup>3</sup>	1340	1094	含上部建筑
2	加氯间(总规模15万m <sup>3</sup> /d,一期10万m <sup>3</sup> /d)	14.3	3.4	15.3	33.0	m <sup>2</sup>	45	3200	
3	清水池(11000 m <sup>3</sup> 2座)	1391.4	60.0		1451.4	m <sup>3</sup>	26758	520	
4	配电间(680 m <sup>2</sup> )	231.2			231.2	m <sup>2</sup>	680	3400	
5	仓库及管理用房(1100 m <sup>2</sup> )	286.0			286.0	m <sup>2</sup>	1100	2600	
6	门卫(28 m <sup>2</sup> )	9.8			9.8	m <sup>2</sup>	28	3500	
7	自控仪表及线缆		13.2	109.7	122.9				
8	电气设备及线缆		87.3	415.0	502.3				
9	总平面(3.0878ha)	992.4	108.1	0.0	1100.5	m <sup>2</sup>	30878	356	
	建筑工程(道路、绿化、围墙)	399.8			399.8	m <sup>2</sup>	30878	129	
	给排水	92.6			92.6	m <sup>2</sup>	30878	30	
	工艺管线		108.1		108.1	m <sup>2</sup>	30878	3.5	
	原有堆积物及土方平衡	500.0			500.0	m <sup>2</sup>	30878	162	
二	配套清水管道工程(球墨铸铁管DN600--1400 L=13.5km)	4706.4			4706.4	m	13500		
1	球墨铸铁管DN1400(L=1.0 Km)	521.6			521.6	m	1000	5216	含节点费用
2	球墨铸铁管DN1200(L=5.6 Km)	2171.6			2171.6	m	5600	3878	含节点费用
3	球墨铸铁管DN800(L=2.2 Km)	678.5			678.5	m	2200	3084	含节点费用
4	球墨铸铁管DN600(L=4.7 Km)	993.7			993.7	m	4700	2114	含节点费用
5	绿化带恢复	341.1			341.1	m <sup>2</sup>	17056	200	
三	工器具购置及备品备件2%		25.3		25.3				
	<b>【第一部分工程费用】 合计</b>	7778.2	343.6	1289.2	9411.0				

附表1 投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)			合计(万元)	技术经济指标		备注
		建筑工程	设备及安装工程	其它费用		数量	单位价值(元)	
	<b>第二部分工程建设其他费</b>							
1	场地准备及临时设施费			94.1	94.1			
2	征地(3.0878Ha)			1277.4	1277.4			27.5804万/亩
3	供电外线			100.0	100.0			暂列
4	水土保持工程投资			20.0	20.0			
5	环境保护工程投资			10.0	10.0			
6	沿线房屋加固			50.0	50.0			暂列
7	交通维护费			20.0	20.0			
8	高可靠性供电费			8.8	8.8			
9	设计费			332.2	332.2			
10	监理费			238.9	238.9			
11	建设单位管理费			173.9	173.9			
12	工程造价咨询费(概算审计,清单编制及工程结算)			42.5	42.5			
13	工程造价咨询费(施工全过程造价控制费用)			50.1	50.1			
14	招标服务费(含清单编制)			20.6	20.6			
15	施工图审查费			39.5	39.5			
16	测量勘察费1.0%			94.1	94.1			
17	竣工测量费			9.9	9.9			
18	档案整理编审费1‰			9.4	9.4			
19	联合试运转费1%			12.9	12.9			
20	工程保险费			28.2	28.2			
21	工程前期费							
21.1	项目建议书编制及评估			14.3	14.3			
21.2	可行性研究报告编制及评估费			24.9	24.9			
21.3	环境影响报告书及其评估			11.7	11.7			
22	劳动安全卫生评审费2‰			18.8	18.8			
23	材料检验试验费3‰			28.2	28.2			
	<b>【工程建设其他费】合计</b>			2730.6	2730.6			

工程名称: 江阴市澄南增压站及配套管网工程

表: J-2





附表3 项目总投资使用计划与资金筹措表

序号	项 目	年 度(万元)							合计 (万元)	投资比例 分析
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年		
<b>1</b>	<b>总投资</b>									
<b>1.1</b>	<b>建设投资</b>									
1.1.1	增压站	3071.8	1607.5							4679.3 34.8%
1.1.2	清水输配水	2353.2	2353.2							4706.4 35.0%
1.1.3	工器具购置、备品备件		25.3							25.3 0.2%
1.1.4	工程其他费	1774.9	955.7							2730.6 20.3%
1.1.5	预备费用	720.0	494.2							1214.2 9.0%
1.2	建设期贷款利息	0.0	0.0							0.0 0.0%
1.3	流动资金			81.0	5.7	5.7	5.7	2.8		101.0 0.8%
1.4	利用原有资产(青阳, 璜塘)									
	合 计	7919.9	5435.9	81.0	5.7	5.7	5.7	2.8		13456.7 100.0%
<b>2</b>	<b>资金筹措</b>									
<b>2.1</b>	<b>项目资本金</b>									
2.1.1	公司自筹	7919.9	5435.9	24.31	1.71	1.71	1.71	0.85		13386.0 99%
2.1.2	申请中央预算资金									0.0 0%
<b>2.2</b>	<b>项目债务资金</b>									
2.2.1	国内银行贷款(借贷资金)	0.0	0.0							0.0 0%
2.2.2	短期贷款(用于流动资金)		0.0	56.7	4.0	4.0	4.0	2.0		70.7 1%
2.3	利用原有资产(青阳, 璜塘)									0.0
	合 计	7919.9	5435.9	81.0	5.7	5.7	5.7	2.8		13456.7 100%

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

**附表4 总成本估算基础数据**

工程名称：江阴市澄南加压站及配套管网工程

附表4-1

序号	项 目	基本数据	备注
1	设计水量 ( $\times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ )	<b>10</b>	
2	日变化系数	<b>1.30</b>	
3	各级水泵计算总扬程 (m)	<b>19.25</b>	新增扬程
4	水泵电机效率	<b>0.80</b>	
5	污泥处理、深度设备电机功率(千瓦)		
6	水厂自用水量		
7	电费单价 (元/千瓦小时)	<b>0.750</b>	
8	基本电费 (元/KVA.月)	<b>28.00</b>	
9	变压器容量	<b>400.00</b>	
10	水利工程水费		
11	臭氧投加量 (毫克/升)		
12	纯氧消耗量 (吨/每吨臭氧)	<b>10.000</b>	
13	纯氧单价 (元/吨)	<b>1000.00</b>	
14	活性炭数量 (立方米)		
15	活性炭消耗量 (%)	<b>20%</b>	
16	活性炭单价 (元/立方米)	<b>5000.00</b>	
17	消毒剂投加量 (毫克/升)	<b>0.75</b>	新增加药量
18	消毒剂单价 (元/吨)	<b>2100.00</b>	
19	污泥量 (t/d)		
20	污泥外运单价 (元/吨)	<b>70.00</b>	
21	定员 (人)	<b>0</b>	人员无新增量
22	人均年工资福利 (万元/人 $\times$ 年)	<b>10</b>	
23	工程总投资 (万元)	<b>13386.0</b>	
24	固定资产原值	<b>13355.7</b>	
	其中：管道投资	<b>6018.9</b>	
	厂站投资	<b>7336.9</b>	
25	无形资产及递延资产	<b>0.00</b>	
26	大修理提存率 (固定资产原值的%)	<b>1.0</b>	
27	年摊销费率 (%)	<b>20</b>	
28	检修维护费率 (固定资产原值的%)	<b>0.5</b>	
29	管理费销售费及其它 (%)	<b>8</b>	
30	流动资金贷款额 (万元)	<b>见附表</b>	
31	流动资金贷款利率 (%)	<b>4.35</b>	
32	生产年限 (年)	<b>20</b>	

附表4 总成本费用估算表

附表: 4-2

单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	年份 项目	建设期		生产运营期												
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		生产负荷(%)		65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	水利工程水费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	动力费	108.19	122.76	137.34	151.92	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20
3	药剂费	2.87	3.32	3.76	4.20	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42
4	活性炭消耗费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	液氯制备、储罐租赁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	污泥处置费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	工资及福利费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	折旧费	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43
9	维修费	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78
10	大修理基金	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56
11	摊销费															
12	流动资金借款利息	2.35	2.51	2.67	2.83	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
13	长期借款利息															
14	短期借款利息	0.00	0.00													
15	管理、销售及其他	24.91	26.11	27.31	28.52	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12
16	总成本及费用 (1+----+15)	854.09	870.47	886.85	903.23	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42
	其中: 经营成本	336.31	352.53	368.75	384.97	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08
	固定成本	718.11	718.27	718.43	718.60	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68
	可变成本	135.97	152.19	168.41	184.63	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74
	单位水总成本 (元/m <sup>3</sup> )	0.47	0.41	0.37	0.34	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
	单位水经营成本 (元/m <sup>3</sup> )	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14

附表4 总成本费用估算表

附表: 4-3

单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	年份 项目	生产运营期												合计													
		13	14	15	16	17	18	19	20																		
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%														
1	水利工程水费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2	动力费	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	159.20	3067.45	
3	药剂费	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	4.42	84.90	
4	活性炭消耗费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	液氯制备、储罐租赁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	污泥处置费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7	工资及福利费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8	折旧费	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	10308.53	
9	维修费	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	66.78	1335.57
10	大修理基金留存费	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	133.56	2671.15	
11	摊销费																										0.00
12	流动资金借款利息	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	56.99
13	长期借款利息	0.00																									0.00
14	短期借款利息																										
15	管理、销售及其他	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	29.12	572.73
16	总成本及费用	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	18097.32
	其中: 经营成本	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	7731.81
	固定成本	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	718.68	14372.23
	可变成本	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	192.74	3725.08
	单位水总成本 (元/m <sup>3</sup> )	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	
	单位水经营成本 (元/m <sup>3</sup> )	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	

附表5 固定资产折旧费估算表

附表: 5-1  
单位: 万元

序号	年份 项目	原值	折旧率	生产经营期												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	管道工程															
	原值	6018.87														
	当期折旧费			192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60
	净值	5826.26	5633.66	5441.06	5248.45	5055.85	4863.24	4670.64	4478.04	4285.43	4092.83	3900.23	3707.62			
2	厂站工程															
	原值	7336.88														
	当期折旧费			322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82
	净值	7014.05	6691.23	6368.41	6045.59	5722.76	5399.94	5077.12	4754.30	4431.47	4108.65	3785.83	3463.01			
3	合计															
	原值	13355.742														
	当期折旧费			515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43
	净值	12840.32	12324.89	11809.46	11294.04	10778.61	10263.18	9747.76	9232.33	8716.91	8201.48	7686.05	7170.63			

附表5 固定资产折旧费估算表

表: 5-2  
单位: 万元

序号	年份 项目	原值	折旧率	生产经营期																	合计
				13	14	15	16	17	18	19	20										
1	生产负荷(%)			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	管道工程																				
	原值	192.60																			
	当期折旧费			192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	192.60	
	净值	3515.02	3322.41	3129.81	2937.21	2744.60	2552.00	2359.40	2166.79												
2	厂站工程																				
	原值	322.82																			
	当期折旧费			322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	322.82	
	净值	3140.18	2817.36	2494.54	2171.72	1848.89	1526.07	1203.25	880.43												
3	合计																				
	原值	515.43																			
	当期折旧费			515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	515.43	
	净值	6655.20	6139.77	5624.35	5108.92	4593.50	4078.07	3562.64	3047.22												

附表6 流动资金估算表

附表: 6-1  
单位: 万元

序号	年份 项目	最低周转 天数	周转次数	生产经营期												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
I.1	流动资产	60	6	95.23	102.94	110.65	118.36	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22
I.2	应收账款	120	3	56.05	58.75	61.46	64.16	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51
I.3	存货	45	8	36.06	40.92	45.78	50.64	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07
I.3	现金			3.11	3.26	3.41	3.56	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64
2	流动负债			18.03	20.46	22.89	25.32	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53
2.1	应付账款	60	6	18.03	20.46	22.89	25.32	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53
3	流动资金(1-2)			77.20	82.48	87.76	93.05	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69
4	流动资金增加额			77.20	5.28	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

附表6 流动资金估算表

附表: 6-2  
单位: 万元

序号	年份 项目	生产经营期												合计		
		13	14	15	16	17	18	19	20							
I	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
I.1	流动资产	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	122.22	2382.71
I.1	应收账款	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	1288.63
I.2	存货	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	1022.48
I.3	现金	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	71.59
2	流动负债	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	511.24
2.1	应付账款	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	511.24
3	流动资金(1-2)	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	95.69	1871.47
4	流动资金增加额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	95.69

附表7 营业收入、营业税金及附加估算表

附表 7-1  
单位:万元

序号	年份 项目	生产运营期											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	生产负荷(%)	65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	扣除产税差前销售收入	1332.25	1537.21	1742.17	1947.13	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62
2	产销差率	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
3	扣除产税差后销售收入	1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
4	增值税	35.17	40.58	45.99	51.40	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11
5	增值税附加	4.22	4.87	5.52	6.17	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49
5.1	城市维护建设税7%	2.46	2.84	3.22	3.60	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79
5.2	教育费附加5%	1.76	2.03	2.30	2.57	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
5.3	其他												

附表7 营业收入、营业税金及附加估算表

附表 7-2  
单位:万元

序号	年份 项目	生产运营期																			合计
		13	14	15	16	17	18	19	20												
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
1	销售收入	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	2049.62	
2	产销差率	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	
3	实际销售收入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	
4	销售税	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	54.11	
5	销售税附加	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	6.49	
5.1	城市维护建设税7%	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	3.79	
5.2	教育费附加5%	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	
5.3	其他																				

附表9 利润与利润分配表

附表 9-1

单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	项目	建设期		生产运营期												
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	产品销售(营业)收入			1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
2	营业税金及附加			39.39	45.45	51.51	57.57	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60
3	总成本费用			854.09	870.47	886.85	903.23	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42
4	利润总额(1-2-3)			278.90	436.83	594.75	752.68	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64
5	弥补前年度亏损额															
6	应纳税所得额(4-5)			278.90	436.83	594.75	752.68	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64
7	所得税			69.73	109.21	148.69	188.17	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91
8	税后利润(4-7)			209.18	327.62	446.06	564.51	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73
9	可供分配利润			209.18	327.62	446.06	564.51	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73
10	盈余公积金			20.92	32.76	44.61	56.45	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37
11	应付利润															
12	未分配利润(9-10-11)			188.26	294.86	401.46	508.06	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36
	累计未分配利润			188.26	483.12	884.58	1392.63	1953.99	2515.35	3076.71	3638.06	4199.42	4760.78	5322.13	5883.49	5883.49
13	息税前利润(利润总额+利息支出)			281.25	439.34	597.43	755.51	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55
14	息税折旧摊销前利润(息税前利润+折旧+摊销)			796.68	954.77	1112.85	1270.94	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98

附表9 利润与利润分配表

附表 9-2  
单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	项目	年份												合计			
		13	14	15	16	17	18	19	20								
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%				
1	产品销售(营业)收入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66				34630.30
2	营业税金及附加	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60				1163.58
3	总成本费用	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42	911.42				18097.32
4	利润总额 (1-2-3)	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64				15369.40
5	弥补前年度亏损额																
6	应纳税所得额 (4-5)	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64	831.64				15369.40
7	所得税	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91				3842.35
8	税后利润 (4-7)	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73				11527.05
9	可供分配利润	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73	623.73				11527.05
10	盈余公积金	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37	62.37				1152.71
11	应付利润																
12	未分配利润 (9-10-11)	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36	561.36				10374.35
	累计未分配利润	6444.85	7006.21	7567.56	8128.92	8690.28	9251.63	9812.99	10374.35								
13	息税前利润 (利润总额+利息支出)	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55	834.55				15426.39
14	息税折旧摊销前利润 (息税前利润+折旧+摊销)	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98	1349.98				

附表10 财务计划现金流量表

附表: 10-1  
单位: 万元

序号	项目	建设期		生产运营期												
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
I	经营活动净现金流量(1.1-1.2)			726.95	845.56	964.16	1082.77	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07	1142.07
I.1	现金流入			1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
I.1.1	营业收入			1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
I.1.2	增值税销项税额															
I.1.3	补贴收入															
I.2	现金流出			445.43	507.19	568.95	630.71	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59
I.2.1	经营成本			336.31	352.53	368.75	384.97	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08
I.2.2	增值税进项税额															
I.2.3	营业税金及附加															
I.2.4	增值税			39.39	45.45	51.51	57.57	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60
I.2.5	所得税			69.73	109.21	148.69	188.17	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91
I.2.6	其他流出															
2	投资活动净现金流量(2.1-2.2)			-7919.86	-5435.88	-5.28	-5.28	-2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	现金流出			7919.86	5435.88	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资			7919.86	5435.88											
2.2.2	利用原有资产															
2.2.3	维持运营投资			0.00	0.00											
2.2.4	流动资金															
2.2.5	其他流出			77.20	5.28	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	筹资活动净现金流量(3.1-3.2)			7919.86	5435.88	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1	现金流入			7919.86	5435.88	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	项目资本金投入			7919.86	5435.88	5.28	5.28	2.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.2	建设投资借款			0.00	0.00											
3.1.3	利用原有资产															
3.1.4	流动资金借款			54.04	3.70	3.70	3.70	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.5	债券															
3.1.6	短期借款			0.00												
3.1.7	其他流入															
3.2	现金流出			0.00	0.00											
3.2.1	各种利息支出			2.35	2.51	2.67	2.83	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
3.2.2	偿付债务本金			2.35	2.51	2.67	2.83	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
3.2.3	应付利润(股利分配)															
3.2.4	其他流出															
4	净现金流量(1+2+3)			0.00	0.00	961.49	1079.93	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16
5	累计盈余资金			0.00	0.00	1567.65	2529.14	3609.08	4748.23	5887.39	7026.55	8165.70	9304.86	10444.01	11583.17	12722.33

附表10 财务计划现金流量表

附表: 10-2  
单位: 万元

序号	项目	年份												合计	
		13	14	15	16	17	18	19	20	生产经营期					
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
<b>1</b>	<b>经营活动净现金流量 (1.1-1.2)</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>1142.07</b>	<b>21892.56</b>						
1.1	现金流入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	34630.30
1.1.1	营业收入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	34630.30
1.1.2	增值税销项税额														0.00
1.1.3	补贴收入														0.00
1.2	现金流出	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	661.59	12737.74
1.2.1	经营成本	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	7731.81
1.2.2	增值税进项税额														0.00
1.2.3	营业税金及附加	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	1163.58
1.2.4	增值税														0.00
1.2.5	所得税	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	3842.35
1.2.6	其他流出														0.00
<b>2</b>	<b>投资活动净现金流量 (2.1-2.2)</b>														<b>-13451.43</b>
2.1	现金流入														0.00
2.2	现金流出														13451.43
2.2.1	建设投资														13355.74
2.2.2	利用原有资产		0.00												0.00
2.2.3	维持运营投资														0.00
2.2.4	流动资金														95.69
2.2.5	其他流出														0.00
<b>3</b>	<b>筹资活动净现金流量 (3.1-3.2)</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>-2.91</b>	<b>13394.44</b>						
3.1	现金流入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13451.43
3.1.1	项目资本金投入														13384.45
3.1.2	建设投资借款														0.00
3.1.3	利用原有资产		0.00												0.00
3.1.4	流动资金借款														66.98
3.1.5	债券														0.00
3.1.6	短期借款														0.00
3.1.7	其他流入														0.00
3.2	现金流出	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	56.99
3.2.1	各种利息支出	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	56.99
3.2.2	偿付债务本金														0.00
3.2.3	应付利润(股利分配)														0.00
3.2.4	其他流出														0.00
<b>4</b>	<b>净现金流量 (1+2+3)</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>1139.16</b>	<b>21835.58</b>						
<b>5</b>	<b>累计盈余资金</b>	<b>13861.5</b>	<b>15000.6</b>	<b>16139.8</b>	<b>17279.0</b>	<b>18418.1</b>	<b>19557.3</b>	<b>20696.42</b>	<b>21835.58</b>						

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程





附表12 项目资本现金流量表

附表 12-1  
单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	项目	建设期		生产运营期												
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
I	现金流入			1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
I.1	产品销售(营业)收入			1172.38	1352.75	1533.11	1713.48	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66
I.2	补贴收入															
I.3	回收固定资产余值															
I.4	回收流动资金															
2	现金流出	7919.86	5435.88	470.94	511.28	573.21	635.13	665.30	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51
2.1	项目资本金	7919.86	5435.88	23.16	1.58	1.58	1.58	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	利用原有固定资产		0.00													
2.3	借款本金偿还															
2.4	借款利息支付			2.35	2.51	2.67	2.83	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
2.5	经营成本			336.31	352.53	368.75	384.97	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08
2.6	营业税金及附加			39.39	45.45	51.51	57.57	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60
2.7	所得税			69.73	109.21	148.69	188.17	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91
2.8	维持运营投资															
3	所得税后净现金流量(1-2)	-7919.86	-5435.88	701.44	841.46	959.91	1078.35	1138.36	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16
4	所得税后累计现金流量	-7919.86	-13355.74	-12654.30	-11812.84	-10852.93	-9774.58	-8636.22	-7497.06	-6357.90	-5218.75	-4079.59	-2940.43	-1801.28	-662.12	
5	所得税前净现金流量(3+2.7)	-7919.86	-5435.88	771.17	950.67	1108.59	1266.52	1346.27	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07
6	所得税前累计净现金流量	-7919.86	-13355.74	-12584.57	-11633.90	-10525.31	-9258.79	-7912.52	-6565.45	-5218.38	-3871.32	-2524.25	-1177.18	169.88	1516.95	
计算指标	财务内部收益率(FIRR):	所得税后														
	财务净现值(FNPV):	5.51%														
	投资回收期(从建设期算起):	-589.24 万元														
		ic=6.00%														
		14.58 年														

附表12 项目资本现金流量表

附表: 12-2  
单位: 万元

序号	项目	年份											合计			
		13	14	15	16	17	18	19	20	生产运营期						
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
I	现金流入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	4946.57		37773.21
I.1	产品销售(营业)收入	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	1803.66	4946.57		34630.30
I.2	补贴收入															
I.3	回收固定资产余值													3047.22		3047.22
I.4	回收流动资金													95.69		95.69
2	现金流出	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51	664.51		26179.17
2.1	项目资本金															13384.45
2.2	利用原有固定资产															
2.3	借款本金偿还															
2.4	借款利息支付	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91		56.99
2.5	经营成本	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08	393.08		7731.81
2.6	销售税金及附加	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60	60.60		1163.58
2.7	所得税	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91	207.91		3842.35
2.8	维持运营投资															
3	所得税后净现金流量(1-2)	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	1139.16	4282.06		11594.03
4	累计现金流量	477.04	1616.19	2755.35	3894.50	5033.66	6172.82	7311.97	8451.13	9590.29	10729.45	11868.61	13007.76	14146.92		15436.38
5	所得税前净现金流量(3+2.7)	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	1347.07	4489.97		
6	所得税前累计净现金流量	2864.02	4211.08	5558.15	6905.22	8252.28	9599.35	10946.41	12293.48	13640.54	14987.61	16334.67	17681.74	19028.80		
	所得税后净现金流量															
	所得税后累计净现金流量															
计算指标	财务内部收益率(FIRR):	所得税后														
		5.51%														
	财务净现值(FNPV):	-589.24 万元											ic=6.00%			
	投资回收期(从建设期算起):	14.58 年														

附表13 资产负债债表

附表: 13-1  
单位: 万元

工程名称: 江阴市澄南加压站及配套管网工程

序号	项目	建设期		生产经营期												
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	生产负荷(%)			65%	75%	85%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
I	资产	7919.86	13355.74	13660.15	13995.48	14449.26	15021.48	15649.06	16272.79	16896.52	17520.25	18143.98	18767.71	19391.44	20015.17	
I.1	流动资产总额	0.00		819.83	1670.59	2639.79	3727.44	4870.45	6009.61	7148.77	8287.92	9427.08	10566.23	11705.39	12844.55	
I.1.1	货币资金(现金)			3.11	3.26	3.41	3.56	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	
I.1.4	货币资金(累计盈余资金)			724.60	1567.65	2529.14	3609.08	4748.23	5887.39	7026.55	8165.70	9304.86	10444.01	11583.17	12722.33	
I.1.2	应收账款			56.05	58.75	61.46	64.16	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	65.51	
I.1.3	存货			36.06	40.92	45.78	50.64	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	53.07	
I.2	在建工程	7919.86	13355.74													
I.3	固定资产净值			12840.32	12324.89	11809.46	11294.04	10778.61	10263.18	9747.76	9232.33	8716.91	8201.48	7686.05	7170.63	
I.4	无形资产及递延资产净值															
2	负债及所有者权益	7919.86	13355.74	13660.15	13995.48	14449.26	15021.48	15649.06	16272.79	16896.52	17520.25	18143.98	18767.71	19391.44	20015.17	
2.1	流动负债总额			72.07	78.20	84.32	90.45	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	
2.1.1	其他短期借款															
2.1.2	应付账款			18.03	20.46	22.89	25.32	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	26.53	
2.2	建设投资借款	0.00	0.00													
2.3	流动资金借款			54.04	57.74	61.43	65.13	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	
	负债小计:			72.07	78.20	84.32	90.45	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	93.51	
2.3	所有者权益	7919.86	13355.74	13588.08	13917.28	14364.93	14931.03	15555.55	16179.28	16803.01	17426.74	18050.47	18674.20	19297.93	19921.66	
2.3.1	资本金	7919.86	13355.74	13378.90	13380.49	13382.07	13383.66	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	
2.3.2	资本公积金															
2.3.3	累计盈余公积金			20.92	53.68	98.29	154.74	217.11	279.48	341.86	404.23	466.60	528.98	591.35	653.72	
2.3.4	累计未分配利润			188.26	483.12	884.58	1392.63	1953.99	2515.35	3076.71	3638.06	4199.42	4760.78	5322.13	5883.49	
	计算指标: 资产负债率(%)			0.53%	0.56%	0.58%	0.60%	0.60%	0.57%	0.55%	0.53%	0.52%	0.50%	0.48%	0.47%	

附表13 资产负债表

附表: 13-2

单位: 万元

序号	项目	生产运营期												合计					
		13	14	15	16	17	18	19	20										
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%						
1	资产	20638.90	21262.64	21886.37	22510.10	23133.8	23757.6	24381.29	25005.02										
1.1	流动资产总额	13983.70	15122.86	16262.02	17401.17	18540.3	19679.5	20818.64	21957.80										
1.1.3	货币资金(现金)	3.64	3.64	3.64	3.64	3.6	3.6	3.64	3.64										
1.1.4	货币资金(累计盈余资金)	13861.48	15000.64	16139.80	17278.95	18418.1	19557.3	20696.42	21835.58										
1.1.1	应收账款	65.51	65.51	65.51	65.51	65.5	65.5	65.51	65.51										
1.1.2	存货	53.07	53.07	53.07	53.07	53.1	53.1	53.07	53.07										
1.2	在建工程																		
1.3	固定资产净值	6655.20	6139.77	5624.35	5108.92	4593.5	4078.1	3562.64	3047.22										
1.4	无形及递延资产净值																		
2	负债及所有者权益	20638.90	21262.64	21886.37	22510.10	23133.8	23757.6	24381.29	25005.02										
2.1	流动负债总额	93.51	93.51	93.51	93.51	93.5	93.5	93.51	93.51										
2.1.1	应付账款	26.53	26.53	26.53	26.53	26.5	26.5	26.53	26.53										
2.1.2	流动资金借款	66.98	66.98	66.98	66.98	67.0	67.0	66.98	66.98										
2.1.3	其他短期借款																		
2.2	长期借款																		
	负债小计:	93.51	93.51	93.51	93.51	93.5	93.5	93.51	93.51										
2.3	所有者权益	20545.39	21169.12	21792.85	22416.58	23040.3	23664.0	24287.77	24911.50										
2.3.1	资本金	13384.45	13384.45	13384.45	13384.45	13384.4	13384.4	13384.45	13384.45										
2.3.2	资本公积金																		
2.3.3	累计盈余公积金	716.09	778.47	840.84	903.21	965.59	1027.96	1090.33	1152.71										
2.3.4	累计未分配利润	6444.85	7006.21	7567.56	8128.92	8690.28	9251.63	9812.99	10374.35										
	计算指标: 资产负债率(%)	0.45%	0.44%	0.43%	0.42%	0.40%	0.39%	0.38%	0.37%										

## 第 16 章 结论与建议

### 16.1 结论

本报告的主要结论如下：

(1) 为满足青阳（含青阳国家高新区）和徐霞客镇（璜塘和马镇）区域水量不断增长的需要，完善供水设施，保障供水安全，澄南加压站及配套管网建设工程是必要和紧迫的。

(2) 泵站选址徐霞客大道以东、规划顾桐路以北区域（青峭路南侧，位于普照村北侧）绿地，按 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$  规模征地，用地面积为 30878 $\text{m}^2$ 。泵站内主要设施有加压泵房（含配电间）、清水池、次氯酸钠加氯间和仓库、管理用房及门卫。总建筑面积 2175 $\text{m}^2$ ，构筑物（清水池）占地面积 6000 $\text{m}^2$ 。

(3) 泵站进站管按 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$  设计，采用球墨铸铁管，管径为 DN1200。供往青阳和徐霞客镇的输水管采用球墨铸铁管，管径为 DN1400、DN1200 和 DN800 等。

(4) 本工程投资估算为 13386 万元。

### 16.2 建议

(1) 项目建设单位应加强与相关主管部门联系，尽快着手项目前期准备工作，抓紧落实新建泵站用地，按规定办理前期手续。

(2) 泵站选址附近的垃圾场，协调有关部门尽快清理转运，确保供水安全。

(3) 尽快开展地质勘测和测量工作等设计前期准备工作，以便下一步工作尽快开展。

## 附图

## 江阴市澄南增压站及配套管线工程 可行性研究报告专家评审意见

2017年6月22日,江阴市发改委主持召开了《江阴市澄南增压站及配套管线工程可行性研究报告》(以下简称“可研报告”)评审会,参加会议的有江阴市国土局、规划局、住建局、交通局、环保局、园林旅游局、公用事业局、维稳办、青阳镇政府、徐霞客镇政府、江南水务股份有限公司等单位代表及特邀专家(名单附后),与会人员听取了编制单位中国市政工程西南设计研究总院有限公司的汇报,经过认真讨论,形成评审意见如下:

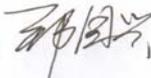
一、为满足江阴市澄南地区供水需求,提高供水安全可靠,实施澄南增压站及配套管线工程项目是必要的。

二、可研报告编制依据充分,资料比较翔实,内容齐全,工程进行了多方案论证,投资估算合理,基本达到可研报告编制深度要求。

三、原则同意项目建设总规模15万立方米/日,其中近期10万立方米/日;配套给水管线管径DN600~DN1400,长度约13.5km;采用串联增压和水库调蓄供水模式。

#### 四、建议:

- 1、做好与规划、国土、交通等相关部门协调对接。
- 2、完善多工况的管网水力计算。
- 3、优化泵站总平面布置、高程布置及水泵设备配置。

专家组组长: 

2017年6月22日

江阴市澄南增压站及配套管线工程  
可研报告评审会  
专家组名单

姓 名	单 位	职 称	签 名
郑国兴	上海水业设计工程有限公司	高工/总工	郑国兴
沈亚辉	江河港武水务(常州)有限公司	高工/总工	沈亚辉
罗宏伟	中国市政工程中南设计研究总院南京分院	高工/总工	罗宏伟
周 晨	南京市政工程设计院	研高/总工	周晨
李 俊	江苏建壮投资管理有限公司	高工	李俊