吴江区供水优化平衡改造工程

项目申请报告

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN

INSTITUTE （GROUP）CO.， LTD.

2021 年 09 月

吴江区供水优化平衡改造工程

项目申请报告

集团总裁（总院院长）	雷　挺
集团总（副）总工程师	王如华
设计院院长	祁　峰
设计院总工程师	许嘉炯
设计负责人	张晏晏

工程咨询资格证书

编号：工咨甲 **11020070008**

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

2021 年 09 月

吴江区供水优化平衡改造工程

项目申请报告

专业	审 核 人	专业负责人
给水		
结构		
电气		
仪表		
技经		

设计负责人：

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

目 录

第一章 申报单位及项目概况.....1

1.1 申报单位概况.....1

1.2 项目概况.....2

1.2.1 建设背景.....2

1.2.2 项目申请报告编制过程及结论.....3

1.3 咨询单位及资质.....5

1.4 编制依据及遵循的标准、规范.....5

1.4.1 编制依据.....5

1.4.2 编制参考文件.....6

1.4.3 遵循的主要标准及规范.....6

第二章 城市概况及供水现状.....8

2.1 城市概况及自然条件.....8

2.1.1 城市概况.....8

2.1.2 区域概况.....9

2.1.3 自然条件.....9

2.2 水厂供水现状.....11

2.2.1 吴江区域供水现状.....11

2.2.2 吴江第一（庙港）水厂现状.....14

2.2.3 吴江水源厂现状.....17

2.2.4 吴江第二水厂现状.....18

2.3 吴江市供水系统运行情况.....19

2.3.1 第一（庙港）水厂运行情况 19
2.3.2 第二水厂运行情况 20
第三章 存在问题及建设必要性 23
3.1 存在问题 23
3.2 工程建设的必要性 24
第四章 工程范围、工程目标 26
4.1 工程规模 26
4.2 工程范围 26
4.3 工程目标 26
4.1.1 水压目标 26
4.1.2 水质目标 26
4.1.3 环境保护目标 27
第五章 工程方案的论证与选择 28
5.1 方案论证原则 28
5.2 方案比选 29
5.2.1 第一（庙港）水厂一级泵房设备改造方案 29
5.2.2 一水厂转输清水及加压方式选择 32
5.2.3 转输水接管点选择 35
5.3 实施方案及平面布置 36
第六章 推荐工程方案设计主要组成内容 37
6.1 工艺设计 37
6.1.1 工艺流程 37

6.1.2 平面布置设计 37
6.1.3 构筑物设计 38
6.2 结构设计 39
6.2.1 地质情况 39
6.2.2 设计技术标准 45
6.2.3 主要结构材料 46
6.2.4 构筑物结构设计 47
6.3 电气设计 47
6.3.1 一水厂一级泵房 47
6.3.2 二水厂二级泵房 54
6.4 自控仪表设计 55
6.4.1 自控系统 55
6.4.2 在线检测仪表 56
6.4.3 安防系统的设计 57
6.4.4 防雷保护和接地系统 57
第七章 工程主要设备清单 58
7.1 工艺设备 58
7.2 电气设备 59
7.3 仪表设备 62
第八章 管理机构及人员编制 65
8.1 管理机构 65
8.1.1 建设管理体制 65

8.1.2 运行管理体制 65
8.2 人员编制 66
8.3 工程占地 66
第九章 投资估算及资金筹措 67
9.1 编制范围及依据 67
9.1.1 编制范围及内容 67
9.1.2 编制依据 67
9.1.3 其他工程及费用的取定依据 67
9.2 投资匡算及资金筹措 69
9.2.1 投资匡算 69
9.2.2 资金筹措 69
9.3 运行成本 69
第十章 财务分析及社会效益分析 82
10.1 财务分析 82
10.1.1 经济评价的主要依据文件 82
10.1.2 经济评价的组成内容 82
10.1.3 工程财务分析结论 86
10.2 工程效益分析 87
10.3 经济和社会效益分析 100
第十一章 消防 101
11.1 编制依据 101
11.2 消防措施 101

第十二章 劳动保护及安全.....103
12.1 生产过程中的职业危险及不安全因素分析.....103
12.2 劳动保护与安全中采用的主要防范措施.....103
12.3 劳动保护和安全规章制度.....106
第十三章 项目招投标要求及内容.....107
13.1 招投标依据.....107
13.2 项目招投标初步方案.....107
13.3 招标的组织和工作.....108
第十四章 发展规划、产业政策和行业准入分析.....109
14.1 发展规划分析.....109
14.2 产业政策分析.....109
14.3 行业准入分析.....111
14.3.1 建设单位行业准入分析.....111
14.3.2 建设项目行业准入分析.....112
第十五章 资源开发及综合利用分析.....114
15.1 资源开发和利用方案.....114
15.2 水资源节约措施.....114
第十六章 节能方案分析.....116
16.1 我国能源及城市供水系统能耗概况.....116
16.2 工程能源消耗品种及数量.....118
16.1.1 电耗.....118
16.1.2 水耗.....118

16.2 节能措施和节能效果分析 118
16.2.1 节能措施 118
16.2.2 节能效果分析 119
第十七章 建设用地、征地拆迁及移民安置分析.....120
17.1 选址及用地方案 120
17.2 土地利用合理性分析 120
17.3 征地拆迁和移民安置规划方案 120
第十八章 环境和生态影响分析.....121
18.1 环境空气质量 121
18.2 水源防护和污染防治 123
18.3 水环境保护 124
18.4 噪声防治 125
18.5 污染物排放 127
第十九章 社会影响分析.....128
19.1 社会影响效果分析 128
19.2 社会适应性分析 128
19.3 社会风险及对策分析 129
第二十章 绿色建筑专篇.....130
20.1 建筑节能 130
20.1.1 建筑节能措施 130
20.1.2 机电设备节能措施 130
20.1.3 照明系统节能措施 131

20.1.4 工艺流程 131
20.1.5 加强能源管理提高利用率 131
20.2 建筑节水 132
20.2.1 节水措施 132
20.2.2 雨水资源化 132
第二十一章 海绵城市专篇 133
21.1 建设依据 133
21.2 建设目标 134
21.3 建设措施 134
21.4 建设规模 135
21.5 建设内容 135
21.6 技术和经济可行性 136
第二十二章 建设进度安排 137
第二十三章 问题和建议 138
第二十四章 附图 139
WF00W-01 水厂平面工艺布置图.....139
WF00W-02 水厂流程布置图.....139
WF00E-1-01 一级泵房电气改造图（步骤一） 139
WF00E-1-02 一级泵房 0.4kV 电气系统图 139
WF00E-1-03 一级泵房电气改造图（步骤二） 139
WF00E-1-04 一级泵房电气改造图（步骤三） 139
WF00E-1-05 一级泵房电气改造图（步骤四） 139

WF00E-1-06 一级泵房电气改造图（步骤五） 139
WF00E-2-01 二级泵房 35kV 变电所电气布置图 139
WF00E-2-02 二级泵房 6kV 电气系统图 139
第二十五章 附件 140
项目申请报告评审意见 140

第一章 申报单位及项目概况

1.1 申报单位概况

吴江华衍水务有限公司系由苏州市吴江水务集团有限公司与香港中华煤气有限公司旗下华衍水务（中国）有限公司共同出资成立的合资经营企业，享有吴江行政区域内 30 年供水特许经营权。公司自 2005 年 10 月成立以来，累计投资超 40 亿元，整合全区域内大小水厂 23 个，建成现代化水厂两座，全面形成吴江区域内“全民共饮太湖水”的城乡一体化供水格局。2018 年在江苏省城市市政公用事业特许经营中期评估中综合得分为优秀，同年获评江苏省供水安全保障考核优秀企业。吴江华衍水务智慧水务建设处于行业领先地位，是省内唯一获评江苏省示范智能车间的公用事业企业，也是国内首家获评“国家级两化融合管理体系贯标试点企业”的水务企业。2020 年，吴江华衍水务成为江苏省首家通过网络安全等级保护制度 2.0（等保 2.0）三级认证的水务企业，供水安全保障能力得到进一步提升。

2013 年 3 月 5 日，第二水厂的投产标志着吴江进入“双水源，双水厂”的供水新时代。目前全区为区域供水模式，以太湖为取水水源，全区 1176k ㎡全部实现联网供水，庙港水厂、第二水厂的日供水能力合计达到 90 万 m³。截止到 2017 年底，供水管网超过 4500 公里，服务客户近 59 万户，年供水量超过 2 亿立方米。员工人数 663 人。

公司组织机构：

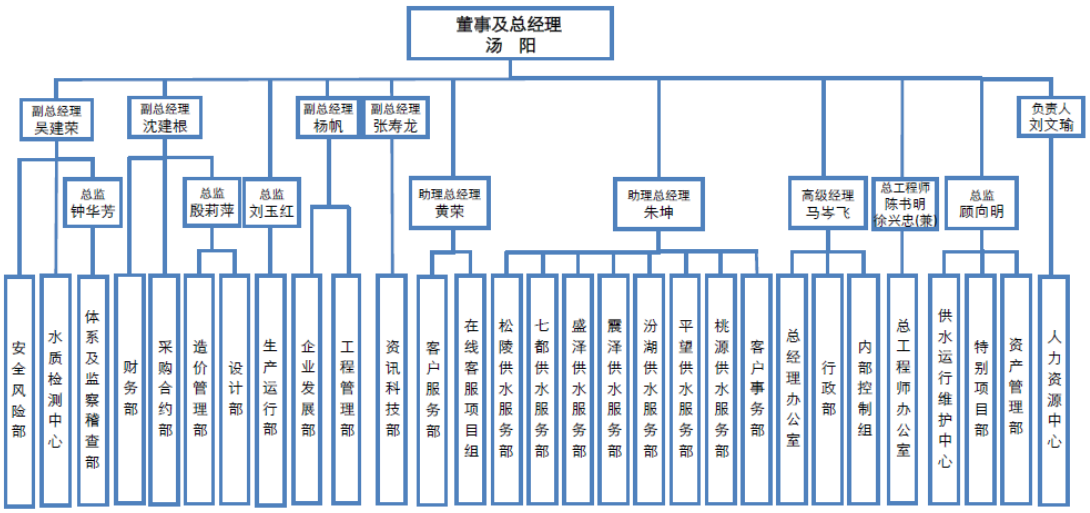


图 1.1.1 吴江华衍水务有限公司组织机构图

1.2 项目概况

1.2.1 建设背景

吴江第二水厂供水区域主要为太湖新城，由于其单位面积用水量较大，因此二水厂即使有 30 万 m³/d 的规模，其供水区域依旧为太湖新城附近。

吴江第一（庙港）水厂设计规模为 60 万 m³/d，供水区域只要为七都、震泽、桃源、盛泽、平望、黎里等地区，其中七都、八都、庙港，横扇、菀坪、震泽、梅堰，还有八坼、平望部分地区为直供区域。由于二水厂的规模限制，目前部分离二水厂较近的供水区域实际由一水厂供水。

根据运行经验，选择合适的第一水厂二级泵房压力是非常困难的。一方面，黎里、平望等地区距离一水厂距离较远，较低的二级泵房出水压力会使该地区用水压力较低，不能满足正常的生活用水压力需求。另外一方面。吴江第一水厂有不少直供区域，区域内管道建设

年代较早，如果二级泵房出水压力较高，直供区域的爆管漏水可能性会增加，管网整体的安全性会降低。

考虑到第一水厂出水压力受到直供区域的限制，吴江部分距离第二水厂较近区域的供水只能通过二水厂二级泵房超负荷增压供给。根据已有运行数据分析，二水厂长期在 80%以上负荷运行，高峰供水时段已超负荷运行，时变化系数高达 1.55，生产运行存在安全隐患，生产运行和调蓄压力巨大。而一水厂近年来最高供水量仅为 45 万 m³/d 左右，距离设计最高日用水量 60 万 m³/d 尚有较大的差距，第一水厂的产能有比较大的浪费。

为解决上述问题，考虑将一水厂低压出水进行二次加压后再供给。考虑改造现有 DN1200 配水管道，实现一水厂出水转输功能；并考虑利用二水厂二级泵房预留泵位，通过增设水泵实现增加二次加压设备的功能。以期将富余的一水厂出水供给到原来二水厂供水边界区域，从而减少二水厂的生产水量，缓解其运行压力，同时进一步发挥第一水厂的生产能力，优化两个水厂的供水平衡。

1.2.2 项目申请报告编制过程及结论

根据目前吴江区供水系统的格局，第一（庙港）水厂供水能力有余量，但是受限于用水需求分布不均衡发展，产能不能完全发挥；且实际第一（庙港）水厂采用全深度处理工艺后，由于取水泵房设备能力的限制取水能力为 52 万吨/天，与水厂设计规模不相匹配。而第二水厂长期在 80%以上负荷运行，高峰供水时段已超负荷运行，时变化系数高达 1.55，生产运行存在安全隐患；

为解决上述问题，平衡吴江两个水厂的生产能力，进一步保障供水安全，吴江华衍水务有限公司结合自身实际生产运行管理情况，决定建设吴江区供水优化平衡改造工程，因此委托我院开展项目申请报告编制工作。

在项目申请报告编制的前期，我院多次组织相关设计人员赴现场踏勘并开展调研工作，针对第二水厂内建设用地现状、吴江二个水厂的运行工况和数据、二个水厂供水水量分配和供水区域情况、管网实际调度情况、第二水厂供配电系统等进行了详细的资料收集和分析，在此基础上针对新建清水池的规模、第一（庙港）水厂一级泵房配泵形式、第一（庙港）水厂转输水在第二水厂的加压方式进行了方案比选。2021 年 7 月 20 日吴江华衍水务有限公司召开了项目内部启动策划会，会议主要针对吴江区供水优化平衡改造工程的建设内容进行了讨论，认为项目建设是必要的，并且对建设方案提出了初步设想，在此基础上，我院进一步深入开展研究工作，进行项目申请报告撰写和深化。

项目申请报告对吴江区二个水厂的供水现状及存在问题进行了进一步分析，对工程建设的必要性进行了充分论证，确定了工程的建设目标。对第一（庙港）水厂一级泵房选泵、转输水加压方式和接管点的选择、第二水厂平面布置等方面进行了分析，结合方案进行了技术经济比较，确定了合理可行的工程方案。并以推荐的工程方案为依据，对工程进行了投资估算、财务评价和效益分析，最终形成了完整的项目申请报告。

本工程投资估算费用为7120.21万元，经财务评价和工程效益分析，分析水价为0.48元/m³，此时的项目投资财务内部收益率为6.47%，财务净现值为（I=6%）：1116.3万元，投资回收期（所得税前）为11.27年，均达到行业标准，因此，本工程财务是可行的。

经工程的研究分析认为吴江区供水优化平衡改造工程的建设是合理的、可行的；从工程技术方案、技术经济分析来看，工程的建设可以使现有水厂在合理的产能区间运行、增加供水系统的安全性，具有积极和巨大的社会效益。

1.3 咨询单位及资质

企业名称	上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司		
企业性质	国 有 企 业	法定代表人	周军
业务范围	国内外项目工程勘测、咨询、设计、供货、总承包、监理、代理等业务		
注册资金	伍亿元		
注册地点	中国·上海		
咨询资质	甲　　级	收费资格证书编号	11020070008
工程勘测资质	甲　　级	设计资质	综合甲级
总承包资质	市政公用施工总包壹级	监理资质	甲　　级
总部地址	上海市中山北二路901号	邮　编	200092
电　　话	0086-21-55009999	传　真	0086-21-55008888

1.4 编制依据及遵循的标准、规范

1.4.1 编制依据

（1）项目委托单

——吴江华衍水务有限公司　2021年6月

1.4.2 编制参考文件

（1）庙港水厂部分竣工图

——吴江华衍水务有限公司　2013 年 09 月

——上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

（2）吴江市区域供水第二水厂（一期）工程净水厂施工图资料

——上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司　2011 年 07 月

1.4.3 遵循的主要标准及规范

序号	名　称
1	《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
3	《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）
4	《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
5	《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
6	《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）
7	《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
8	《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）
9	《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）
10	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
11	《建筑结构荷载规范》（GB50009－2012）
12	《混凝土结构设计规范》（GB50010－2010）（2015年版）
13	《建筑抗震设计规范》（GB50011－2010）（2016年版）
14	《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223－2008）
15	《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032－2003）
16	《建筑地基基础设计规范》（GB50007－2011）
17	《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）
18	《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）

序号	名　称
19	《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》（CECS138：2002）
20	《建筑桩基技术规范》（JGJ94－2008）
21	《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106－2014）
22	《建筑边坡工程技术规范》（GB50330－2013）
23	《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120－2012）
24	《地下工程防水技术规范》（GB50108－2008）
25	《市政公用工程设计文件编制深度规定》2013年版（中华人民共和国建设部
26	《供配电系统设计规范》GB50052-2009
27	《35kV~110kV变电站设计规范》GB 50059-2011
28	《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013
29	《低压配电设计规范》GB50054-2011
30	《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
31	《3～110kV高压配电装置设计规范》GB50060-2008
32	《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
33	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
34	《电力装置电测量仪表装置设计规范》GB/T50063-2017
35	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
36	《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012
37	《建筑照明设计标准》GB50034-2013
38	《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011
39	《并联电容器装置设计规范》GB50227-2017
40	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）
41	《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019
42	《泵站设计规范》GB/T 50265-2010
43	《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2015

第二章 城市概况及供水现状

2.1 城市概况及自然条件

2.1.1 城市概况

苏州位于江苏省南部，东临上海，南接浙江，西抱太湖，北依长江。苏州市区中心地理坐标为北纬 31°19’，东经 120°37’。截止 2017 年 12 月，苏州市辖 5 个市辖区：姑苏区（苏州国家历史文化名城保护区）、虎丘区、吴中区、相城区、吴江区；代管 4 个县级市：常熟市、张家港市、昆山市、太仓市。全市共设 36 个街道和 53 个镇，其中苏州市区设 29 个街道和 21 个镇，全市面积 8488.42 平方公里。

2016 年 1 月，苏州被住房和城乡建设部评为首批“国家生态园林城市”。2016 年 2 月，苏州被国家旅游局评为首批国家全域旅游示范区。2017 年 11 月，复查确认继续保留全国文明城市荣誉称号。2018 年 1 月，苏州入选首批社会信用体系建设示范城市。2017 年中国地级市全面小康指数排名第三。

苏州是国家历史文化名城和风景旅游城市，国家高新技术产业基地，长江三角洲重要的中心城市之一。

苏州的总体规划发展目标是：逐步把苏州市建设成为经济繁荣、和谐宜居、生态良好、富有活力、特色鲜明的现代化城市。重视城乡区域统筹发展。建设特色镇和示范中心村，保持乡村特色风貌。深化与上海市的协调发展，统筹推进苏锡常都市圈建设，与周边城市共同加强环太湖地区、大运河沿岸环境治理、基础设施建设和文化旅游协作。

到 2020 年，中心城区常住人口控制在 360 万人以内，城市建设用地控制在 380 平方公里以内。

2.1.2 区域概况

吴江区位于北纬 30°45′36″~31°13′41″，东经 120°21′04″~120°53′59″，是江苏省的东南门户，东西最大距离 52.67km，南北最大距离 52.07km。吴江区东接上海市青浦区，西、南临浙江省湖州市和嘉兴市，北与苏州市区交接，西、北为太湖，全市地势低平，自东北向西南缓慢倾斜，南北高差 2m 左右，是太湖水网平原的一部分。

改革开放以来，吴江区经济得到了前所未有的发展。20 世纪 90 年代，吴江区经济发展进一步加快，综合经济实力不断增强，经多年悉心培育与发展，已经形成了以盛泽为基地的丝绸纺织业，以江苏吴江经济开发区为基地的电子资讯业，以汾湖、七都为基地的光电缆业等三大支柱产业，占全市工业经济总量的 80%以上，在国内具有较高的知名度和较强的竞争能力，吴江因此被称为“中国绸都”、“中国光电缆之都”和“国家信息产业指导基地之一”。

2.1.3 自然条件

2.1.3.1 气象

吴江区地处中纬度，属北亚热带季风区，四季分明，气候温和，雨水丰沛，日照充足，无霜期长。据吴江区气象站观测资料，多年平均气温 15.7℃，年平均日照时数 2086.4 小时，全年无霜期 226 天，多年平均降水量 1098.1mm。春夏两季盛行东南风，秋冬季节多偏北风，7~9 月常受台风影响，冬季出现寒潮天气。

2.1.3.2 地形地貌

根据地貌成因及其特征，全区可分为湖荡平原和滨湖圩田平原两种类型。区域绝大部分地区属湖荡平原类型，地面高程（黄海高程、下同）3.2~4.0m，最高 5.5m，最低 2.2m。域内湖荡密布，湖荡大多呈圆形或长圆形，水面宽广，一般水深 2.0m~3.0m，湖岸平齐，岸线圆滑，湖底平坦硬实，风浪、水流对湖岸形态及其涨坍有明显的作用。面积千亩以上的湖荡多数分布在市域中部，京杭大运河、太浦河等主要河道集中在湖荡平原区。区内土壤北部以黄泥土为主，中部以黄泥土、灰底黄泥土居多数，杂以白土、小粉土，南部以青紫泥为主。滨湖圩田平原主要分布在邻近太湖的太湖新城、七都等乡镇，地面高程 2.2~3.5m，河道密且向太湖呈网格状分布。区内土壤以小粉土为主，粉沙含量高。

2.1.3.3 水文条件

吴江区域内湖荡星罗棋布，河港纵横交错，水资源丰富，是传统的江南水乡地区。全市河湖水域面积达到 267.1km^2，占总面积的 22.7％。全市共有大小湖荡 262 个，其中面积 750 亩以上的五十五个；大小河道二千余条，总长度近 3000km，其中主要河道二十六条，流域性河道三条。

东太湖：吴江区太湖岸线长约 50km，沿湖有太湖新城、七都等镇，东太湖是太湖的一个大湖湾，洞庭东山岛把它与西部太湖分开。

京杭运河：京杭运河由北向南穿过吴江区松陵镇、平望镇、盛泽镇三镇，吴江区域内长度 40.8 km，河面宽约 50m，河底宽约 30m，河底高程约-1.0m。

太浦河：太浦河西起七都镇叶家港，东至上海青浦区西泖河，引太湖水入黄浦江，故名太浦河，1958 年开挖，全长 57.17km，吴江区内长度为 40.3km，流经七都镇、横扇镇、平望镇、汾湖镇，河底宽约 150m。太浦河将全市分为南北两片，太浦河以南属杭嘉湖地区，太浦河以北为阳澄淀泖地区；大运河贯通南北，又把太浦河以北地区分为运东片、运西片，运东片地面高程一般在 4.0m 左右，运西片地面低洼，地面高程在 3.0～3.5m 之间。

2.1.3.4 抗震

根据《建筑抗震设计规范》的有关规定，苏州地区抗震设防烈度为 7 度。

2.2 水厂供水现状

2.2.1 吴江区域供水现状

吴江华衍水务有限公司下属的庙港水厂、第二水厂合计总供水能力为 90 万 m³/d。其中庙港水厂其建设规模为 30 万 m³/d 的一期工程于 2005 年 2 月投入运行，建设规模为 25 万 m³/d 的二期工程于 2008 年 6 月投入运行，在水厂二期工程建设期间公司对水厂一期 30 万 m³/d 规模的生产系统进行了挖潜改造，使一期生产系统的处理能力扩大至 35 万 m³/d，经一二期工程建设及水厂的挖潜改造后庙港水厂的总规模达 60 万 m³/d。庙港水厂常规处理工艺采用混凝沉淀、过滤和消毒

三级工艺。2017 年 12 月，吴江区庙港水厂深度处理改造工程（一期）项目建设完成，同期投入试运行，吴江区庙港水厂深度处理全覆盖工程也已于 2019 年 12 月完工投入试运行，水厂常规结合深度处理工艺采用预臭氧+常规处理+臭氧生物活性炭处理工艺。

区域供水庙港水厂二期工程建成投入运行后，华衍水务有限公司根据政府要求关闭了 23 个乡镇水厂，乡镇水厂仅作增压及备用使用。

第二水厂规划总规模为 60 万 m³/d，其 30 万 m³/d 规模的一期工程于 2013 年 3 月投入运行。第二水厂采用预臭氧+絮凝沉淀及过滤+臭氧—生物活性炭的常规结合深度处理的水处理工艺。

第二水厂一期工程投入运行后，根据区域供水规划要求，作为备用使用的乡镇水厂功能逐渐退出。

庙港水厂的原水取自市域西侧东太湖，第二水厂原水取自东太湖亭子港外水域。

吴江华衍水务有限公司供水范围为吴江区域，辖吴江滨湖新城开发区、吴江技术经济开发区、盛泽、汾湖、七都、平望、震泽、桃源八个镇区。

按照吴江区区域供水专业规划及吴江华衍水务有限公司整体建设规划，吴江区域供水将形成东西二个水厂结合五个增压泵站的供水格局，包括新建的盛泽增压泵站及汾湖增压泵站，改造的南麻、梅堰、黎里增压泵站五个增压泵站全面投入运行后，届时将关停 15 个原乡镇水厂功能改换而成的加压泵站。

吴江供水近年来情况如表 2.2.1 所示，吴江区两个水厂供水区域划分见图 2.2.1。

表 2.2.1 吴江近年来供水情况

年份	最高日供水量（万 m³/d）	庙港水厂最高日供水量（万 m³/d）	第二水厂最高日供水量（万 m³/d）
2011	62.13	62.13	-
2012	64.73	64.73	-
2013	74.54	47.54	27.00
2014	67.27	42.70	24.57
2015	69.30	41.60	27.70
2016	69.30	43.10	26.20
2017	72.40	44.70	27.70
2018	74.06	42.50	31.56
2019	71.75	41.16	30.59
2020	67.24	39.08	28.16

此外吴江区尚有总设计规模 41 万 m³/d 工业自备水厂，生产能力 37 万 m³/d，主要位于盛泽、平望、震泽。如果工业自备水厂供水需求转交至华衍水务，会对公司供水情况产生的影响。

吴江与吴中区之间在 2008 年还建成有 DN1400 的互通供水管道，在保证吴江区域供水安全的同时，可通过管道阀门切换相互提供一定量的应急用水，目前最大可供 5 万 m³/d。

图 2.2.1 吴江区供水区域划分示意图

2.2.2 吴江第一（庙港）水厂现状

吴江第一（庙港）水厂位于吴江区太浦闸口以西的七都镇庙港联强村，设计总规模 60 万 m³/d，水厂现厂区围墙内占地面积约 184 亩，厂区地面标高 4.0m（黄海），取水口位于东太湖。2005 年 2 月投产的一期工程规模为 30 万 m³/d；2008 年 6 月投产的二期工程建设规模为 25 万 m³/d，二期工程实施的同时，对一期工程已建的 30 万 m³/d 规模的水处理系统进行了挖潜改造，使其处理能力达到 35 万 m³/d。水厂排泥水处理系统在 2006 年及 2009 年完成了一二期工程的建设。水厂深度处理工程（一期）项目已于 2017 年 12 月建成，水厂深度处理工程全覆盖工程项目已于 2019 年 12 月建成，其系统规模与常规处理系统规模一致。

一期工程水处理系统水厂生产构筑物位于厂区北部地块，二期工程水处理系统生产构筑物位于厂区南部地块。取水泵房及加矾间位于厂区西北角，排泥水处理系统构建筑物位于厂区西南角，配水井及预

臭氧接触池位于厂区西侧中间，深度处理综合池（一期）位于厂区东北角，深度处理综合池（二期）位于厂区东南角，厂区最北侧为臭氧制备车间等辅助生产构筑物厂区东南角为办公区域。

庙港水厂现有常规处理工艺流程如图 2.2.1：

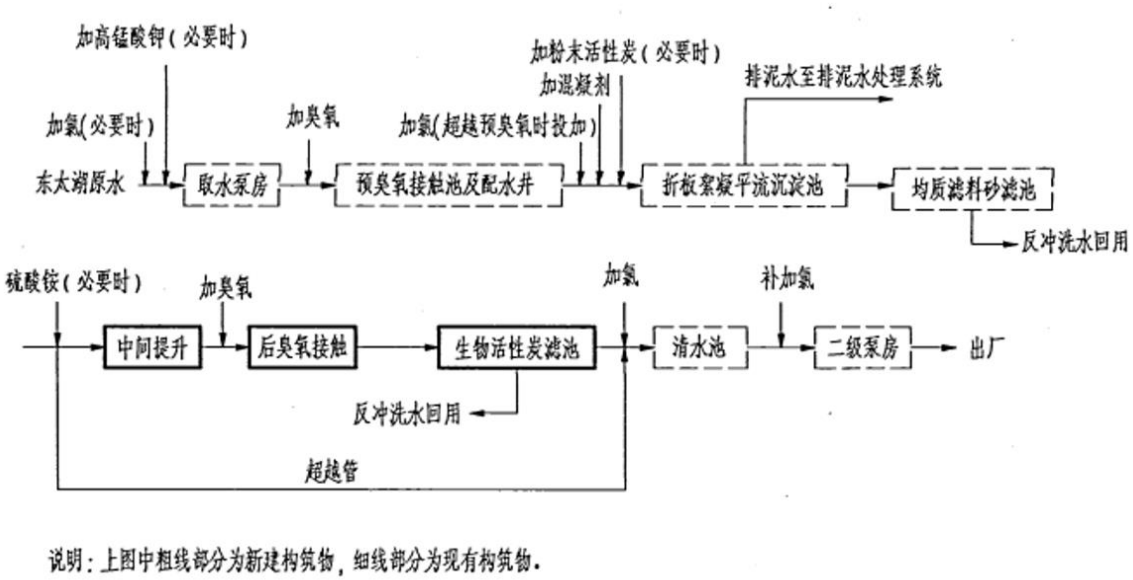


图 2.2.2 吴江第一（庙港）水厂工艺流程图

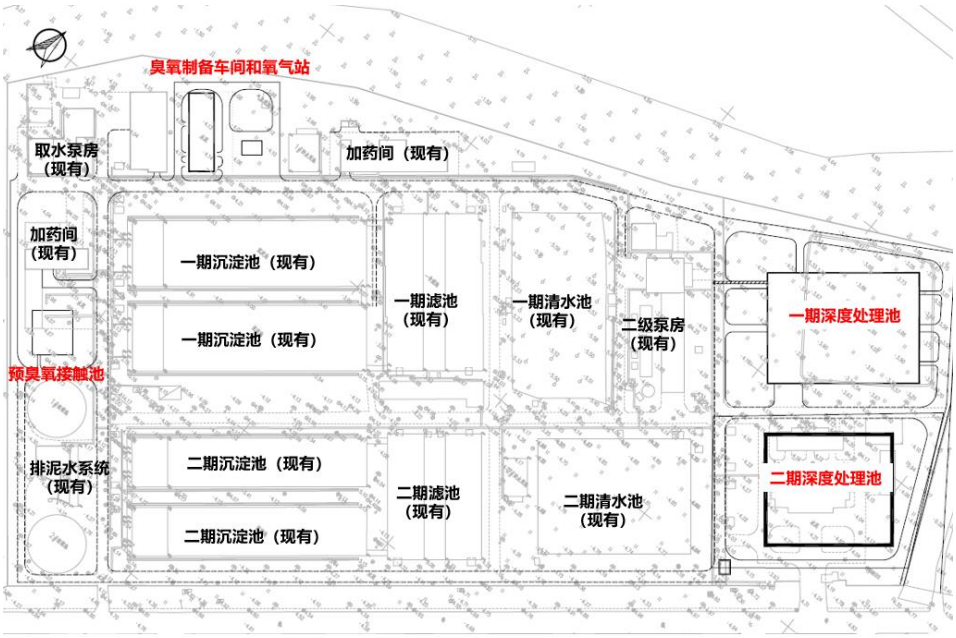


图 2.2.3 吴江第一（庙港）水厂平面布置图

（1）取水及原水输水系统

水厂设有 60 万 m^3/d 规模的取水设施，包括取水头部二座，口径为 DN1800 取水管二根，单根取水管总长约 1140m。在水厂内设有取水泵房一座，内设混流取水泵六台，五用一备。每套流量为 5400m^3/h，扬程为 13.5m，配电功率为 315kW。在水厂加药间设有粉末活性炭及高锰酸钾投配设施以应对水源突发污染及用以水源藻类繁殖期除藻。

（2）常规处理系统

吴江第一（庙港）水厂一二期工程水处理系统主要包括：17.5 万 m^3/d 规模絮凝平流沉淀池二座；12.5 万 m^3/d 絮凝平流沉淀池二座；35 万 m^3/d 规模均质滤料砂滤池一座（下叠消毒接触池）；25 万 m^3/d 规模均质滤料砂滤池一座（下叠消毒接触池）；有效调节容积为 2 万 m^3 清水池一组；有效调节容积为 1 万 m^3 清水池二组；60 万 m^3/d 规模吸水井、二级泵房包括配电间一座；为二座砂滤池共用的鼓风机房及冲洗泵房一座，并设置有 35kv 变电所一座、回用池二座、60 万 m^3/d 规模的加矾间及加氯间各一座。

（3）排泥水处理系统

二期建成的排泥水处理系统的规模与水厂生产系统配套，包括排泥水调节池、污泥平衡池、污泥浓缩池、辅助泵房、脱水机房、配电间、污泥库等。

（4）深度处理系统

1）预臭氧接触池及配水井

预臭氧接触池及配水井设置一座，设计规模为 60 万 m^3/d。预臭氧接触池和配水井合并设置，前部为预臭氧接触池，后部为配水井。

结合现有水处理系统及前部原水生产管线布局，后部配水井通过配水后分成三组，二组分别对应 17.5 万 m³/d 规模生产线，一组对应 25 万 m³/d 规模生产线。

2）深度处理综合池

吴江第一（庙港）水厂深度处理系统主要包括：一期深度处理综合池 1 座，规模为 35 万 m³/d。深度处理综合池包括提升泵房、冲洗泵房及鼓风机房、提升泵房、臭氧接触池、活性炭滤池及清水池。综合池采用集成及叠合的布置形式。二期深度处理综合池 1 座，规模为 25 万 m³/d。深度处理综合池包括提升泵房、冲洗泵房及鼓风机房、提升泵房、臭氧接触池、活性炭滤池及清水池。综合池采用集成及叠合的布置形式。

2.2.3 吴江水源厂现状

水源厂位于七都镇与横扇镇交界处的东北侧太湖大堤内（横扇镇域），包括取水头部、取水自流管、取水泵房及变电所、加药间、综合楼等，占地面积 22.9 亩，现状地面标高 2.40~2.80m，太湖大堤现状标高 5.10~5.20m，水源厂围墙距离太湖大堤约 50m，厂区设计地面标高 4.20m。

水源厂工程土建按 90 万 m^3/d 规模设计，设备按 30 万 m^3/d 规模配置；

2.2.4 吴江第二水厂现状

吴江第二水厂 60 万 m^3/d 规模规划，设计规模为 30 万 m^3/d；建设预处理、常规处理、深度处理工程和排泥水处理工程。水厂规划总用地 330 亩，一期工程用地 228 亩。

厂区从南到北呈一字型设置，布置配水井及预臭氧接触池、机械混合折板絮凝平流沉淀池、砂滤池、提升泵房（含鼓风机和冲洗泵房）、后臭氧接触活性炭滤池、清水池；浓缩池、脱水机房、臭氧装备车间等设置在厂区东南角；2 组生产构筑物之间设置加药间、排泥水调节池和回用水池、加氯间，厂区以此建筑中心作为整个厂区的南北中轴线，厂前区中轴线以东设置吸水井、二级泵房，中轴线以西设置综合建筑物。

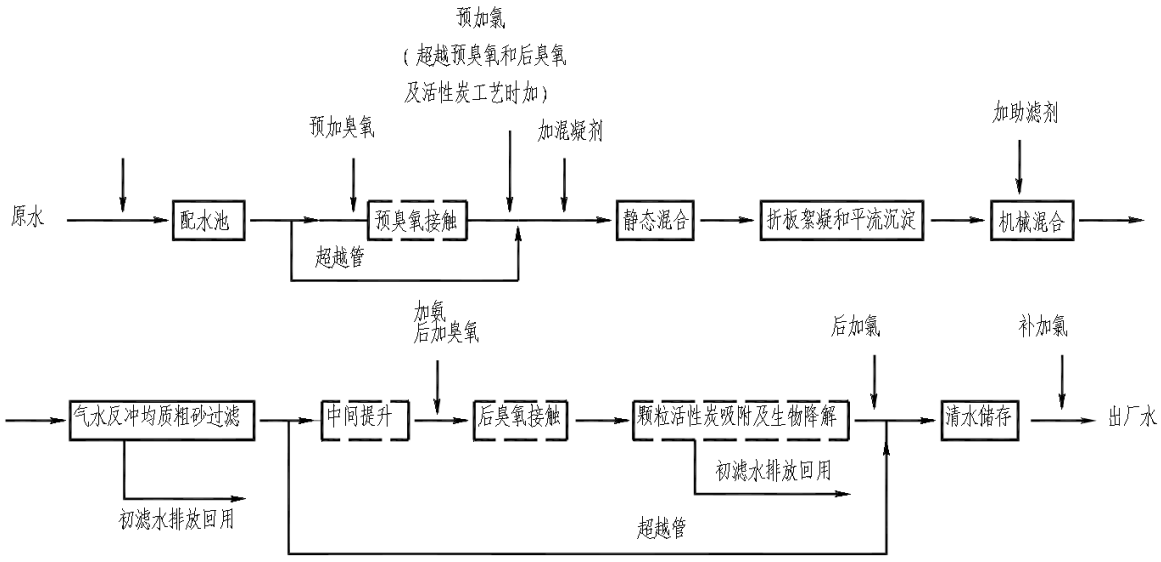


图 2.2.4 吴江第二水厂工艺流程图

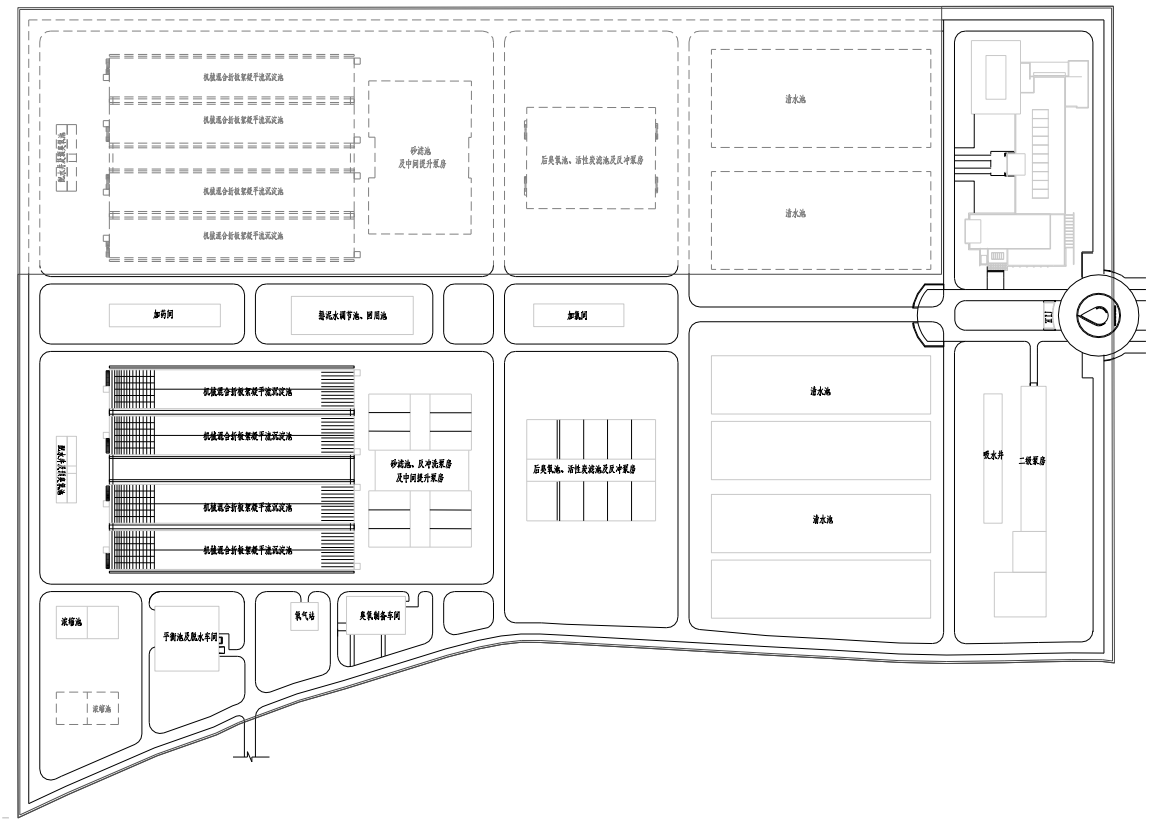


图 2.2.5 吴江第二水厂平面布置图

2.3 吴江市供水系统运行情况

2.3.1 第一（庙港）水厂运行情况

一水厂规模 60 万 m³/d，目前最高日供水量 45 万 m³/d 左右。一水厂高负荷供水量天数占比如下图：

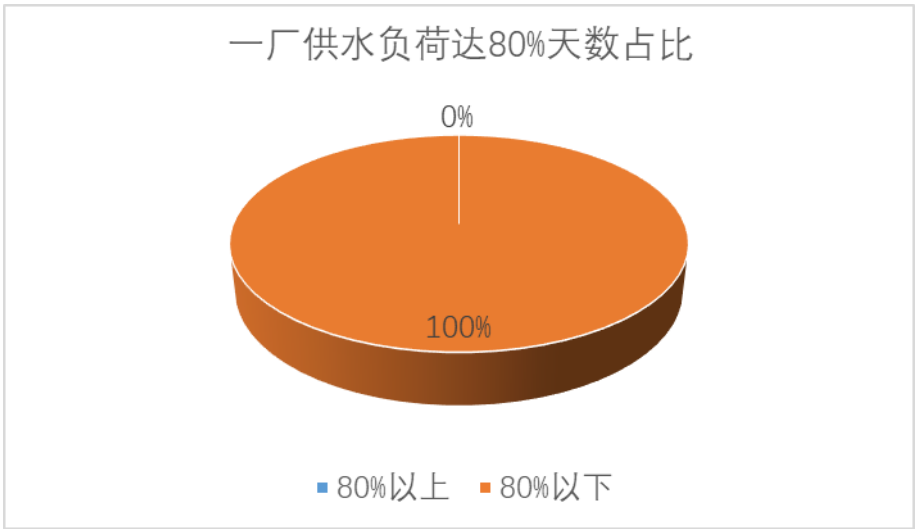


图 2.3.1 供水量天数占比

2.3.2 第二水厂运行情况

（1） 水厂最高日取水量 13000m ³h，供水量：16896 m ³h。

（2） 水厂平均每天 8.6 小时供水量出超过设计负荷，

（3） 水厂高峰期 15 小时取水满负荷运行。

（4） 设计时变化系数 1.3，目前时变化系数最高 1.55。

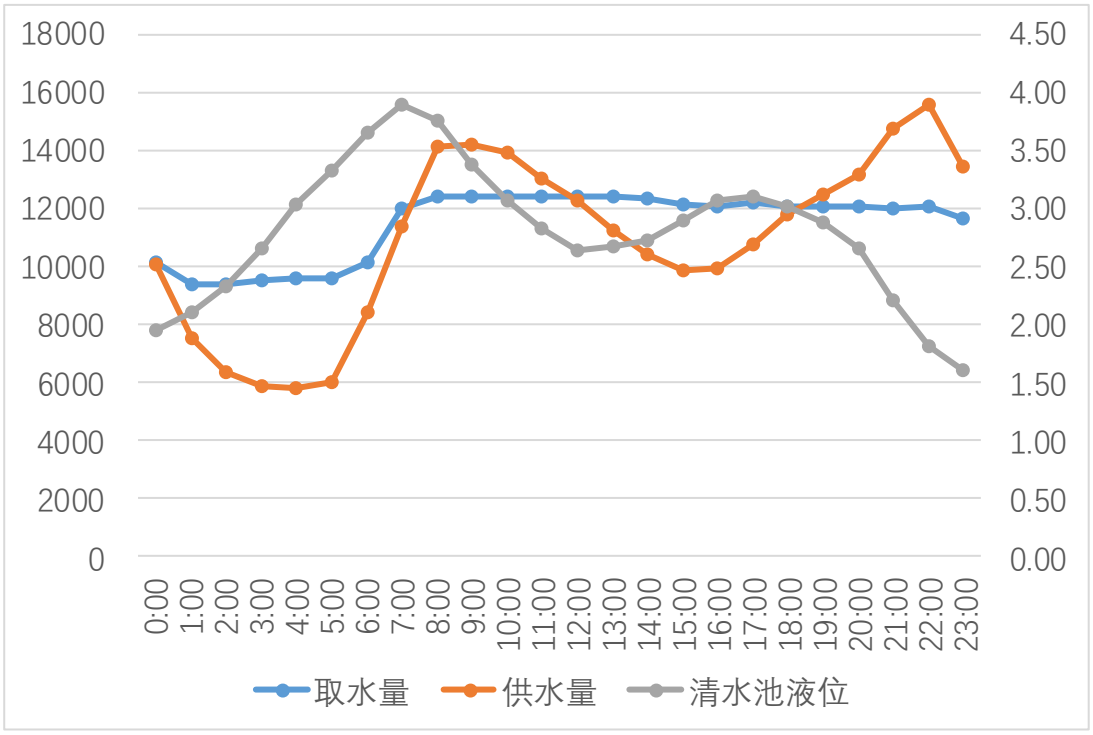


图 2.3.2 二水厂每日平均取水量、供水量、清水池液位关系图

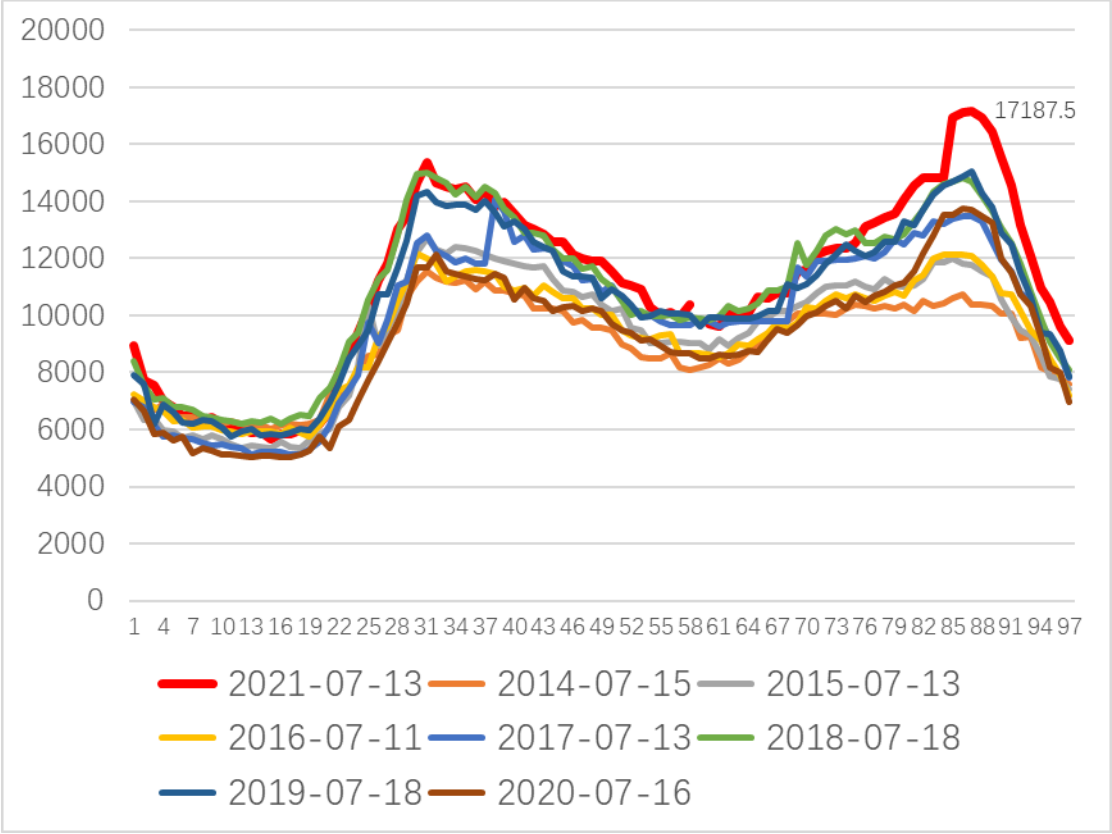


图 2.3.3 二水厂历年 7 月日供水量曲线

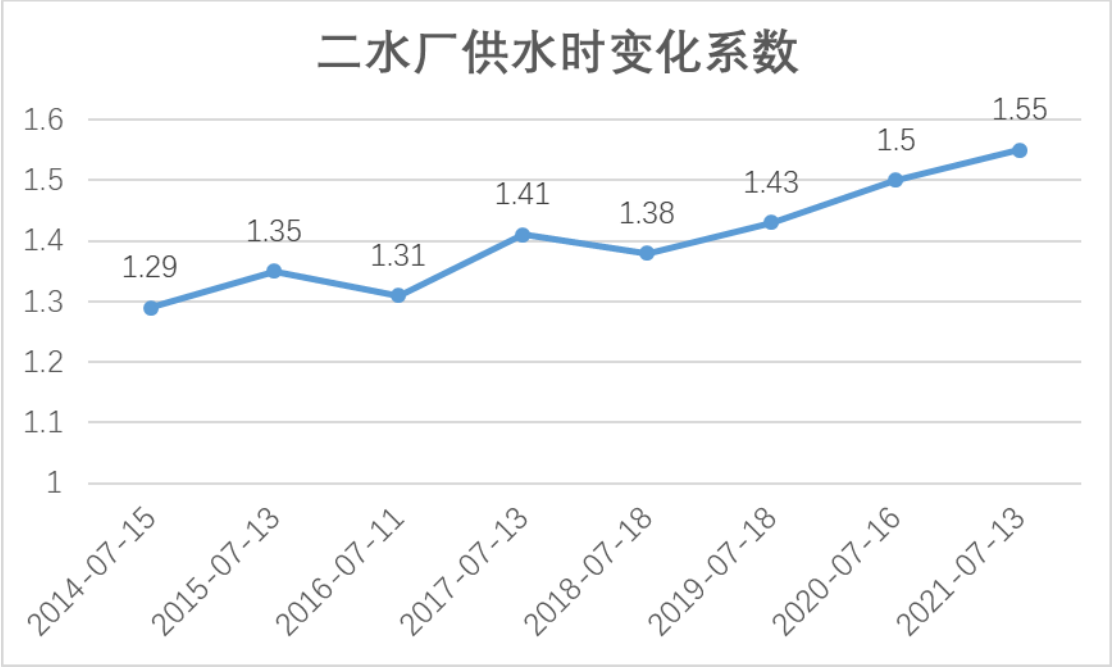


图 2.3.4 二水厂历年 7 月日供水量曲线

二水厂高负荷供水量天数占比如下图：

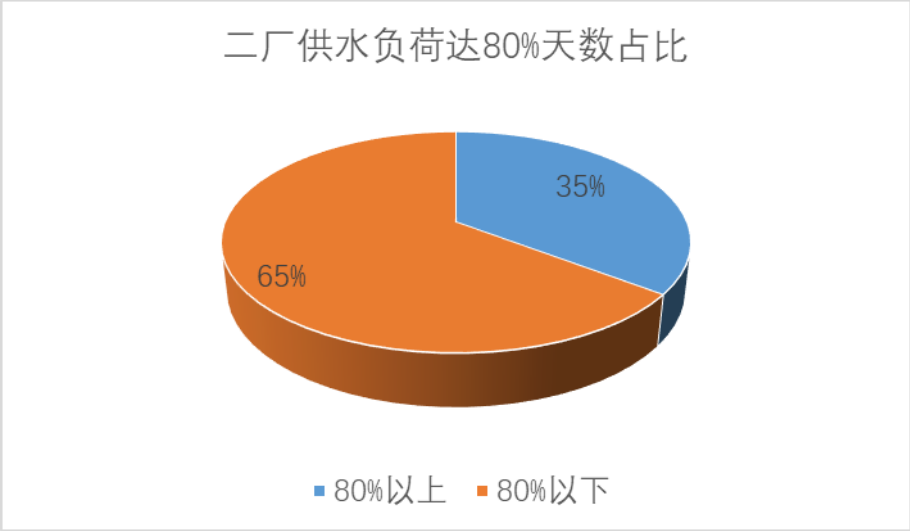


图 2.3.5 供水量天数占比

第三章 存在问题及建设必要性

3.1 存在问题

（1）第二水厂生产安全性较低

第二水厂长期满负荷运行，取水泵房满负荷运行时间高达 15h。高峰供水时段（超过 8.6h）超负荷运行，有较高的时变化系数，且呈持续上升态势。这对于水厂运行、控制和调蓄管理考验巨大，水厂设备压力也较大，如果发生设备故障或者清水池内储存水发生污染，将直接导致供水事故。

（2）第一（庙港）水厂产能浪费

一水厂最高日最高时生产水量为 45 万 m³/d，而其设计规模 60 万 m³/d。由于缺乏有效的管网增压设施，且其现状供水方式的矛盾性和特殊性，富余的供水能力无法得到发挥，一水厂产能浪费比较严重。

（3）第一（庙港）水厂取水泵房与设计规模不匹配。

第一（庙港）水厂采用全深度处理工艺后，由于预臭氧工艺的实施，对于一级泵房进水扬程要求有所提高。在深度处理工程实施过程中，考虑到现有的生产规模以及资金等情况，取水泵房并未进行配套改造，在现有条件下取水能力为 52 万 m³/d，与水厂设计规模不相匹配。取水泵房必须尽快进行配套改造，以满足 60 万 m³/d 设计规模，从而更好地利用第一（庙港）水厂产能。

（4）管网内部压力差距较大，安全隐患较大

第二水厂二级泵房超负荷供水，为了克服超出设计水量的水头损失，上游管网的供水压力比较高。第一水厂为了保证较远区域的供水

压力，对于直供区域而言，管道压力也有可能偏大。较高的管道压力将会增加爆管可能性。此外，由于管网内压力损耗较大，管网中压力差距较大，不平衡的管网压力会带来较大的安全隐患，不利于供水安全。

（5）二水厂清水池调蓄能力略显不足

二水厂目前清水池总有效容积为 4 万 m^3，按最高日供水量 30 万 m^3/d 复核，清水池有效容积相当于最高日供水量的 13.3%。根据公司实际用水量资料统计，吴江二水厂供水区域高峰日时变化系数约为 1.55，为满足调蓄要求，需要更大的清水池库容。目前水厂现有水库调蓄能力偏小，因此二水厂也需要通过新设施的建设来解决这一问题。

3.2 工程建设的必要性

（1）有利于降低第二水厂运行管理难度

第二水厂长期在 80%以上负荷运行，高峰供水时段已超负荷运行，时变化系数高达 1.55，生产运行存在安全隐患。本工程实施后，二水厂可以在设计范围内生产和运行，清水池调蓄能力也有较大的提高，生产运行发生故障概率减少，第二水厂供水安全性得到极大的提高。

（2）有利于发挥第一（庙港）水厂的产能

第一（庙港）水厂供水能力有余量，但是受限于用水需求分布不均衡发展，产能不能完全发挥。本工程实施后，可以扩大一

水厂的供水区域，使其富余供水能力得到发挥，从而更大程度的利用产能。

（3）有利于管网减少能耗

水厂出厂水通过二次加压叠压供水是一种非常节能的供水方式。这种方式有效避免了出水压力太高导致的直供区域压力浪费的现象。本工程实施后，有利于降低管网的整体能耗。

（4）有利于系统供水安全

当水厂在较为正常并且经济的条件下生产和运行，管网中能耗减小，管网压力相较于原系统将更加平衡。水厂和管网运行状态优化后，供水系统安全性将有显著的提高。

第四章 工程范围、工程目标

4.1 工程规模

吴江第一（庙港）水厂规模为 60 万 m³/d，一级泵房设备扩容至 60 万 m³/d。吴江第二水厂现状规模为 30 万 m³/d，二级泵房土建规模 60 万 m³/d，现状规模为 30 万 m³/d，新增一水厂转输增压规模 10 万 m³/d。

4.2 工程范围

本项目工程范围为：

（1） 吴江第一（庙港）水厂一级泵房取水泵设备改造，配套配电自控系统的工程建设。

（2） 吴江第二水厂增加 2 万 m³清水池一座，配套新建生产及其他管线建设。

（3） 吴江第二水厂二级泵房增设转输增压设施，配套配电自控系统的工程建设。

4.3 工程目标

4.1.1 水压目标

水厂出厂水压维持原状。

4.1.2 水质目标

出水水质满足《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》的要求。

4.1.3 环境保护目标

本工程建设过程中，在各个建设环节中将严格遵守国家和工程当地有关的环境保护法规和政策，满足国家和工程建设项目对三废（气、水、固）污染和噪声污染的控制要求。

第五章 工程方案的论证与选择

5.1 方案论证原则

本工程为在已建处理工艺基础上的优化改造工程，且位于现有厂区内，故工程方案设计时遵循以下原则：

（1）采取的改造方案合理可靠、先进成熟，有丰富的运行管理经验可供借鉴。

（2）在实施改造工程后，水厂应保持原有供水能力。

（3）新建工程构筑物之间、与现状构筑物之间，做到平面布局合理、工艺流程衔接顺畅；新建工程各构筑物应布置紧凑，节省用地，减小投资，降低能耗。

（4）在改造工程建设及调试过程中，减少或不对现状供水产生影响。

（5）改造工程的实施，既要实现水厂升级后供水安全性的整体提高，保障出水水质的安全性，还应节省投资，使得项目具有良好的经济性。

（6）改造工程与水厂现状环境相协调，新建建筑物、池体等的建筑风格与现状保持一致。

（7）新建工程的变配电系统、监控系统等，应根据现状及本工程的实际需要合理设计，既要安全可靠，还应节省投资，满足现代化水厂对供电、监控的一般要求。

5.2 方案比选

5.2.1 第一（庙港）水厂一级泵房设备改造方案

吴江第一（庙港）水厂深度处理建设工程需在现水处理系统絮凝沉淀前增设配水井及预臭氧接触池，以此进一步核算增加预臭氧系统后取水泵运行的扬程要求，对应于取水泵房吸水井最低水位-2.50 米（黄海高程）取水泵复核所需净扬程为 16.50 米；对应于取水泵房吸水井常水位-1.41 米（黄海高程）取水泵复核所需扬程为 15.40 米。

（1）取水泵设备改造方式选择

在确保 60 万 m³/d 取水总规模的前提下，为满足增设预臭氧系统后取水泵运行的扬程要求，取水泵设备改造考虑有以下三个方案：

比较因素	方案一	方案二	方案三
更换形式	不更换	更换叶轮	更换叶轮+电机
设备配置	现有六台泵机设备维持现状 单泵流量为 5400m^3/hr，扬程为 13.5m，配电功率为 315kW	调换现状六台取水泵的叶轮、叶轮室、下轴 单泵流量为 4800m^3/hr，扬程为 16.5m，配电功率为 315kW	调换现状六台取水泵的叶轮、叶轮室、下轴、外接管、导流壳、更换电机、相应更换机组的配电设备单泵流量为 5300m^3/hr，扬程为 16.5m，配电功率为 355kW
运行状况	吸水井最低水位及常水位时现有六台取水泵均需全部运行，以满足水厂满负荷运行	吸水井常水位时取水泵采取五用一备运行方式；吸水井低水位时六	吸水井最低水位及常水位时取水泵均可采取五用一备运行方式来满足水厂

	时的流量及扬程的要求	台取水泵均需全部运行，以满足水厂满负荷运行时的流量及扬程的要求	满负荷运行时的流量及扬程的要求
设备改造费用	无	60 万元	480 万元（水泵)+420 万元（电机）+300 万元（配电）
方案比较	水厂满负荷运行后，取水泵组无备用，取水泵房运行安全性较差。	水厂满负荷运行后，吸水井水位低于常水位时，六台取水泵就需全部运行，泵组呈无备用状态。	水厂满负荷运行后，取水泵组始终取保形成五用一备运行方式，确保取水泵房设备运行安全，但设备改造费用较方案二高。

从上述分析比较表明，方案三设备改造费用比其他方案高，但能满足泵房设计规范及取水泵房运行安全要求，因此，取水泵房设备改造考虑以方案三为推荐方案。

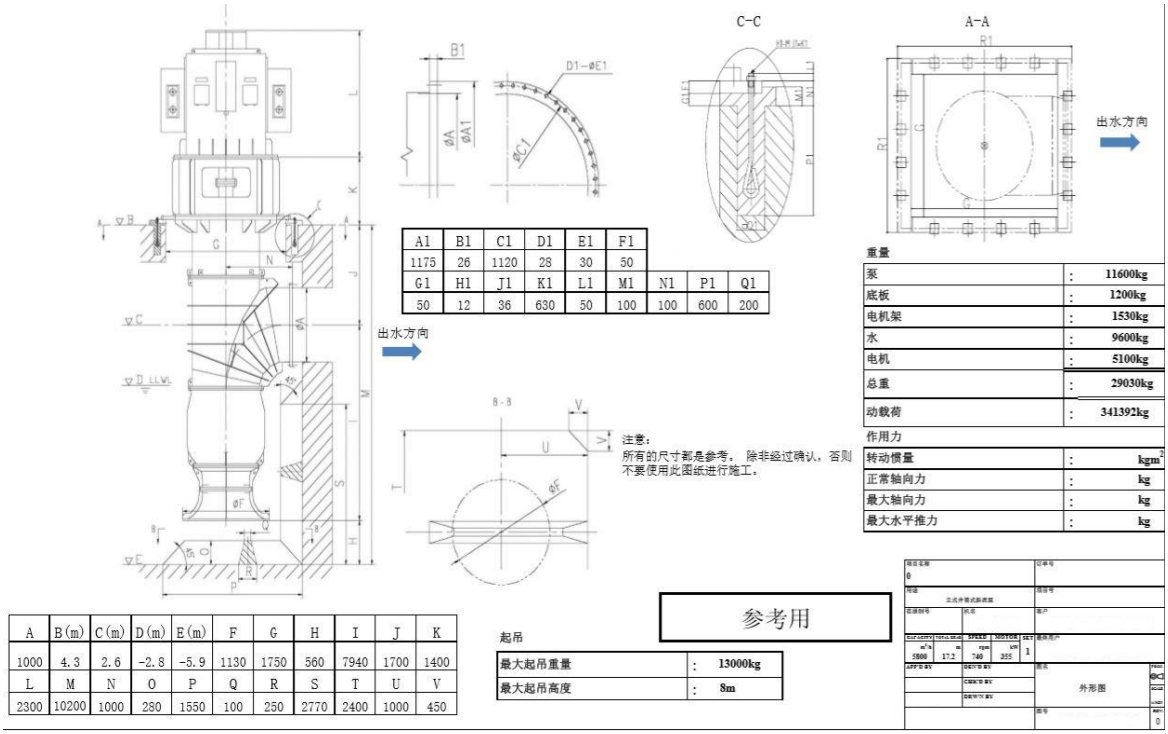
（2）水泵配泵方案的进一步确定

1）方案一：五用一备

若第一（庙港）水厂一级泵房，沿用原来五用一备的配泵方式，则更换后单泵参数流量 Q=5800m3 /hr，扬程 H=17.2m，配电功率 P=355kW。具体水泵样本见图 5.2.1。

由图 5.2.1 可知，其安装尺寸符合现有土建条件，由于更换水泵重量大约在 11T 左右，在现有 10T 吊车条件下也可以通过优化水泵选型以达到满足起吊高度和起吊重量要求。

并且沿用原来的配泵方式，有利于设备更换期间的生产运行，也有利于缩短更换后的运行习惯调整时间。



A1	B1	C1	D1	E1	F1			
1175	26	1120	28	30	50			
G1	H1	J1	K1	L1	M1	N1	P1	Q1
50	12	36	630	50	100	100	600	200

重量		
泵	:	11600kg
底板	:	1200kg
电机架	:	1530kg
水	:	9600kg
电机	:	5100kg
总重	:	29030kg
动载荷	:	341392kg
作用力		
转动惯量	:	kgm²
正常轴向力	:	kg
最大轴向力	:	kg
最大水平推力	:	kg

A	B(m)	C(m)	D(m)	E(m)	F	G	H	I	J	K
1000	4.3	2.6	-2.8	-5.9	1130	1750	560	7940	1700	1400
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
2300	10200	1000	280	1550	100	250	2770	2400	1000	450

起吊		
最大起吊重量	:	13000kg
最大起吊高度	:	8m

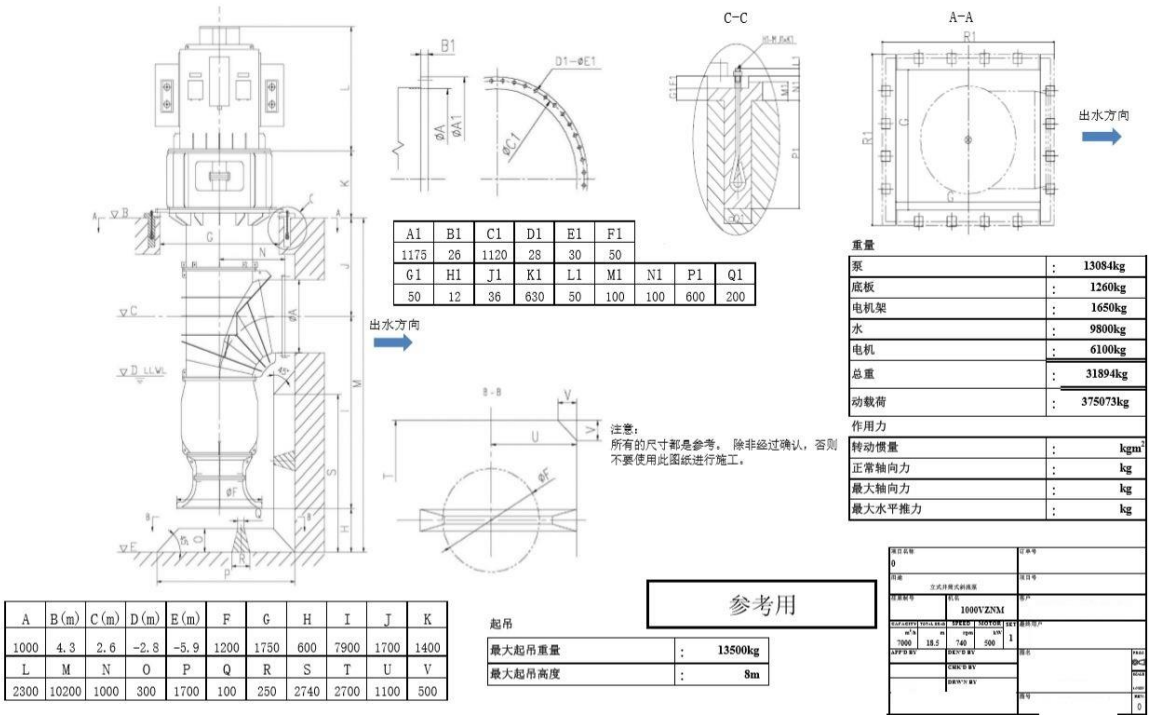
5800	17.2	rpm 740	kW 355	1

图 5.2.1 5800@17.2 水泵样本

2）方案二：四用二备

若第一（庙港）水厂一级泵房，沿用四用二备的配泵方式，则单泵参数流量 Q=7000m3 /hr，H=18.5m，配电功率 P=500kW。具体水泵样本见图 5.2.2。

由图 5.2.2 可知，其安装尺寸符合现有土建条件。但是水泵重量已经达到 13.084T，无法满足在现有 10T 吊车条件下的起吊重量要求。



A1	B1	C1	D1	E1	F1
1175	26	1120	28	30	50

G1	H1	J1	K1	L1	M1	N1	P1	Q1
50	12	36	630	50	100	100	600	200

A	B(m)	C(m)	D(m)	E(m)	F	G	H	I	J	K
1000	4.3	2.6	-2.8	-5.9	1200	1750	600	7900	1700	1400
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
2300	10200	1000	300	1700	100	250	2740	2700	1100	500

图 5.2.2 7000@18.5 水泵样本

（3）方案比选

考虑到起吊重量和运行适应性，最终沿用原来的配泵方式，采用五用一备的水泵形式，则单泵参数流量 Q=5800m3 /hr，扬程 H=17.2m，配电功率 P=355kW。

5.2.2 一水厂转输清水及加压方式选择

（1）方案一：管道增压

管道直接增压的方式是采用水泵进水管连在输水管道上进行串级增压的方式。

管道直接增压方式的优点是能充分利用管道余压，增加压力较小即可达到所需的出口压力，因此可以节省水泵的经常运行费用。

管道直接增压方式的缺点在于：管道增压泵主要的作用是增加水的压力，对流量变化调节量较小。当泵站后用户用水量小于来水量时，

尚能进行增压供水以满足需水要求；当泵站后用户用水量大于来水量时，就会产生增压量不足，不能满足需水要求。若来水量变化较大时，水泵入口处压力变化也较大，如果要保持一定的水泵出口压力，就要求水泵有较大的水量及压力的调节能力。

因此，在用水量时变化系数较小，管道流量较平均的情况下，采用管道直接增压方式较好。

（2）方案二：水库调节增压

水库增压方式为在泵站内设置一定容积的清水库，来水全部接入清水库，增压泵从清水库中抽取增压以满足用户对水量及水压需求的一种增压方式。

水库增压方式的优点是：由于在泵站内设置有一定容积的清水库，因此可以对管网流量的变化进行调节，并且在来水管道故障时还能维持用水区域在一定时间内的供水。

水库增压方式的缺点是：管道来水全部进入清水库，进水余压无法利用，当来水余压较高时对能量的浪费较大；由于水泵增压幅度大，造成经常性运行费用增高；此外，因最高时的所有水量均需储存在清水库内，因此清水库容积较大，土建费用高，占地大。

（3）方案对比

第二水厂二级泵房预留泵位的进出水管道已经在二级泵房土建实施时一次性建设完成。如果采用管道增压供水，必须要对吸水井和二级泵房之间的管道进行改造。吸水井和泵房之间目前只有 6 米的距离，且两者的深度较深，改造期间还需要维持生产的正常运行，且保

证该构筑物的结构不会受到影响。管道改造难度较高，施工风险较大，且极有可能对现有吸水井和二级泵房的结构产生永久性不可修复的破坏，隐患较大。现有吸水井和二级泵房平面布置见下图。

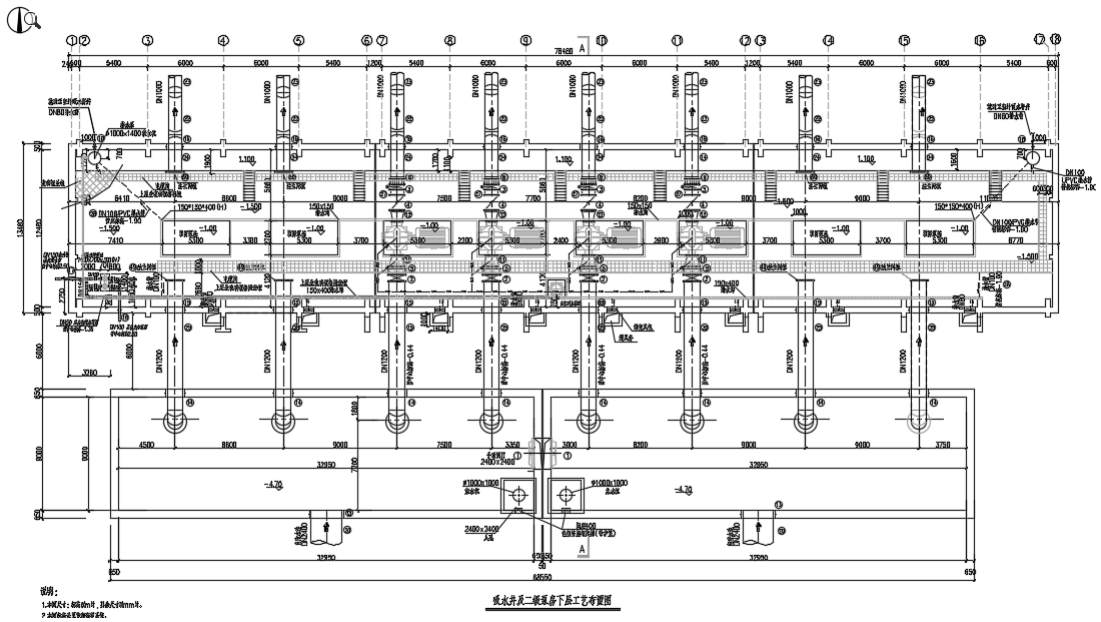


图 5.2.3 现有吸水井和二级泵房平面布置图

另外，考虑到新增水泵其实为二级泵房远期水泵，吸水井预留水泵进水管道必须保留。在作为应急管道增压泵使用期间，其管道增压时水流沿直角吸水管进入水泵，水力条件不好。

采用水库增压方式，还可以使二级泵房现有水泵发挥转输加压功能，增加系统的安全性。

因此，考虑到施工安全、泵房结构安全、水泵进水条件、加压系统安全性，同时避免重复投资，管道增压供水方式不适用于目前的第二水厂二级泵房和管道系统条件。

最终考虑采取先释放一水厂进水压力，使其进入有自由液面的池体后，再进行加压的方式。

5.2.3 转输水接管点选择

（1）方案一：吸水井

将第一（庙港）水厂转输来水释放至吸水井后，再由二级泵房水泵二次加压至管网。

该方案水力流程较短，但是吸水井体积较小，抗冲击负荷能力较低，甚至可能会对现有上游系统产生影响。建设转输来水进入吸水井的管道仍然需要对吸水井的土建进行改造，对于原有结构也会有一定影响。第一（庙港）水厂转输来水经过长距离输送，可能需要补氯，而吸水井内不具备消毒剂混合接触的条件。

（2）方案二：新建清水池前端

将第一（庙港）水厂转输来水释放至新建清水池后，再进入现有吸水井由二级泵房水泵二次加压至管网。

该方案抗冲击负荷能力较大，对现有上游系统几乎不产生影响。清水池为新建，进水管道可与清水池一同建设实施，对于现有构筑物没有任何影响。此外，第一（庙港）水厂转输来水经过长距离输送，可能需要补氯，而新建清水池具备消毒剂混合，接触时间也可以满足要求。

（3）方案比选

考虑到第一（庙港）水厂上游来水压力与碳滤池出水压力差距较大，为减少两种来水压力的不匹配，减少二级泵房的水泵和其他构筑物的冲击，考虑接管点位置为新建清水池，并且管道进入厂区后在进

水管道上安装流量仪、调流阀等设施以减少一水厂来水对二水厂原有系统的冲击。

5.3 实施方案及平面布置

考虑到对施工期间新建清水池对现有构建筑的影响，在场地条件允许的情况下，尽可能与现有清水池保持距离，从而保证施工空间。

本来清水池绿化地块有 140m 左右的宽度，考虑到厂区的运输便捷，在新建清水池与现有清水池间增加一条 6m 宽的道路。具体见图 5.2.4。

考虑到远期可能的工艺改造或者平面调整，在 DN1200 转输水清水池进水管道上预留管道增压方式接口。

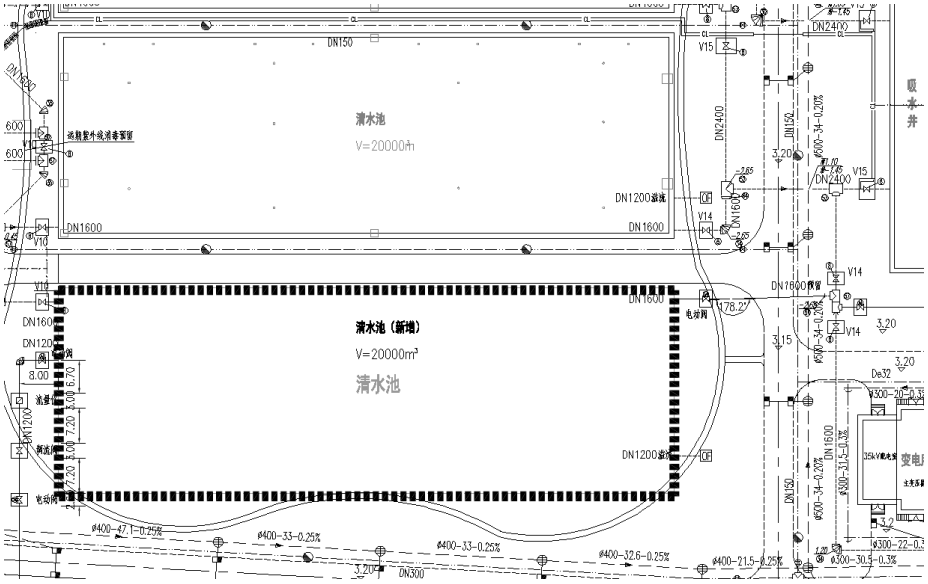


图 5.2.4 新建清水池平面布置图

第六章 推荐工程方案设计主要组成内容

6.1 工艺设计

6.1.1 工艺流程

本工程初步推荐水处理工艺流程图如下：

（1）优化平衡改造后的工艺流程如下：

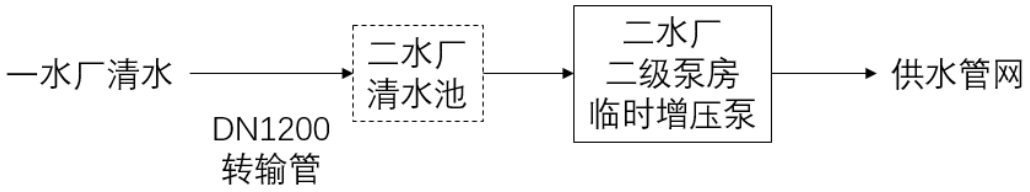


图 6.1.1 推荐方案工艺流程图

6.1.2 平面布置设计

新建清水池位于二水厂现有清水池东侧，二级泵房南侧的预留用地内。

第一水厂（庙港）一级泵房设备改造位于现有第一水厂一级泵房内。第二水厂二级泵房设备改造位于现有第二水厂二级泵房内。

新建生产及其他管线与水厂现有管道予以沟通，厂区道路予以环通。

场地范围的雨水一并纳入厂区现有雨水收集系统后外排。

一水厂清水转输管入厂后将新增加氯点一处，需相应增加加氯系统管路及加注点设备。

现有一水厂一级泵房配电间作相应改造。

现有二水厂二级泵房配电间及 35kV 变压站作相应改造。

推荐方案的平面布置详见 WF00W-01。

流程布置图详见 WF00W-02。

6.1.3 构筑物设计

（1）清水池

建造 2 万 m³清水池一座，高度为 5m，其中水深 4m，平面布置为 126m×43m。

清水池分为独立的 1 格，清水池设 DN1200 进水管 1 根，流量仪 1 个，内含同口径手动蝶阀 2 只，调流阀 1 只；DN1600 出水管 1 根，上设 DN1600 手动蝶阀一只。

（2）第一（庙港）水厂一级泵房改造

取水泵房内现有六台混流取水泵，单泵流量为 5400m3 /hr，扬程为 13.5m，配电功率为 315kW，本期工程考虑在现有泵房内调换六台取水泵及相应电机，设备改造后形成五用一备，满足水厂深度处理改造工程实施后 60 万 m3/d 规模原水取水输水要求。设备改造后取水单泵流量为 5800m3 /hr，扬程为 17.2m，配电功率为 355kW，其中 2 台配置变频调速装置。取水泵房配套进行配电系统改造。

（3）第二水厂二级泵房改造

泵站内新增两台卧式离心泵，流量 Q=5400m³/h，扬程 H=43m，水泵高效运行段 Q=5000~6800 m³/h，H=33m~45m，功率 N=900KW，每台泵均配置变频调速装置。一用一备。

每台水泵配套增加水泵进水管 DN1200 手动法兰式蝶阀 1 只，DN1000 电动法兰式蝶阀和静音式止回阀 1 只。

与现有已建成 30 万 m³/d 二级泵房共用真空系统。增加新增水泵部分真空系统管路阀门等设施。

水泵机组排水沟上覆盖板，盖板附拉手，设置 DN200 排水连通管。

6.2 结构设计

6.2.1 地质情况

由于尚没有本工程的地质勘察资料，本阶段工程地质主要参照附近《吴江市区域供水第二水厂岩土工程地质勘察报告》作为本阶段的基础资料。

（1）地形地貌

地形与地貌：拟建场地位于吴江市太湖新城。本场地地形比较平坦，交通方便，地理位置较好。本场地地貌属于长江三角洲河口冲积平原，上部广泛覆盖第四纪地层。

（2）地基土的构成及特征

①层：素填土，灰—灰黄色，含少量植物根茎。主要由粘性土（稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低）组成，结构松散，工程性能差。土层揭露厚度为 1.70～0.50m，层顶标高在 2.52～1.42m 之间。根据调查，该层土回填时间大于 10 年。

②层：粉质粘土夹淤泥质粉质粘土，灰色，软塑-流塑，稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低，中偏高压缩性，工程性能较差。土层揭露厚度为 3.70～1.70m，层顶标高在 1.52～0.16m 之间。

③层：粘土，褐黄色，可塑-硬塑，含铁锰结核，夹青灰条带。切面光滑有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。中偏低压缩性，工程性能良好。土层揭露厚度为 3.80～1.80m，层顶标高在-0.99～-2.65m 之间。

④层：粉质粘土，灰黄色，可塑，局部软塑，含铁锰结核，夹青灰条带。稍有光泽，无摇振反应，干强度中，韧性中等。中压缩性，工程性能中等。土层揭露厚度为 6.80～3.30m，层顶标高在-4.36～-5.79m 之间。

⑤层：粉质粘土，灰色，软塑，局部可塑，含铁锰结核，夹青灰条带。稍有光泽，无摇振反应，干强度中，韧性低。中压缩性，工程性能一般。土层揭露厚度为 9.70～1.90m，层顶标高在-8.20～-11.79m 之间。

⑤-1 层：粉土，为一工程地质夹层，青灰色，稍密—中密，很湿，含云母碎片。无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。中偏低压缩性，工程性能一般。该层仅在本场地南部局部分布。土层揭露厚度为 2.30～1.70m，层顶标高在-11.49～-12.14m 之间。

⑥层：粉质粘土夹粘土，褐黄-灰黄色，可塑，局部硬塑，含铁锰结核，夹青灰条带。切面光滑有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。中偏低压缩性，工程性能良好。土层揭露厚度为 6.50～5.50m，层顶标高在-17.26～-18.79m 之间。

⑦层：粉质粘土，灰黄色，可塑，含铁锰结核，夹青灰条带。稍有光泽，无摇振反应，干强度中，韧性中等。中压缩性，工程性能较好。土层揭露厚度为 9.30～6.20m，层顶标高在 -23.76～-24.83m 之间。

⑧层：粉质粘土，灰色，软塑，含铁锰结核，夹青灰条带。稍有光泽，无摇振反应，干强度中，韧性低。中偏高压缩性，工程性能一般。土层揭露厚度为 6.60～4.10m，层顶标高在-30.99～-33.06m 之间。

⑨层：粉砂，灰色，中密，很湿，含云母碎片，偶见碎贝壳，颗粒以石英、长石为主。无光泽，摇振反应迅速，干强度低，韧性低。中偏低压缩性，工程性能较好。层顶标高在 -36.70～-37.95m 之间，本次勘察未揭穿。

（3）水文地质

地下水类型：本次勘察深度内揭露的地下水有孔隙潜水和微承压水，孔隙潜水赋存于上部①素填土和②粉质粘土的孔隙之中，主要由大气降水与地表水补给，通过自然蒸发与侧向径流排泄。微承压水赋存于⑤-1 粉土层中，该层地下水由侧向径流补给，通过侧向径流排泄。以上二种类型的地下水对本工程均有影响。

地下水水位： 2011 年 3 月 9 日~3 月 11 日量测得地下水的稳定水位为 1.20~1.40m 左右。（以上水位高程均为 1985 国家高程基准）；微承压水含水层量测：钻入含水层后，采取止水措施，

使其与其它含水层隔开，根据含水层的渗透性，按《岩土工程勘察规范》要求进行分层量测得稳定水位为 0.40m 左右，根据区域水文地质资料，本区域微承压水年变化幅度为 0.50m（以上水位均为 1985 国家高程基准）。

环境水和土的腐蚀性评价：根据以上结果，判定该场地地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

（4）岩土设计参数

根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007—2012）第 5.2.3 条，本场地地基土承载力特征值 fak 由土的抗剪强度指标 Ck（kPa）和 Φk（°）标准值、比贯入阻力 ps（MPa）和土的物理性质指标经验值，并结合工程实践经验综合确定。

表 6.2.1 地基土主要物理力学指标成果表

土层编号	土层名称	含水量ω（%）	重度γ(KN/m^3)	孔隙比e	液性指数I_L	固结快剪(标		锥头阻力q_c(MPa)	侧壁摩擦力fs(KPa)	标贯击数N（击）
						粘聚力C_k(KPa)	摩擦角 Φk（°）			
①	素	32.2	19.0	0.89	0.84	*15.0	*13.0	0.6	23.5	/
②	粉质粘	33.0	19.0	0.913	0.907	20.4	12.3	0.6	19.9	/
③	粘	26.2	20.0	0.72	0.27	55.0	15.8	2.0	102.6	/
④	粉	29.1	19.6	0.79	0.63	31.9	14.8	1.3	43.1	/
⑤	粉	30.4	19.3	0.83	0.74	26.6	14.5	1.2	27.7	/

土层编号	土层名称	含水量ω（%）	重度γ (KN/m^3)	孔隙比e	液性指数 I_L	固结快剪(标		锥头阻力 q_c(MPa)	侧壁摩擦力 fs(KPa)	标贯击数 N（击）
						粘聚力 C_k(KPa)	摩擦角 Φk（°）			
⑤	粉	29.6	19.5	/	/	/	/	7.9	135.3	15.5
⑥	粉质	25.9	20.0	0.717	0.309	51.0	15.8	3.3	136.1	/
⑦	粉	28.6	19.6	0.78	0.51	33.0	14.7	1.7	76.0	/
⑧	粉	31.0	19.2	0.85	0.83	22.5	14.4	/	/	/
⑨	粉	29.4	19.4	0.78	/	/	/	/	/	23.7

各种方法确定地基土承载力 fak（kPa）见下表：

地层编号	地层名称	静力触探计算值	物理指标计算值	C_k、φ_k 计算值	标贯值 N 计算值	综合确定值 *fak*（kPa）	预制桩		
		F_0（kPa）	F_0（kPa）	*fak*（kPa）	F_0（kPa）		极限侧阻力标准值 q_{sik}(kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk}(kPa)	抗拔系数 λ_i
①	素填土	/	/	/	/	70	18		0.70

地层编号	地层名称	静力触探计算值	物理指标计算值	C_k、φ_k计算值	标贯值 N 计算值	综合确定值 *fak*（kPa）	预制桩		
		F_0（kPa）	*F_0*（kPa）	*fak*（kPa）	*F_0*（kPa）		极限侧阻力标准值 q_{sik}(kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk}(kPa)	抗拔系数 λ_i
②	粉质粘土夹淤泥质粉质粘土	81	146	120	/	50	15		0.70
③	粘土	226	277	263	/	200	65	1500	0.80
④	粉质粘土	153	210	179	/	140	55		0.75
⑤	粉质粘土	143	189	174	/	130	45		0.70
⑤-1	粉土	208	/	/	182	130	50		0.70
⑥	粉质粘土夹粘土	360	279	310	/	210	70	3000	0.80
⑦	粉质粘土	195	224	229	/	170	60		

地层编号	地层名称	静力触探计算值	物理指标计算值	C_k、φ_k计算值	标贯值 N 计算值	综合确定值 *fak*（kPa）	预制桩		
		F_0（kPa）	*F_0*（kPa）	*fak*（kPa）	*F_0*（kPa）		极限侧阻力标准值 q_{sik}(kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk}(kPa)	抗拔系数 λ_i
⑧	粉质粘土	/	172	169	/	130	50		
⑨	粉砂	/	/	/	220	160	60		

6.2.2 设计技术标准

（1）设计使用年限

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB 50068-2018），本工程所有建（构）筑物设计使用年限均为 50 年。

（2）建（构）筑物安全等级

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）的有关规定，本工程建（构）筑物结构安全等级：重点设防类为一级，结构重要性系数 γ_0＝1.1。结构的设计使用年限为 50 年。

（3）结构抗震

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）的有关规定，本工程所在地的抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。根据《建筑抗震设防分类标准》（GB 50223－2008）对城镇

基础设施抗震设防类别划分：清水池为重点设防类（简称乙类），其地震作用应按抗震设防 7 度计算，且按 8 度采取抗震措施。

（4）结构沉降控制标准

控制构筑物基础的最大沉降量不大于 200mm。

（5）构筑物结构稳定性标准

1）管道抗浮安全系数 K:整体抗浮 K≥1.10；

2）地下构筑物抗浮安全系数 K:

整体抗浮 K≥1.10；

局部抗浮 K≥1.10。

（6）抗渗控制标准

钢筋混凝土贮水、防水构筑物的抗渗，以混凝土本身的密实性满足抗渗要求。混凝土抗渗等级根据最大作用水头与混凝土壁、板厚度之比值，按《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002 的规定确定，混凝土抗渗等级取为 S6。控制钢筋混凝土贮水池渗水量（按池壁及底部的浸湿总面积计）不超过 2L/m^2•d。

6.2.3 主要结构材料

（1）水泥：42.5 普通硅酸盐水泥

（2）混凝土强度等级

C30(S6)：用于防水结构，如清水池地下部分等；

C15：用于建筑物、构筑物的基础垫层。

（3）钢筋

钢筋直径 d≤8mm，为 HPB300 热轧钢筋，强度标准值 300N/mm^2。

钢筋直径 d≥10mm，为 HRB400 热轧钢筋，强度标准值 400N/mm^2。

（4）砖砌体

地下部分采用 Mu15 混凝土实心砌块，Mb10 水泥砂浆砌筑；地上部分采用 Mu10 混凝土小型空心砌块，不小于 Mb7.5 混合砂浆砌筑（配电间采用 MU15 实心砌块）。

（5）铁件：Q235B

（6）栏杆：不锈钢栏杆

（7）玻璃钢盖板：承载力不小于 2.5kN/m^2

6.2.4 构筑物结构设计

新增清水池一座，总平面尺寸约 126m×43m，基底埋深约 5.0m，清水池结构形式为钢筋混凝土水池结构。

清水池基础采用预制方桩基础；清水池采用大开挖施工，施工时须采取适当的支护措施，并配合井点降水措施。

6.3 电气设计

6.3.1 一水厂一级泵房

（1）设计范围和内容

一级泵房内现有六台混流取水泵，单泵流量为 5400m3 /hr，扬程为 13.5m，配电功率为 315kW，本期工程考虑在现有泵房内调换六台取水泵及相应电机，设备改造后采用五用一备运行方式，其中两台采

用变频运行，满足水厂深度处理改造工程实施后 60 万 m^3/d 规模原水取水输水要求。设备改造后取水单泵流量为 5800m^3 /hr，扬程为 17.2m，配电功率为 355kW。

（2）负荷和电源

一级泵房既有及新增用电设备的负荷计算如下：

序号	设备组名称	装机(台)	备用(台)	额定功率(kW)	需要系数	功率因数	计算有功负荷(kW)	计算视在负荷(kVA)
一	一级泵房既有低压负荷							
1	出水蝶阀控制箱	6		2.2	0.8	0.80	10.6	13.2
2	进水闸阀控制箱	8		2.2	0.8	0.80	14.1	17.6
3	真空泵控制柜	1		29.5	0.8	0.80	23.6	29.5
4	除污系统动力柜	1		40	0.8	0.80	32.0	40.0
5	行车配电箱	1		30	0.3	0.6	9	15
6	10kV 总降压站辅助电源	1		15	0.8	0.8	12	15
7	照明及小动力	1		20	0.5	0.8	10	12.5
8	PLC	1		10	0.8	0.8	8	10
	小计						119.2	152.8
二	新增水泵							
1	取水泵	6	1	355	0.9	0.8	1597.5	1996.9
三	共计						1716.7	2149.7

一级泵房内现设有 10/0.4kV 变电所 1 座，配置 2 台 1250kVA 变压器，从 10kV 配电站接引 2 路 10kV 电源供电，进线电缆型号为 YJV22-10kV 3X150。

通过负荷计算，增设 6 台 355kW 水泵后，如水泵采用低压供电方式，现有变压器正常工况下负载率达到 0.86，故障工况单台变压器运行时负载率大于 1.5。从后期泵站运行安全角度及供电节能考虑，拟按以下方案调整：

1） 新增 6 台 355kW 水泵采用 10kV 供电，10kV 电源接引至二级泵房 10kV 配电房原一级泵房配电回路。

2） 取消一级泵房原有变压器，一级泵房既有低压负荷电源接引自臭氧车间 L305 柜、L308 柜（已有预留）。

具体布置详见电气图纸。

（3）变配电系统改造方案

本次电气改造拟将既有低配间改造为高压室，变压器室改为为低配室和工具间。为确保改造期间至少 1 路电源正常为水厂供电，制定以下改造方案一：

1） 停运 1#电源和现有的 I 段低压母排，拆除低压开关柜和相应的变压器、控制室。清理 1#变压器室和 I 段低压柜土建地坪，并按新增的开关柜新开电缆沟；

2） 安装 I 段 10kV 开关柜（M101~M105）、电容柜（CP1~2）、变频柜 1、低压柜（L401~403）、直流屏（ZP1~ZP2）及相关电缆、控制箱。

3） 完成电缆连接或电缆接驳，并完成相关实验；电源电缆线路接驳，并试运行 1 个月；

4） 停运 2#电源和现有的 II段低压母排，拆除低压开关柜和相应的变压器。清理 2#变压器室和 II段低压柜土建地坪，并按新增的开关柜新开电缆沟；

5） 安装II段 10kV 开关柜（M107~M110）、电容柜（CP3~3）、变频柜 2 及相关电缆、控制箱。

6） 完成电缆连接或电缆接驳，并完成相关实验；电源电缆线路接驳，并试运行 1 个月。

方案一改造思路清晰，10kV 电源切割次数少，施工难度小。但是改造期间供电系统只能满足最大 3 台水泵同时运行，将对用水调度造成极大影响。

基于以上考虑，制定改造方案二，可实现水泵逐台改造，可满足改造期间最大 5 台水泵同时运行。

步骤 1：

1. 控制室内新设 3 面低压柜 L401~L403，并配套新建电缆沟，低压柜进线电源接引自臭氧车间变电所 L305 柜 P313 回路及 L308 柜 P314 回路，电缆型号为 YJV22-1kV-3x95+2x50。

2. 原低压柜 12DP~15DP 馈线回路改由 L401~L403 配电，电缆尽量利旧。

3. 拆除低压柜 3DP~5DP、12DP~15DP。

步骤 2：

1. 10DP~11DP、16DP~18DP 柜体移位并接至对应母线段，详见附图 WF00E-1-03。

2. 新设高压开关柜 M101~M112、直流屏 ZP1~ZP2、配电间电缆沟，详见附图 WF00E-1-03。

3. 由净水厂 10kV 配电间 207 柜敷设 1 路 10kV 电缆，接引至 M112 柜，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3x150。直流屏电源接引自新设低压柜 L402。

4. 通电调试已建高压部分。

5. 逐台改造水泵 5DDJ、4DDJ，由 315kW（380V）改为 355kW（10V），水泵代号改为 4PD5、4PD4。其中，4PD5、4PD4 为软起动，需同步完成软启动器，软启动柜 CP3、CP4 安装于配电间。同步完成相关电缆敷设 CP4、CP3 进线电缆分别接引自高压柜 M109、M108。

步骤 3：

1. 待水泵 4PD5、4PD4 完成通电调试及试运行，断开变压器 T1 进线，拆除变压器 T1、低压柜 DP1~DP2、DP16~DP18。

2. T1 变压器室新建电缆沟。

3. 改造水泵 6DDJ，由 315kW（380V）改为 355kW（10V），水泵代号改为 4PD6。4PD6 为变频启动，需同步完成变频器安装，变频柜 2 安装于原 TI 变压器室。同步完成相关电缆敷设，变频柜 2 进线电缆分别接引自高压柜 M110。

步骤 4：

1. 10kV 配电间由开关柜 111 接引自原变压器 T1 的电缆改接至 M101，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3x150。

2. 完成软启动柜 CP2、CP1 安装及相关电缆敷设。

3. 逐台改造水泵 3DDJ、2DDJ，由 315kW（380V）改为 355kW（10V），水泵代号改为 4PD3、4PD2，均为软起动。同步完成相关电缆敷设，CP2、CP1 进线电缆分别接引自高压柜 M105、M104。

4. 待水泵 4PD3、4PD2 完成通电调试及试运行，断开变压器 T2 进线，拆除变压器 T2、低压柜 DP8~DP11。

步骤 5：

1. T2 变压器室新建电缆沟。

2. 改造水泵 1DDJ，由 315kW（380V）改为 355kW（10V），水泵代号改为 4PD1。4PD1 为变频启动，需同步完成变频器安装，变频柜 1 安装于原 T2 变压器室。同步完成相关电缆敷设，变频柜 1 进线电缆分别接引自高压柜 M103。

3. M112 柜进线电缆改由净水厂 10kV 配电间 209 柜馈出，电缆型号为 YJV22-8.7/10kV-3x150。

与方案一相比，方案二可实现单台水泵逐台改造，供配电系统满足最大工况 5 台水泵同时运行的需求，保证改造期间水厂供水能力不受影响，故一级泵房电气方案改造推荐方案二。

（4）继电保护

10kV 进线开关:电流速断主保护、定时限过电流保护作用于跳闸。

10kV 分段开关:电流速断作用于跳闸，合闸后解除。

10kV 水泵电动机:电流速断、反时限过电流、过负荷保护、低电压、超高温保护跳闸，超温、单相接地报警。

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。

低压配电回路采用断路器速断、过电流和接地保护。变频拖动或工频软起动运行水泵，由变频器或软起动器自带过流、过负荷、缺相和失压等全功能电机保护。其他工频运行的电机采用热继电器保护元件作过载保护，并按二类配合选择断路器、接触器和热继电器。

（5）10kV 开关柜操作电源

直流屏输出电压为 DC220V。10kV 开关柜的断路器弹簧储能、防冷凝加热器和柜内照明采用交流 220V 电源。

（6）无功功率补偿

直启高压水泵就地进行无功补偿，各配置一台 150kvar 无功补偿柜。

（7）计量与测量

两路 10kV 电源及各电动机馈电线路、主要的生产设备配电回路、照明配电回路均设置智能电力仪表，测量电流、功率和电度等重要参数，并通过现场总线上传至 PLC，用于厂内生产考核、节能管理等。

（8）照明

各功能房间按照改造后房间定位，参照规范 GB50034 规定的照度标准及 LPD 限制进行照明设计。

（9）避雷与接地

防雷利用原有防雷系统。

接地利用已有接地系统，新建设备与接地系统主干线可靠联结。

配电系统分级设置浪涌保护器，降低感应过电压和操作过电压，保护人员及设备的安全。

（10）主要电气设备选型

1）10kV 开关柜采用空气绝缘金属铠装手车中置式真空断路器成套柜。

2）0.4kV 开关柜采用金属封闭抽出式组合成套柜。

3）照明灯具均选用高效、节能型、显色指数高的绿色照明光源。一般场所和配电间以紧凑型荧光为主，响应速度快，大空间场所采用金属卤化物光源，疏散标识采用 LED 光源。

6.3.2 二水厂二级泵房

（1）设计范围和内容

新增两台卧式离心泵，流量 Q=5400m³/h，扬程 H=43m，水泵高效运行段 Q=5000~6800 m³/h，H=33m~45m，功率 N=900KW，每台泵均配置变频调速装置。一用一备。

（2）供电电源及设备布置

经核实，原 35kV 变电所设计方案中，预留有后期扩容容量及高压柜柜位、变频器柜位。

调研分析二级泵房近三年用电高峰期的需量值，最大需量值为 3356kW，现有变压器容量为 2x5000kVA。对比分析，本次新增 2 台 900kW 水泵（1 用 1 备），无需更换主变压器。

变频柜放置于预留的变频器间，高压变频器电源引自高配间 6kV 侧高压柜，高压变频器采用电压型 6kV，谐波抑制符合国家电网标准的、技术成熟的主流产品。

高压变频器设备功率较大，4%的功率损耗主要以热量形式散失在运行环境当中。如果不能及时有效的解决变频器室的工作环境温度问题，将直接危及变频器本体的安全，最终导致变频器过热保护动作跳闸。为保证变频器具有良好的运行环境，必须对变频器及运行环境的温度控制采取措施。变频器常规冷却方式有风冷和水冷方式，考虑既有变频室设置，新增变频器与既有变频器设置于同一房间，冷却方式与前期变频器冷却方式亦保持一致，采用风冷散热。

（3）接地

本次利用已有接地体，变频器室新增接地干线与高配间内现有接地干线连通。二级泵房内新增设备新增接地扁钢与泵房内接地干线联通。

6.4 自控仪表设计

综合自动化系统设计包含新增清水池、一水厂一级泵房改造、二水厂二级泵房改造的自控系统设计、在线检测仪表设计、安防设计、防雷保护和接地系统设计。

6.4.1 自控系统

（1）控制原则

正常情况下，现场设备设三级控制:就地、泵房控制室 PLC 站、泵站管理楼中控室。上、下控制级之间，下级控制的优先权高于上级。

每一级均设有“手动/自动”两种控制方式，就地控制级设有“就地/遥控”两种方式，各设备均可通过“就地/遥控”选择开关切换实现手动操作。

（2）系统配置

一水厂一级泵房 PLC 利用现状；

二水厂二级泵房 PLC 利用现状，为接入新增水泵机组及相关检测仪表进行模块扩容。

（3）系统功能

a. 数据采集功能：清水池液位；单泵进、出口压力；电机转速、电机测温；高、低配间温度；泵站内阀门状态、水泵机组运行状态设备状态等工艺设备运行工况等； UPS 等报警信息（包括综合故障，综合报警，具体报警内容），排风扇，排水（污）泵等各类生产设备及辅助设备信号接入。

b. 控制功能：机组（包括水泵电机、水泵出口电动阀门、排水泵）的控制操作。

6.4.2 在线检测仪表

（1）一水厂一级泵房维持现状，不增设检测仪表；

（2）二水厂二级泵房相应增设以下设施：

单泵进、出水压力变送器、温度巡检仪；

泵房、低、高配间新增环境温湿度检测仪；

（3）清水池设置液位仪.

6.4.3 安防系统的设计

从安全和管理考虑，配置必要的安全防范系统。安防系统为独立系统，本次改造根据现场情况，对现有安防系统进行改造。

（1）一水厂一级泵房维持现状；

（2）二水厂二级泵房增设摄像机，对新增水泵实时监控，摄像机接入既有视频监控系统；

（3）清水池：对新建清水池地块上原有安防设备进行移位处理。

6.4.4 防雷保护和接地系统

为防止由于室外安装的仪表、现场 PLC 站及监控设备遭雷击或过电压引起设备故障，在可能遭受雷击的部位设置防雷过电压保护装置。

仪表及监控设备安全接地可利用电气保护接地系统，工作接地采用单点接入电气接地装置的方法，以减轻电气干扰，接地电阻不大于 1 欧姆。

第七章 工程主要设备清单

7.1 工艺设备

序号	名称	型号规格	材料	单位	数量	备注
厂区内部管道						
1	电动蝶阀	DN1600	钢	只	1	
2	电动蝶阀	DN1200	钢	只	3	
3	调流阀	DN1200	钢	只	1	
4	流量仪	DN1200	钢	只	1	
5	松套接头（单法传力式）	DN1600	钢	只	1	
6	松套接头（单法传力式）	DN1200	钢	只	5	含流量仪 1 只
7	钢管	DN1600	钢	米	50	附管配件
8	钢管	DN1200	钢	米	500	附管配件
9	道路			㎡	1500	
10	绿化			㎡	14000	草皮
二水厂二级泵房改造						
1	卧式离心泵	Q=5400m3/hr,H=43m, P=900kW		台	2	1 用 1 备，变频调速，配套真空系统阀门等配件
2	手动法兰式蝶阀	DN1200，1.0MPa	钢	只	2	
3	电动法兰式蝶阀	DN1000，1.0MPa	钢	只	2	
4	静音式止回阀	DN1000，1.0MPa	钢	只	2	
5	松套接头（单法限位式）	DN1200/BF，1.0MPa	钢	只	2	
6	松套接头（单法传力式）	DN1000/BF，1.0MPa	钢	只	2	

序号	名称	型号规格	材料	单位	数量	备注
7	钢管	DN1200	钢	米	2	
8	钢管	DN1000	钢	米	6	
9	排水管	DN200/DN80	UPVC	米	10/10	
10	取样管	DN50	SS304	米	60	
11	真空系统改造			项	1	
12	盖板			㎡	50	
13	零星土建			项	1	
一水厂一级泵房改造						
1	混流泵	Q=5800m3/h H=17.2m N=355kw		套	6	其中 2 台变频
二水厂清水池						
1	钢管	DN1600	钢	米	3	
2	钢管	DN1200	钢	米	5	
3	透气管	DN200 L=950	钢	套	5	
4	透气管	DN200 L=1150	钢	套	5	

7.2 电气设备

（1）一水厂一级泵房

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	10kV 开关柜	柜型 KYN28,金属铠装手车中置式,10kV-630A-25kA/4s,IP41	台	12	
2	低压开关柜	OKKEN，0.4kV,630A,25kA/1S	台	3	IP41,母线上进,电缆下出

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
3	直流屏	50Ah/DC220V,成套柜,IP41:GK 柜型，W800×D600×H2260mm/单台	套	1	
4	静态模拟显示和操作屏	10kV 一次接线模拟 LED 灯光显示和报警,马赛克,W3000×H2000,壁挂式	套	1	
5	变频器柜	10kV-355kW	套	2	
6	电容补偿柜	HVCR-10-150-AP（电抗器 CKSC-6%,电容器 3*SKE5-050 I,放电 PT、避雷器和带电显示器等成套）,W1200×D1500×H2500 mm,IP41。	套	4	
7	水泵机旁控制箱	非标 W500xH600xD250，IP41	只	6	
8	柜体基础	型钢焊制	项	1	
9	电缆支架	角钢 L50×50×5 焊制	组	40	新增电缆沟内安装
10	托盘式金属电缆桥架	PZQJ-W400xH150mm，带盖板	米	25	
11	电缆管	热浸镀锌焊接钢管 G25	米	40	
12	电缆管	PZEP 金属软管，与钢管规格对应	米	20	
13	电力电缆	YJV22-8.7/10kV-3x95	米	920	
14	电力电缆	YJV-8.7/10kV-3X50	米	250	
15	电力电缆	YJVP-8.7/10kV-3X50	米	80	
16	电力电缆	YJV-1kV-5x10	米	30	

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
17	电力电缆	YJV-1kV-5x4	米	310	
18	电力电缆	YJV-1kV-4x4	米	60	
19	电力电缆	YJV-1kV-3x4	米	25	
20	电力电缆	YJV-1kV-2x4	米	100	
21	电力电缆	YJV-1kV-2X2.5	米	60	
22	控制电缆	KVVP-450/750V-4x2.5	米	465	
23	控制电缆	KVVP-450/750V-14x1.5	米	465	
24	控制电缆	KVVP-450/750V-10x1.5	米	60	
25	控制电缆	KVVP-450/750V-7x1.5	米	295	
26	防火密封堵料		千克	50	
27	接地线	热镀锌扁钢 -25*4	米	100	
28	设备拆除、搬迁		项	1	

（2）二水厂二级泵房

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	6kV开关柜(含综保)	6kV, 1600A；25kA 4s；IP4X	台	2	
2	高压变频成套柜	6kV-900kW	台	2	
3	水泵机组机旁控制箱	非标， 500(宽)x350(深)x700(高)	只	2	
4	电力电缆	ZB-YJV-6kV, 3x95	米	60	
5	电力电缆	ZB-YJVP-6kV, 3x95	米	180	
6	电力电缆	YJV-1kV-5x6	米	50	
7	控制电缆	DJYVP-450/750V-3X2X0.8	米	60	
8	控制电缆	KVVP-450/750V-10x1.5	米	60	

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
9	控制电缆	KVVP-450/750V-7x1.5	米	295	
10	防火密封堵料		千克	10	
11	接地线	热镀锌扁钢 -25*4	米	100	

7.3 仪表设备

序号	位号	名称	型号　　规格	单位	数量	备注
一	检测仪表					
1		压力变送器	0~1mpa	套	4	单泵出、管道进
2		温度巡检仪	16 点 PT100 输入 通信：RS485	套	2	机组测温
3		环境温湿度仪	湿度: 0％RH～100％RH/温度:-20℃～60℃	套	2	泵房
4		液位仪	0-10m	套	2	清水池
二	监控系统					
1		水厂上位监控系统	对本次改造的单体作上位组态更新	项	1	
2		一水厂一级泵房泵房 PLC	PLC 编程更新	套	1	
3		二水厂二级泵房泵房 PLC	PLC 编程更新、IO 模块扩容（AI：16 AO：8	套	1	

序号	位号	名称	型号　　规格	单位	数量	备注
			DI：48 DO：24）			
三		其他				
1		电缆	DJYVP 2x2x1.0	米	一批	
			DJYVP22 2x2x1.0	米	一批	
			KVVP 10x1.0	米	一批	
			KVV 7x1.5	米	一批	
			VV 3x1.5	米	一批	
2		通信电缆	网络电缆 CAT6	米	一批	
			RS485　通信电缆	米	一批	
四	安全防范系统					
1		1080P 枪型摄像机	含镜头等	台	5	单泵及现场补充
2		软件扩容授权		路	1	
3		电线电缆	VV 3x1.5	米	一批	
4			Cat.6	米	一批	
5			6 芯单模铠装	米	一批	
6		安装附件辅材	包括：室外汇聚箱、电源、防雷器、立杆、穿线管、接地装置等所有本系统所	项	1	

序号	位号	名称	型号　　规格	单位	数量	备注
			需安装支架、配件及管材等			

第八章 管理机构及人员编制

8.1 管理机构

8.1.1 建设管理体制

为了实施本水厂工程，建议下设以下五个职能部门，负责项目的前期筹备、筹建、监督、管理工作：

（1）行政管理：负责日常行政工作以及与项目履行单位的接待、联络等工作。

（2）计划财务：负责项目的财务计划和实施计划安排与项目履行单位办理合同协作与手续，以及资金使用安排及收支手续。

（3）技术管理：负责项目的技术文件、技术档案的管理工作；主持设计图纸的会审、处理有关技术问题、组织技术交流；组织职工专业技术培训、技术考核等工作。

（4）施工管理：负责项目的土建施工及安装的招标，指挥与协调、施工进度、计划的安排，施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

（5）设备材料管理：负责项目设备材料的招标、订货、采购、保管、调拨等验收工作。

8.1.2 运行管理体制

本项目的运行管理机构建议如下：

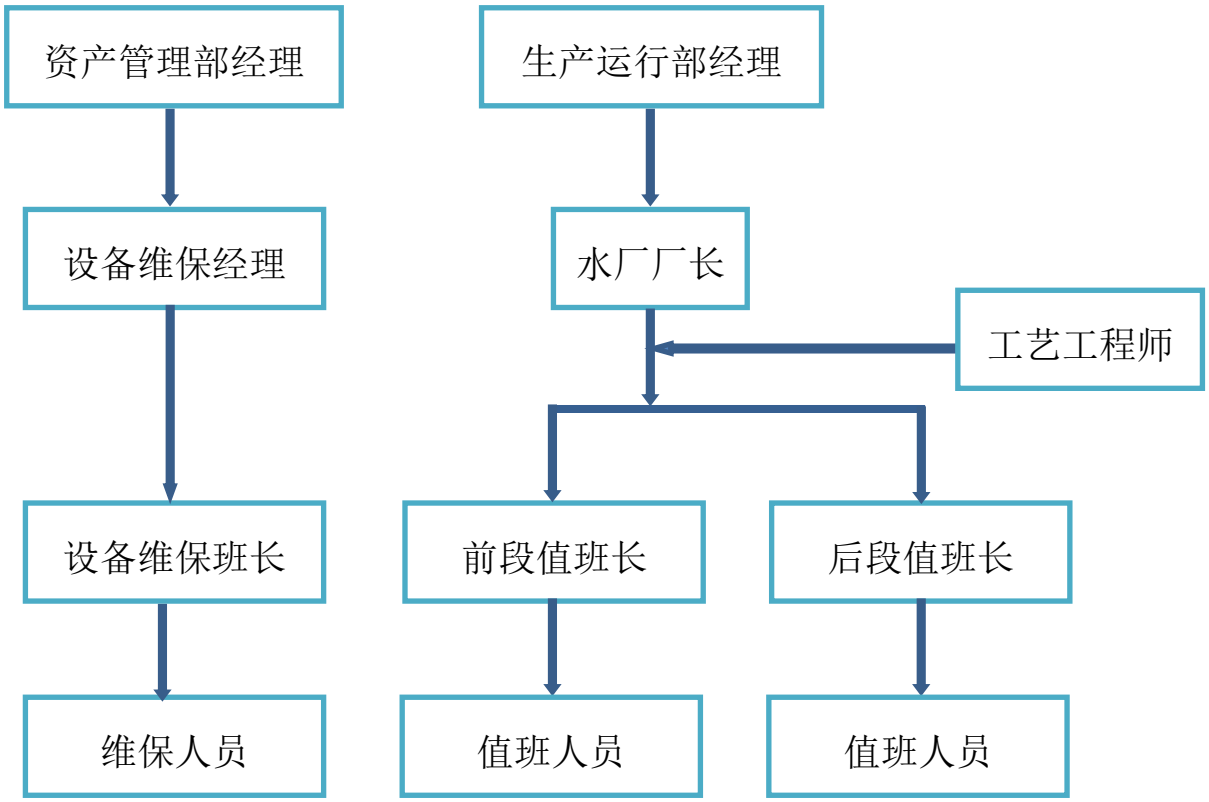


图 9.1.1 建议运行管理机构图

8.2 人员编制

本次工程在现有系统基础上进行扩建，本工程将不增加水厂生产管理人员。

8.3 工程占地

庙港水厂位于吴江区太浦闸口以西的七都镇庙港联强村，设计总规模 60 万 m^3/d，水厂现厂区围墙内占地面积约 184 亩，厂区地面标高 4.0m（黄海），取水口位于东太湖。

本次改造均布置在现有水厂已征地范围内，不需新征地。

第九章 投资估算及资金筹措

9.1 编制范围及依据

9.1.1 编制范围及内容

本工程投资估算系根据苏州市吴江区供水优化平衡改造工程设计图纸及有关文件说明进行编制，工程包括一水厂一级泵房改造、二水厂二级泵房改造、二水厂新建一座清水池及相应的厂平布置。

9.1.2 编制依据

（1）市政工程设计概算编制办法（2011 年建设部颁）

（2）江苏省建筑与装饰工程计价定额 2014 年

（3）江苏省市政工程计价定额 2014 年

（4）江苏省安装工程计价定额 2014 年

（5）费用定额按照苏建价（2016）154 号文江苏省住房和城乡建设厅关于建筑业实施营改增后江苏省建设工程计价依据调整的通知计取。

（6）类似工程技经指标

（7）材料价格参照 2021 年 7 月份苏州建筑材料市场指导价

（8）国产设备价格按国内厂家报价计算；进口设备按国内代理商人民币报价计算。

9.1.3 其他工程及费用的取定依据

1.按建设部建标[2011]第 1 号文件印发的《市政工程设计概算编制办法》、苏价服[2004]26 号苏财综[2004]11 号《省物价局、省财政厅关于正式核定建筑工程、市政工程施工图及抗震设计审查收费标准

的通知》、苏价费（2009）278 号《省物价局、省财政局关于降低收费标准和实施收费减免政策的通知》及发改价格（2015）299 号文《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》的规定计算，如已发生的费用按实计取，未发生的参照原标准计取。

（1）建设场地准备费：按第一部分费用*1%计算；

（2）建设单位管理费：按财建[2016]504 号文规定计算；

（3）联合试运转费：按设备费*1%计算；

（4）勘察费：按第一部分工程费用*1.1%计算；

（5）设计费：按国家计委、建设部计价格[2002]10 号文计算；

（6）项目前期工作咨询费：按国家计委计价格[1999]1283 号文规定计算，并执行苏价费（2009）278 号《省物价局　省财政局关于降低收费标准和实施收费减免政策的通知》；

（7）勘查文件审查费：按苏价服[2009]54 号文计算；

（8）施工图及抗震设计审查费：按苏价服[2004]26 号苏财综[2004]11 号文计算；

（9）造价咨询服务费及全过程工程造价控制费：按苏价服[2014]383 号计算；

（10）工程监理费：按发改价格[2007]670 号文计算；

（11）环境影响评价费：按计价格[2002]125 号文计算，并执行苏价费（2009）278 号《省物价局　省财政局关于降低收费标准和实施收费减免政策的通知》；

（12）招标代理服务费：按国家计价格[2002]1980 号文计算，并执行苏价费（2009）278 号《省物价局省财政局关于降低收费标准和实施收费减免政策的通知》；

（13）工程保险费：按第一部分工程费用*0.3%计算；

（14）劳动安全卫生评审费：按第一部分工程费用*0.1%计算；

（15）项目代建管理费：按第一部分工程费用*2%计算；

（16）水土保持咨询服务费：按保监[2005]22 号文计算；

工程因素预备费：第一、二部分费用合计的 10%计算

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

9.2 投资匡算及资金筹措

9.2.1 投资匡算

本工程总投资 7120.21 万元，其中工程费用 5350.15 元，工程建设其他费用 999.59 万元，预备费 634.97 万元，建设期贷款利息 122.11 万元，铺底流动资金 13.39 万元。

9.2.2 资金筹措

本工程建设资金按 30%企业自有,70%银行贷款考虑，贷款利率 4.9%，建设期考虑 1 年。

9.3 运行成本

本运行成本由动力费、固定资产综合折旧费、修理费、无形资产和其他资产摊销费、管理费用销售费用和其它费用、流动资金利息支

出、运营期平均利息 7 个指标构成。成本费用预测的基本数据和各项费用支出详见下表。

（1）总成本

总成本费用是建设项目投产运行后一年内的生产营运而花费的全部成本和费用。本工程项目正常年总成本为：883 万元；单位制水成本：0.314 元/ m^3。

（2）生产成本

生产成本按其与产量变化的关系分为可变成本与固定成本,本工程项目正常年可变成本为：381.46 万元，固定成本为：501.54 万元。

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
I	工程费用										
1	一水厂一级泵房改造										
	土建	20.00					20.00				
	管配件及安装		10.00				10.00				
	工艺设备及安装		141.75	945.00			1086.75				
2	二水厂二级泵房改造										
	土建	20.00					20.00				
	管配件及安装		6.38				6.38				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
	工艺设备及安装		65.96	439.77			505.73				
3	二水厂清水池										
	清水池	1768.80					1768.80	m3	22110	800.00	
	地基处理	255.00					255.00				
	基坑围护	50.00					50.00				
	管配件及安装		4.96				4.96	m3	20000	2.48	
4	电气工程		106.98	535.92			642.90				
5	自控仪表工程		14.49	102.60			117.09				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
6	管道修复	40.00					40.00				
7	绿化	98.00					98.00	m2	14000	70.00	
8	道路	67.50					67.50	m2	1500	450.00	
9	平面布置	394.22	50.26	212.55			657.04				
	第一部分工程费用小计	2713.52	400.79	2235.84			5350.15				
II	其它工程及费用										

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
1	建设场地准备费					53.50	53.50				
2	建设单位管理费					104.19	104.19				
3	联合试运转费					22.36	22.36				
4	勘察费					58.85	58.85				
5	设计费					281.01	281.01				
6	建设项目前期工程咨询费					39.00	39.00				
7	工程勘察文件审查费					1.44	1.44				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
8	施工图及抗震设计审查费					14.40	14.40				
9	建设工程造价咨询服务费										
(1)	审核设计估算					4.97	4.97				
(2)	招标控制价、投标报价(含编制工程量清单)编制					16.44	16.44				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
(3)	工程竣工结算审核					6.32	6.32				
(4)	施工阶段全过程工程造价控制					33.90	33.90				
10	建设工程监理费					128.27	128.27				
11	环境影响咨询费					10.04	10.04				
12	招标代理服务费					21.25	21.25				
13	工程保险费					16.05	16.05				
14	劳动安全卫生评审费					5.35	5.35				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
15	项目代建管理费					107.00	107.00				
16	水土保持咨询服务费										
	水土保持方案编制费					31.54	31.54				
	水土保持监测费					32.10	32.10				
	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费					10.56	10.56				
	水土保持技术文件技术咨询服务费					1.04	1.04				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
	第二部分工程费用合计					999.59	999.59				
	第一、二部分工程费用合计	2713.52	400.79	2235.84		999.59	6349.74				
III	预备费 10%					634.97	634.97				
IV	建设期贷款利息					122.11	122.11				

投 资 估 算 表

工程名称： 苏州市吴江区供水优化平衡改造工程　　表 9.2.1　　单位:万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值(万 元)						技术经济指标			备注
		建筑工程	管件、材料及设备安装工程	设备购置	工器具购置	其它费用	合 计	单位	数量	单位指标(元)	
V	铺底流动资金					13.39	13.39				
VI	工程总投资	2713.52	400.79	2235.84		1770.07	7120.21				

制水及经营成本基本数据

表 9.3.1

序号	项目及费用名称	基本数据
1	常规处理规模(万立方米/日)	10
2	综合变化系数 K2	1.3
3	各级水泵计算扬程(米)	43
4	水泵和电机效率	0.8
5	电费单价(元/度)	0.71
6	建设项目工程总投资 (万元)	7120.21
	其中: 固定资产工程费用等投资 (万元)	6984.71
	无形资产和其它资产 (万元)	0.00
	建设期间贷款利息 (万元)	122.11
	铺底流动资金 (万元)	13.39
7	固定资产综合折旧率	4.00%
8	大修理费率	2.00%
9	无形资产和其它资产摊销年限	5.0
10	无形资产和其它资产率	20.00%
11	流动资金借款利率	4.35%

制水及经营成本费用

表 9.3.2

序号	年经营费用及单位制水成本	费用(万元)
1	动力费	308.24
2	固定资产综合折旧费	284.27
3	大修理费	139.69
4	无形资产和其它资产摊销	0.00
5	管理费用 销售费用和其它费用	73.22
6	流动资金利息支出	1.36

制水及经营成本费用

表 9.3.2

序号	年经营费用及单位制水成本	费用(万元)
7	营运期借款利息支出	76.22
8	年经营成本	521.15
9	年总成本	883.00
	其中:　　可变成本	381.46
	固定成本	501.54
10	单位制水成本　　(元/吨)	0.314
	其中:单位制水可变成本　　(元/吨)	0.136

第十章 财务分析及社会效益分析

10.1 财务分析

10.1.1 经济评价的主要依据文件

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

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

（3）项目的技术研究和投资估算。

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

10.1.2 经济评价的组成内容

（1）计算原则和评价参数

1）项目计算期

2）本工程项目计算期按 20 年计算，其中建设期 1 年，生产经营期 19 年。

3）借款利息的计算

在财务分析中，对国内借款均简化按年计息，并假定借款发生当年均在年初支用，按全年计息；还款当年按年末偿还，按全年计息。

4）物价水平的变动因素

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

5）税金及附加

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

6）评价参数

行业的评价参数的确定：

（A）固定资产综合折旧费率

根据国家规定的固定资产分类折旧年限、投资构成比例和本行业分析统计资料，综合取定 4%。

（B）流动资金周转天数和自有流动资金率

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

（C）盈余公积金的提取比例，按税后利润(扣除弥补亏损)的 10%计取。

（D）财务基准收益率

财务内部收益率的基准判据。根据近几年给排水行业的统计数据,并考虑到国家资金的有效利用、行业技术进步和价格结构等因素,取定税前财务基准收益率为（不含通货膨胀率)：6% 。

（E）成本费用预测

本运行成本由动力费、固定资产综合折旧费、修理费、无形资产和其他资产摊销费、管理费用销售费用和其它费用、流动资金利息支出、运营期平均利息 7 个指标构成。成本费用预测的基本数据和各项费用支出详见下表。

1）总成本

总成本费用是建设项目投产运行后一年内的生产营运而花费的全部成本和费用。本工程项目正常年总成本为：883 万元；单位制水成本：0.314 元/ m^3。

2）生产成本

生产成本按其与产量变化的关系分为可变成本与固定成本，本工程项目正常年可变成本为：381.46 万元，固定成本为：501.54 万元。根据财务分析基本计算报表,得出财务收支状况,汇列下表。

单位:万元

序号	项 目 名 称	收支费用
一	财务收入	
	计算期内水费收入	23685.69
二	财务支出	
1	建设投资	6984.71
2	经营成本	9901.85
3	税金	2687.07
4	利息支出	1570.25
	其中:建设期利息	122.11
	财务支出合计	21143.88
三	财务利益	2541.82

(3)财务分析指标

a.根据财务分析基本计算报表计算得出的主要财务指标汇列下表

序号	项 目 名 称	财务指标
一	成本分析与水价测算	
1	单位总成本	0.314 元/m^3
2	单位经营成本	0.186 元/m^3
3	财评分析水价	0.48 元/m^3
二	盈利能力分析	
1	财务内部收益率(FIRR)	
	所得税后	6.12%
	所得税前	7.91%
2	项目投资财务净现值(i=6%)	
	所得税后	68.51 万元
	所得税前	1116.30 万元
3	投资回收年限(自建设年算起)	
	所得税后	13.02 年
	所得税前	11.27 年
4	资本金内部收益率(EIRR)	6.47%
5	资产负债率(LOAR)	25.45%
6	投资利润率	4.52%
7	投资利税率	5.11%
8	总投资收益率（ROI）	5.59%

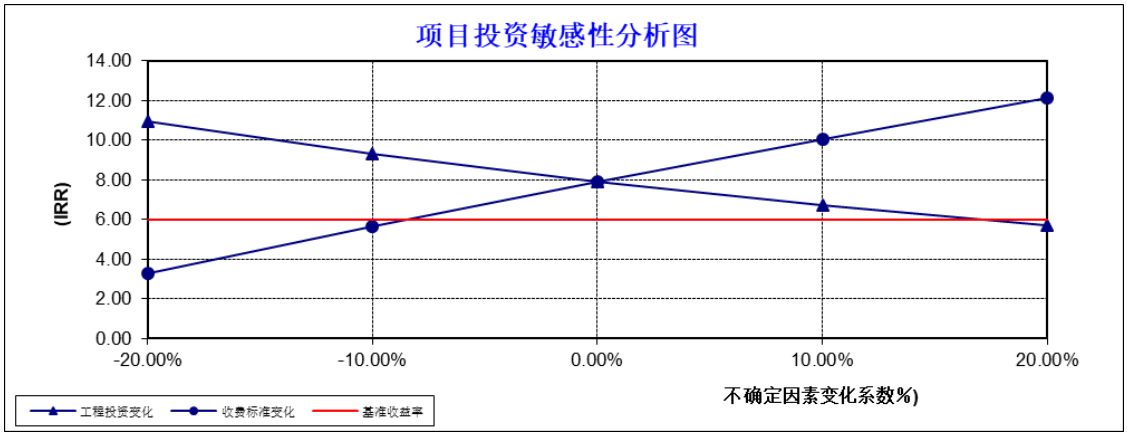
b.根据本项目的特点，设定敏感性分析中可能发生变化的主要因素是：工程投资和售水价格，考虑可能变化幅度为±20%。年营运费用的变化对本工程财务状况的影响较小,故在敏感性分析中未作主要变量考虑。

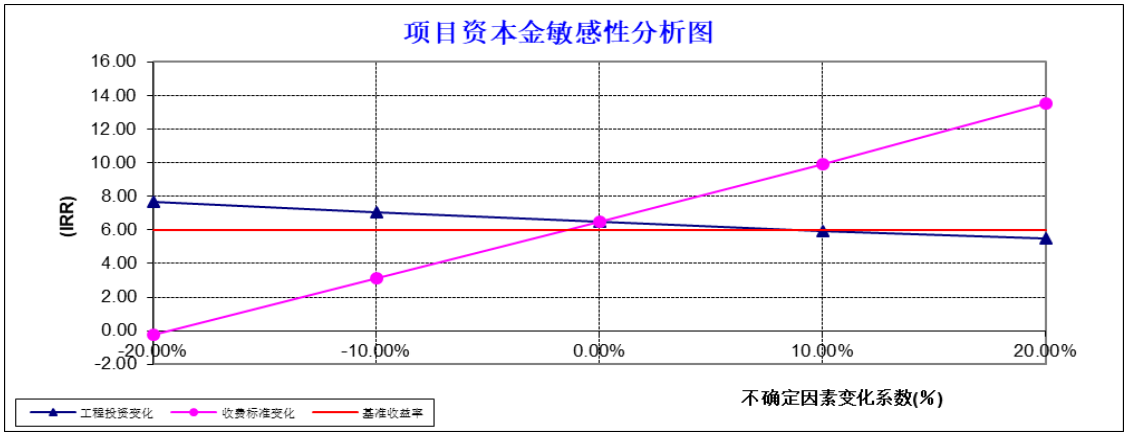
工程投资发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

序号	工 程 投 资	20.00%	10.00%	基本情况	-10.00%	-20.00%
1	财务内部收益率(FIRR)	5.70%	6.73%	7.91%	9.29%	10.94%
2	资本金内部收益率(EIRR)	5.47%	5.95%	6.47%	7.04%	7.66%

售水价格发生变化时对财务内部收益率的影响示于下表：

序号	分　析　水　价	20.00%	10.00%	基本情况	-10.00%	-20.00%
1	财务内部收益率(FIRR)	12.12%	10.05%	7.91%	5.66%	3.27%
2	资本金内部收益率(EIRR)	13.52%	9.93%	6.47%	3.10%	-0.26%





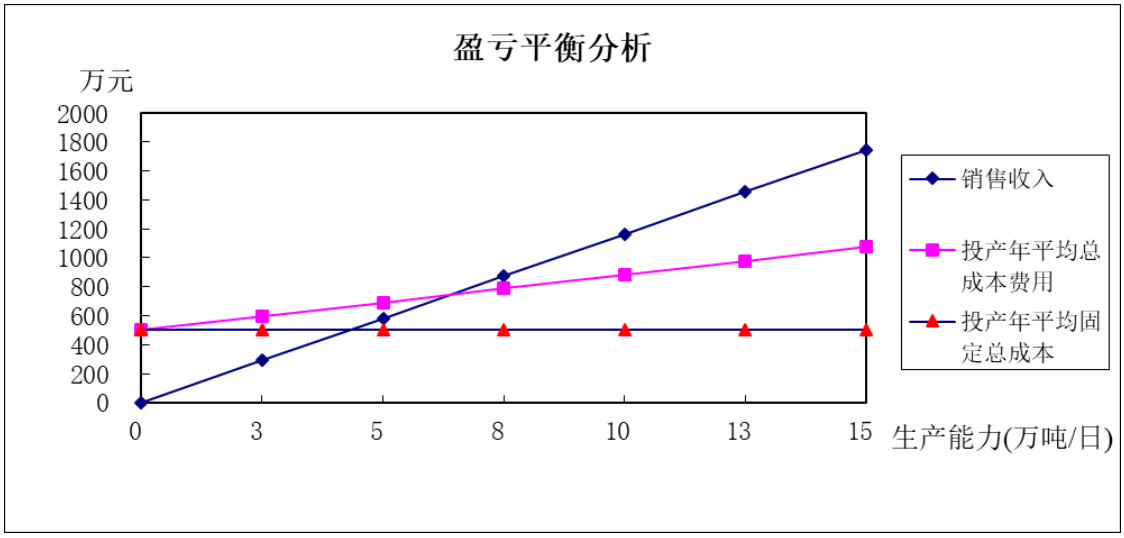
从上述图表看，不确定因素对财务内部收益率的影响，水价变化影响力明显高于工程投资。因此合理制定水价、有效控制成本尤为重要。

10.1.3 工程财务分析结论

（1）若按财务分析水价 0.48 元/m³计算，得出项目财务内部收益率为 7.91%，资本金内部收益率为 6.47%，财务净现值为(I=6%)：1116.3 万元；投资回收期（所得税前）为 11.27 年，均达到行业标准，因此在财务上是可行的。

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

BEP=年固定总成本/(年销售收入-年可变成本-年销售税金及附加)=60.9%



通过综合分析，项目在工程规模达到 6.09 万吨/日时就可达到盈亏平衡，可见本项目具有相当的抗风险能力。

10.2 工程效益分析

本工程的建设能提高供水水质，增加城市供水安全性，解决供水量短缺，损漏严重，水质差的局面，是顺应人民群众新的生活需求，可以消除城市给水对城市安全用水的不利影响，将进一步完善城市基础设施，提高城市环境质量，加快城市建设步伐，使之更适宜人们生活居住，使人们更能安居乐业。

因此本工程建成后，在解决供水需求以及提高本市居民的饮水标准的同时，也为提高地区的整体形象，促进地区发展起到非常积极的作用。

项 目 投 资 现 金 流 量 表

单位:万元

序号	项　　目	计算期											
		建 设 期					投 产 期 及 生 产 期						
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	生产负荷(%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	现金流入												
1.1	营业收入		1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62
1.2	补贴收入												
1.3	回收固定资产余值												
1.4	回收流动资金												
	流 入 小 计		1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62
2	现金流出												
2.1	建设投资	6984.71											
2.2	固定资产投资方向调节税												
2.3	流动资金		37.85										
2.4	经营成本		521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15
2.5	税金及附加		41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
2.6	维持运营投资												
	流 出 小 计	6984.71	600.89	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04
3	所得税前净现金流量	-6984.71	645.73	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58
4	累计所得税前净现金流量	-6984.71	-6338.98	-5655.40	-4971.82	-4288.24	-3604.66	-2921.09	-2237.51	-1553.93	-870.35	-186.77	496.81
5	调整所得税		99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54
6	所得税后净现金流量	-6984.71	546.19	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04
7	所得税后累计净现金流量	-6984.71	-6438.52	-5854.48	-5270.44	-4686.40	-4102.36	-3518.32	-2934.28	-2350.23	-1766.19	-1182.15	-598.11

项 目 投 资 现 金 流 量 表

单位:万元

序号	项　　目	计算期											合　计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%				
1	现金流入												
1.1	营业收入	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62				23685.69
1.2	补贴收入												
1.3	回收固定资产余值								1705.64				1705.64
1.4	回收流动资金								37.85				37.85
	流 入 小 计	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	2990.10				25429.18
2	现金流出												
2.1	建设投资												6984.71
2.2	固定资产投资方向调节税												
2.3	流动资金												37.85
2.4	经营成本	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15				9901.85
2.5	税金及附加	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89				795.84
2.6	维持运营投资												
	流 出 小 计	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04	563.04				17720.25
3	所得税前净现金流量	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	683.58	2427.07				7708.93
4	累计所得税前净现金流量	1180.39	1863.97	2547.55	3231.13	3914.70	4598.28	5281.86	7708.93				
5	调整所得税	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54				1891.23
6	所得税后净现金流量	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	584.04	2327.53				5817.70
7	所得税后累计净现金流量	-14.07	569.97	1154.01	1738.05	2322.09	2906.13	3490.17	5817.70				

计算指标（税前）：

项目投资财务内部收益率(%)　7.91%

项目投资财务净现值 FNPV(ic＝6%)　1116.30　万元

项目投资回收期（年）　11.27

计算指标（税后）：

项目投资财务内部收益率(%)　6.12%

项目投资财务净现值 FNPV(ic＝6%)　68.51　万元

项目投资回收期（年）　13.02

注：调整所得税以息税前利润为基数计算

项 目 资 本 金 现 金 流 量 表

单位 ： 万元　　单位:万元

序号	项　　目	计算期											
		建 设 期					投 产 期		及 生 产 期				
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	生产负荷(%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	现金流入												
1.1	营业收入		1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62
1.2	补贴收入												
1.3	回收固定资产余值												
1.4	回收流动资金												
	流 入 小 计		1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62
2	现金流出												
2.1	项目资本金	**2122.67**	**11.35**										
2.2	借款本金偿还		553.79	553.79	553.79	553.79	553.79	553.79	553.79	553.79	553.79		
2.3	借款利息支付		553.79	217.09	189.95	162.82	135.68	108.54	81.41	54.27	27.14		
2.4	经营成本		521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15
2.5	税金及附加		41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
2.6	所得税		38.48	43.59	48.87	54.31	59.94	65.75	71.74	77.94	84.33	90.94	97.00
2.7	维持运营投资												
	流 出 小 计	2122.67	1720.46	1377.51	1355.65	1333.96	1312.45	1291.12	1269.98	1249.04	1228.30	653.97	660.03
3	净现金流量	-2122.67	-473.85	-130.89	-109.03	-87.34	-65.83	-44.51	-23.37	-2.43	18.31	592.64	586.58
4	累计净现金流量	-2122.67	-2596.52	-2727.41	-2836.45	-2923.79	-2989.62	-3034.13	-3057.50	-3059.92	-3041.61	-2448.97	-1862.38

项 目 资 本 金 现 金 流 量 表

单位:万元

序号	项　　目	计算期											合　计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%				
1	现金流入												
1.1	营业收入	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6				23685.7
1.2	补贴收入												
1.3	回收固定资产余值								1705.6				1705.6
1.4	回收流动资金								37.8				37.8
	流 入 小 计	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	2990.10				25429.2
2	现金流出												
2.1	项目资本金												2134.0
2.2	借款本金偿还												4984.1
2.3	借款利息支付												1530.7
2.4	经营成本	521.2	521.2	521.2	521.2	521.2	521.2	521.2	521.2				9901.9
2.5	税金及附加	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9				795.8
2.6	所得税	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5				1529.2
2.7	维持运营投资												
	流 出 小 计	662.6	662.6	662.6	662.6	662.6	662.6	662.6	662.6				20875.7
3	净现金流量	584.0	584.0	584.0	584.0	584.0	584.0	584.0	2327.5				4553.4
4	累计净现金流量	-1278.3	-694.3	-110.3	473.8	1057.8	1641.9	2225.9	4553.4				

项目投资财务内部收益率(%)　　6.47%

项目投资财务净现值 FNPV（ic＝6%）　　182.08　　万元

利 润 与 利 润 分 配 表

单位：万元

序号	项　　目	年份											
		建　设　期				投　产　期　及　生　产　期							
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	生产负荷(%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入		1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6
2	营业税金及附加		41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9
3	总成本费用		1050.8	1030.4	1009.3	987.5	965.0	941.7	917.8	893.0	867.4	841.0	816.7
3.1	总成本费用(不包括利息)		806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6
3.2	国外借款利息支付												
3.3	国内借款利息支付		244.2	217.1	190.0	162.8	135.7	108.5	81.4	54.3	27.1		
3.4	短期借款利息支付		0.0	6.7	12.7	18.1	22.7	26.6	29.8	32.1	33.7	34.4	10.2
4	补贴收入												
5	利润总额		153.9	174.4	195.5	217.3	239.8	263.0	287.0	311.8	337.3	363.8	388.0
6	弥补前年亏损												
7	应纳税所得额		153.9	174.4	195.5	217.3	239.8	263.0	287.0	311.8	337.3	363.8	388.0
8	所得税		38.5	43.6	48.9	54.3	59.9	65.7	71.7	77.9	84.3	90.9	97.0
9	净利润		115.4	130.8	146.6	162.9	179.8	197.2	215.2	233.8	253.0	272.8	291.0
10	期初未分配利润			103.9	221.6	353.5	500.2	662.0	839.5	1033.2	1243.7	1471.4	1716.9
11	可供分配利润		115.4	234.7	368.2	516.5	680.0	859.3	1054.8	1267.1	1496.7	1744.2	2007.9
12	提取法定盈余公积金		11.5	13.1	14.7	16.3	18.0	19.7	21.5	23.4	25.3	27.3	29.1
13	可供投资者分配利润		103.9	221.6	353.5	500.2	662.0	839.5	1033.2	1243.7	1471.4	1716.9	1978.8
14	提取任意盈余公积金												
15	投资各方利润分配												
	其中：甲方												
	乙方												
16	未分配利润		103.9	221.6	353.5	500.2	662.0	839.5	1033.2	1243.7	1471.4	1716.9	1978.8
17	息税前利润		398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2
18	息税折旧摊销前利润		682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4

利 润 与 利 润 分 配 表

单位：万元

序号	项　　目	计算期											合 计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040				
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%				
1	营业收入	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6	1246.6				23685.7
2	营业税金及附加	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9	41.9				795.8
3	总成本费用	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6				16773.1
3.1	总成本费用(不包括利息)	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6	806.6				15324.9
3.2	国外借款利息支付												
3.3	国内借款利息支付												1221.1
3.4	短期借款利息支付												227.0
4	补贴收入												
5	利润总额	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2				6116.8
6	弥补前年亏损												
7	应纳税所得额	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2				6116.8
8	所得税	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5				1529.2
9	净利润	298.6	298.6	298.6	298.6	298.6	298.6	298.6	298.6				4587.6
10	期初未分配利润	1978.8	2247.6	2516.3	2785.1	3053.8	3322.6	3591.3	3860.1				31501.5
11	可供分配利润	2277.4	2546.2	2814.9	3083.7	3352.4	3621.2	3889.9	4158.7				36089.1
12	提取法定盈余公积金	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9				458.8
13	可供投资者分配利润	2247.6	2516.3	2785.1	3053.8	3322.6	3591.3	3860.1	4128.8				35630.3
14	提取任意盈余公积金												
15	投资各方利润分配												
	其中：甲方												
	乙方												
16	未分配利润	2247.6	2516.3	2785.1	3053.8	3322.6	3591.3	3860.1	4128.8				35630.3
17	息税前利润	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2	398.2				7564.9
18	息税折旧摊销前利润	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4	682.4				12966.1

财 务 计 划 现 金 流 量 表

单位 ： 万元

序号	项　　目	计	算	期									
		建　设　期	投　产　期　及　生　产　期										
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	生产负荷(%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	经营活动净现金流量		643.94	638.84	633.56	628.11	622.49	616.68	610.68	604.49	598.09	591.49	585.43
1.1	现金流入												
1.1.1	营业收入		1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62
1.1.2	增值税销项税额												
1.1.3	补贴收入												
1.1.4	其他流入												
1.1.5	回收固定资产余值												
1.1.6	回收流动资金												
1.2	现金流出												
1.2.1	经营成本		521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15
1.2.2	增值税进项税额												
1.2.3	税金及附加		41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
1.2.4	所得税		38.48	43.59	48.87	54.31	59.94	65.75	71.74	77.94	84.33	90.94	97.00
1.2.5	其他流出		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
2	投资活动净现金流量	-7106.82	-37.85										
2.1	现金流入												
2.2	现金流出												
2.2.1	建设投资	7106.82											
2.2.2	维持运营投资												
2.2.3	流动资金		37.85										
2.2.4	其他流出												
3	筹资活动净现金流量	7106.82	-606.09	-638.84	-633.56	-628.11	-622.49	-616.68	-610.68	-604.49	-598.09	-591.49	-243.91
3.1	现金流入												
3.1.1	项目资本金投入	2122.67	11.35										
3.1.2	建设投资借款	4984.15											
3.1.3	流动资金借款		26.49										
3.1.4	债券												
3.1.5	短期借款		154.07	292.82	415.75	522.33	612.03	684.32	738.60	774.31	790.83	233.74	
3.1.6	其他流入												
3.2	现金流出												
3.2.1	各种利息支出		244.22	223.79	202.69	180.90	158.40	135.17	111.18	86.40	60.82	34.40	10.17
3.2.2	偿还债务本金		553.79	707.87	846.62	969.54	1076.12	1165.83	1238.11	1292.40	1328.10	790.83	233.74
3.2.3	应付利润（股利分配）												
3.2.4	其他流出												
4	净现金流量												341.52
5	累计盈余资金												341.52

财 务 计 划 现 金 流 量 表

单位 ： 万元

序号	项　　目	计算期											合　计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040				
	生产负荷(%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%				
1	经营活动净现金流量	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	2299.88				11410.41
1.1	现金流入												
1.1.1	营业收入	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62	1246.62				23685.69
1.1.2	增值税销项税额												
1.1.3	补贴收入												
1.1.4	其他流入												
1.1.5	回收固定资产余值								1705.64				1705.64
1.1.6	回收流动资金								37.85				37.85
1.2	现金流出												
1.2.1	经营成本	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15	521.15				9901.85
1.2.2	增值税进项税额												
1.2.3	税金及附加	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89				795.84
1.2.4	所得税	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54	99.54				1529.20
1.2.5	其他流出	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	27.65				48.39
2	投资活动净现金流量												
2.1	现金流入												
2.2	现金流出												
2.2.1	建设投资												7106.82
2.2.2	维持运营投资												
2.2.3	流动资金												37.85
2.2.4	其他流出												
3	筹资活动净现金流量												712.39
3.1	现金流入												
3.1.1	项目资本金投入												2134.03
3.1.2	建设投资借款												4984.15
3.1.3	流动资金借款												26.49
3.1.4	债券												
3.1.5	短期借款												5218.81
3.1.6	其他流入												
3.2	现金流出												
3.2.1	各种利息支出												1448.13
3.2.2	偿还债务本金												10202.95
3.2.3	应付利润（股利分配）												
3.2.4	其他流出												
4	净现金流量	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	582.89	2299.88				6721.62
5	累计盈余资金	924.41	1507.29	2090.18	2673.07	3255.96	3838.85	4421.74	6721.62				

资 产 负 债 表

单位：万元

序号	项 目	计算期											
		建设期					投产期			及生产期			
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	资产	7106.82	7036.53	6752.26	6467.99	6183.71	5899.44	5615.17	5330.90	5046.62	4762.35	4478.08	4535.32
1.1	流动资产总额		213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	213.98	555.50
1.1.1	货币资金		9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	351.22
1.1.2	应收帐款		86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86
1.1.3	预付账款												
1.1.4	存货		117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42
1.1.5	其它												
1.2	在建工程(包括建设期利息)	7106.82											
1.3	固定资产净值		6822.55	6538.28	6254.00	5969.73	5685.46	5401.18	5116.91	4832.64	4548.37	4264.09	3979.82
1.4	无形及其他资产净值												
2	负债及所有者权益	7106.82	7036.53	6752.26	6467.99	6183.71	5899.44	5615.17	5330.90	5046.62	4762.35	4478.08	4535.32
2.1	流动负债总额	0.00	212.79	351.53	474.46	581.04	670.75	743.03	797.31	833.02	849.54	292.45	58.71
2.1.1	短期借款	0.00	154.07	292.82	415.75	522.33	612.03	684.32	738.60	774.31	790.83	233.74	
2.1.2	应付帐款		58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71
2.1.3	预收账款												
2.1.4	其它												
2.2	累计国外借款												
2.3	累计国内借款	4984.15	4430.35	3876.56	3322.77	2768.97	2215.18	1661.38	1107.59	553.79	0.00	0.00	0.00
2.4	流动资金借款		26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49
	负债小计	4984.15	4669.63	4254.59	3823.72	3376.50	2912.42	2430.90	1931.40	1413.31	876.04	318.95	85.21
2.5	所有者权益	2122.67	2366.90	2497.67	2644.27	2807.21	2987.02	3184.26	3399.50	3633.31	3886.31	4159.13	4450.12
2.5.1	资本金	2122.67	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45
2.5.2	资本公积金		11.54	13.08	14.66	16.29	17.98	19.72	21.52	23.38	25.30	27.28	29.10
2.5.3	累计盈余公积金		11.54	24.62	39.28	55.58	73.56	93.28	114.80	138.19	163.49	190.77	219.87
2.5.4	累计未分配利润		103.90	221.60	353.54	500.18	662.02	839.53	1033.24	1243.68	1471.38	1716.91	1978.80
	资产负债率（%）	70.13%	66.36%	63.01%	59.12%	54.60%	49.37%	43.29%	36.23%	28.01%	18.40%	7.12%	1.88%

资 产 负 债 表

单位：万元

序号	项 目	计算期											合 计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
1	资产	4833.94	5132.55	5431.17	5729.78	6028.40	6327.01	6625.63	8641.24				
1.1	流动资产总额	1138.39	1721.28	2304.17	2887.06	3469.94	4052.83	4635.72	6935.60				
1.1.1	货币资金	934.11	1517.00	2099.89	2682.77	3265.66	3848.55	4431.44	6731.32				
1.1.2	应收帐款	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86	86.86				
1.1.3	预付账款												
1.1.4	存货	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42	117.42				
1.1.5	其它												
1.2	在建工程(包括建设期利息)												
1.3	固定资产净值	3695.55	3411.27	3127.00	2842.73	2558.46	2274.18	1989.91	1705.64				
1.4	无形及其他资产净值												
2	负债及所有者权益	4833.94	5132.55	5431.17	5729.78	6028.40	6327.01	6625.63	8641.24				
2.1	流动负债总额	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71				
2.1.1	短期借款												
2.1.2	应付帐款	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71	58.71				
2.1.3	预收账款												
2.1.4	其它												
2.2	累计国外借款												
2.3	累计国内借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2.4	流动资金借款	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49				
	负债小计	85.21	85.21	85.21	85.21	85.21	85.21	85.21	85.21	0.00	0.00	0.00	
2.5	所有者权益	4748.73	5047.35	5345.96	5644.58	5943.19	6241.81	6540.42	8556.03	0.00	0.00	0.00	
2.5.1	资本金	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	2251.45	3968.44	0.00	0.00	0.00	
2.5.2	资本公积金	29.86	29.86	29.86	29.86	29.86	29.86	29.86	29.86				
2.5.3	累计盈余公积金	249.73	279.59	309.45	339.31	369.17	399.04	428.90	458.76				
2.5.4	累计未分配利润	2247.55	2516.31	2785.06	3053.81	3322.57	3591.32	3860.08	4128.83				
	资产负债率（%）	1.76%	1.66%	1.57%	1.49%	1.41%	1.35%	1.29%	0.99%				

借 款 还 本 付 息 计 划 表

单位：万元

序号	项　　目	计算期											
		建设期					投产期及生产期						
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
1	国外借款												
1.1	期初借款余额												
1.2	当期还本付息												
1.4	其中 ： 还本												
1.5	付息												
1.6	年末借款余额												
2	国内借款												
2.1	期初借款余额		4984.1	4430.4	3876.6	3322.8	2769.0	2215.2	1661.4	1107.6	553.8	0.0	0.0
2.2	当期还本付息		798.0	770.9	743.7	716.6	689.5	662.3	635.2	608.1	580.9		
2.3	其中 ： 还本		553.8	553.8	553.8	553.8	553.8	553.8	553.8	553.8	553.8		
2.4	付息		244.2	217.1	190.0	162.8	135.7	108.5	81.4	54.3	27.1		
2.5	年末借款余额	4984.1	4430.4	3876.6	3322.8	2769.0	2215.2	1661.4	1107.6	553.8	0.0	0.0	0.0
3	短期借款												
3.1	期初借款余额		0.0	160.8	305.6	433.8	545.0	638.7	714.1	770.7	808.0	825.2	243.9
3.2	当期还本付息	0.0	160.8	305.6	433.8	545.0	638.7	714.1	770.7	808.0	825.2	243.9	
3.3	其中 ： 还本		0.0	154.1	292.8	415.7	522.3	612.0	684.3	738.6	774.3	790.8	233.7
3.4	付息		0.0	6.7	12.7	18.1	22.7	26.6	29.8	32.1	33.7	34.4	10.2
3.5	年末借款余额	0.0	160.8	305.6	433.8	545.0	638.7	714.1	770.7	808.0	825.2	243.9	0.0
4	债券												
4.1	期初债务余额												
4.2	当期还本付息												
	其中：还本												
	付息												
4.3	期末债务余额												
5	借款和债券合计												
5.1	期初余额		4984.1	4591.1	4182.1	3756.6	3314.0	2853.8	2375.5	1878.3	1361.8	825.2	243.9
5.2	当期还本付息		798.0	931.7	1049.3	1150.4	1234.5	1301.0	1349.3	1378.8	1388.9	825.2	243.9
	其中：还本		553.8	707.9	846.6	969.5	1076.1	1165.8	1238.1	1292.4	1328.1	790.8	233.7
	付息		244.2	223.8	202.7	180.9	158.4	135.2	111.2	86.4	60.8	34.4	10.2
5.3	期末余额	4984.1	4591.1	4182.1	3756.6	3314.0	2853.8	2375.5	1878.3	1361.8	825.2	243.9	0.0
计算	利息备付率(%)		163%	178%	196%	220%	251%	295%	358%	461%	655%	1157%	3916%
指标	偿债备付率(%)		81%	69%	60%	55%	50%	47%	45%	44%	43%	72%	240%

借 款 还 本 付 息 计 划 表

单位：万元

序号	项　　目	计算期											合　计
		投产期及生产期											
		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
1	国外借款												
1.1	期初借款余额												
1.2	当期还本付息												
1.4	其中 ： 还本												
1.5	付息												
1.6	年末借款余额												
2	国内借款												
2.1	期初借款余额												24920.7
2.2	当期还本付息												6205.3
2.3	其中 ： 还本												4984.1
2.4	付息												1221.1
2.5	年末借款余额												24920.7
3	短期借款												
3.1	期初借款余额												5445.8
3.2	当期还本付息												5445.8
3.4	其中 ： 还本												
3.5	付息												227.0
3.6	年末借款余额												5445.8
4	债券												
4.1	期初债务余额												
4.2	当期还本付息												
	其中：还本												
	付息												
4.3	期末债务余额												
5	借款和债券合计												
5.1	期初余额												
5.2	当期还本付息												11651.1
	其中：还本												10203.0
	付息												1448.1
5.3	期末余额												
计算	利息备付率(%)					99							
指标	偿债备付率(%)												

10.3 经济和社会效益分析

由于本工程项目为城市基础设施，以服务于社会和国家为目的，它是城市发展以及生产部门必不可少的条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效益，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的社会效益，因此，本工程的效益主要从城市发展、经济建设等宏观效益方面来评价。

本工程的实施是在满足给水专项规划要求基础上，在常规处理的基础上增加清水池等调蓄设施，并且充分利用现状两个水厂的产能，从而能够提高水厂的生产效率，降低水厂运行风险，减少管网爆管概率和故障隐患，从而进一步确保供水安全，是进一步提升供水系统安全性和稳定性的主要手段。

苏州作为国家历史文化名城和风景旅游城市，国家高新技术产业基地，其区域供水整体供水安全也应该符合现有城市定位。因此吴江区供水优化平衡改造工程是吴江区供水安全整体提高非常重要的一步，不仅使得着吴江两个水厂都在更接近于设计工况下运行，还使整个供水系统的安全的有所改善，标志着苏州的供水行业上了一个新台阶。这对于提高城市居民生活水平，提升供水行业服务形象、增加城市和区域品牌价值都具有重要意义。

综合财务评价和国民经济效益两项分析，本工程在财务上具有抗风险能力，且国民经济效益显著，因此本工程在经济上是可行的。

第十一章 消防

11.1 编制依据

（1）《中华人民共和国消防条例》

（2）《中华人民共和国消防条例实施细则》

（3）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）

（4）《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

（5）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

（6）《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

（7）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

11.2 消防措施

本工程在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它非常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，消防结合”的方针，水厂设计中涉及的消防措施作如下考虑：

（1）根据《建筑设计防火规范》，厂区平面布置和建筑物的耐火极限与间距符合规范要求，厂区平面按消防规范要求设置消防系统，厂内主要道路将形成环网，车行道路的转弯半径按有关规范要求设计。

臭氧车间及氧气站场外主干道约 15m，距离厂内道路约 5m。

（2）根据《建筑灭火器配置设计规范》各建筑物室内按规范要求设置消防设施。

（3）厂区内的电气设备布置和操作间距按消防规范进行设计，并在配电间、值班室内配备有干式灭火机。

（4）根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》，液氧站、臭氧制备车间等电力装置、照明开关等都按规范要求设计。

（5）厂区设置室外消火栓系统，每间隔不超过 120m 设置室外消火栓，室外消防管网口径不小于 DN100，并形成环状。

第十二章 劳动保护及安全

12.1 生产过程中的职业危险及不安全因素分析

本净水厂在生产过程中使用的原料、材料、设备等对人体健康有害的内容如下：

（a）泵机设备的噪声

（b）电机运转所产生的高温

（c）敞开式水池

（d）电器设备布置和操作

（e）投加的臭氧

（f）较为潮湿环境易发生电击。

12.2 劳动保护与安全中采用的主要防范措施

（1）水厂内中控室，根据工艺流程、生产管理要求，配置在线检测仪表、计算机监控系统、电视监控系统和调度指挥系统，对水厂进行监控。

（2）为增加水厂的安全性和防范能力，重点岗位设闭路电视监视点，在水厂建筑制高点等处设置摄像机，实现宏观与微观监视。

（3）水厂中的有害气体主要有臭氧等，如不慎泄漏将对厂内生产人员产生危害，同时对厂外环境也有一定影响。已建加氯间与其他工作间隔开，设置直接通向外部并向外开启的门。臭氧的尾气通过设置尾气破坏装置现场处理，达标后排放。

（4）厂站的臭氧车间中充分利用自然通风条件换气，对不能采用自然通风的场所采用机械通风，换气次数为每小时 8~12 次。

除采用机械通风保持室内空气的清洁外，在氯库外配置备有抢修器材和有效防护用具。同时安装气体泄漏检测报警装置，设置地点、数量和方式参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的有关规定执行。照明和通风设备设置室外开关。

（5）厂内的臭氧制备考虑采用液氧系统，液氧站氧气储罐露天放置，与周围建（构）筑物的防火间距按照《氧气站设计规范》的有关规定设计；液氧罐车停留及装罐区域地面按照规范要求采用混凝土路面。

臭氧发生车间设臭氧泄漏报警装置，一旦报警即切断气源并将尾气吸入专用尾气破坏车间进行处置。

臭氧尾气危害的处置和控制措施采用在臭氧接触池上设带尾气吸收孔的密封顶板和设专用尾气破坏车间，对尾气进行有效处置（如触媒或电加热尾气分解装置等），达标后排放。

臭氧制备车间的设计按规范要求设置防爆措施；车间内充分利用自然通风条件换气，对不能采用自然通风的场所采用机械通风，换气次数按规范要求采用 8~12 次/小时。

（6）在水厂变电所的变压器选用高效、低能耗的干式变压器；厂站内的电气设备布置和操作间距都按有关安全标准规定进行设计。

（7）为防止由于室外安装的仪表、摄像机、现场 PLC 站和控制室监控设备遭雷击或过电压引起设备故障，采取如下措施：

信号电缆、电源电缆存在户外段的检测仪表在仪表模拟量输出端设置信号防雷过电压保护装置，在仪表电源输入端设置电源防雷过电压保护装置。

PLC 端凡户外引进的模拟量信号在进入 PLC 模块前设置信号防雷过电压保护装置。

监控设备 UPS 前设置电源防雷过电压保护装置。

安装在户外的摄像机的视频电缆、控制电缆及电源电缆上安装信号和电源过电压保护装置。

仪表及监控与电气为统一接地体，接地电阻不大于 1 欧姆。当现场无法作统一接地时，仪表剂监控系统做独立工作接地，电阻不大于 4 欧姆，接地极与电气接地装置之间距离不小于 15m。

8）根据规范要求各厂站建筑物按防雷建筑物要求设计防雷设施。

建筑物屋面设置避雷带（特殊部位设针），利用建筑物构造柱主钢筋作引下线，利用建筑物下部钢砼结构或人工接地体作接地装置，防雷接地与工作接地、保护接地公用接地装置，接地电阻不大于 1Ω。

室内采用等电位接地，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 低压系统接地型式采用 TN-S 制。

（9）噪声声源主要来自泵房，据测定水泵机组转速为 1450rpm 时，离水泵 2m 处测得噪声为 92dB（A），本工程采取机泵房尽量远离人员较为集中的地方，将机房与值班室隔开设置。水泵选用低转速

泵。由于值班人员去机泵房巡视时间一般不超过 1hr，符合《工业企业设计卫生标准（GBZ1-2010）》中卫生限值 94dB（A）的要求。

（10）厂站中的热源主要是泵房，按《工业企业设计卫生标准（GBZ1-2010）》中对泵房作业区的夏季空气温度规定要求，采用值班控制室与热源隔离并安装空调，泵房操作采用集中按钮操作，减少操作人员同热源接触时间，泵房内采用机械通风等防暑降温措施。

表 13.1.1 车间内工作地点的夏季空气温度规定（℃）

夏季通风室外计算温度	≤22	23	24	25	26	27	28	29~32	≥33
工作地点与室外温差	10	9	8	7	6	5	4	3	2

（11）厂站内各敞开式水池上均安装栏杆及配备救生圈和救生衣。操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高度超过 2m，则设置供站立的平台和防坠落的栏杆。

（12）各厂站易发生事故及安全的场所，设置安全防火措施及标志。

12.3 劳动保护和安全规章制度

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

第十三章 项目招投标要求及内容

13.1 招投标依据

（1）工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事宜暂行规定

——国家发展计划委员会 2001 年 6 月 18 日

（2）中华人民共和国招标投标法

（3）工程项目招标范围和规模标准规定

——国家发展计划委员会 2000 年 5 月 1 日

13.2 项目招投标初步方案

（1）资质要求

参加本项目的勘察设计、建筑、安装和监理的单位，必须具有国家建设主管部门颁发的有效资质证件。

（2）招标范围和方式

项目	招标范围		招标组织形式	
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标
勘察	√			√
设计	√			√
设备采购	√			√
土建安装	√			√
监理	√			√

（3）招标文件编制

建设单位根据工程的专业性质及施工管理需要，组织或委托相关单位进行招标文件的编制工作，招标文件将符合《中华人民共和国招标投标法》和国家、省市颁发的有关文件规定。

13.3 招标的组织和工作

工程招标小组的组成和招标工作的程序必须遵循公平、公正、科学、择优的原则，必须严格遵守《中华人民共和国招标投标法》及其他相关的法规和规定。

第十四章 发展规划、产业政策和行业准入分析

14.1 发展规划分析

2016 年 8 月 2 日，中国政府网上公布了国务院批复同意《苏州市城市总体规划（2011~2020）》，苏州将完善城市基础设施体系。坚持先地下，后地上的原则，统筹规划建设城市供水水源和给排水、垃圾处理等基础设施，积极有序地开展地下综合管理建设。

按照苏州市委市政府的统一安排，为深入贯彻落实各项国家战略，更好地对接国家、省和相关区域层面上位规划，快速适应我市行政区划调整实际，高效引领未来苏州城乡发展，组织开展了《苏州市城市总体规划（2017-2035）》编制工作。规划强调落实“多规合一”要求，探索多规融合技术和途径，构建城乡空间一张蓝图；优化城市设施，凸显城市特色，提升城市活力，营造具有江南水乡魅力的宜居城市典范。

现有吴江区二个水厂无法适应城市区域不匹配的水量发展的问题，存在一定的安全隐患。虽然采取了第二水厂超负荷供水等措施，，但要从根本上解决问题，必须进一步优化水厂的供水范围，且使其供水水量在合理的设计生产能力范围内。

为解决上述问题，提高供水系统安全性，吴江华衍水务有限公司考虑建设吴江区供水优化平衡改造工程。

14.2 产业政策分析

近年来，在我国经济继续保持较快增长，产业结构总体上向合理方向发展的同时，依然存在结构局部失衡的现象。为全面落实科学发

展观，加强和改善宏观调控，进一步转变经济增长方式，推进产业结构调整和优化升级，保持国民经济的平稳快速发展，2005 年 11 月 9 日中华人民共和国国务院审议通过《促进产业结构调整暂行规定》，提出了相关调整的目标、原则以及调整的方向和重点。同时明确产业结构调整的操作依据为《产业结构调整指导目录（2011 年本）》。

《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》已经党中央、国务院同意，现予以发布，自 2017 年 7 月 28 日起施行。

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成。其原则上适用于我国境内的各类企业。《产业结构调整指导目录（2011 年本）》鼓励类主要是对经济社会发展有重要促进作用，有利于节约资源、保护环境、产业结构优化升级，需要采取政策措施予以鼓励和支持的关键技术、装备和产品。

《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》由鼓励、限制和禁止三类目录组成。其原则上适用于我国境内的各类企业。

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》城市建设鼓励类项目包括：城市公共交通建设、城市交通管制系统技术开发及设备制造、城镇供排水管网工程和供水水源及净水厂工程、城镇燃气工程、城镇集中供热建设和改造工程等对经济社会发展有重要促进作用的基础设施建设工程。《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》废弃资源综合利用业鼓励类项目包括：电网的建设、经营；海水利用（海水直接利用、海水淡化）；供水厂建设、经营；再生水厂建设、经营；污水处理厂建设、经营等。

本项目为城镇供水安全保障工程，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》城市建设鼓励类项目，属于《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》废弃资源综合利用业鼓励类项目。符合相关的国家产业政策要求。

14.3 行业准入分析

14.3.1 建设单位行业准入分析

目前我国实行的行业分类为 2002 年国家统计局制订的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2011）。其中水行业属于 D 门类：电力、燃气及水的生产和供应业，46 大类水的生产和供应业中自来水的生产和供应。

本工程建设单位为吴江华衍水务有限公司。吴江华衍水务有限公司成立于 2005 年 10 月，是香港中华煤气有限公司（中华煤气）在内地第一个水务合资项目，享有吴江行政区域内 30 年供水特许经营权。

吴江华衍水务有限公司为区域供水模式，以太湖为取水水源，全市 1176 平方公里全部实现联网供水。供水管网 4139 公里，服务客户 49.4 万户，年供水量超过 2.2 亿立方米。

华衍水务集团坚持对原水、出厂水和管网水进行严格科学的水质分析与监测，以确保客户享用清洁卫生的自来水，并重视客户服务和工程抢修技术，为经济蓬勃发展之内地城市提供优质的生活和工商业用水。集团亦同时竭力保护和改善水源环境，倡导节约用水，保护水资源和自然生态。公司使命为：为客户提供安全可靠的饮用水，并提

供亲切、专业和高效率的服务，同时致力于改善和保护环境。重视企业社会责任，保持与社会经济协调发展。

因此，本项目的建设有利于苏州市吴江区供水安全性的提高。本工程建设单位符合相关行业准入条件。

14.3.2 建设项目行业准入分析

（1）产业界定

本项目相关产业为：生产和供应业中自来水的生产和供应行业。

（2）环境分析

影响本行业发展的外部因素主要是需水量的增长情况和项目建设相关的外部条件。

根据苏州市吴江区的发展目标要求、预测以及对近年苏州市吴江区及周边地区用水量增长情况的分析统计，苏州市吴江区由于经济高速增长、人口增加以及人们生活水平的提高等因素导致需水量在不断提高，现有水厂的制水能力不能满足水量增长、水质提高的需要。

因此新增供水能力和建设新的供水项目，以扩大供水区域内的供水能力，已成为急需解决的问题和非常紧迫的任务，同时考虑到供水行业具有一定的建设超前性的要求，本工程的建设不会影响其它行业的发展，相反本项目的建设可解决苏州市吴江区现有供水系统存在问题，使供水系统逐步适应苏州市吴江区整体发展的需要，提高供水水质和供水安全性，促进苏州市吴江区的经济社会发展。

与本项目建设相关的外部条件包括：新建清水池和泵房改造内容均在现有水厂已征地范围内，不需新征地。

因此，本工程相关的外部条件均已具备。

（3）发展预测

随着苏州市吴江区城市化进程不断加快、人口增长和经济社会的快速发展，对城市供水的服务水平和质量要求越来越高。2017 年吴江华衍水务有限公司最高日供水量已达到 72.4 万 m^3。

供水工程作为城镇重要基础设施之一，应与城镇的规划相配套，使整个城镇的建设形成完备的基础设施，为经济发展提供有效保障，也为今后的跨越式发展奠定良好的基础。因此新增供水能力和建设新的供水项目，使吴江区的供水系统逐步适应苏州市整体发展的需要，形成苏州市供水一盘棋的格局，已是非常必要和十分紧迫的工作。

根据相关国家政策，供水行业属于国家鼓励类行业。供水行业是其它行业顺利发展和人民生活水平提高的前提，其行业政策的变动趋势较小。

本报告提出的技术方案可以满足国家颁布的《生活饮用水卫生标准》水质要求。

第十五章 资源开发及综合利用分析

15.1 资源开发和利用方案

水厂开发的资源为水资源。原水经处理后符合国家卫生部颁布的《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）和《城市供水水质标准》（CJ/T206－2005）的要求，满足城市用水的水量、水质需要。

水厂自身生产消耗的水量主要为生产运行所需，包括沉淀池排泥水和滤池反冲洗水，每日排放量约为制水量的 2%～3%。根据国内外水厂运行经验，此耗水率属正常范围。

水厂运行对地下水资源无任何不利影响。通过本工程的建设有利于解决社会经济发展的供水矛盾，促进经济健康快速发展。

15.2 水资源节约措施

（1）降低管道的渗漏损失

节约用水是水资源保障机制中不可缺少的重要组成部分，首先要减小原水取水的损耗，防止管道的渗漏损失，同时加强供水管网的维护管理和测漏，对供水管网进行例检，确保有效降低管道漏水损失。

（2）推行节水型器具与设备

加强节水宣传，推行节水型器具与设备，杜绝跑、冒、滴、漏现象，淘汰国家明令禁止生产与销售的用水器具。

（3）提高用水效率

《中华人民共和国水法》第五十三条规定：新建、改建、扩建项目，应当制定节水措施方案、配套建设节水设施，本工程废水主要来

源于滤池，为使水资源达到最大可持续综合利用的要求，滤池生产废水经过处理后回用至净水处理系统，大为降低企业内部损耗。

滤池采用气水反冲洗方式，减少了反冲洗用水量，减少厂用耗水量。

（4）加强节水教育

经常开展节水宣传教育，树立全民的节水意识，努力建设节水型社会。

第十六章 节能方案分析

16.1 我国能源及城市供水系统能耗概况

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

我国节能潜力巨大。一是产品能耗高。中国主要用能产品的单位产品能耗比发达国家高 25％～90％，二是产值能耗高。中国产值能耗是世界上最高的国家之一。产值能耗高即单位能耗创产值低，能耗经济效率最高的日本为 1.31t 标准油，美国为 2.33t 标准油，韩国为 5.44t 标准油，印度为 6.05t 标准油，德国为 1.46t 标准油，世界平均值为 4.30t 标准油。经测算，通过产业结构调整、产品结构调整、降低高能耗行业的比重、增加高附加值产品的比重以及居民生活用能优化等措施，近期国民经济产值能耗节能潜力达 3 亿吨标准煤左右。因此我国“十五”期间总的节能潜力约为 4 亿吨标准煤，2015 年我国节能潜力约为 9 亿吨标准煤。

供水系统是城市的耗能大户，在整个给水工程的用电量中，90％以上的电量是用来维持水泵的运转。就一般的城市水厂而言，泵站消耗的电费通常占自来水成本的 40％～70％；就全国水泵机组的电能

消耗而言，它占全国电能总耗的 20%以上。在美国每年生产出的电约有 7%被给水厂消耗掉。

下表为国内部分供水企业 2006 年供水总量、单位电耗等参数指标统计。

表 17.1.1 国内部分供水企业 2006 年供水总量、单位电耗

企业名称	北京	重庆	秦皇岛	石家庄	太原	抚顺	鞍山	吉林	杭州
供水总量（万 m^3）	72168.00	27788.00	9537.40	14658.00	16999.31	10877.00	12373.00	11093.00	41737.76
供水单位电耗（kWh/km^3）	328.00	886.00	226.00	301.00	446.00	683.00	405.00	297.00	277.09
配水单位电耗（$kWh/km^3.Mpa$）	375.00	暂无	418.00	415.00	499.76	470.00	398.00	496.00	387.00
企业名称	济南	淄博	郑州	昆明	兰州	珠海	深圳	广州	合肥
供水总量（万 m^3）	22432.50	7449.67	21599.16	25937.76	22421.64	27215.00	49071.00	132258.46	23791.40
供水电耗（kWh/km^3）	255.32	456.73	290.24	276.84	318.33	168.06	227.60	309.96	249.40
配水单位电耗（$kWh/km^3.Mpa$）	460.66	442.49	395.68	587.25	444.60	415.97	358.69	371.13	386.30

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

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

《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》中提出的 2010 年和 2020 年的目标如下：

（1）2010 年供水综合单位电耗：G_{10}=380kWh/（km^3·MPa）

（2）2020 年供水综合单位电耗：G_{20}=350kWh/（km^3·MPa）

16.2 工程能源消耗品种及数量

16.1.1 电耗

本工程主要为增加调蓄用途的清水池，对用于增压用途的水泵房进行改造，水资源消耗较少，处理过程中消耗的能源主要是电。

一水厂一级泵房新增水泵设备年综合能源消费量须控制在 170 吨标准煤（当量值）以内；二水厂二级泵房新增水泵设备年综合能源消费量须控制在 726 吨标准煤（当量值）以内。

16.1.2 水耗

本工程无新增水耗。

16.2 节能措施和节能效果分析

16.2.1 节能措施

（1）工艺系统方案

1）在确定工艺流程时，尽可能多地选择低水耗的净水设施，如采用气水反冲洗滤池，节约了厂用水量。

2）合理地选择净水工艺流程中的水力设计参数，尽可能多地减少工艺流程中的水头损失，以节约能耗。

3）部分水泵采用变频调速装置的方案，使水泵机组在不同状况下经常保持在高效范围内运行。

4）滤池反冲水考虑回用，这样减少了原水的损耗量，从而节省约 3%的原水输送能耗。

（2）电气节能措施

1）大功率配电干线电缆按照电缆经济密度指标校验，满足降低电缆损耗同时投资经济的要求。

2）采用集中的无功功率补偿方式，减少无功损耗，提高变压器利用率。

3）配合工艺水泵变流量调速要求，在节省建设投资同时，采用高效调速装置，满足工艺控制要求，同时大量节能。

4）选择高效节能型电气设备，如高光效光源和灯具等。

5）设置电能管理功能，可通过对主要用电设备进行用电统计与分析，为制定最经济合理的运行方案提供依据。

16.2.2 节能效果分析

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

第十七章 建设用地、征地拆迁及移民安置分析

17.1 选址及用地方案

本工程在水厂预留土地内实施，不新征土地。

17.2 土地利用合理性分析

吴江二水厂水厂布局功能分区明确，合理利用了土地，本工程不再新征用地。

17.3 征地拆迁和移民安置规划方案

本工程布置在已征用地范围内，本次不需征地，不涉及到拆迁和移民安置问题。

第十八章 环境和生态影响分析

18.1 环境空气质量

（1）施工期间环境空气质量

本工程项目在建设过程中，粉尘污染主要来源于：

1）土方的挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘；

2）管道施工中的土方运输产生的粉尘；

3）建筑材料如水泥、白灰、砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；

4）搅拌车辆及运输车辆往来造成地面扬尘；

5）施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

考虑的对策措施有：

1）对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻拿轻放，防止包装袋破裂。

2）土方施工以机械工具为主，尽量缩短施工时间。

3）施工区和堆土区要经常洒水。开挖时，对作业面和土堆适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放导致表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

4）管道铺设完工后及时回填，剩余挖方应尽快运送至附近取土坑等低洼地或作为开发区的地基用土。

5）运输车辆应完好，不应装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。

6）应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

7）施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

8）当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

9）要求排烟大的施工机械安装消烟装置，以减轻对大气环境的污染。

（2）运行期间环境空气质量

水厂中涉及的有害气体主要是臭氧，其不慎泄漏后不仅对厂内环境产生危害，对厂外的环境也将有一定影响。

设计中，臭氧泄漏的排放浓度根据《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》中的标准加以控制。

本项目对水厂有害气体，如泄露的臭氧拟采用中和吸收装置予以处置与控制，从而达到要求的排放标准。

水厂内生产构筑物多为敞开式水池，因此要求水厂周围环境所产生的总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物质不得对水厂产生直接影响。

18.2 水源防护和污染防治

水源防护和污染防治主要包括水源防护、水源水质监测与评价、水源污染防治，应遵守国家颁布的有关法律、法规及标准执行。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，饮用水水源保护地保护措施：

（1）在饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的其他建设项目，禁止在滩地、堤坡种植农作物，禁止设置鱼罾、鱼簖或者以其他方式从事渔业捕捞，禁止停靠船舶、排筏，禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

（2）在饮用水水源二级保护区内禁止下列行为：

①设置排污口；

②从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；

③设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；

④围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；

⑤新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。

在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。

18.3 水环境保护

（1）施工期水环境保护

施工过程中产生的废水，主要为各种施工机械运转的冷却和洗涤水，施工现场清洗水、混凝土养护及设备水压试验等产生的废水，含有少量的油污及泥沙。生活污水主要是施工队伍居住在施工现场产生的。

施工中上述废水量不大，但如不经处理或处理不当，同样会对环境造成污染。因此，施工期废水不能任意直接排放，具体措施如下：

1）加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取相应措施有效控制污水及污染物的产生量。

2）施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后方可排放，砂浆、石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废物一起处置。

3）水泥、黄砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取相应的防冲刷措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，就近妥善处理或与固体废物一起处置，以避免因雨水冲刷而污染附近水体。

（2）运行期水环境保护

本工程活性炭滤池的反冲洗废水回用。

水厂厂内雨水经雨水管道、雨水口收集后，排入河道。

水厂厂内生活污水来源厕所、盥洗室等，经污水管道收集后，排入厂外城市污水系统至污水处理厂处理达标后排放。

建议定期对浑水输水管和清水输配水管网进行检查和维修，避免管道破裂造成水资源的浪费。

18.4 噪声防治

（1）施工期间噪声控制

表 19.4.1 不同施工阶段作业噪声限值

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 dB（A）	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	50
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	50
装修	吊车、升降机等	65	50

为减轻施工噪声对周围环境的影响，应采取以下措施：

1）加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业。

2）尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

3）施工机械应尽可能放置于对周围居民造成影响最小的地点。

4）在高噪声设备周围设置掩蔽物。

5）混凝土需要连续浇灌作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度。

除上述施工机械产生的噪声外，施工过程中各种运输车辆的运行，将引起居民区噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

（2）运行期间噪声控制

根据《声环境质量标准（GB3096-2008）》和《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》中的分类标准，项目建设地城市区域属 II 类标准适用区。

图 19.4.2 噪声标准 LAeq（dB）

标准类别		时段		标准
		昼间	夜间	
城市标准环境噪声	零类	50	40	GB3096-2008
	I 类	55	45	
	II 类	60	50	
	III 类	65	55	
	IV 类	70	55	
厂界噪声标准	I 类	55	45	GB12348-2008
	II 类	60	50	
	III 类	65	55	
	IV 类	70	55	

注：

零类标准适用于疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等特别需要安静的区域。

一类标准适用于居住、文教机关为主的区域。

二类标准适用于居住、商业、工业混杂区。

三类标准适用于工业区。

四类标准适用于城市中的交通干线道路两侧区域，穿越城区的内河航道两侧区域。

关于水厂机泵噪声对环境的影响，在工程设计中考虑采取以下措施：

（1）机泵房尽量远离人员较集中的地方。

（2）机泵房布置中将机房与值班室隔开。

（3）机泵选用低转速型。

（4）在噪声源处以及厂区边界处尽可能多地布置绿化，以降低噪声对外界环境的影响。

18.5 污染物排放

（1）污水排放控制

水厂厂内雨水经雨水管道、雨水口收集后，排入河道。

水厂厂内生活污水来源厕所、盥洗室等，经污水管道收集后，排入厂外城市污水系统至污水处理厂处理达标后排放。

（2）固体废物污染控制

水厂中生活垃圾等固体废物收集后交由当地环卫部门处置。

第十九章 社会影响分析

19.1 社会影响效果分析

1．提高城市供水安全性

本项目建成后，可大大提高城市供水安全性，保证城市正常生产、生活用水需要。

2．有利于城市规划的实施

本项目建成后，一方面可实现规划的供水规划目标，合理利用水资源；另一方面可改善城市水环境、优化水资源配置，提高供水保证率。从而为城市发展提供保障，有效促进城市各项规划的实施。

3．促进城市经济、社会可持续发展

随着城市市域面积的扩张和城市人口的增长，经济的发展以及人类生活水平的提高，人类社会对水的需求量日益增长。我国不少城市已经发生了不同程度的由于供水不足成为制约城市经济和社会可持续发展的一个因素。本项目可有效提高供水水量、水压和供水安全，为各个行业发展提供充裕的水资源，实现社会经济的健康可持续发展。

4．保障公众健康、促进社会安定

本项目的实施将能确保合格的自来水供应，有利于广大人民身体健康，促进社会安定。

19.2 社会适应性分析

工程项目影响区公众对项目的兴建是持支持态度的。他们认为目前水量的不足制约当地社会经济发展，建设本工程将有利于提升当地

市政基础设施服务水平，全面提高供水水量和供水水质，保证经济持续发展的重要环节，受到各级政府部门及居民的关心和支持。

19.3 社会风险及对策分析

本项目的收益人是广大人民群众。本工程的建设不仅能提供优质的自来水至千家万户，而且能大大促进社会经济发展，城市建设和城市化过程会大大加快。

本项目的可能受影响群体是项目建设过程中因工程施工而受影响的当地居民。因此在工程施工期间重视环境保护工作，尤其重视施工期夜间作业的噪声扰民，严格执行相关规定。同时要求建设单位加强文明施工，尽量缩短工期，最大限度减小建设施工对周围环境的不利影响。

总体上，本工程建设实施的社会风险很小，产生的社会效益很大。因此本工程建成后，将进一步提高供水区域内的供水保证率，提高供水水质，保证市民的用水安全和工业生产正常进行，为全面实现区域一体化进程，创造和谐社会奠定良好的基础。

第二十章 绿色建筑专篇

节约能源、节约用水是可持续发展的战略措施，为了贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》，充分利用能源，提高能源利用率，本项目将严格遵照《公共建筑节能设计标准（GB50189-2005）》的要求进行设计。根据本项目的实际情况，重点考虑建筑物的形式、围护结构、采暖通风、采光照明、建筑材料和机电设备的选型，以及项目建成后的运营等方面的绿色节能措施。

20.1 建筑节能

20.1.1建筑节能措施

建筑设计中注重节能设计。通过对建筑物围护结构包括外墙、屋面等进行合理设计和优化，提高其隔热保温水平；建筑外围门窗注意运用热工性能好的构造材料与节点，节省能耗。外窗拟采用保温、隔音、隔热效果好的多层玻璃或中空玻璃窗、低反射率玻璃窗或填充气体等方法，使整窗的传热系数降低至 3.0W/（m^2 Ⱪ）以下；在围护结构保温隔热良好的情况下，室内用各种重质材料建成厚重结构，以利于蓄存室内热能，调节室温。

建筑设计中注意利用自然通风技术，在春秋季，尽量依靠自然通风来维持室内舒适的条件。

建筑外形尽量方整，减少外墙表面积。

20.1.2机电设备节能措施

采暖、供电、供气系统采用合理的工艺流程，尽可能降低途中的消耗。按要求配装能源计量表。

本项目所选用机电设备的负荷率必须达到国家节能设计规范要求，提高设备利用率。

电气系统选用节能变压器，装设低压电力电容器补偿无功功率。

各类设备及器材的选型一律采用国家现行技术标准中的高效节能设备的器材。

20.1.3照明系统节能措施

装修时，根据各功能区的实际需要配置照明，既保证照明需要又达到节能目的。

照明光源采用新型高效节能光源，如紧凑型荧光灯、细径直管荧光灯等新型高效光源并配置以节能型电子镇流器，从而降低照明用电量，创造以人为本的绿色照明环境。

选用效率高、寿命长、安全和性能稳定的电光源、灯具、配线器材以及调光控制设备和光控器件。既提高照度节省电能及改善照明质量的同时保证经济运行，又有益于环境和人的身心健康。

庭院及道路照明采用节能灯具装置。

20.1.4工艺流程

采暖、供电、供水系统采用合理的工艺流程，尽可能降低途中损耗。

20.1.5加强能源管理提高利用率

本项目加强针对能源计量管理为内容的设计，如热、电、气各系统关键点设置计量仪表等，用以配合建立必要的能源考核制度。

项目建成后，还须制定相关的节能制度，针对用能部门和部位加强管理，并对用能岗位的相关操作人员进行深入的节能教育和节能技术培训。通过充分满足使用功能条件的能源计量测定，建立科学实用的能源使用考核制度。

20.2 建筑节水

20.2.1 节水措施

供水系统采用合理的工艺流程，推荐使用充气水嘴、真空排水系统等先进的节水技术。安装 6 升水便器配套系统，并使用两档式便器水箱及配件。卫生器具管件等采用节水型设备。卫生器具最低配水点处的静压力不超过 0.25Mpa。在给水、总入口处均设水表。采取防渗漏措施，杜绝水量流失。

选择耐旱草种和树种，以减少浇水次数，绿化浇灌采用先进的节水浇灌技术。

20.2.2 雨水资源化

绿地与土壤之间设贮水层、透水层，以减缓雨水地表径流的速度，增加土壤的相对含水量，减少绿化的人工浇灌用水。

第二十一章 海绵城市专篇

随着现代城市发展，城市建设过程中打破了自然原有的水循环模式，降低了下垫面透水性，导致降雨产流量加大、汇流加速、洪峰量增加，另一方面，地下水补给量下降，区域蒸发量降低，造成城市内涝、水体污染、水资源短缺、微气候变化等一系列水环境和生态影响。许多城市特别是大城市已出现严重的水问题，传统的城市治水思路已难以适应新形势的要求。

“海绵城市”的概念，比喻城市像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用,充分发挥道路、绿地等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透和自然净化的城市发展方式。

21.1 建设依据

《中华人民共和国建筑法》

《中华人民共和国城乡规划法》

《建设工程质量管理条例》

《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75 号）

《省政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》(苏政办发〔2015〕139 号)

《市政府关于全面推进海绵城市建设的实施意见》（苏府〔2016〕48 号）

21.2 建设目标

水厂作为重要的市政设施，其安全运行对于整个城市的发展有不可忽视的重要性，建设海绵型水厂，统筹发挥自然生态功能和人工干预功能，有效控制厂区雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的发展方式，对于保护太湖水生态，增强水厂防涝能力，提高新型水厂管理水平，促进人与自然和谐发展十分必要。

21.3 建设措施

城市道路、立交、广场等基础设施的海绵城市建设应因地制宜、经济有效、方便易行，道路绿化带和下沉式绿地、生物滞留带、雨水湿地等应满足相关海绵城市建设技术控制指标。

道路人行道宜采用透水铺装，透水铺装设计应满足国家有关标准规范的要求。

规划作为超标雨水径流行泄通道的城市道路，其断面及竖向设计应满足相应的设计要求，并与区域整体内涝防治系统相衔接。

城市道路绿化带内海绵城市设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

城市径流雨水行泄通道及易发生内涝的道路、下沉式立交桥区、以及城市绿地中湿塘、雨水湿地等采用海绵城市设施的区域，应配建必要的警示标志标识和预警系统，保证暴雨期间人员的安全撤离，避免对公共安全造成危害。

21.4 建设规模

吴江第一（庙港）水厂规模为 60 万 m³/d，一级泵房设备扩容至 60 万 m³/d。吴江第二水厂现状规模为 30 万 m³/d，二级泵房土建规模 60 万 m³/d，现状规模为 30 万 m³/d，新增一水厂转输增压规模 10 万 m³/d。

21.5 建设内容

吴江第一（庙港）水厂、吴江第二水厂的海绵型水厂改造必须因地制宜。

海绵型水厂改造充分结合海绵城市的技术手段，并利用景观设计采用多层植被营造多样化的生态景观，如规模绿地透水铺装、生态集水沟、下凹式绿地、景观调蓄水池、人工湿地等，雨水回收利用后用于浇洒道路和绿化，体现海绵理论的六字方针——“渗、蓄、滞、净、用、排”，进一步充分体现水厂绿色生态理念。

渗：通过对新改建的道路和区域采用透水砾石铺地、透水广场铺地以及透水木铺地，将雨水尽快渗入，减少地表径流。同时，涵养地下水，并通过土壤净化水质，改善水厂的微气候。

蓄：庙港水厂现状有大量敞开的水池，改造后尽可能利用厂内构筑物的水面面积，发挥其接纳雨水的功能，减少厂区雨水收集。

滞：通过微地形调节，让雨水慢慢汇集到一个地方，用时间换空间，通过“滞”，可以延缓形成径流的高峰。工程具体设计形式为生态滞留池以及人工湿地，工程中主要将新建的各构筑物顶部采用种植屋面，消纳其顶面雨水径流。

排：若雨水量较大，厂区设置了应急排放措施，直接接入厂区雨水排放系统。

21.6 技术和经济可行性

通过 21.3 和 21.5 可知，海绵城市建设具有一定的技术可行性。

通过利用原有敞开的水池，调整绿化敷设形式和改造部分雨水管线等造价增加不大的方式就可以减少降雨产流量，因此海绵城市建设具有一定的经济可行性。

第二十二章 建设进度安排

工作内容	工作时间
项目申请报告编制	2021 年 8 月 01 日~2021 年 9 月 15 日
项目申请报告及项目各类手续	2021 年 9 月 16 日~2021 年 10 月 15 日
初步设计、施工图设计及审图	2021 年 10 月 16 日~2018 年 11 月 30 日
开工	2022 年 01 月 15 日
竣工	2022 年 12 月 31 日

第二十三章 问题和建议

（1）本工程有一部分配套管线工程，包括厂区外部 DN1200 管道的功能转化改造工程，以及部分地区供水管敷设工程。该工程内容不在本方案范围内，但在实施过程中应考虑与本工程实施的合理衔接。

第二十四章 附图

WF00W-01 水厂平面工艺布置图

WF00W-02 水厂流程布置图

WF00E-1-01 一级泵房电气改造图（步骤一）

WF00E-1-02 一级泵房 **0.4kV** 电气系统图

WF00E-1-03 一级泵房电气改造图（步骤二）

WF00E-1-04 一级泵房电气改造图（步骤三）

WF00E-1-05 一级泵房电气改造图（步骤四）

WF00E-1-06 一级泵房电气改造图（步骤五）

WF00E-2-01 二级泵房 **35kV** 变电所电气布置图

WF00E-2-02 二级泵房 **6kV** 电气系统图

第二十五章 附件

项目申请报告评审意见

清水池(现有)

V=20000㎥

清水池(现有)

V=20000㎥

清水池（新增）

V=20000m³

清水池

氯池及活性炭滤池

氯池及活性炭滤池

吸水井（现有）

二级泵房（改造）

变电所（现有）

35kV配电室

主变压器

控制设备室

厂变电所2

高压变频软起动室

高压变频软起动室

电容器室

3.20

3.15

3.18

6.00

3.12

50

42.00

17.55

125.20

18.25

R9.0

R6.0

DN100

Ø300-20-0.3%

Ø300-31.5-0.3%

Ø300-33-0.3%

Ø300-22-0.3%

OF

1.00

总体 | 景观

水工 | 环卫

道路 | 桥梁

设备 | 暖通

电气 | 仪表

建筑 | 结构

给水 | 排水

会签

图例：

- 生产管线
- 雨水管线（新建）
- 雨水管线（现有）
- 自用水管线（新建）
- 自用水管线（现有）
- 取样管线
- 加氯管线及管沟（新建）
- 加氯管线及管沟（现有）
- 阀门及阀门井
- 流量仪及井
- 溢流井
- 消火栓
- 洒水栓
- 雨水口
- 新建及修复沥青道路
- 现有沥青道路
- 新建人行步道

说明：

1. 本图单位尺寸管径以mm计，其余以m计。
2. 本图标高系统采用1985国家高程系统。室外设计地面标高为3.20m。
3. 管道及管沟平面定位以管中位置为准，出构筑物管、沟以有关设计图为准。

比例：

0 10 20 30 40 50(m)

			校核 CHECKED	宣炜		阶段 STAGE		
审核 AGREED	李钟珮		校对 CHECKED	宣炜		专业 SPECIALITY	给水	
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张晏晏		设计 DESIGNED	张晏晏		比例 SCALE	见图	
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	张晏晏		制图 DRAWING			日期 DATE		

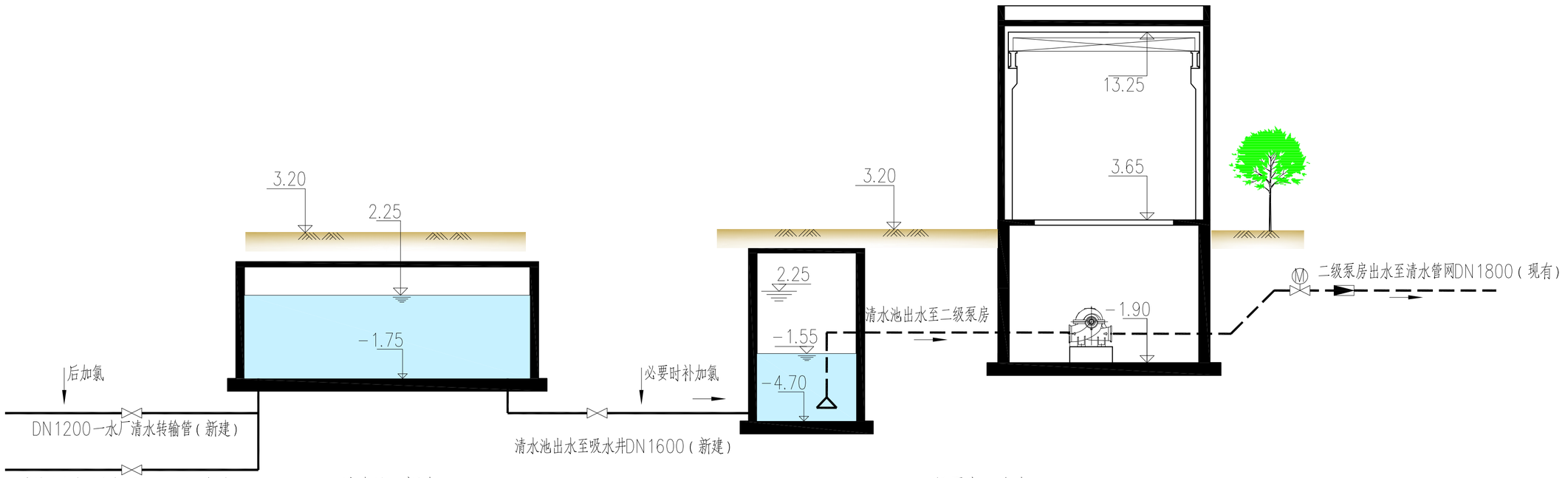
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程

水厂平面工艺布置图

项目编号 PROJECT NO.	
子项名称 SUB ITEM	总图
图号 DRAWING NO.	WF00W-01
修正号 REV NO.	



清水池（新建）

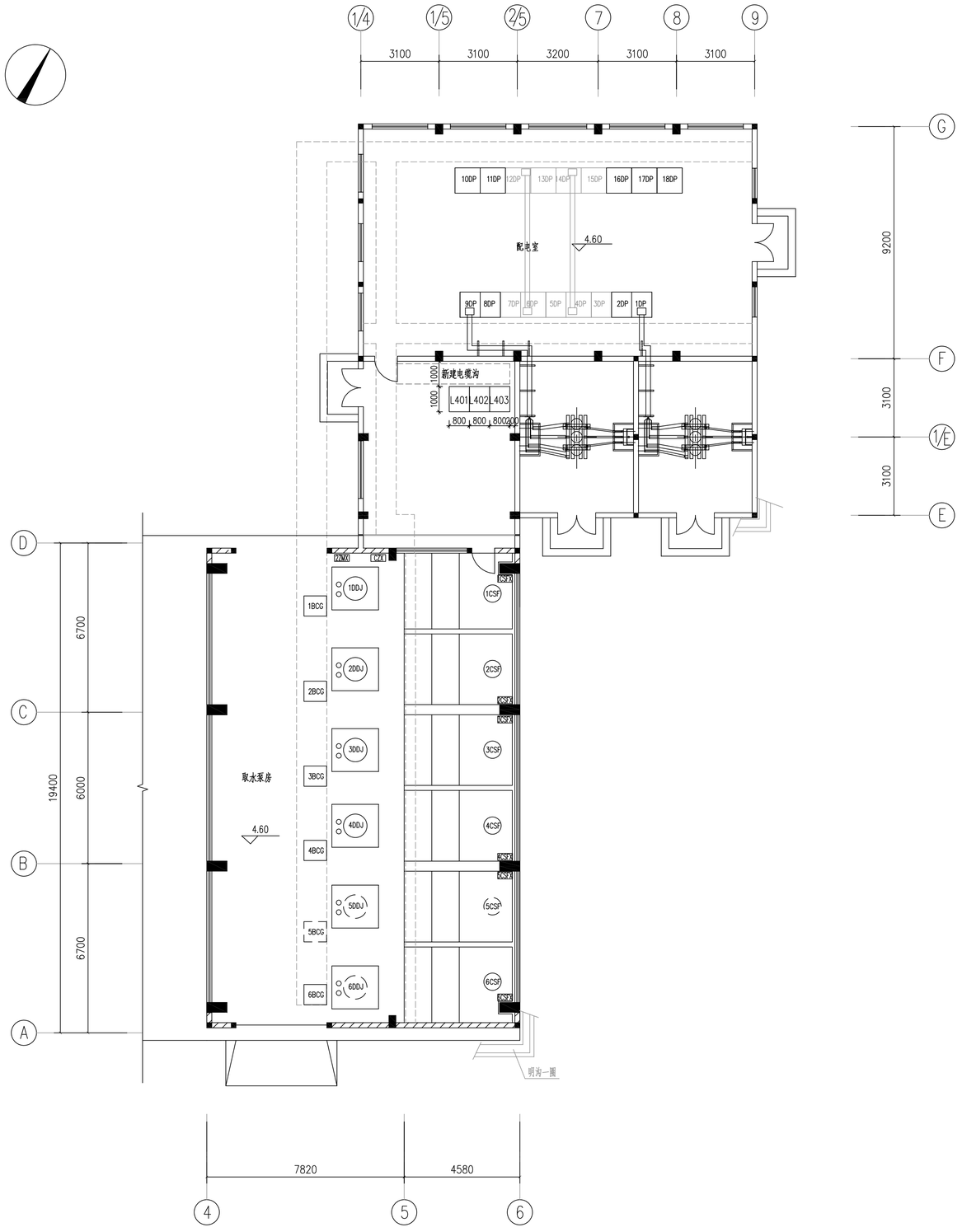
清水池设置1座，单座容积约20000m^3，总容积约20000m^3，池深约4.3m，清水池溢流设溢流井

二级泵房（改造）

土建设计规模60万m^3/d，本期设备按30万m^3/d规模配置。K_W=1.30，泵房内共设8个泵位。新增2台流量为5400m3/h，扬程为43m的卧式离心泵，其中2台设置变频调速装置，1用1备。

工艺流程图

			校 核 CHECKED	宣炜		阶 段 STAGE		上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司 SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.	吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.	
审 核 AGREED	李钟珮		校 对 CHECKED	宣炜		专 业 SPECIALITY	给水			子项名称 SUB ITEM	总图
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张晏晏		设 计 DESIGNED	张晏晏		比 例 SCALE	见图		水厂流程布置图	图 号 DRAWING NO.	WF00W-02
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	张晏晏		制 图 DRAWING			日 期 DATE				修 正 号 REV NO.	



步骤1：

1. 控制室内新设3面低压柜L401~L403，并配套新建电缆沟，低压柜进线电源接引自臭氧车间变电所L305柜P313回路及L308柜P314回路，电缆型号为YJV22-1kV-3x95+2x50。
2. 原低压柜12DP~15DP馈线回路改由L401~L403配电，电缆尽量利旧。
3. 拆除低压柜3DP~5DP、12DP~15DP。

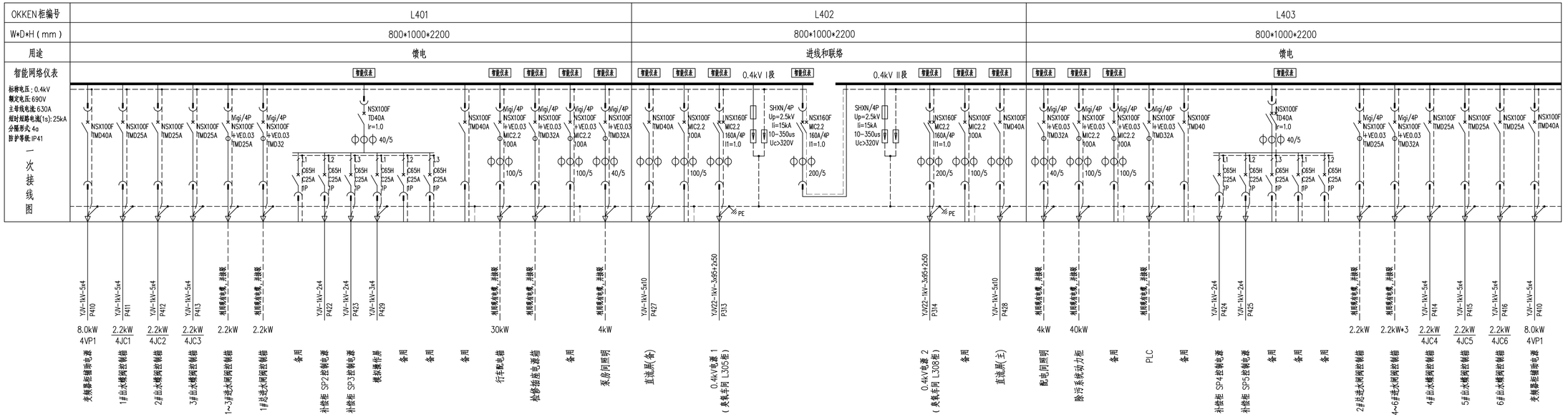
			校核 CHECKED	宋佳俊		阶段 STAGE	方案
审核 AGREED	刘澄波		校对 CHECKED	宋佳俊		专业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张晏晏		设计 DESIGNED	黄凯		比例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	黄凯		制图 DRAWING			日期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程

一级泵房电气改造图（步骤一）

项目编号 PROJECT NO.	
子项名称 SUB ITEM	
图号 DRAWING NO.	WF00E-1-01
修正号 REV NO.	



说明：

1. 取水泵房低压设备主要为二级负荷，由臭氧制备车间变电所提供两路0.4kV电源供电。
2. 两进线和母联开关设三选二闭锁。

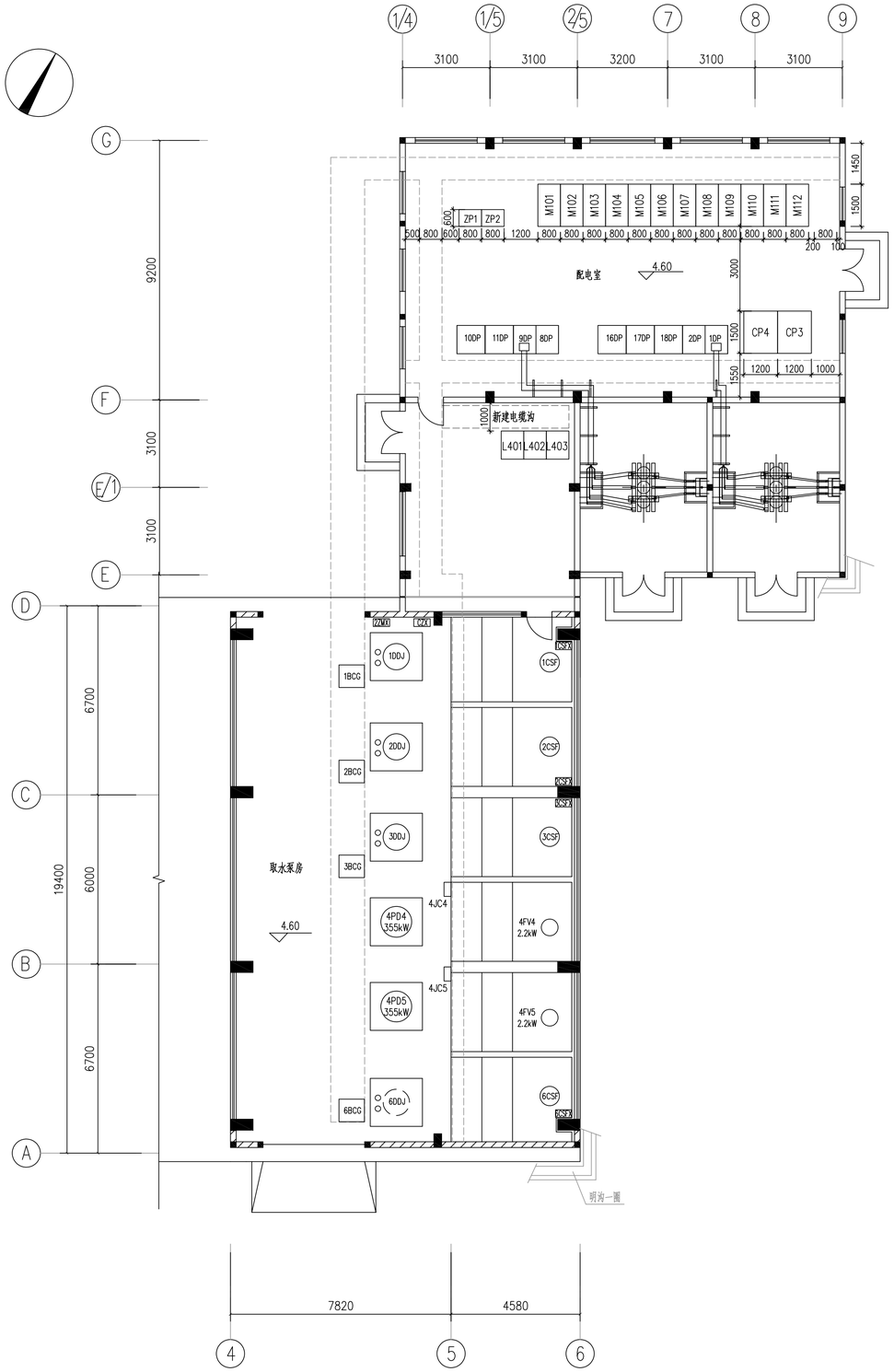
			校核 CHECKED	宋佳俊		阶段 STAGE	方案	
审核 AGREED	刘澄波		校对 CHECKED	宋佳俊		专业 SPECIALITY	电气	
设计负责人 UNIT DESIGNER	张晏晏		设计 DESIGNED	黄凯		比例 SCALE	/	
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	黄凯		制图 DRAWING			日期 DATE	2021.08.26	

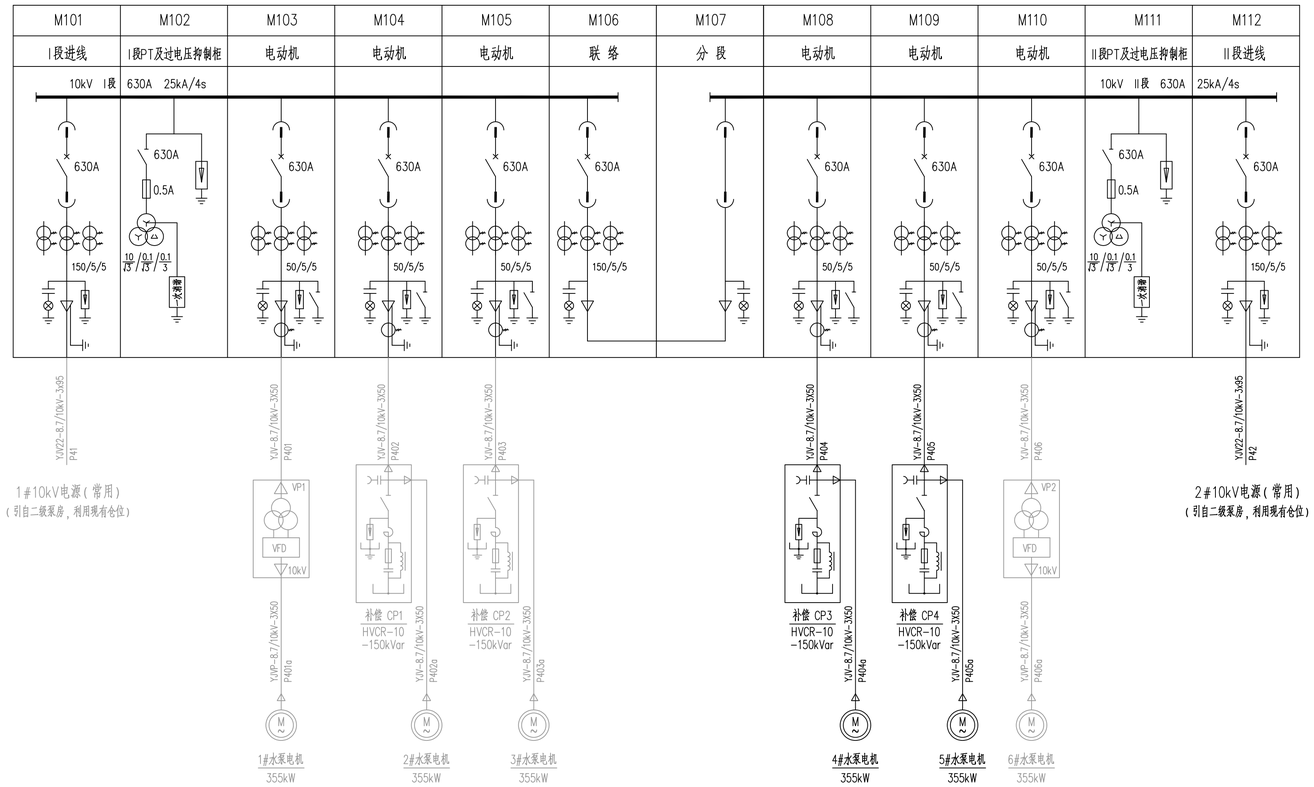
上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程

一级泵房 0.4kV电气系统图

项目编号 PROJECT NO.	
子项名称 SUB ITEM	
图号 DRAWING NO.	WF00E-1-02
修正号 REV NO.	





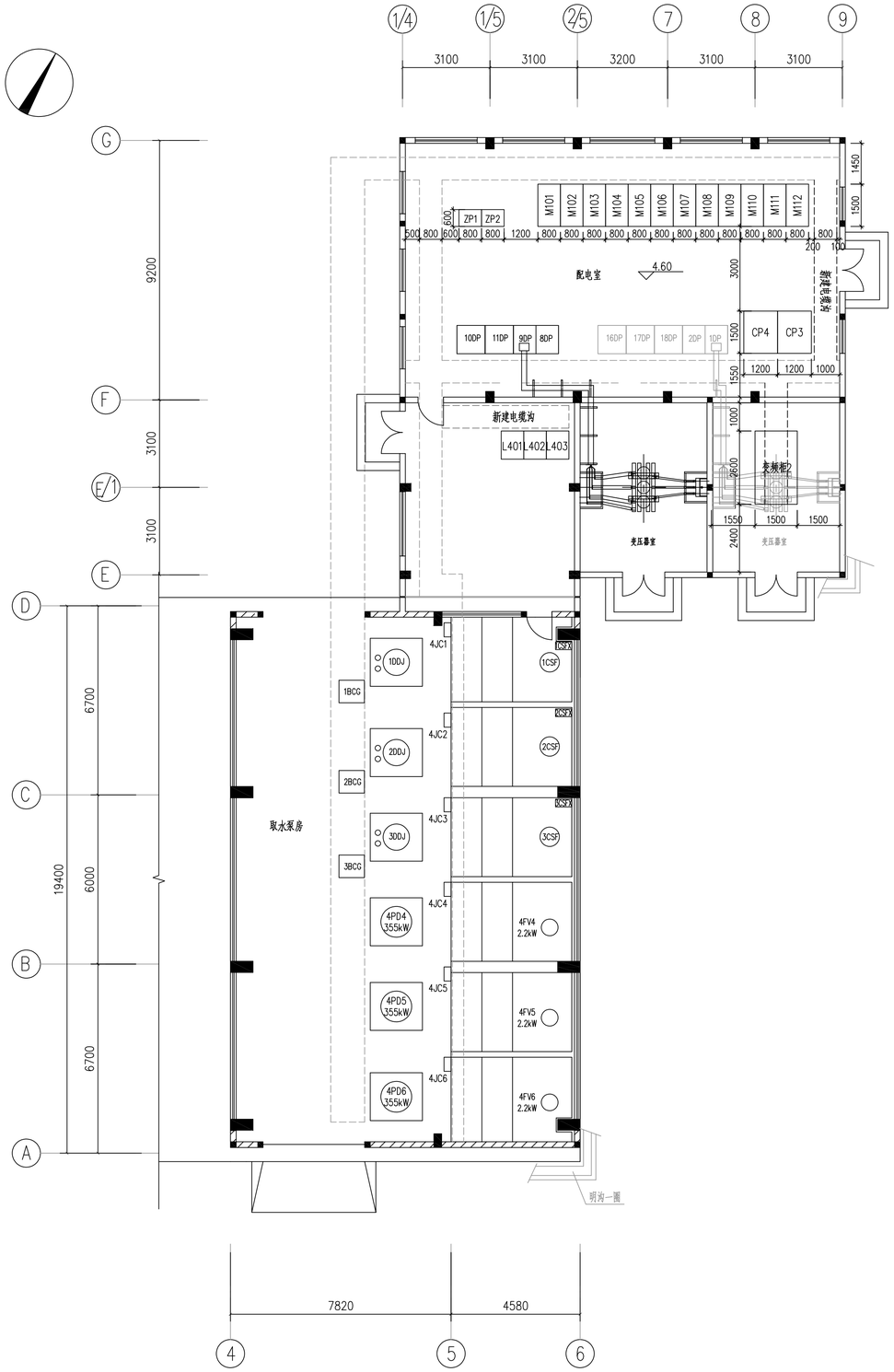
步骤2:

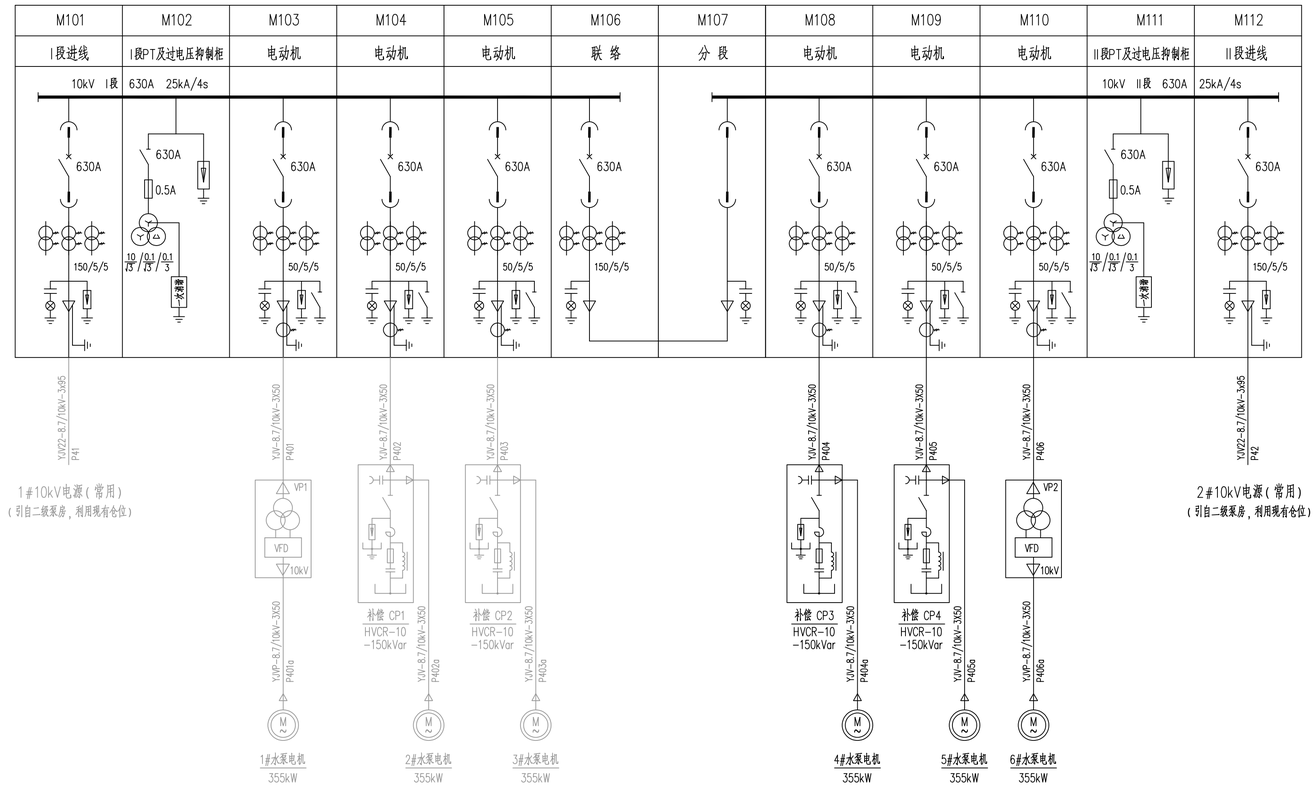
1. 10DP~11DP、16DP~18DP柜体移位并接至对应母线段,如图所示。
2. 新设高压开关柜M101~M112、直流屏ZP1~ZP2、配电间电缆沟,如图所示。
3. 由净水厂10kV配电间207柜敷设1路10kV电缆,接引至M112柜,电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3x95。直流屏电源接引自新设低压柜L402。
4. 通电调试已建高压部分。
5. 逐台改造水泵5DDJ、4DDJ,由315kW(380V)改为355kW(10V),水泵代号改为4PD5、4PD4。其中,4PD5、4PD4为软起动,需同步完成软启动器,软启动柜CP3、CP4安装于配电间。同步完成相关电缆敷设CP4、CP3进线电缆分别接引自高压柜M109、M108。

			校 核 CHECKED	宋佳俊		阶 段 STAGE	方案
审 核 AGREED	刘澄波		校 对 CHECKED	宋佳俊		专 业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张基晏		设 计 DESIGNED	黄 凯		比 例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	黄 凯		制 图 DRAWING			日 期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.	
	子项名称 SUB ITEM	
一级泵房电气改造图(步骤二)	图 号 DRAWING NO.	WF00E-1-03
	修正号 REV NO.	





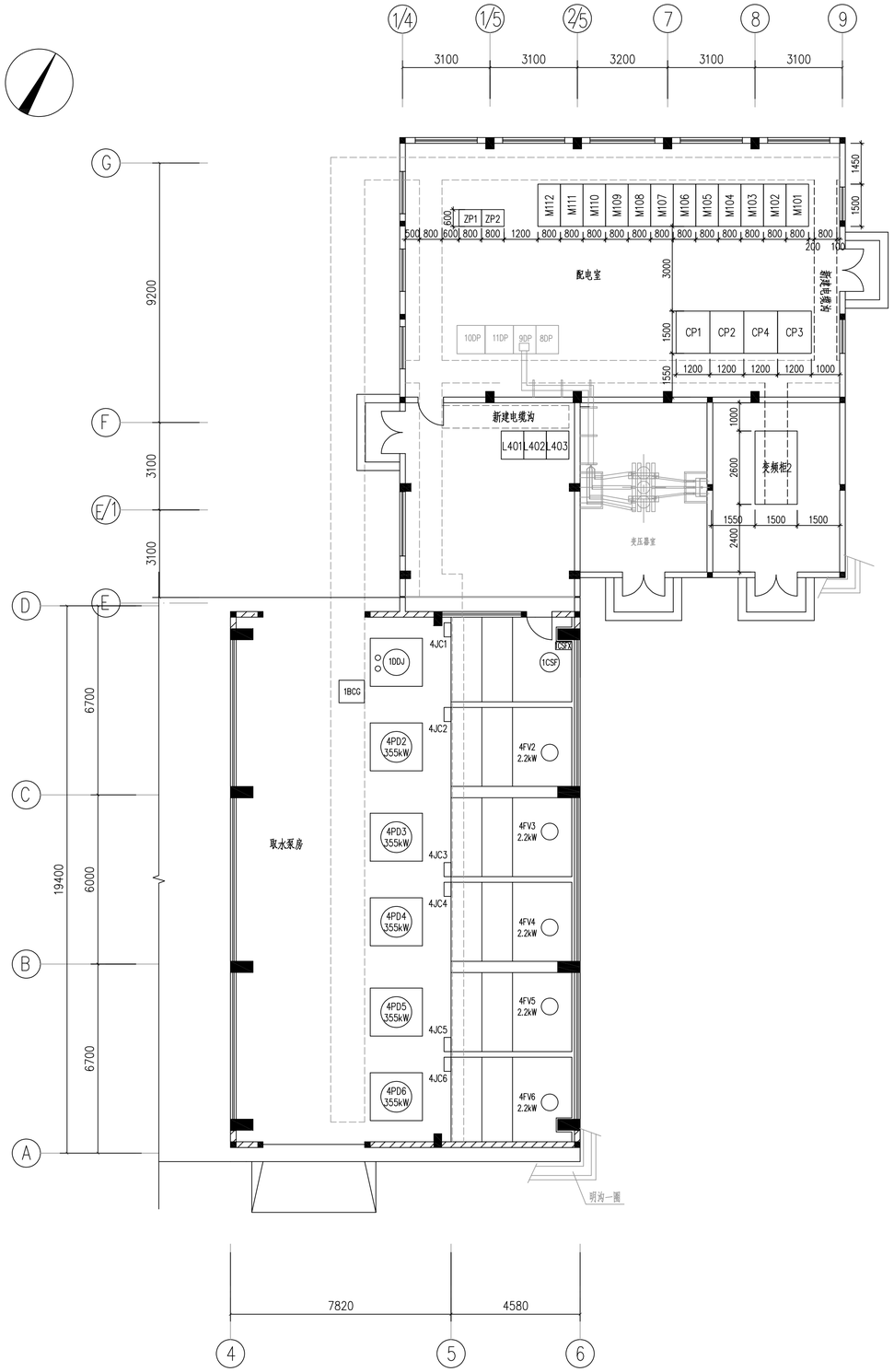
步骤3:

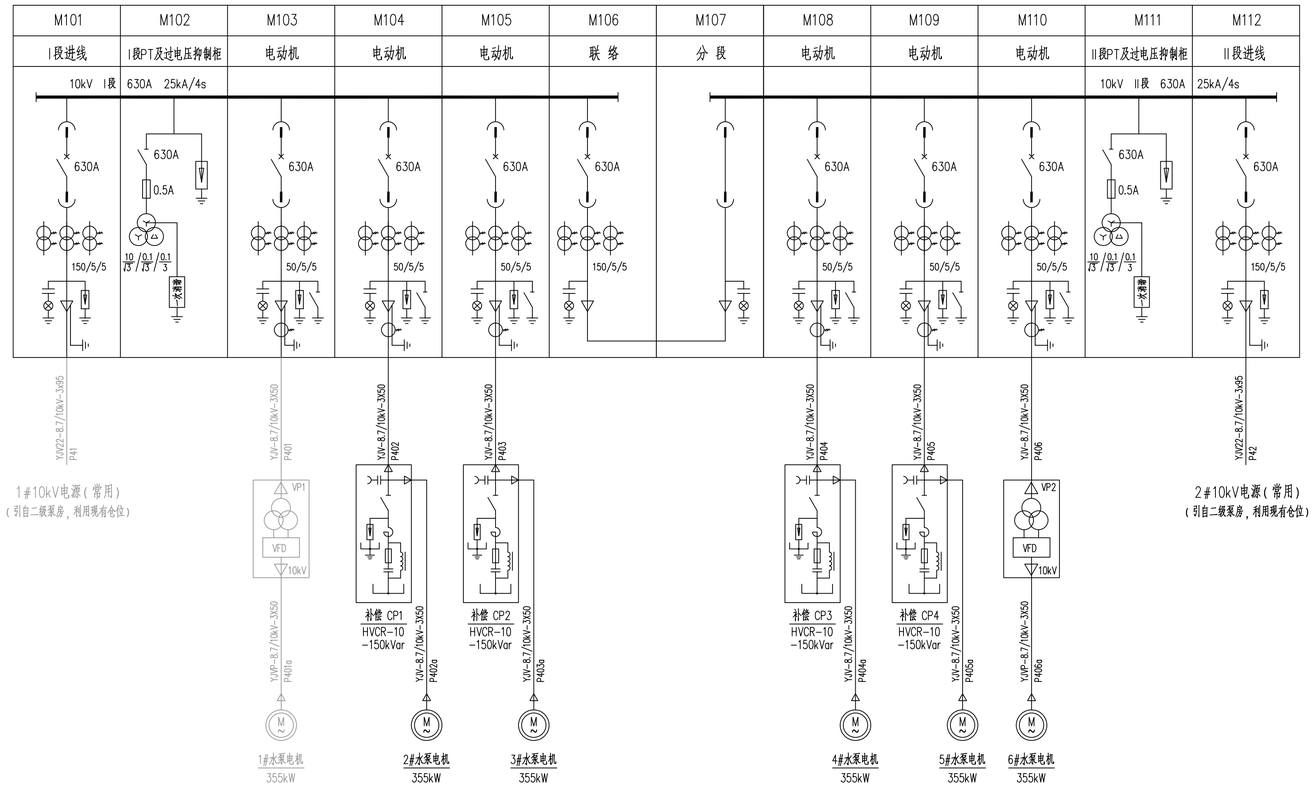
1. 待水泵4PD5、4PD4完成通电调试及试运行,断开变压器T1进线,拆除变压器T1、低压柜DP1~DP2、DP16~DP18。
2. T1变压器室新建电缆沟。
3. 改造水泵6DDJ,由315kW(380V)改为355kW(10V),水泵代号改为4PD6。4PD6为变频启动,需同步完成变频器安装,变频柜2安装于原T1变压器室。同步完成相关电缆敷设,变频柜2进线电缆分别接引自高压柜M110。

			校核 CHECKED	宋佳俊		阶段 STAGE	方案
审核 AGREED	刘澄波		校对 CHECKED	宋佳俊		专业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张昊昊		设计 DESIGNED	黄凯		比例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALTY SPVISOR	黄凯		制图 DRAWING			日期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.	
	子项名称 SUB ITEM	
一级泵房电气改造图(步骤三)	图号 DRAWING NO.	WF00E-1-04
	修正号 REV NO.	





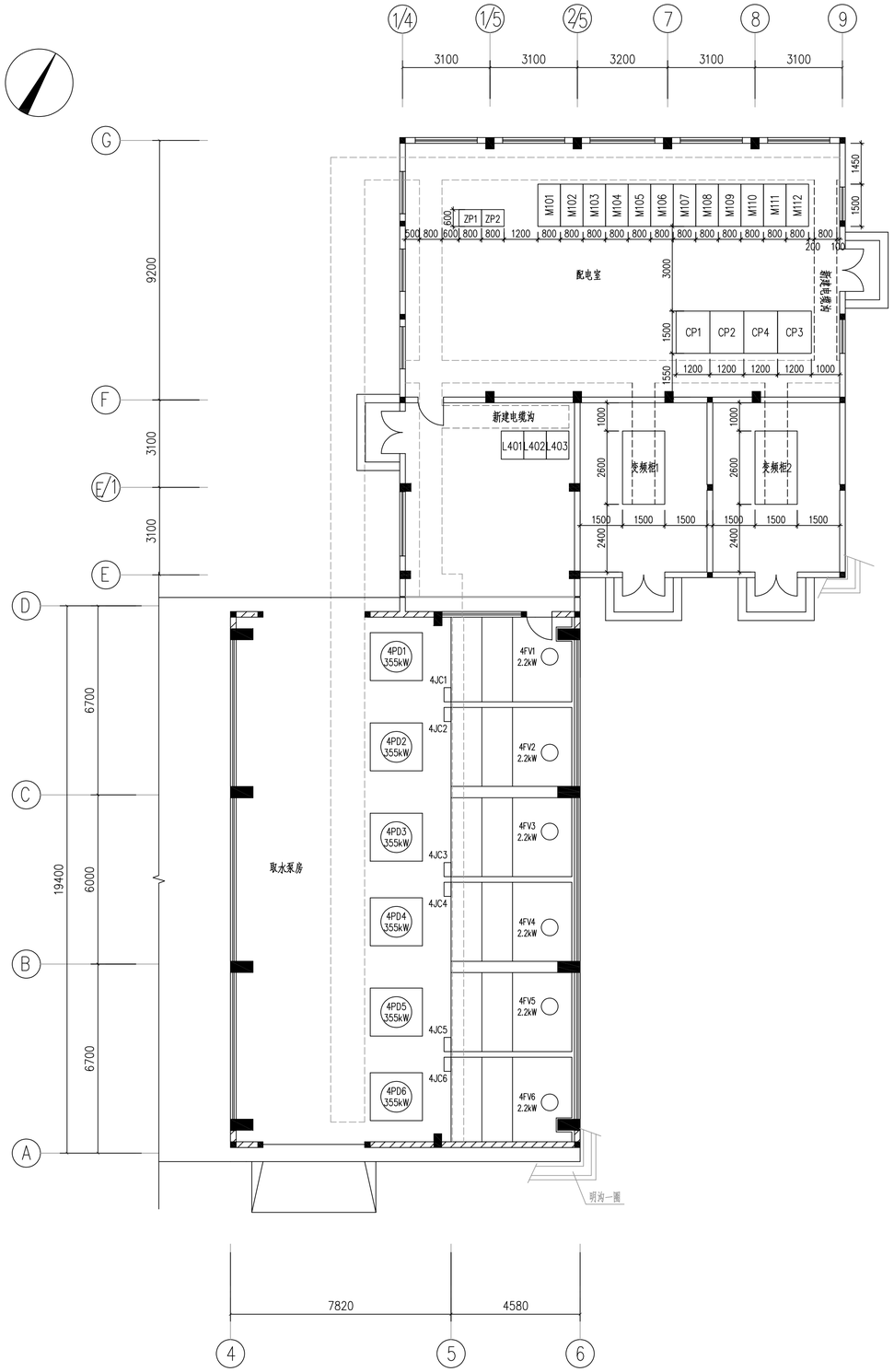
步骤4：

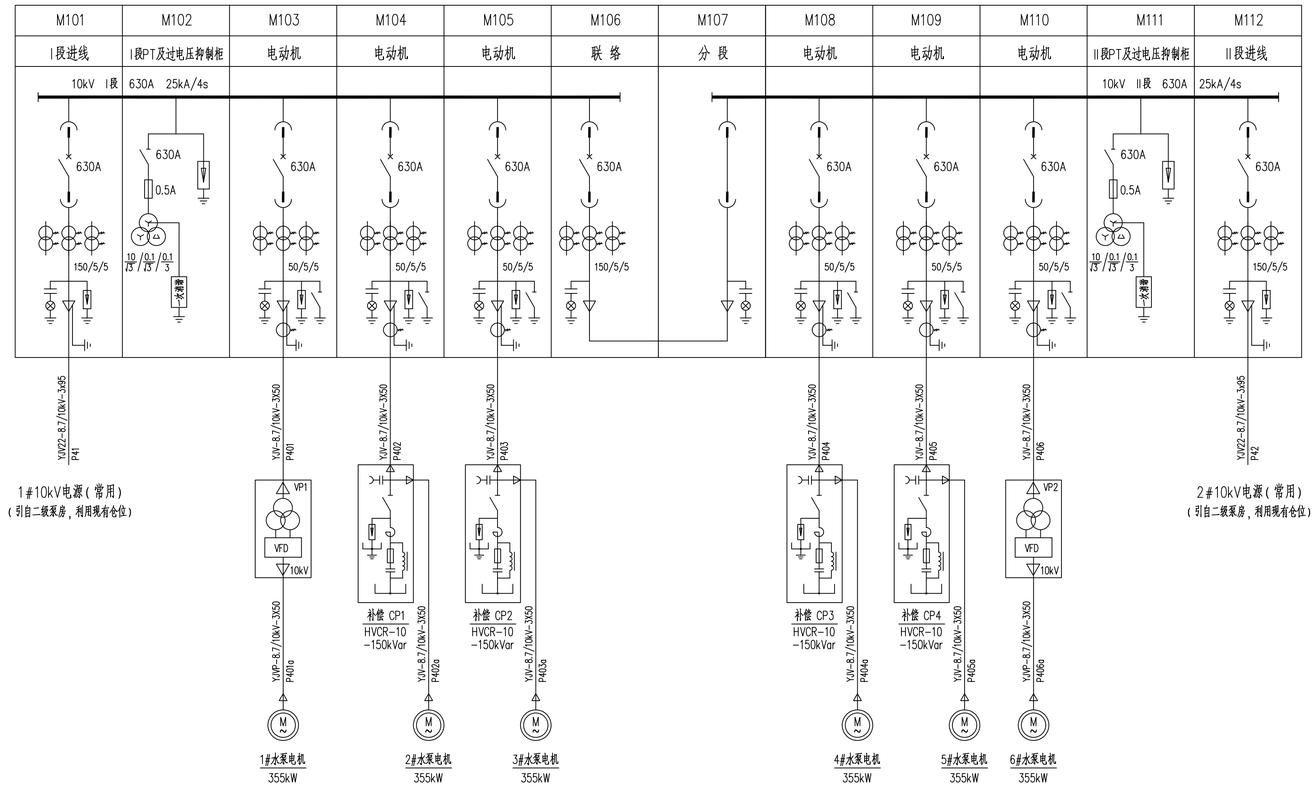
1. 10kV配电间由开关柜111接引自原变压器T1的电缆改接至M101，电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3x95。
2. 完成软启动柜CP2、CP1安装及相关电缆敷设。
3. 逐台改造水泵3DDJ、2DDJ，由315kW(380V)改为355kW(10V)，水泵代号改为4PD3、4PD2，均为软起动。同步完成相关电缆敷设，CP2、CP1进线电缆分别接引自高压柜M105、M104。
4. 待水泵4PD3、4PD2完成通电调试及试运行，断开变压器T2进线，拆除变压器T2、低压柜DP8~DP11。

			校 核 CHECKED	宋佳俊		阶 段 STAGE	方案
审 核 AGREED	刘澄波		校 对 CHECKED	宋佳俊		专 业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张昊昊		设 计 DESIGNED	黄 凯		比 例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALITY SPVISOR	黄 凯		制 图 DRAWING			日 期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.	
	子项名称 SUB ITEM	
一级泵房电气改造图(步骤四)	图 号 DRAWING NO.	WF00E-1-05
	修 正 号 REV NO.	





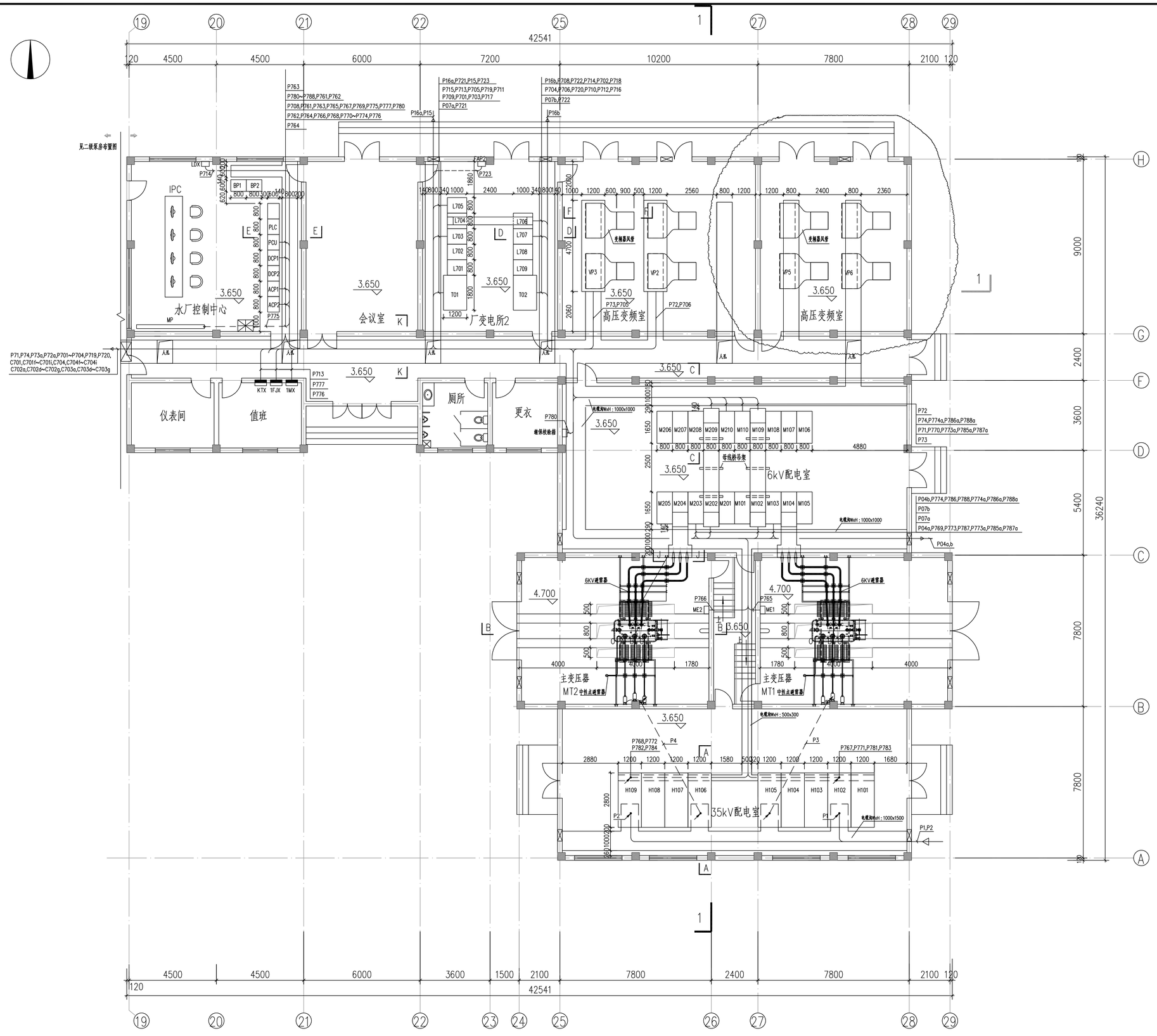
步骤5:

1. T2变压器室新建电缆沟。
2. 改造水泵1DDJ,由315kW(380V)改为355kW(10V),水泵代号改为4PD1。4PD1为变频启动,需同步完成变频器安装,变频柜1安装于原T2变压器室。同步完成相关电缆敷设,变频柜1进线电缆分别接引自高压柜M103。
3. M112柜进线电缆改由净水厂10kV配电间209柜馈出,电缆型号为YJV22-8.7/10kV-3x95。

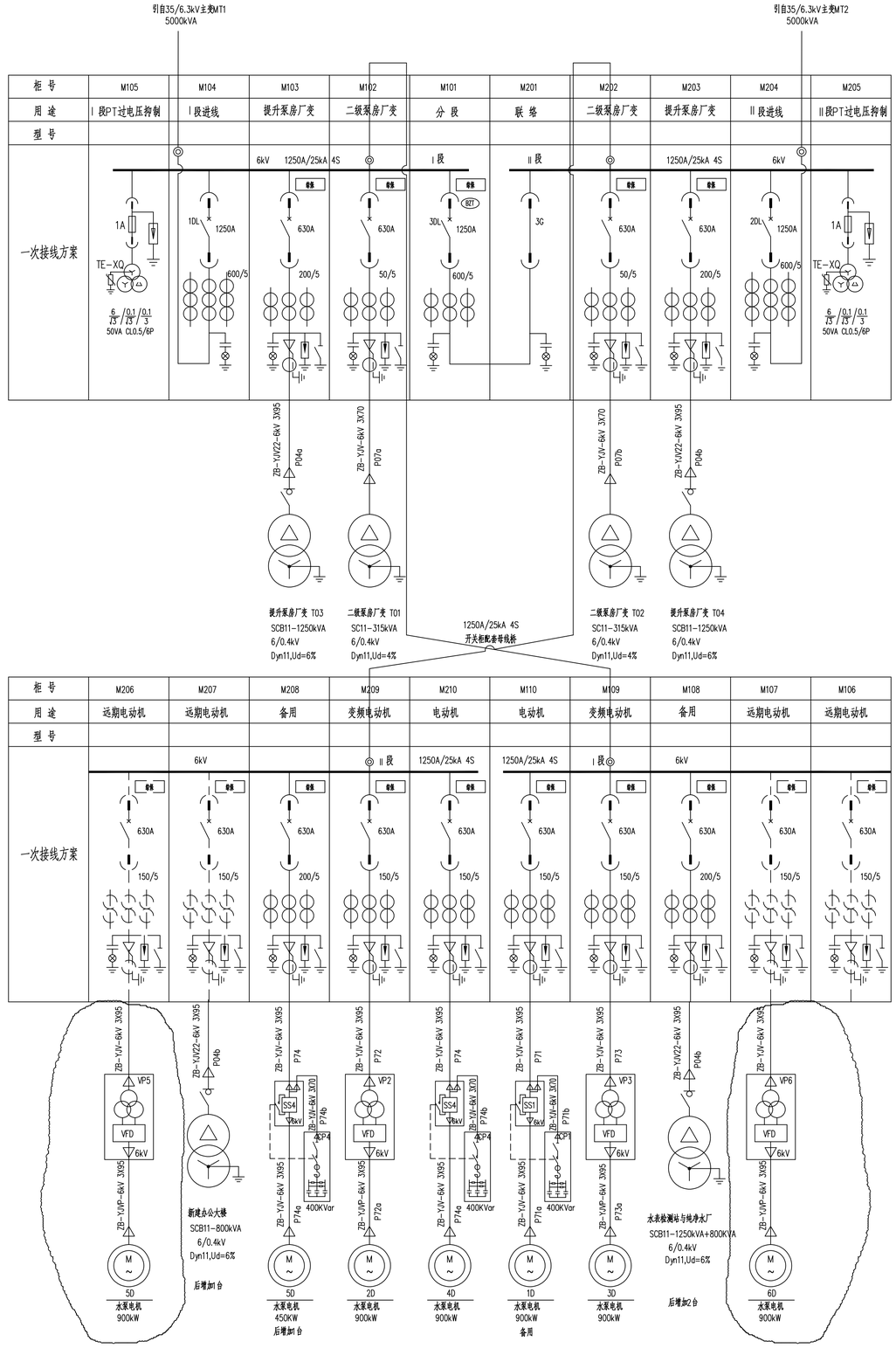
			校 核 CHECKED	宋佳俊		阶 段 STAGE	方案
审 核 AGREED	刘澄波		校 对 CHECKED	宋佳俊		专 业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张昊昊		设 计 DESIGNED	黄 凯		比 例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALITY SPVISOR	黄 凯		制 图 DRAWING			日 期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.		
	子项名称 SUB ITEM		
一级泵房电气改造图(步骤五)	图 号 DRAWING NO.	WF00E-1-06	
	修 正 号 REV NO.		



			校核 CHECKED	宋佳俊		阶段 STAGE	方案	上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司 SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.	吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.	
审核 AGREED	刘澄波		校对 CHECKED	宋佳俊		专业 SPECIALITY	电气			子项名称 SUB ITEM	
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张晏晏		设计 DESIGNED	黄凯		比例 SCALE	/		二级泵房35kV变电所电气布置图	图号 DRAWING NO.	WF00E-2-01
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	黄凯		制图 DRAWING			日期 DATE	2021.08.26			修正号 REV NO.	



说明:

1、6kV电源运行方式为两常用，互为备用。

2、6kV进线和分段断路器设三选二电气联锁，严禁并排运行。

3、云线框内为本次新增设备，6kV水泵电动机运行方式：1用1备。

4、6kV水泵电动机运行方式：变频调速。

5、6KV分段柜装设备自投装置。

			校 核 CHECKED	宋佳俊		阶 段 STAGE	方案
审 核 AGREED	刘澄波		校 对 CHECKED	宋佳俊		专 业 SPECIALITY	电气
设计负责人 CHIEF DESIGNER	张晏晏		设 计 DESIGNED	黄 凯		比 例 SCALE	/
专业负责人 SPECIALITY SPONSOR	黄 凯		制 图 DRAWING			日 期 DATE	2021.08.26

上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
SHANGHAI MUNICIPAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE (GROUP) CO., LTD.

吴江区供水优化平衡改造工程	项目编号 PROJECT NO.
	子项名称 SUB ITEM
二级泵房6kV电气系统图	图 号 DRAWING NO. WF00E-2-02
	修 正 号 REV NO.