

成新农场给水工程改扩建可行性研究报告

前 言

为进一步促进成新农场经济快速发展，完善厂区基础设施，改善投资环境，提高人民生活水平和健康水平。经上级有关部门同意，成新农场委托南昌水业集团有限责任公司设计所承担该场供水设施扩建工程的可行性研究。通过收集资料，反复踏勘，听取农场意见和要求，对该项目认真仔细分析研究，完成了可行性研究报告。

本报告论证的主要内容有：

洪都监狱水厂建设的必要性；

洪都监狱水厂给水工程规模及工程内容；

对洪都监狱水厂给水工程取水点位置及工艺进行技术经济比较，提出方案；

对推荐方案进行初步设计；

洪都监狱水厂给水工程投资概算；

洪都监狱水厂给水工程经济效益和技术经济指标进行分析。

1. 项目背景与建设必要性

1.1 研究目的和依据

1.1.1 研究目的

在充分调查研究、评价预测和必要的勘测资料的基础上，达到以下目的：

论述洪都监狱给水工程建设的必要性；

确定洪都监狱水厂工程规模，对洪都监狱取水点位置及工艺就先进性、运行可靠性和经济合理性及实施可靠性等方面进行多方案比较和论证；

在论证基础上提出推荐方案，为决策提供科学依据。

1.1 项目背景

工程名称：成新农场水厂扩改建工程。

地点：南昌新建县

业主单位：江西省洪都监狱

1.2 编制依据及范围

1.2.1 编制依据

- 1) 《成新农场“十五”计划》
- 2) 成新水厂现状图
- 3) 成新水厂原水及出厂水水质资料
- 4) 有关地形图

1.2.2 编制范围

本报告编制范围为成新水厂中取水工程，原水输水工程，净水工程清水输配水工程。

洪都监狱水厂 1 万吨/日给水工程可行性研究的委托书；

洪都监狱 2005.5

江西省洪都监狱基本情况洪都监狱 2005.5

国家城市供水水质监测网南昌检测站水质检验报告单

南昌供水有限责任公司 2005.5

地形图（包括水下部分）；

洪都监狱部分地形图；

3 采用的主要标准和规范

《生活饮用水卫生规范》卫法（2001-16）

《室外给水设计规范》GBJ13-86

《室外排水设计规范》GBJ14-87

《给水排水工程结构设计规范》GB50069-2002

《给水排水制图标准》GB/T0106-2001

《砖砌体结构设计规范》GB50003-2001

《建筑结构设计统一标准》GB50068-2001

《建筑地基基础设计规范》GB50007-2002

《建筑结构荷载规范》GB50009-2001

《混凝土结构设计规范》GB50010-2002

《低压配电设计规范》GB50054-95

《建筑防雷设计规范》GB50057-94

《10KV 以下变配电所设计规范》GB50053-94

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58-94

3 成新农场概况

成新农场位于南昌市新建县境内，距南昌市东北面 47 公里，赣江河西下游，鄱阳湖南滨，地处南昌县、新建县交界的朱子港地工区。围垦面积五万余亩。主要工区有农业机械修理，粮油加工，食品酿酒、机械加工等，2000 年工农总产值达 5000 万元。

农场“十五”规划经济发展目标为 2005 年工农业总产值达 1 亿员。场部所在地现有人口 1 万余人，按小城镇规划，规划 2005 年人口 1.5 万人，2010 年人口 1.8

万余人。今后重点发展农产品的加工工业等劳动密集型产业。

4 自然条件

成新地处干将河西下游，鄱阳湖南滨，东经 116°08'，北纬 28°55'，北面环水。

场区基本由第四区全新冲击层组成，表面为淤泥质土，地面平坦，标高一般在 17.0m-20.0m 之间（吴淞高）。

年最高温度 39℃，最低气温零下 11.7℃，年均雷电日 39.1 天。无霜期年均 277 天。

5 水系

赣江纵贯全剩，汇入鄱阳湖，是江西第一大河，水量丰殷充沛，赣江西河由西向东贯农场。成新河段最大流量 155 m³/s，历史最枯流量 2 m³/s。

年产粮食 3200 余万斤，生猪出栏 1.8 余万头，加工收入 1500 万元，销售收入 1.1 亿元。

1.3 自然条件

1.3.1 用地概貌

成新农场南湖垦区地处赣江尾闾河湖冲积、淤积平原，于堤于赣江 1 级阶地前缘，堤内未裂开平坦，地势低平，整个垦区南高北低，平均地面高程为 14.42m（黄海高程）左右，多见有沟渠、水塘等地表水系。

1.3.2 气象

该垦区属亚热带气候，极端最高气温 42℃，极端最低气温零下 11.7℃，多年平均降雨量 1530mm，属多雷区，地震烈度小于六度（按六度设防），基本水压值 0.4kN/m²，基本雪压值 0.35kN/m²。

1.3.3 水文

成新农场(洪都监狱)南湖垦区位于新建县赣江中支与沙叉河之间为一封闭区, 东侧为毛细团子河(最大流量 155m³/s, 历史最枯流量 2m³/S), 西侧为杀叉河, 两河在东北侧汇合, 堤呈环形。该区的西北面隔赣江北支三老官河为成新农场场部, 东面为磨盘洲及鄱阳湖; 南面跨无名汊为南昌县南新乡, 与南昌县蒋巷乡隔赣江中支相望, 余地全线长 15.036km, 围垦面积 12.93km²。

成新外河有关水文资料

1982 年 6 月洪水流量 198000m³/S

常年平均值 11400m³/S

最高水位 22.5m (1984 年)

参照成新农场三站外河水文资料, 外河最低水位 13.4m 左右

朱港农场场部外河最低水位 13.4m 左右, 监狱南湖纸板厂外河取水站和朱港场部最低水位高出 5CM 左右。

1.4 现有供水状况及存在的问题

1.4.1 供水现状

成新农场现有水厂一座, 供水能力号称 2000 m³/d. 现为一简易地表水水厂, 水原为赣江, 无取水泵房, 取水用潜水泵。根据水位变化, 由人工将潜水泵抬至深水中, 潜水泵用塑料管连接, 送至厂区澄清池, 澄清后水加漂白粉消毒后送至用户。

1.4.2 存在问题

现有供水设施, 供水水量, 水质均无法保证, 离正规自来水的标准相距甚远, 场内居民经常反映自来水有异味, 浑浊。此外供水设施简陋、落后, 且不完备。

1.4.3 建设必要性

一些外地厂商考察时也对供水条件很不满意。根据成新农场“十五”规划, 场

区 2005 规划人口 1.5 万，规划工业产值 7000 万元，目前的供水现状极大的制约了当地经济发展。为了满足成新农场生产、居民生活及发展需要，解决供水设施存在的诸多问题，发展成新经济，兑现有的供水设施进行扩改建设已势在必行。

2 工程规模及工程目标

2.1 工程规模

洪都监狱水厂的建设规模应根据成新农场的用水现状和农场发展规划综合考虑，予以确定。用水量预测年限为近期 2005 年，远期 2010 年。

需水量预测：

成新农场地处江西省洪都监狱位于赣江下游新建、南昌两县交界的鄱阳湖南滨，占地 35 平方公里，属新建县辖区，距南昌市 50 公里，距新建县 60 公里。监狱四面环水，共分北湖、南湖两个围垦区，总长 43.2 公里，是我省押犯人数较多的一个监狱，围垦面积 5 万余亩。垦区内现有人口 1.5 万。

根据成新农场“十五”计划及长期发展规划，成新农场按小城镇进行规划发展，现有人口 1.5 万人，工业产值达到 7000 万元，到 2010 年，人口达到 1.8 万人。

根据成新农场现状，对其用水量作以下分析预测。

预测条件：

供水普及率为 100%。

现总人口近期为 1.5 万人，远期为 1.8 万人。

根据乡镇给水工程规模规范的有关条文，综合生活用水量指标采用 180L/cap.d。单位人口综合用水量指标采用 280L/cap.d。

按分类用水量定额法预测：

生活用水量

2005 年总人口为 1.5 万人，2010 年总人口为 1.8 万人，最高日生活用水量定额取 220L/人·日，届时场区最高日生活用水量为：

2005 年： $15000 \times 0.22 = 3300$ 吨/日

2010 年： $18000 \times 0.22 = 3960$ 吨/日

工业用水量

成新农场现有人口 1.5 万人，工业总产值达到 7000 万元，2010 年规划工业产值 1.2 亿元，万元产值耗水量按 100 吨/万元考虑，全年平均日工业用水量为：（年平均生产日按 320 日计）

2005 年： $7000 \times 100 / 320 = 2187.5$ 吨/日

2010 年： $12000 \times 100 / 320 = 3750$ 吨/日

总用水量

农场总用水量包括居民生活用水量，工业用水量，公共建筑用水量，消防浇洒道路，绿化市政用水量，此外还应考虑管网漏损和其他未预见水量等。

成新农场总用量，计算见下表：

序号	项 目	最高日用水量 (m ³)		备 注
		2005 年	2010 年	
1	居民生活用水量	3300	3960	
2	工业用水量	2187.5	3750	
3	公共建筑及市政用水量	549	771	(1+2) * 10%
4	未预见水量几管网漏损	860	1272	(1+2+3) * 15%
5	合计	6896.5	9753	

2.2 工程规模

根据上述用水量预测结果，2005 年和 2010 年成新农场最高日用水量分别为 6896.5 吨/日和 9753 吨/日，鉴于现有的供水设施按新颁布的卫法（2004）163 号“生活饮用水卫生规范”要求，已远远达不到要求，由于用水量是逐年增长的，建

议成新农场新水厂建设工程规模按 1 万吨/日考虑，分步建设。近期工程为：取水泵房土建按 1 万吨/日设计，设备现阶段按 5000 吨/日考虑，配管及阀门按 1 万吨/日设计，浑水管按近期一根考虑，远期增设一根。净水设备按工程考虑，每一组 5000 吨/日，先建一组，预留另一组建设用地，清水池一座，送水泵房土建按 1 万吨/日考虑，设备按 5000 吨/日考虑，加矾加氯间设备、土建均按 1 万吨/日考虑，输配水管网均按 5000 吨/日考虑，根据用水量发展分步实施。

工程范围

洪都监狱水厂新建工程包括取水工程，净水厂工程，输配水管网工程。

水质、水量、水压目标

2.2.1 水量目标

扬子洲乡水厂规模为 0.5 万吨/日。

2.2.2 水质目标

利用赣江水源经水厂净化处理后，出厂水质符合国家现行生活饮用水卫生规范，其中管网水浊度要求不大于 1NTU。

2.2.3 水压目标

在供水区域范围内，能满足 4 层住宅生活用水水压要求，(个别地形较高处将需局部加压)，出厂水压定为 35m。

工程方案

1 水源工程

1 水源论证

赣江为江西省第一大河，流经成新农场的河段为赣江中支的支流，水量丰富，即使在最枯流量期间，该工程项目也有充足可靠的取水水量。该河段水质经国家水质监

测网南昌站监测结果表明，该处水质在 2-3 类之间，各类指标均符合生活饮用水水源的水质标准，可以作为洪都监狱供水工程取水水源。

3.1.2 方案论述

工艺设计参数（以下标高均为吴淞标高）

设计最高水位 22.5m（历史最高）

设计最低水位 13.4m；

经常水位 15.00-16.00m；

操作平台和连接栈桥的高度定为 24.0m；

6、水泵流量、扬程确定：

总流量 0.5 万米³/日

按 3 台泵（2 用 1 备）计

每台泵 Q=0.25 万米³/日；

水泵扬程：10~14m，常用 12m。

3.1.3 方案论证

固定式取水形式采用河床式取水泵房，内装离心泵或潜水泵取水，各方式在工艺布置，土建结构投资规模上均有其优缺点。

第一方案：河床式泵房——潜水泵（自动耦合式）方案

在距水厂外河堤脚 47 米远，建潜水泵取水泵房。在河滩上大开挖，建吸水井，潜水泵基础、桩架、水泵基础标高为 12.59m（吴淞高程），在 24.0 米标高处做操作平台，并浇筑泵房。吸水井用明渠与外河相连通。原水由进水渠入吸水井经潜水泵加压，经一根 DN300 浑水管道，送至水厂。

泵房布置详见附图。

第二方案：直接吸水式离心泵方案：

在水厂外河堤脚，建合建式江心离心泵取水泵站。取水泵站设在赣江内距堤脚47米江心处。进水采用DN400mm自流管1根，井内设封闭吸水井，离心泵由吸水井吸水经提升后送至净水厂。

两种方案的优缺点比较：

方 案	优 点	缺 点
合建式 潜水泵方案	不需建井筒，土建工程量少，因此施工较为简单。 构造简单，不必进行顶管和取水头部施工。 泵房布置简洁明了，采光通风很好； 4、操作简便，不需真空引水设备；	水下桩架部分费用高。 大面积格栅，钢板安装较困难，且购置安装费较高。 汽车进出及水泵起吊检修相对不便。
直接吸水式 离心泵方案	避免水下施工，减小了施工难度和施工费用； 省去了集水井，减少了泵房面积。 日常管理检修简便。	对水泵吸程要求高； 枯水期施工，施工期间水位风浪均影响施工； 水泵直接吸水易吸入杂物堵塞吸水口； 须增加一套真空引水设备； 河床水位超低时难以取水。

方案的建设费用比较

	设备费用 (万元)	安装费用 (万元)	土建费用 (万元)	合 计 (万元)
合建式 潜水泵方案	11	19	18	48
直接吸水式 离心泵方案	9	56	70	135

经过上述比较，认为合建式潜水泵方案应为比较理想的方案，该方案费用低，施工方便。

4 净水工艺选择

3.3.1 净水工艺选择

净水工艺我们选用 YJZ 型净水器。下面将净水器与常规水处理工艺进行技术性比较：

在常规自来水厂，由于混合、反应、沉淀、过滤各池分开建立，这样导致占地面积大、操作维护人员多。一体化净水装置，将反应、沉淀、过滤集成为一体，具有良好的净水效果，性能稳定，结构紧凑，节约能源，体积小，占地面积少，维修容易，管理操作方便。

3.3.2 净水装置及工艺流程

其工艺流程是：混合 反应 沉淀 过滤。另设有投药系统。

a. 投药系统：加矾是整个工艺流程中比较重要的环节，通常是使用的混凝剂有铝盐和铁盐两大类。铁盐腐蚀性大，对浊度低，色度偏高的水库水混凝效果不好。铝盐中常用的有精致硫酸铝，还有聚合氯化铝，碱式氯化铝等无机高分子化合物。硫酸铝对低浊度水效果不太好，对色度偏高的水库水混凝效果不好，且形成的矾花较轻不易沉淀，溶解药剂时需要较长的时间，还有一部分杂质不能溶解完。而聚合氯化铝使用较广，对水的温度、PH 值降低较小，耗药量小于精致硫酸铝，溶解时间低于硫酸铝，特别对于低浊度色度较高的水，其净化效果明显高于硫酸铝，因此本工程选用聚合氯化铝为混凝剂。

b. 混合反应：通过管道混合器多级混合，高效絮凝器絮凝反应，根据水力学机理，新增设多级高效反应装置和接触式矾花絮凝新技术装置，具有稳定反应效果和改善悬浮区紊流梯度递减的良好效果，能促使悬浮物粒经均匀密实，为沉淀区固液分离提供了良好的前提条件。

c. 沉淀：根据浅层理论，在沉淀区设置新型的小孔距高效斜管，使之兼泥渣沉淀分离和悬浮物接触故液分离的双重效果，并能适应原水高浊度的冲击负荷。

d. 过滤：结合微絮凝工艺技术采用高精度滤头滤板组合装置，仅用单层均质滤料，具有截污能力大，集污渗透层深，过滤周期长，出水水质好等优点。

d. 反冲洗：采用滤头滤板小阻力配水系统，反冲洗时耗能少，且冲洗干净。

e. 滤池排水：采用快开式蝶阀，体积小，开启快，节省水量。

f. 排泥：反应区与沉淀区排泥采用扩张管嘴排泥，该排泥方式排泥量是常规穿孔管排泥量的七倍，解决了常规穿孔排泥管不彻底的缺点。

g. 消毒：

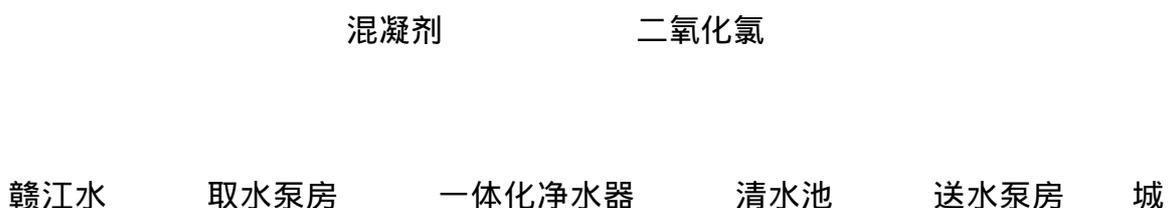
目前最常用的消毒方法是使用液氯和二氧化氯消毒。

液氯消毒，接触时间短、杀菌速度快，成本较低，但与有机污染物反应有可能产生对人体有害的致癌物质卤代物，因氯气为剧毒物质，需加强防护措施并配置漏氯吸收装置，以保证用氯安全，故基建投资较高。

二氧化氯的杀菌效果不低于液氯，且投加量小、杀菌速度快、接触时间短、节省基建投资。二氧化氯对细胞壁有较好的吸附和透过作用，可有效的氧化细胞内的含硫基的酶、抑制微生物蛋白质的合成，杀菌作用和在水中的稳定性均不低于液氯。且不会产生对人体有害的致癌物质卤代物，同时二氧化氯消毒剂可随时制备随时使用，不存在泄漏等安全问题，因此本工艺采用二氧化氯消毒，同常规液氯工艺流程比起来，它的优点是体积小、造价低、操作简单等。

3.3.3 推荐给水工艺

推荐给水工艺为：



市管网

3.5 厂区平面方案选择

净水厂位于扬子洲农场附近农田中，净水厂距取水泵站约 3.4KM，厂区地势较低，需将厂区平整至 17.5m 左右标高，各种生产管线，按工艺要求敷设。现状标高为 19.0m（黄海高程，下同）左右，总占地面积 1.0 万 m²。

对可能的厂区平面方案进行比较，共两种方案(见附图)比较：

第一方案：将办公生产区布置在厂区北面，生产区布置在厂区南面，预留发展用地布置在厂区最南面。

第二方案：将办公生产区布置在厂区南面，生产区布置在厂区北面，预留发展用地布置在厂区最北面。

第一方案办公生产区布置在厂区北面，综合楼朝南，较为理想，缺点是污水池排污管线较第二方案长，综合考虑以第一方案相对较好。

4. 给水工艺设计

4.1 水源工程设计

4.1.1 水源

赣江水量丰富，从长远来看，是比较理想的取水水源。根据水文资料，赣江多年平均流量为 2080 米³/秒，历史最枯流量为 172 米³/秒，水量丰富，即使在最小流量期间，也有充足可靠的供水水量保证。

对取水点赣江原水进行了水质检测，结果表明，水源水质符合地面水环境质量级标准，优于 级标准，是较理想的取水水源，本工程取水水源确定为赣江。

4.1.2 取水泵房位置

在赣江洪都监狱南湖纸板厂外河河段的大堤外建合建式潜水泵房，与堤岸采用

栈桥连接。

4.1.3 取水头部

低水位时采用泵房下部明渠进水，低水位时原水通过明渠自流入吸水井；常水位及以上水位时将下部明渠用闸板闸死，在 15.69 至 24.0 米（吴淞高程）标高之间封上钢板网，钢板网上设置 50@30 的方形孔。以防止较大异物进入水泵，影响水泵正常运行。高水位时直接从钢板网上的进水孔进水。

4.1.4 取水泵房布置

取水泵房土建按 1 万 m^3/d 规模一次建成，工艺管道和设备都按 0.5 万 m^3/d 规模建设。泵房下部为吸水井，上部平台为作操作室。下部吸水井底板标高为 12.19m（吴淞高程，以下未作说明的均为吴淞高程），上部平台标高为 24.0m，泵房内设三台潜水泵，型号均为 100QW130—20A，2 用一备。水泵机组性能参数见下表：

水泵机组性能表

水泵					电机			
型号	流量 (m^3/h)	扬程 (m)	效率 (%)	吸程 (m)	型号	功率 (Kw)	电压 (V)	转速 (r/min)
100QW130-20 A	110.5	14.4	80	5	Y160M- 4	11	380	1460

泵房内设备起吊采用悬挂式电动单梁起重机，起重量 1.0t，泵房跨度 8.25m，设备起吊高度为 11.81m。

4.2 浑水输水管道设计

自取水泵房至水厂的浑水输水管道，近期设计采用 1 根管径为 DN300mm 钢管，管道流速为 0.9m/s。浑水输水管道长 3.4KM。

4.3 净水构筑物设计

4.3.1 工艺流程

洪都监狱水厂采用赣江水作为水源，采用如下给水工艺流程：

混凝剂

加氯

赣江水 取水泵房 一体化净水器 清水池 送水泵房 城市管网

4.3.2 主要构筑物设计

a. 混合

管式静态混合器具有扩散速度快的特点，它能在较短的时间内形成对初始颗粒碰撞所需要的水力条件，使混凝剂在原水中快速均匀扩散和混合，提高絮凝、沉淀效果。本工程拟在反应池前的浑水管上设置一台 DN300mm 管式静态混合器，在混合器入口处投加混凝剂，管内流速 0.8m/s，水头损失约为 0.4m。

b. 一体化净水器

考虑检修方便，采用二台 YJZ-125 型净水器并联运行。净水装置为排泥阀为手动式，反冲洗各阀门为电动蝶阀，并带有自动控制系统，可进行自动控制。

型号：YJZ-125，数量：2 台，材质：Q235，外形尺寸：10500mm × 4000mm × 4000mm；运行重量：200 吨。

斜管上流速： $V=2.2\text{mm/s}$ ；进水压力：0.04Mpa

每台净水装置的滤池分为两格，每格面积： 7m^2 ，滤速： $V=8.9\text{m/h}$ ，反冲洗强度： $q=15\text{l/s}\cdot\text{m}^2$ ，反冲时间： $T=5-7\text{min}$ 反冲流量： $Q=380\text{m}^3/\text{h}$ ，反冲洗进水压力：0.04Mpa，反冲洗膨胀率：45%，滤料高度：900mm，滤料粒径：0.6-1.2mm；反冲洗排污槽高（距净水器底部）：2600mm。

c. 清水池

洪都监狱水厂近期设计规模为 0.5 万 m^3/d ，按 20%确定调蓄容积，清水池的有

效容积为 1000m³，设计采用 2 座 500m³清水池，清水池平面尺寸为 14300 × 10700mm，池深 3.5m，有效水深 3.2m，清水池进水管为 DN300mm，池内设砖砌导流墙，池顶设通风管。清水池为全埋式，池顶覆土 0.5m。

d. 送水泵房

送水泵房土建按 1 万 m³/d 规模一次建成，工艺管道和设备都按 0.5 万 m³/d 规模建设。取 K 时=1.5，Q_h=312.5m³/h，泵房内按 3 台机组布置，3 台送水泵，(二用一备)，机组性能如下：

水泵机组性能表

水泵					电机			
型号	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	效率 (%)	吸程 (m)	型号	功率 (Km)	电压 (V)	转速 (r/min)
150s-50	91-209	48-36	66-79	5	Y ₂ 220L ₁ -2	30	380	2960

为适应管网压力变化，保证服务水头，降低电耗，采用一套变频调速装置对其中一台水泵进行变频调速（可切换至任一），运行时实行恒压供水，确保供水服务压力，调节出厂水量。

泵房设 50QW18-15-1.5 型排水泵一台，设备起吊采用电动葫芦，起重量 2.0t，起吊高度 6m，泵房跨度 5.5m。泵房内机坑尺寸 13.5m × 5.5m(不含值班室，配电间)，内地坪以下深 1.2m。

e. 加矾加氯间

加矾加氯间土建按 1 万 m³/d 规模一次建成，工艺管道及设备按 0.5 万 m³/d 规模建。加矾采用两台 GM090 型隔膜计量泵，该泵参数为：Q=85L/h，最大工作压力 0.15Mpa，1 用 1 备，絮凝剂采用浓度为 10%的液体聚合氯化铝，平均投加量 15mg/L。选择二氧化氯作为消毒剂，平均投加量 1.5mg/L，选用 H99C-500 型二氧化氯发生器

2 台，产气量为 500g/h。加氯点为清水池进口处。

该产品采用化学法负压曝气工艺：是以盐酸与氯酸钠溶液，在一定温度及催化剂和负压下，反应生成二氧化氯和氯气的混合气体，生成的混合气体经水射器负压吸收制成一定的消毒液，即可通入待处理水中。水射器通过一加压泵形成负压。

二氧化氯发生器由发生器主体和 HCL 罐、NaClO₃ 罐组成，HCL 罐、NaClO₃ 罐排在发生器主体的两侧，另配水射器及加压泵。HCL、NaClO₃ 药剂应分开存放并注意烟火。

二氧化氯发生器参数如下：型号：H99C-500；数量：2 台，产气量：500g/h；

f. 污水池

厂区内建污水池一座，排泥容积 140m³，建筑平面尺寸为 L×B×H=8.3m×4.2m×4.0m。

4.4 厂区平面设计

净水厂位于成新农场场部，净水厂占地长 110m，宽 100m，总面积 1.1 万 m²，现状地势高低不平，整平后厂区设计标高 17.3m。

厂区平面布置原则：在厂区规划红线范围内，将生产、生活、综合办公各种功能合理分区，满足工艺流程要求，布置紧凑顺畅，使整个厂区绿化优美、道路便捷。厂区平面按功能区域划分为：生产区、办公生活区。生产区含净水器、清水池、加矾加氯间、送水泵房等布置在厂区的西南面，一字排列。办公生活区设在厂区东北面建筑红线内。预留发展区位于厂区最南面。

绿化能防止厂区内尘土飞扬，净化空气，减少机泵噪声干扰和太阳辐射，搞好厂区绿化异常重要，水厂绿化面积不低于整个占地面积的 40%。

厂内主机动车道宽 6m，不设人行道，次干道宽 5m，厂内道路转弯半径 5m，所有道路均为混凝土路面。

厂区围墙邻街面采用通透花栅围墙，向外展示厂内绿化及建筑物，以增加城市美观，围墙高 2.5m。

4.5 厂区竖向设计

净水厂所在地地势现状高低不平，以坡地为主，考虑到与厂外道路衔接及厂区排水，厂区设计室外地坪标高 17.3m，厂区排水排入污水池，提升后排出厂外。

一体化净水器池顶标高 21.4m，池底标高 17.8m；清水池池底标高 15.40m，顶板标高 18.9m。

4.6 输配水管道工程设计

4.6.1 管网平差

洪都监狱水厂建成后，总供水能力为 0.5 万 m^3/d 。

管网平差按总用水量 0.5 万 m^3/d 进行计算，时变化系数取 1.5，管道按现状进行布置，节点流量均按人口比流量进行分配，控制点（3 节点）自由水压为 21.47m，最高日最高时管网平差结果详见计算结果图。

对城市最高日最大时加消防时城市供水进行校核平差计算。消防校核计算同时着火点按 1 处考虑为 9 节点，经计算，最高日最高时加消防，最不利点自由水头为 26.508m，大于 10m，城市管网能满足消防要求。

对城市最高日最高时加事故时校核拟考虑 14-13 段 1 根 DN300 输水管发生事故，该管段负担水量的 70%经其它输水管向管网供水，经计算最不利点 3 节点的自由水压为 19.93m，能满足事故要求。

本次工程考虑实施的管道数量如下：

1	DN400 球墨		
	水厂至林场村委会	DN400 球墨	522
		合计	522
2	DN300 球墨		
	林场村委会至南洲村	DN300 球墨	1000

	林场村委会至陶村	DN300 球墨	1600
	南洲村至臣港村	DN300 球墨	600
		合计	3200
3	DN250UPVC		
	陶村至王家村	DN250UPVC	1500
		合计	1500
4	DN200UPVC		
	臣港村至陶村	DN200UPVC	1700
	臣港村至三联村	DN200UPVC	800
	臣港村至扬子洲乡政府	DN200UPVC	800
	扬子洲乡政府至为民村	DN200UPVC	1000
		合计	4300

4.6.2 管材及附属设施

目前我国主要给水管材有球墨铸铁管、UPVC 管、PE 管等 ,经济技术比较后 DN300 及以上管道使用球墨铸铁管 , DN300 以下管道使用 UPVC 管。

管道施工须按规范的要求进行 ,管道基础按要求进行处理 ,消火栓、排气阀等附属设施按规范的要求设置。附属设施的设置如下 :

检修阀 : 每根管道在道路交叉口均设有检修阀门及相应的阀门井。

排气阀 : 在每座管桥的下游 , 平直段每 1000m 以及管道的隆起点设置排气阀。

排水阀 : 在每座管桥的上 (下) 游以及低洼点设置排水阀。

支墩 : 沿途所采用的水平弯头、三通及竖直弯头、 竖直三通及弯道外侧均需浇筑支墩。

测压点 : 在管网的最不利点及关键点设测压点 , 监测输水管网运行的情况。

5. 建筑设计

5.1 建筑设计

a . 厂前区总平面设计说明

设计依据及基础资料

工艺专业提供厂前区总平面地形图

有关专业提供的单体建筑、构筑物的交接资料。

(2) 场地概述

净水厂位与扬子洲农场附近,设于大堤及一条小路间,附近有毛巾厂,此处目前为农田,无其它建筑,净水厂占地长 125m,宽 80m,总面积 1.0 万 m^2 ,现状标高 19.3m 左右,厂区设计标高 20m(黄海高程)。。

厂前区总平面布置

根据厂前区使用功能及周边道路关系,将厂前区划分为两个功能区域,办公生活区和绿化休闲区,进大门道路以北布置大面积的绿化和休闲景观小品,环绕综合楼布置大面积的绿化带,使工作及来往人员享受到优美的环境。

b. 建筑设计说明

综合楼

综合楼是由食堂及办公楼组成,总建筑面积为 $557.25m^2$,食堂部分为一层框架结构,办公楼部分为两层砖混结构。屋顶为坡屋面,建筑呈 L 型布置,前后均无建筑物遮挡,日照充足,采光通风良好,且周围有大面积绿地。功能结合及建筑造型:一层主要以入口大厅把两部分功能有机分隔,西边部分为食堂、卫生间、电工间、办公室。东边为化验室、办公室。二层主要为管理人员的办公、会议室及卫生间。立面造型及材料:综合楼采用现代建筑的设计语言,在满足使用功能、获取较好的朝向、日照、景观环境的同时,也使自身成为本水厂入口的重点、企业形象的代表。综合楼外立面细部处理与其功能结合起来考虑,食堂与办公楼连接,正立面采用大面积开窗,屋顶采用坡屋顶,结构柱突出墙面形成线条,既丰富了立面又有很好的视觉景光效果。屋顶采用橙红色红英瓦。外墙线条采用乳白色外墙漆,外墙面采用

淡黄色外墙漆，配合周围环境，整个综合办公区给人一种幽静舒适的感受。除卫生间墙面采用面砖外，其它内墙采用高级内墙涂料；房间地面采用高级玻化地砖，入口大厅、楼梯及走道等采用大理石地面；会议室采用轻钢龙骨石膏板吊顶；外墙门窗均采用高级塑钢淡绿色门窗，内隔墙门为夹板门。

消防设计：综合楼耐火等级定为二级。每层平面设置一部楼梯，满足安全疏散的距离和宽度要求。

加氯间、送水泵房、传达室及生产区建筑部分设计。

根据使用功能需要，设置 78.18m²加氯间，93.22m²的送水泵房、28.43m²的传达室。加氯间、送水泵房采用平屋顶，除屋顶外其它外装修与综合楼相同，传达室建筑风格与综合楼相同。在建筑物的周围都种有花草树木，使建筑物隐于绿色之中，内墙采用内墙涂料，加氯间地面为砼地面，送水泵房和传达室地面为地砖地面。水厂构筑物形式，结合工艺使用要求，风格形式与综合楼相协调，平屋顶都采用贴必定防水材料。

(3) 取水泵站

取水泵房位于赣江江滩，砖混结构。底部为砖砌吸水井与进水渠道。吸水井外边尺寸 5.37×3.87 米，分两格进水，内空尺寸分别为 3.13×2.13 米，高为 3.50 米。进水渠道总长 46.0 米，靠近吸水井部位为钢筋砼底板，砖砌墙体，长 6.0 米，呈喇叭状，3.5 米部位内宽 1.77 米，2.55 米部位内宽 2.77 米，高 2.0 米；其余 40.0 米为 1：1 天然放坡开挖土质沟槽进水渠。顶部工作平台距吸水井底板顶面 12.79 米，由钢筋砼框架、砖墙屋面组成，外边尺寸 8.25×6.15 米，净高为 3.7 米。栈桥长 21.64 米，宽 2.0 米，钢筋砼结构。

取水泵房、栈桥外表面为水泥砂浆打底，银灰色丙烯酸涂料。吸水井、进水渠

道、工作平台地面粉水泥砂浆，内墙、天棚刮乳白色钢化涂料。胶合板门外包白铁皮，铝合金推拉窗。栈桥与工作平台设备吊装检修孔边设钢管栏杆。

5.2 结构设计

a. 工程概况

工程内容

本工程拟建净水厂构筑物包括定做的净水发生器、清水池、取水泵房、送水泵房、污水池；附属建筑及生产性建筑包括综合楼、加氯间、食堂、传达室、大门及围墙等。

地形地貌条件

拟建场地位于南昌市扬子洲，占地面积为 1.0 万 m^2 ，，拟建场地现为农田，设计厂区内地坪标高为 19.30 米。场地内的土层地质条件见江西省勘察设计研究院于二 00 四年九有十九日提供的《岩土工程勘察简报》。

地质土层描述

本工程场地类别为 类，拟建场地位于赣江漫滩上，属河流相冲积地貌单元，地势较平坦。自上而下可分为如下土层：

素填土：浅黄色，结构松散，组分主要为回填砂等，上部稍干，下部饱和，层厚 0.30 ~ 2.80 米。

细砂：全场地分布。土黄 ~ 灰黄色，湿 ~ 饱和，松散 ~ 稍密，砂粒成份以石英、长石为主，云母少量。局部见浅灰色粘性土夹层，呈软塑 ~ 可塑状。层厚 4.70 ~ 5.20 米，层面标高 15.65 ~ 16.00 米。

粗砂：全场分布。灰黄 ~ 灰色，饱和，稍密 ~ 中密状。砂粒成分以石英、长石为主。云母少量。层厚 2.50 ~ 2.70 米，层面标高 10.65 ~ 10.95 米。

砾砂：全场地分布。灰~黄白色，饱和，中密状。砾石磨圆度较好，呈次圆状，成分主要为石英。层厚度为 8.10 米，层面标高为 8.05~8.40 米。

泥质粉砂岩：棕红~紫红色，岩石风化呈土状及碎块状，手捏易碎，层面标高 - 0.05 米。

因地质勘探时，钻孔布置在建筑物外围，对土层分布的情况只能以标高对应，作为参考。高程为黄海高程。

b. 设计技术标准

安全等级

本工程构（建）筑物结构安全等级为二级，结构重要性系数 $\gamma_0 = 1.0$ ，结构构件设计使用年限为 50 年。

设计荷载

风载：基本风压为 0.4KN/m^2

雪压：基本雪压为 0.4KN/m^2

地面堆载：为 10KN/m^2

动力系数：悬挂吊 $K = 1.10$ ，车辆荷载 $1.2 \sim 1.3$

屋面均匀可变荷载标准： 0.5KN/m^2 （不上人屋面）， 1KN/m^2 （上人屋面）

一般楼面荷载考虑均布荷载为 2.5KN/m^2 ；走道板、操作平台活载为 4.0KN/m^2 ；

楼梯、走廊活荷载考虑 2.5KN/m^2 ；栏杆高度为 1.05 米，水平荷载为 1.0KN/m 。

对于有设备、工具、堆物的应根据实际重量验算局部集中荷载。其他可变荷载：按国标《建筑结构荷载规范》GB5009 - 2001。

控制标准

本工程建筑物抗震缝宽度应根据高度确定，不小于 50mm，构筑物的变形缝宽度

为 30 mm；

有裂缝控制要求的取裂缝宽度 0.20 mm 进行验算；

各种水池的池壁水平构造配筋率每边按不小于 0.2% 设置；

室内楼梯根据需要选用混凝土或钢制，室外楼梯全部做成钢筋混凝土结构。

控制钢筋混凝土贮水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计，不得超过 $2L/(m^2d)$ 。

c. 抗震措施

本工程建筑属于抗震乙类建筑，按照国标《建筑抗震设计规范》(GB50011 - 2001)，建筑场地抗震设防裂度为 6 度，场地土类别为 Ⅲ 类，设计基本地震加速度值为 0.5g，设计特征周期为 0.35s，重要构（建）筑物按 7 度采取抗震措施。

d. 抗渗措施

水池及需抗渗的地下构筑物采用抗渗混凝土，控制结构构件在正常使用极限状态下的裂缝宽度；预埋管、预埋螺栓设置止水片；与液体接触的钢筋砼表面用防水涂层处理；施工中不设置竖向施工缝；水平施工缝设止水片；超长钢筋砼构（建）筑物采用掺加微膨胀防渗剂材料补偿收缩砼；变形缝中设氯丁橡胶止水带，表面嵌双组份聚硫密封膏。

e. 主要结构材料

水泥：普通硅酸盐水泥

混凝土等级

C25、S6：用于清水池、吸水井、送水泵房、取水泵房的地下部分等；

C25：用于地面建筑的现浇部分；

C15：用于室内地坪结构及填充用；

C10：用于建筑物、构筑物的基础垫层；

钢筋

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

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

砖砌体

地下部分采用 Mu10 烧结普通粘土砖, M7.5 水泥砂浆砌筑; 地上部分采用 Mu10 烧结普通粘土砖, M7.5 混合砂浆砌筑。

粉刷材料

一般储水构筑物在其迎水面做 1:2 防水涂料二度, 厚 1mm; 外壁地面以下部分用氰凝涂料二度; 外壁以上部分用 1:2 水泥砂浆厚 20mm 粉刷; 对有防腐要求的加药间、加氯间的壁、底采用环氧树脂胶泥贴花岗岩板材作防腐内衬。

铁件用 Q235 作防腐处理。

f. 混凝土保护层

泵房和各种贮水构筑物与土、水接触部分及基础底板保护层厚度取 40mm, 泵房和构筑物不与水、土接触部分保护层厚度取 30mm, 板、墙、壳取 20mm。

g. 主要构筑物设计与施工方法

清水池

清水池为半埋式构筑物, 平面总尺寸为 $14.3\text{m} \times 10.7\text{m}$, 池体埋深 3.20 米, 池体总高度为 3.50 米。池体为现浇钢筋砼结构。开挖施工, 明沟排水。

送水泵房

送水泵房为半地下式结构, 平面尺寸为 $16.24\text{m} \times 5.74\text{m}$, 地下部分壁厚为 0.25 m, 埋深为 1.8 米, 设一层巡视、操作平台。现浇钢筋砼结构, 开挖施工, 明沟排水。地面以上部分采用框架结构、砼小型空心砌块砌体围护, 泵房内设起重量为 1t

的悬挂式吊车。泵房柱距 4 米，跨度为 5.50 米。

取水泵房

平面尺寸为 8.25 m×6.15m，净高为 3.70 m。为砖混结构，内设 1 t 的悬挂式吊车。

附属建筑

附属建筑详见下表：

附属建筑一览表

序号	名称	层数	净高	建筑面积
1	综合楼	二层	6.90 m	577.25 m ²
2	加氯间	一层	3.60 m	78.18 m ²
3	传达室	一层	6.30 m	28.43m ²

采用框架结构或砖混结构，现浇钢筋砼屋面及梁、柱。根据现有的地质资料，基础形式拟设钢筋砼柱下条形基础或刚性条形基础，基础设在粉质粘土上，施工时采用明沟排水。

6. 电气设计及自控系统

6.1 电气设计

1)设计范围

送水泵房电气，取水泵房电气及建筑物照明厂区照明等。

2)供电电源

水厂用电应是二类负荷。为了确保水厂用电，水厂供电电源应接在一条可靠的 10KV 线路用电。根据现情况，该水厂用电电源只能从附近 10KV 公用线引入（约 300m）。

a. 净水厂与取水泵房共用一台变压器，容量为 160KVA，变压器户外安装。

b. 取水泵房电源从净水厂用低压电缆引入（约 150m）。

c. 净水厂及取水泵房各安装一组 XL 动力箱用来控制水泵运行。

3) 负荷计算

a. 送水泵房安装三台水泵每台 30KW。二用一备。另留有一台备用位置，采用一套变频调速装置对其中一台水泵进行变频调速（可切换至任一），运行时实行恒压供水，确保供水服务压力，调节出厂水量。

b. 取水泵房安装三台潜水泵每台 11KW。二用一备。

c. 负荷计算表（附表）

序号	受电设备名称	数量（台）		设备容量（KW）		计算系数			计算系数			变压器容量 KVA	备注
		装机	工作	装机	工作	kx	cos	tg	P(KW)	Q (KVA R)	S (KVA)		
—	取水泵房												
1	水泵	3	2	33	22	0.9	0.85	0.6 2	19.8	12.7 26			二用一备
2	排风扇	1	1	2.2	2.2	0.2	0.8	0.7 5	0.44	0.33			
3	照明			5	5	0.8	0.8	0.7 5	4	3			
—	送水泵房											160KVA	
4	水泵	3	2	90	60	0.9	0.85	0.6 2	54	33.4 8			二用一备
5	排水泵	1	1	3	3	0.3	0.8	0.7 5	0.9	0.72			
6	行车	1	1	5	5	0.1 5	0.8	0.7 5	0.75	0.56			

7	排风扇	3	3	6.6	6.6	0.2	0.8	0.75	1.32	1			
8	照明			10	10	0.8	0.8	0.75	8	6			
9	真空泵	2	1	6	3	0.5	0.8	0.75	1.5	1.125			
三	加矾加氯												
10	计量泵	2	2	1.1	1.1	0.9	0.8	0.75	0.99	0.74			
11	行车	1	1	5	5	0.15	0.8	0.75	0.75	0.56			
12	排风扇	1	1	2.2	2.2	0.2	0.8	0.75	0.44	0.33			
13	照明			5	5	0.8	0.8	0.75	4	3			
四	厂区及综合楼照明			30	30	0.5	0.8	0.75	15	11.25	26.25		
	合计			204	155				112	74.37	134.72		
	无功补偿									-26.43			

4) 保护方式

- a. 送水泵房选用一台水泵进行变频调速运行以保证水厂能恒压供水。
- b. 水泵电机采用直接起动，用过负及短路保护，取水潜水泵另设漏水保护。
- c. 变压器采用熔丝保护。

5) 防雷接地及等电位联结线

- a. 取水泵房为三级防雷建筑，屋面设避雷带，利用引下钢筋与建筑主筋联结以及出水钢管自然接地连成一体，组成等电位联结线，接地电阻不大于 4 欧。
- b. 送水泵房电气接地，利用接地网及进出水钢管等自然接地连成一体组成等电位联结线。
- c. 电子设备与保护接地共用接地线，接地电阻不能大于 1 欧。
- d. 保护接地采用 TN-C-S 型，电源进线处应作重复接零。

e. 计量采用低压计量计算电费。

6) 安设一套电视安全监控系统

7) 装设厂区照明亮化工程系统。

6.2 自动控制系统

a. 扬子洲水厂将逐步建立一套 PLC 分级分布式自动控制系统，系统包括中心控制室和各个 PLC 子站，中心控制室设在综合楼中，在中心控制室对子站进行集中控制。

控制系统主要功能如下：

a. 中心控制室设两台工业控制计算机，互为热备份，其主要功能为监控各现场 PLC 子站，建立类信息数据库，计录各种事故报警信息，向各 PLC 子站发布命令，对有关设备进行遥控操作，动态显视工艺流程和各参数图表，编制打印各种生产报表。

b. PLC 子站负责采集各自区域内过程检测仪表的工艺参数、控制过程、设备运行状态、事故报警信号传送到中心控制室，并接收中心控制室的各种控制指令。

本期工程仅考虑预留自动控制系统的过程检测仪表和控制阀门接口，取水泵房水泵可根据清水池水位在送水泵房手动或自动控制运行，待今后资金和技术条件成熟时再在全厂安装自动控制自动控制系统。

b. 仪器仪表

本工程装设仪器仪表有：流量计、液位计、压力变送器及浊度仪、余氯仪。

7. 环境保护及劳动安全保护

7.1 环境保护

7.1.1 水源保护

本工程采用赣江水为水源，目前，赣江存在被工业废水、生活污水污染的威胁。

因此，必须采用有效措施对取水水源进行保护和治理，以保证水质。

根据水源保护要求，应将取水泵房上游 1000 米，下游 100 米处区域作为水源保护区。在此区域内，禁止新建、扩建排污项目，已有须拆除或关闭，禁止再向水体排放污物污水。在此区域水体禁止从事航运、渔业、养殖和水上娱乐等可能污染水源的活动；沿岸不得堆放废渣，有毒化学品仓库。

在水源保护区外，也应控制污废水的排放量，使取水水源水质不低于国家“地面水环境标准”。

7.1.2 生产、生活污水排放

净水厂沉淀池排泥、滤池反冲洗等生产废水主要为泥沙和矾渣对人体无害，且溶解度低，集中排放至厂区内回收池中，待静置后上清液用潜水泵提升排放，底泥干化后运至厂外指定地点堆放。

7.1.3 噪声控制

泵房应严格控制噪声污染。本工程取水泵房选择潜水泵，水泵、电动机均设在水下，可大大降低噪声影响。确保噪声污染不超标。

7.1.4 氯气泄漏

本工程采用二氧化氯为消毒剂，而二氧化氯无毒，所以不存在泄漏等安全问题。

7.2 劳动安全保护

水厂生产中职业危害有噪音危害和氯气泄漏危害，防范措施主要有：

本工程使用二氧化氯消毒，不存在氯气泄漏而导致的安全问题。

噪声控制严格按《工业噪声标准》进行。泵房控制值班室与机组间隔开，观察窗采用双层玻璃，木门加厚，门窗嵌橡皮边，减少噪音对值班人员的危害。

电气设备安全措施

电气设备设保护接地，接地电阻 4 欧，高低压开关设置电气连锁，设置信号

系统，当主要设备发生故障时，能发生报警。

7.3 防火、防雷措施

水厂生产及辅助建筑火灾危害特征属戊类，耐火等级属二类，考虑特殊消防措施，并需按规范设置室内、室外消火栓，配备化学灭火器。

水厂建筑设施设避雷带，引下接地电阻 10 欧。

7.4 节能措施

本工程能耗主要是电耗，是构成制水成本的要素，本设计拟从以下几个方面采取节能措施，以降低能耗。

工艺上采用科学管理经验成熟，运行可靠的工艺及合理的工艺流程系统以降低能耗；

机电设备选型上充分考虑到强化和灵活调度，尽量选用效率高的大泵，并在送水泵房配备变频调速装置，以适应城市用水量的变化，从而节约能源。

主要工艺电气设备均采用节能产品。

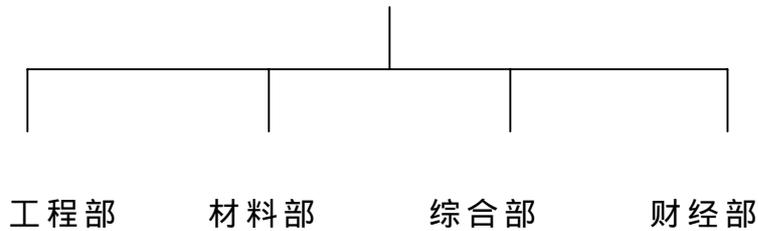
水厂各工艺环节逐步实行自动化控制，以实现经济运行。

8. 项目实施及人员编制

8.1 项目实施组织机构

扬子洲水厂工程在南昌供水有限责任公司领导下进行，具体组织机构如下：

南昌供水有限责任公司



8.2 项目实施进度计划

由于扬子洲水厂工程宜尽早实施，鉴于必要的施工周期，经与业主单位协商，本项目建设进度安排如下：

2004年11月底以前，完成可行性研究及初步设计、施工图设计等工作。

2004年12月扬子洲水厂工程开工，2005年8月底全部建成投产运行。

8.3 工程招投标

扬子洲水厂土建工程、安装工程及材料设备采购采用公开招投标。

8.4 管理机构

扬子洲水厂工程完成后，水厂的管理机构承担本水厂的管理、管网维修、用水管理等职能。

8.5 人员编制

扬子洲水厂工程完成后根据建设部《城市给水工程项目建设标准》配置生产管理人员，本供水工程定员为15人