
广西**县**村饮用水处理 技 术 方 案

北京***净水科技有限公司

2014 年 6 月

1 项目概况	2
1.1 项目背景.....	2
1.2 项目概述.....	2
2 设计基础	3
2.1 设计原则	3
2.2 设计依据.....	3
2.3 自来水水量水质	3
3 工艺路线	5
3.1 设计思想.....	5
3.2 工艺流程	5
4 主要技术	6
4.1 石英砂过滤技术	6
4.2 活性炭过滤技术.....	6
4.3 CMF 连续膜过滤技术(简称 CMF 技术)	7
5 工艺设计及设备选型	9
5.1 预处理系统	9
5.2 CMF 处理系统.....	11
5.3 深度处理系统.....	12
5.4 消毒系统.....	13

5.5 供水系统	14
6 工程投资	15
7 运行费用	20
7.1 计费标准	20
7.2 运行费用.....	20

1 项目概况

1.1 项目背景

水是生命之源。为了让“生命之水”更洁净安全，崇左市切实把解决全市人民的饮水安全问题作为改善民生的一件大事，从完善规划、加强监管、加大应急储备以及消除污染隐患等多方面入手，逐步建立健全崇左市的饮用水安全保障体系。根据监测数据显示,近几年崇左饮用水源地的水质保护良好，左江沿岸地表水饮用水源水质环境质量标准达 II 类标准。

崇左市辖区饮用水源包括江河及水库水源两部分,有集中式地表水饮用水源地 23 个（含乡镇），其中以河流作为集中式饮用水源有 19 个，以水库为集中式饮用水源的有 4 个。大多数地表水饮用水源地地处偏僻，远离污染源，饮用水源水质好，左江沿岸的地表水饮用水源水质达到二类标准。2012 年，崇左市开展了县级饮用水水源保护区划分工作，目前 7 个县（市、区）的饮用水水源保护区的划定工作顺利完成。2013 年，崇左市还重点开展乡镇集中式饮用水水源保护区划定工作，目前划定工作正在按计划有序推进。

在划定饮用水源保护区和市级水功能区的同时，崇左市注重开展日常水质监测和水源地专项整治行动，加大水污染防治力度.环保、水务部门对全市主要水厂取水口以及供水水库开展经常性水质监测，并在左江河段设立有自动化监测点。着力清除饮用水源保护区内的污染隐患，环保、水务等部门组成联合检查组，开展城市河流型集中饮水水源专项整治行动，对违法排污企业以及非法养殖场进行逐一清理，保障供水安全。

表一为地表水环境质量标准基本项目标准限值，左江水质为 II 类标准。

1.2 项目概述

村位于广西崇左市县昌平镇东南方向，距左江仅 200 米左右，现有人口 1752 人，目前饮用水主要靠村内的自备井，但在枯水期，出水量不能满足村民的生活用水要求。为了彻底解决**村村民的饮水安全问题,由**县政府出资，**县移民局具体负责，筹建**村饮用水处理项目，水源水为左江水，出水水质要求达到国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）。

2 设计基础

2.1 设计原则

1、设计必须符合适用的要求

选择的处理工艺、构筑物（建筑物）型式、主要设备、设计标准和数据等，应最大限度地满足使用的需要,以保证饮用水处理站功能的实现.

2、设计应符合经济的要求

设计中一方面尽可能采用合理措施降低工程造价，选用质优价廉的设备;另一方面又必须保证在工程建成投入使用后，取得最大的经济效益和使用效果.

3、设计技术应当力求先进和合理

设计中必须根据生产的需要和可能，在经济合理的原则下，尽可能采用先进技术.在机械化、自动化与仪表化程度方面，要从实际出发,根据需要和可能及设备的供应情况，妥善确定。

2.2 设计依据

- 1、甲方提供的基础设计资料；
- 2、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- 3、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 4、《建设项目环境保护管理条例》（1998年）；
- 5、工程设计收费标准。

2.3 自来水水量水质

**村目前居民人数为 1752 人，考虑到以后村庄的发展及村民人数的增加，饮用水处理站设计人口按 2000 人计算；用水定额可按农村最高日用水量 100L/(人·日) 计算，饮用水处理站自身用水量按 4m³ 计算，则 **村饮用水处理站处理规模为 204m³/d。

处理设备处理规模： $Q=204\text{m}^3/\text{d}=12.75\text{m}^3/\text{h}$ ，取 13m³/h，每天工作 16 小时。

原水进水量：**13.7m³/h**

净水产水量：**13m³/h**

设计原水回收率：**95%**

处理系统出水水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）：

表 2 水质常规指标及限制

表 2（续）

3 工艺路线

3.1 设计思想

由于水源为江河水，水中含有一定的泥沙以及少量悬浮物、胶体、微生物等，因此我们在进水口投加次氯酸钠，可以杀死水中的微生物，防止微生物在石英砂过滤器和活性炭过滤器中滋生，形成板结，也可防止微生物污染超滤膜；通过石英砂过滤器除去少量悬浮物，利用活性炭过滤器除去微量COD、色度、异味等；通过超滤膜，对水中的胶体、悬浮颗粒、色度、浊度、细菌、大分子有机物作进一步处理；为了保证出水水质，在超滤膜后加设后置活性炭，进一步去除水中的异味，改善口感，保证出水水质；在产水进入产水池前投加次氯酸钠，进一步去除水中残余的细菌、病毒，同时保证供水含有一定的余氯量。

因此，自来水处理工艺归纳起来为：消毒+石英砂过滤+活性炭过滤+5 μ m保安过滤器+CMF连续膜过滤+活性炭过滤+5 μ m保安过滤器+消毒。

3.2 工艺流程

图 1 饮用水制取工艺流程图

工艺流程说明如下：

①江河水经取水泵加压后流入原水水池，在进入水池前与计量泵加入的次氯酸钠通过管道混合器混合反应，实现杀菌消毒；原水泵从原水水池取水加压经石英砂过滤器、活性炭过滤器后流入保安过滤器，实现逐级过滤；当石英砂过滤器、活性炭过滤器进出水压差较大时，启动两台原水泵对其进行反冲洗，恢复其正常过滤功能。

②保安过滤器出水经 CMF 超滤膜组过滤后进入后置活性炭实现进一步脱色、除异味的深度处理，出水经保安过滤器后与计量泵加入的次氯酸钠通过管道混合器混合反应，在产水水池内实现杀菌消毒，并保持水中含有一定的余氯。

③变频供水泵组从产水水池取水向用户管网提供净水，并实现恒压控制。

4 主要技术

4.1 石英砂过滤技术

过滤一般是指以石英砂、无烟煤等粒状滤料层截留水中悬浮杂质，从而使水获得澄清的工艺过程。过滤的作用，主要是去除水中的悬浮或胶态杂质，特别是能有效地去除沉淀技术不能去除的微小粒子和细菌等， BOD_5 和COD等也有某种程度的去除效果。

石英砂过滤器主要由以下部分构成：(1)过滤器体；(2)配套管线和阀门。其中过滤器体又包括①筒体；②布水组件；③支撑组件；④反洗水管；⑤滤料；⑥排气阀(外置)等。

滤料的选择依据：(1)滤料必须有足够的机械强度，以免在反冲洗过程中很快地磨损和破碎；(2)滤料的化学稳定性要好；(3)滤料不应含有对人体健康有害及有毒物质，不应含有对生产有害、影响生产的物质；(4)滤料的选择，应尽量采用吸附能力、截污能力大、产水量高、出水水质好的滤料。滤料的粒径的大小和过滤精度相关，通常为0.8mm~1.0mm。

过滤器的反洗，主要是指过滤器在使用一定周期后，其滤料表层截留或颗粒的外表面吸附一定数量的杂物或污渍，这样过滤器的性能出现劣化，主要表征：过滤器的正常滤后水质变差，进水和出水管道的压力差增大，同时，单台过滤器的流量降低。

反冲洗的原理：水流逆向通过滤料层，使滤层膨胀、悬浮，借水流剪切力和颗粒碰撞摩擦力清洗滤料层并将滤层内污物排出。

4.2 活性炭过滤技术

活性炭过滤器是一种内装优质活性炭的压力容器。功能：在水质预处理系统中，活性炭过滤器能够吸附从前级泄漏过来的小分子有机物等污染性物质，对水中异味、胶体及色素、重金属离子、COD等有较明显的吸附去除作用。

活性炭过滤器的工作是通过炭床来完成的。组成炭床的活性炭颗粒有非常多的微孔和巨大的比表面积，具有很强的物理吸附能力。水通过炭床，水中有机污染物被活性炭有效地吸附。此外活性炭表面非结晶部分上有一些含氧官能团，使

通过炭床的水中之有机污染物被活性炭有效地吸附.活性炭过滤器是一种较常用的水处理设备，作为超滤膜处理系统的前处理可有效减缓后继超滤膜的污染，减少了膜清洗的次数，降低了运行费用，同时也延长了膜使用寿命。

影响活性炭过滤器吸附效果和使用寿命的主要因素有：污染物的种类和浓度、水流在过滤材料中的滞留时间。

实际选用时，要根据污染物种类、浓度和处理水量等条件，确定过滤器形式和活性炭种类。

4. 3CMF 连续膜过滤技术(简称 CMF 技术)

4. 3. 1 过滤原理

CMF 连续膜过滤技术核心设备是超滤膜组。超滤是一种与膜孔径大小相关的筛分过程，以膜两侧的压力差为驱动力，以超滤膜为过滤介质，在一定的压力下，当原液流过膜表面时，超滤膜表面密布的许多细小的微孔只允许水及小分子物质通过而成为透过液，而原液中体积大于膜表面微孔径的物质则被截留在膜的进液侧，成为浓缩液，因而实现对原液的净化、分离和浓缩的目的.参见下图。

图 2 超滤膜过滤示意图

原液一般指需要净化、分离或浓缩的溶液，透过液指原液中透过超滤膜而被滤除大分子溶质的那部分液体，浓缩液则是原液中因分离出透过液而剩余的高浓度溶液。在净化水工程中，原液是指原水进水，透过液即为净化水，浓缩液则是排放的废水。

4. 3.2 CMF 系统

CMF 连续膜过滤系统（简称 CMF 系统)作为一种超滤工艺，是专为自来水、地下水、地表水的除浊澄清净化、污水深度处理、RO 系统的预处理以及一些特殊的分离工艺而设计，广泛应用在优质给水、供水、回用水工程中。

随着社会的进步、科技的发展，人们对饮用水水质要求也不断提高，城市饮用水净化工艺也随之不断发展和完善，从 20 世纪初的第一代城市饮用水净化工艺到 20 世纪 70 年代的第二代饮用水净化工艺（深度处理），城市饮用水的水质不断提升。但是目前普遍应用的第二代工艺不能有效杀灭和控制饮用水中的有害微生物，如贾第鞭毛虫、隐孢子虫、剑水蚤、蓝绿藻等，出厂水在输送和贮存过程中出现微生物增殖现象，从而导致饮用水的生物安全性降低，重大的生物安全

问题成为城市饮用水安全新的威胁，而这一系列的生物安全性问题使得以超滤为核心技术的饮用水净化工艺逐渐成为第三代城市饮用水净化工艺。

近 30 年来膜分离技术在食品、酿造、医药、环保等领域,以其操作方便、设备紧凑、安全性高、分理效果好等优点,迅速发展为实用化的高新技术。从下图可以看出,微滤膜、纳滤膜和超滤膜都可用于城市饮用水处理。其中,微滤膜孔径较大,不能充分截留去除病毒和细菌;纳滤膜和超滤膜的孔径均小于水中的病毒、细菌、原生动物、藻类等致病微生物,能将水中的微生物几乎全部去除,是最有效的去除水中微生物的方法,而考虑到运行成本和投资等因素,通常选用膜通量更大的超滤膜做为城市饮用水处理单元.超滤膜本身能去除部分的天然大分子有机物。

图 3 膜过滤图谱

其主要优点如下:

(1)。对原水水质要求低:在给水中通常要求进水进行简单絮凝沉淀后,水质中颗粒粒径小于 0.2 微米即可进入 CMF 系统;

② 。安全性高,滤后水质稳定:由于膜孔径仅有 0.1~0.4 微米,可有效去除悬浮物和细菌,而不受进水水质影响;

③ 。采用高抗污染的聚偏氟乙烯(PVDF)膜材料,耐氧化,易清洗,使用寿命长;

(4)。系统控制自动化程度高,操作简单,有效减轻劳动强度;

(5).结构紧凑、占地小;

(6) .模块化组合设计适用于各种规模的水处理;

(7)。设备投资和运行费用低廉;

4.3.3 CMF 系统工艺流程

图 4 CMF 系统工艺流程图

以上内容仅为本文档的试下载部分,为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文,请访问:
<https://d.book118.com/836214034103010135>