

# 农村安全饮水水厂设计若干问题分析

诸钱芬<sup>1</sup> 王硕硕<sup>2</sup>

1. 江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司 江苏 连云港 222000

2. 连云港市房政建设工程有限公司 江苏 连云港 222000

**摘要:**农村安全饮水是一个重要的民生工程,水厂的设计和建设对于确保农村居民安全饮水至关重要。然而,在农村环境下,由于水质问题和基础设施条件的限制,水厂设计中存在一些需注意的问题。本文以农村安全饮水水厂设计的重要性为出发点,从管材选用、特殊水质处理设备和水质检测制度三个方面探讨农村安全饮水水厂设计中需要注意的问题及原因,探讨农村安全饮水水厂设计以及供水站工程设计的具体内容,以供参考。

**关键词:**农村;安全;饮水;水厂;设计

前言:农村安全饮水水厂的设计是为了提供安全、清洁的饮用水,满足农村居民的基本生活需求。在水厂的设计过程中,需要考虑总体布置、水源选择及设计、输配水工程设计、清水池设计和加压泵房设计等方面。同时,在设计过程中,需要综合考虑农村地区的实际情况、用水需求和环境保护等因素,以提供安全、可靠、高效的饮用水供应系统,满足农村居民的基本生活需求。这将为农村地区提供畅通的安全饮水渠道,改善居民的生活条件,促进农村的发展和健康。

## 1 农村安全饮水水厂设计的重要性

### 1.1 保障人民饮水安全

农村安全饮水水厂设计的首要目标是保障人民的饮水安全。在农村地区,水质受到污染的风险较高,如果没有适当的水处理和消毒,居民饮用的水可能潜藏有害物质和病原体。因此,通过合理设计的水处理工艺、消毒系统和供水管网,可以有效去除或杀灭水中的污染物和微生物,确保供水的安全性和卫生性。这有助于降低水源传播的疾病风险,保障居民的健康<sup>[1]</sup>。

### 1.2 改善农村居民生活条件

农村安全饮水水厂的设计还可以显著改善农村居民的生活条件。通过提供安全、清洁的饮用水,居民不再需要花费大量的时间和精力去寻找和采集水源,解决了长期以来农村居民取水难的问题。同时,水质的提升也可以改善饮食、个人卫生和洗衣做饭等生活方面的条件,提高农村居民的生活质量。农村安全饮水水厂的设计

目标是确保供水的可靠性和稳定性,不仅为居民提供足够的供水量,还能够满足居民对于用水质量的要求,提升生活品质。

### 1.3 实现可持续发展和环境保护

农村安全饮水水厂的设计应考虑到可持续发展和环境保护的因素。合理选取和设计水源的源头保护,能够减少对环境的直接污染和破坏。此外,水厂设计中采用先进的水处理技术和节能技术,如利用太阳能进行供水和污泥处理的方式,有助于减少对能源资源的消耗和对环境的压力。通过实施可持续发展的设计,农村安全饮水水厂既能够满足居民的需求,又能够对环境造成较小的影响。

## 2 农村安全饮水水厂设计中需要注意的问题

### 2.1 管材选用

管道是水厂输送和分配水质的重要环节,对于农村安全饮水水厂的设计来说,合理的管材选用至关重要。在选择管材时,农村地区的水质常常具有一定的特殊性,如高浊度、硬度、含铁锰等。需要选择能够抵抗水质侵蚀和沉积的管材,以确保管道的可靠运行。农村地区的经济条件有限,需要选择经济实用的管材。考虑到成本和维护费用,可以选用塑料管道,如聚乙烯(PE)管、聚氯乙烯(PVC)管等,这些管材具有价格相对较低、耐腐蚀性好的优点。农村地区的水厂常常处于长距离和分散的布局,维护和更换管道的成本较高。因此,需要选择耐久性好、寿命长的管材,以减少管道的更换和维护成本<sup>[2]</sup>。

### 2.2 特殊水质处理设备

农村地区的水质通常较为复杂,存在着一些特殊的污染问题,如高浊度、高硬度、铁锰超标等。为了解决这些问题,在农村安全饮水水厂的设计中需要考虑特殊

**通讯作者:** 诸钱芬, 出生于1984年10月, 民族: 汉, 性别: 女, 籍贯: 浙江, 就职于江苏华新城市规划市政设计研究院有限公司, 担任副主任工程师职务, 职称: 高级工程师, 学历: 硕士研究生, 邮编: 222000, 研究方向: 市政工程, 给水排水工程。

水质处理设备的选择和安装。针对高浊度的水质问题,需要选择合适的沉淀和过滤设备。如混凝和絮凝剂的使用、沉淀池和滤池的设计,以有效去除悬浮物和固体颗粒。高硬度的水质会导致结垢问题,影响水厂的使用寿命和正常运行。为了解决这个问题,可以考虑选择适当的软化设备,如离子交换器和加酸设备,以降低水中的钙、镁等金属离子含量。农村地区的水质中常常含有较高的铁锰含量,这不仅会影响水的外观和口感,还会对水厂的设备和管道造成损害。因此,需要选择合适的除铁锰设备,并设置适当的药剂投加系统<sup>[3]</sup>。

### 2.3 水质检测制度

水质检测是农村安全饮水水厂的重要环节,能够及时了解水质状况,及时采取相应的处理措施,确保供水的安全和卫生。在农村安全饮水水厂设计中,建立健全的水质检测制度尤为重要,应根据水质变化的特点,在合适的位置设置水质监测点。监测点的位置选择与源地、水处理设备和供水管网等相关,能够全面覆盖和反映不同阶段的水质情况。根据当地的水源特点和消毒工艺,选择适当的监测项目进行水质检测。常用的监测项目包括悬浮物、浊度、pH值、溶解氧、总大肠菌群和重金属等指标,以确保水质符合卫生标准。针对不同的水源和水处理工艺,制定合理的水质检测频率。对于易受污染的水源,如农田灌溉水等,应加大监测频率,确保水质的安全性和稳定性<sup>[4]</sup>。水质监测结果应做好记录,并建立相应的报警机制。当水质超标或异常时,能够及时发出警报,以便迅速采取补救措施,保证供水的安全性。及时向相关部门和用户公开水质检测结果,提供透明的水质报告。这样能够增加公众的信任和对本水质的了解,提高水厂管理的透明度和责任感。需要注意的是,水质检测仅仅是发现问题的一种手段,更重要的是能够根据监测结果做出相应的处理和改进。水厂应建立完善的问题处理机制,及时调整和优化水质处理工艺,以确保提供稳定、安全的农村安全饮水供应。

## 3 农村安全饮水水厂设计

### 3.1 总体布置

农村安全饮水水厂的总体布置是决定该水厂各单元的位置、间距和相互联系的规划。在总体布置中,需要根据农村的人口数量和饮水需求,确定水厂的规模和设计水量。这将影响到各个单元设施的大小和数量,从而影响总体布置。选择合适的用地并进行合理的利用,充分考虑水厂的扩建和发展需求。同时,要确保水厂的安全性和环保性,尽量避免与邻近居民区域的冲突。考虑各个单元设施的工序顺序和运行流程,确保操作流畅和

效率高。同时,需要合理划分各个区域,以方便管理和维护。总体布置的目标是使整个水厂的设计和运营更加高效、可持续,并满足安全饮水要求。

### 3.2 水源选择及设计

水源的选择和设计是农村安全饮水水厂设计中非常关键的一步。合理的水源选择和设计将直接影响到水质和供水量。在水源选择 and 设计中,需要选择水质优良、污染风险低的水源,对于提供安全饮水是至关重要的。在选择水源时,需要进行全面的水质调研和分析,包括物理、化学和微生物参数的检测。水源的稳定性和可靠性是确保农村安全饮水的关键。需要考虑水源的水量充足性、变化情况、季节性因素等,以保证水厂的供水持续性。为了保护水源的纯净性和安全性,需要采取一系列的措施进行水源保护,如禁止污染源的设置、河道治理、植被保护等。根据不同的地理条件和水源特点,选择合适的进水方式,如直接引水、准直接引水和深井取水等。

### 3.3 输配水工程设计

输配水工程设计是农村安全饮水水厂的关键环节,包括输水管道的选择与设计、水厂至用户的供水管网设计等方面。在输配水工程设计中,需要选择耐腐蚀材质的管道,防止水质对管道的腐蚀。常见的管道材质包括聚乙烯(PE)管、聚氯乙烯(PVC)管、铸铁管等,根据具体情况选择合适的材质。根据水质和供水量的要求,合理规划输水管道的布局 and 选择适当的管径<sup>[5]</sup>。管道布局应考虑到供水范围、压力要求、管道坡度等因素。在设计中应考虑到管道的连接方式、管道的材质特性以及施工工艺等,采取一系列的措施来减少管道的漏损问题。根据用户的分布和用水需求,设计合理的供水管网。管网的设计应综合考虑用户密度、用水峰值、输水距离等因素,以确保供水的稳定性和可靠性。

### 3.4 清水池设计

清水池是农村安全饮水水厂的重要组成部分,用于储存经过处理的清水供应给用户。根据水厂的设计水量和用户用水需求,确定清水池的容量大小。清水池的容量应考虑到储存水量、用水峰值和供水持续时间等因素。清水池的结构应具备良好的密封性和耐久性,采用适当的材料和施工工艺,以防止渗漏和污染。清水池应设置相应的操作和维护设备,包括进水管、出水管、搅拌装置、补水系统等。同时,需要定期对清水池进行清洗和消毒,保持水质的卫生和安全。清水池的设计旨在储存和供应经过处理的清洁水源,以满足用户的日常饮用和生活用水需求。

### 3.5 加压泵房设计

加压泵房是农村安全饮水水厂中的关键设施,用于提供足够的水压力,将水从水厂输送到用户。加压泵房应位于水厂和用户之间的合适位置,以便于输配水工程的连接和运行。同时,还要考虑到泵房的运维和维护的便利性。根据所需的供水量、水压要求,选择合适的泵和配置。应确保泵具有足够的提水能力和节能性能,以满足不同用水场景的需求。加压泵房还应配备相应的设备,如控制柜、水泵自动控制系统、压力传感器等。这些设备可以实现泵的自动控制、监测和报警,确保供水的稳定和安全。加压泵房在运行过程中会产生噪音,为了减少对周边环境和居民的影响,需要进行消声降噪设计。采用吸音材料、隔音门窗、声音减振器等措施来降低噪音水平。

#### 4 农村安全饮水水厂供水站工程设计

##### 4.1 机井设计

机井作为农村安全饮水水厂的重要设施之一,负责从水源处将水提升至水厂供水系统。在机井设计时,首先,选择优质的水源。机井通常用于地下水供水,因此需要对水源进行水质测试和分析,确保水源的安全性和适用性。同时,还需了解水源的水位变化、干旱季节的供水能力等特点。机井井筒是机井的关键组成部分。在设计时,需根据需求确定井筒的直径和深度,以确保机井能够充分利用地下水资源,并满足供水量的要求。机井中的水泵应根据井筒的深度、地下水位、供水量等因素进行选型,并合理配置水泵的数量和布局。水泵的性能和可靠性对机井的运行稳定性至关重要。机井与水厂的输水管道需要进行合理设计,以确保从机井到水厂供水系统的输水顺畅且损失较小。在设计时,需考虑管道的材质、直径、长度、坡度等因素,以便实现高效、可靠的输水。机井应安装相关监控设备,包括水位传感器、流量计、压力监测器等,以实时监测机井的运行状态并预防潜在故障。此外,还应考虑安全设施,如避雷针、井盖等,以确保供水站的安全运行。通过合理设计的机井,农村安全饮水水厂能够充分利用地下水资源,并有效提供可靠的供水。

##### 4.2 高位水池设计

高位水池常用于农村安全饮水水厂的供水系统,具

有储水、平衡供水和提供稳定水压的功能。在高位水池设计中,高位水池的容量应根据用户用水需求、日供水量和水厂供水能力等因素进行合理确定。容量的设计应考虑到峰值用水期间的供水能力和供水持续时间,以确保供水的稳定性和连续性。高位水池的结构设计十分重要,应采用合适的材料和结构形式,并具备良好的密封性。此外,还应设计适当的进水口、出水口以及排放系统,以实现水质有效控制和管理。高位水池应配备水位控制装置,用于监测和调控水位。常见的控制装置有液位计、液位控制器、自动排水系统等。通过这些装置,能够实现对水位的精确控制,确保高位水池的水位在预定范围内。高位水池与供水管道的设计需要考虑管道的材质、直径、长度、坡度等因素。为了满足供水管网的需求,应合理选择管道材质,确保输送水质安全、流动畅通。在高位水池设计中,需要考虑安装适当的安全设施,例如栏杆、护栏、防滑措施等,以确保工作人员的安全。此外,还需要配备维护设备,如搅拌装置、清洁设备等,以保持水池的卫生和正常运行。高位水池的合理设计能够确保供水系统的平衡性、稳定性,并可以储存足够的供水量,满足用户的使用需求。

结论:综上所述,供水站工程设计对于农村安全饮水水厂的正常运行至关重要。机井设计和高位水池设计是供水站工程设计中的两个重要方面。通过合理设计和科学布局,可以实现高效、稳定的供水,提供安全、清洁的饮用水,满足农村居民的基本生活需求,促进农村地区的发展和改善居民的生活条件。

#### 参考文献

- [1]黄健,曹腾飞. 莲花县农村安全饮水“十四五”规划布局研究[J]. 陕西水利,2022,(03):123-125.
- [2]陈武. 农村安全饮水工程的建设与管理[J]. 科学咨询(科技·管理),2021,(03):48-49.
- [3]马力强. 农村安全饮水工程中通信与自动化系统的应用[J]. 中国标准化,2019,(24):126-127.
- [4]李爽洁. 特克斯县农村安全饮水工程中的水量论证分析[J]. 水利科技与经济,2016,22(09):31-34.
- [5]左明星. 农村安全饮水工程管理存在的问题及解决对策[J]. 科技创新导报,2015,12(34):187+189.