

农村饮水安全工程水厂水质检测标准流程研究

陈龙

新疆维吾尔自治区塔里木河流域和田管理局

DOI:10.12238/hwr.v8i9.5751

[摘要] 本文旨在探讨农村饮水安全工程水厂水质检测的标准化流程,通过系统分析水质检测的关键环节与步骤,结合现行国家标准GB5749-2006《饮用水卫生标准》,提出一套科学、规范、可操作的水质检测流程。该流程不仅有助于提升农村饮水安全水平,还能为相关部门提供技术参考和管理依据。

[关键词] 农村饮水; 水质检测; 安全工程

中图分类号: X93 文献标识码: A

Research on Standardized Process of Water Quality Testing in Rural Drinking Water Safety Projects

Long Chen

Tarim River Basin and Hotan Administration Bureau, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] This paper aims to explore the standardized process of water quality testing in rural drinking water safety projects. Through a systematic analysis of the key links and steps of water quality testing, combined with the current national standard GB5749-2006 "Sanitary Standard for Drinking Water", a scientific, standardized, and operable water quality testing process is proposed. This process not only helps to improve the safety level of rural drinking water but also provides technical reference and management basis for relevant departments.

[Key words] rural water diversion; water quality testing; safety engineering

引言

水质检测作为保障饮水安全的关键环节,其标准化流程的建立和实施对于提升水质管理水平、确保水质达标具有重要意义。特别是在农村饮水安全工程中,由于水厂分布广泛、管理水平参差不齐,水质检测工作往往面临诸多挑战,如检测设备不足、检测人员技术水平有限、检测流程不规范等。这些问题直接影响了水质检测的准确性和可靠性,进而威胁到农村居民的饮水安全。因此,开展农村饮水安全工程水厂水质检测标准化流程研究,旨在通过深入分析水质检测的全过程,明确各环节的标准要求和操作规范,为水厂提供一套科学、高效、可操作的水质检测标准化流程。这不仅有助于提升水厂水质检测能力,确保水质安全,还能够为政府部门制定相关政策和技术标准提供科学依据,推动农村饮水安全工程的可持续发展。

1 农村饮水安全工程

农村饮水安全工程包括取水设施、水厂、泵站、公共输配水管网以及相关附属设施的建设。这些设施共同构成了农村供水系统,确保水资源的有效采集、处理和分配。农村饮水安全工程的水质应符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749)的要求。这意味着饮用水中的各项指标,如微生物、有毒有害物质等,都必须控制在安全范围内,以保障人体健康。工程需要满足农村居民

合理的饮用水需求,并统筹考虑饲养畜禽和二、三产业等用水,确保水量充足。在平原区和浅山区,集中供水工程原则上要求供水全部入户;而在山区、牧区等不具备入户条件的地区,则由集中供水点或分散工程供水,确保人工取水往返时间不超过合理范围。对于不同规模的供水工程,有明确的供水保证率要求。例如,千吨万人(日供水规模1000m³/d或受益人口10000人)以上供水工程的供水保证率不低于95%,其他供水工程则不低于90%。

农村饮水安全工程由水利部门负责组织实施,并按照“污染者付费,破坏者恢复”的原则,对因开矿、建厂、企业生产及其他人为原因造成的水源变化、水量不足、水质污染等问题进行责任追究。

2 水厂水质检测概述

农村饮水安全工程中水厂水质检测是指对水源水、出厂水以及管网水进行定期或不定期的检测,以确保其水质符合国家或地方规定的饮用水卫生标准。其检测通常包括以下几个方面:(1)感官性状和一般化学指标。如色度、浊度、臭和味、肉眼可见物、pH值、铁、锰、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度等。这些指标反映了水的物理性质和基本化学成分。(2)毒理学指标。如砷、氟化物、铅、汞、镉、铬、硝酸盐等。这些有毒有害物质对人体健康具有潜在威胁,必须严格控制其在

水中的含量。(3)微生物学指标。如菌落总数、总大肠菌群等。这些指标反映了水的生物污染程度,是评价水质卫生状况的重要指标。(4)与消毒有关的指标。如游离余氯、二氧化氯等。这些指标用于评价消毒效果,确保水中的病原微生物得到有效杀灭。

在农村饮水安全工程中,水厂水质检测无疑是保障这一工程顺利运行与持续发挥效益的基石。它不仅是一项技术活动,更是守护农村居民健康、促进农村经济社会发展的重要屏障。

首先,水厂作为饮用水生产的关键环节,其水质检测工作便是守护居民健康的第一道也是最重要的一道防线。通过严格、规范的水质检测,可以确保每一滴出厂水都符合国家或地方的水质安全标准,有效防止因水质问题引发的疾病传播,为农村居民提供安全、可靠的饮用水源。其次,农村饮水安全工程投入巨大,旨在改善农村饮水条件,提升居民生活质量。而水厂水质检测则是确保这一工程能够持续发挥效益的关键因素。只有通过水质检测,才能及时发现并解决水质问题,保障供水系统的稳定运行。同时,水质检测也是评估工程成效、指导后续改进措施的重要依据,为工程的持续优化与提升提供有力支持。同时,在农村地区由于自然条件复杂多变,水源易受污染,突发水质事件时有发生。水厂水质检测作为预防与应对突发事件的重要手段,能够迅速响应、准确判断,为制定应急措施提供科学依据。通过及时、有效的水质检测,可以最大限度地减少突发事件对供水系统的影响,保障农村居民在紧急情况下的基本饮水需求。

3 水质检测标准化流程

3.1 前期准备

3.1.1 制定检测计划

首先,根据国家和地方水质标准,如《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)及其后续修订版本,明确水质检测的目标和要求。结合新疆农村地区的实际情况,如水源类型(地下水、地表水等)、气候条件、水质历史数据等,制定针对性的水质检测计划。检测计划应详细列出需要检测的指标,包括但不限于物理指标(如色度、浊度、温度等)、化学指标(如pH值、溶解氧、氨氮、总磷、重金属等)和微生物指标(如总大肠菌群、大肠埃希氏菌等)。同时,明确各指标的检测频次,对于关键指标和可能受季节变化影响的指标,应增加检测频次。选择科学、准确的检测方法,确保检测结果的可靠性。可以参考国家相关标准和行业规范,结合实验室的实际情况和检测能力进行选择。在采样点设置上,应充分考虑水源地、水厂处理工艺的不同阶段以及管网末梢等关键位置,确保采样点的代表性。同时,根据水厂规模和供水范围,合理确定采样点的数量和分布。

3.1.2 准备检测设备和试剂

对所有水质检测设备进行全面的检查和校准,确保设备处于良好状态并符合检测要求。特别是精密仪器如气相色谱仪、液相色谱仪、分光光度计等,应定期进行维护和保养。根据检测计划的要求,准备充足的检测试剂和耗材。确保试剂的纯度、有效期和储存条件符合规定要求。对于易挥发、易分解的试剂,

应采取特殊措施进行保存。制定设备故障或试剂短缺时的备用方案,确保检测工作的连续性和稳定性。

3.1.3 人员培训

对参与水质检测的人员进行专业培训,包括水质检测基础知识、采样方法、检测技能、数据处理和报告编制等方面的内容。培训应注重实践操作和案例分析,提高人员的实际操作能力和问题解决能力。确保检测人员持有相关的职业资格证书或经过专业培训并考核合格后方可上岗。这有助于保证检测工作的专业性和规范性。加强检测人员的安全意识教育,确保在采样和检测过程中严格遵守安全操作规程,防止意外事故的发生。

3.2 水样采集

3.2.1 确定采样点

根据检测计划,首先需要在水厂的不同处理阶段设置采样点。这些阶段通常包括原水进口、各处理工艺单元(如混凝、沉淀、过滤、消毒等)的进出口、出厂水以及必要时在管网末梢或用户端设置采样点。采样点的选择应具有代表性,能够全面反映水厂各处理阶段的水质状况。采样点的数量应根据水厂的规模、处理工艺和检测需求来确定。每个采样点都应明确标记,并记录其具体位置、水深、水温等参数。对于大型水厂或复杂处理工艺,可能需要增加采样点的数量以提高检测结果的可靠性。

3.2.2 规范采样

采样前应准备好干净的采样容器。容器材质应符合要求,避免使用可能对水样造成污染的材质。采样容器应事先清洗干净并干燥,以防止残留物对水样产生影响;按照规定的采样方法和程序进行采样。采样时应避免剧烈搅动水体,以防止悬浮物、微生物等污染物的扩散。对于需要测量特定参数(如溶解氧)的水样,应使用特定的采样器和方法进行采集;采样过程中应尽量避免与外部环境接触,防止空气中的尘埃、微生物等污染水样。采样人员应穿戴整洁的工作服和手套,并使用消毒工具进行操作。

3.2.3 保存和运输

水样采集后应尽快进行检测,以减少因存放时间过长而导致的水质变化。对于无法立即检测的水样,应按照规定进行妥善保存;若需保存或运输水样,应将其置于冷藏条件下,并避免阳光直射。冷藏温度应根据水样的性质和检测要求来确定,通常应控制在4℃左右。避光保存可以防止水样中的光敏性物质发生光化学反应;水样容器应紧密密封,以防止空气进入并减少挥发。同时,避免水样溢出或蒸发造成损失;在保存和运输过程中,应详细记录水样的采集时间、地点、保存条件等信息,并在容器上标明相关信息。这些信息对于后续的检测和分析至关重要。

3.3 实验室检测

3.3.1 预处理

预处理的主要目的是去除水样中的干扰物质,提高检测准确性。这些干扰物质可能来自水源本身或采样过程中引入的杂质,如悬浮物、颗粒物、有机物等;根据检测指标的需要,对水样进行必要的预处理。常见的预处理方法包括过滤(去除悬浮物

和颗粒物)、稀释(降低高浓度水样中的物质浓度以便于检测)、消解(将水样中的某些化合物转化为可检测的形态)等。对于特定指标,如重金属检测,可能还需要进行酸化或络合等特殊处理;预处理过程中应严格按照操作规程进行,避免引入新的污染或损失目标物质。同时,应记录预处理的方法和条件,以便于后续的数据分析和结果验证。

3.3.2 仪器分析

使用专业的水质检测仪器对预处理后的水样进行分析。这些仪器通常包括分光光度计、原子吸收光谱仪、气相色谱仪、液相色谱仪、离子色谱仪、浊度计、pH计等,能够准确测定各项水质指标;常见的检测指标包括物理指标(如色度、浑浊度、温度、嗅和味等)、化学指标(如pH值、溶解氧、氨氮、总磷、总硬度、重金属等)和微生物指标(如总大肠菌群、大肠埃希氏菌等)。这些指标能够全面反映水质的状况,为水质评价和管理提供依据;分析过程中应严格按照仪器操作规程进行,确保数据的准确性。同时,应对仪器进行定期维护和校准,以保证其性能稳定可靠。在检测过程中,还应注意避免交叉污染和误操作等问题。

3.3.3 质量控制

质量控制体系应包括空白试验、平行样分析、加标回收试验等多种质量控制手段。通过空白试验可以评估实验过程中可能存在的系统误差和背景污染。在每次检测前都应进行空白试验,并将结果作为校正依据;对同一水样进行多次平行分析可以评估检测结果的精密度和重现性。平行样分析的结果应满足一定的统计要求,以确保检测结果的可靠性;加标回收试验可以评估检测方法的准确性和灵敏度。在水样中加入一定量的标准物质后进行检测,通过比较加入前后检测结果的变化来评估方法的性能;定期对检测设备进行维护和校准是确保设备性能稳定可靠的重要措施。应按照设备说明书和操作规程进行维护和校准工作,并记录相关信息以备查阅。

3.4 数据报告与反馈

3.4.1 数据分析

检测人员需确保对所有检测数据进行准确、完整的记录,包括检测时间、检测指标(如pH值、氨氮含量、总大肠菌群数等)、检测结果(具体数值)、检测方法、使用的仪器型号及编号等信息。此外,对于检测过程中出现的任何异常情况,如仪器故障、试剂失效或水样异常等,也应详细记录并注明处理方法,以便后续的数据分析和质量追溯。

数据分析是水质检测工作的核心部分。检测人员需将收集到的检测数据与国家 and 地方水质标准进行对比分析,以判断水质是否达标。对于达到或优于标准的水质,应给予肯定并继续保持;对于未达标的水质,则需深入分析其原因,可能是水源污染、处理工艺不足、设备故障等多种因素导致。通过分析,可以提出针对性的改进措施,以提高水质水平。

水质检测报告是水质检测工作的最终成果体现。报告应内容全面、数据准确、结论明确,并符合相关标准和规范的要求。在编制报告时,需详细列出检测项目、检测方法、检测结果、与标准的对比情况、分析结论以及建议和改进措施等内容。报告的语言应简洁明了,便于非专业人员理解。同时,报告还需按照规定的格式和要求进行编制和审核,确保报告的质量和权威性。

3.4.2 结果反馈与改进

检测结果应迅速通知给相关部门和人员,特别是当水质出现问题时,需立即启动应急预案并采取有效措施进行处理,以防止水质问题对公众健康造成威胁。此外,检测结果还应向社会公开,接受公众监督,增强公众对饮水安全的信心。根据检测结果和反馈意见,水厂应不断总结经验教训,完善水质检测标准化流程和管理制度。

4 结束语

农村饮水安全工程水厂水质检测的标准化流程是保障农村饮水安全的重要措施之一。通过科学、规范、系统的检测流程,可以及时发现并解决水质问题,确保供水水质符合国家卫生标准。未来,应继续加强组织领导、完善体制机制、加强人员培训和加大投入力度等措施的实施力度,不断提升农村饮水安全水平。

[参考文献]

- [1]葛元新,朱志良,赵建夫.水体中腐殖酸含量与ClO₂投加量间的相互关系研究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2006,34(1):73-76,81.
- [2]王立业.农村饮水安全工程供水水量漏失问题分析及对策[J].中国水能及电气化,2014(12):39-42.
- [3]侯黄鹂.农村水污染问题初探[D].湖北:华中农业大学,2016.

作者简介:

陈龙(1976-),男,汉族,新疆和田人,本科,水利高级工程师,研究方向:水利工程建设、水资源管理、安全生产。