

农村自来水净化工艺适配性及运行效果分析

戴波

青岛西海岸公用事业集团水务公司，山东青岛，266400；

摘要：本文紧密围绕农村地区自来水净化的实际需求，系统探讨农村自来水净化工艺适配性及运行效果相关核心内容。研究进程中，首先详细阐述影响农村自来水净化工艺适配性的核心因素，厘清工艺选择过程中需遵循的基本逻辑与底层原则；其次，以工艺适配性判断、运行效果核心评价维度为两大核心方向，全面梳理适配性与运行效果分析的具体内容与实施框架；最后，针对性提出优化农村自来水净化工艺适配性、提升其运行效果的实践路径，为农村自来水净化工程实现质量提升、切实保障农村居民饮水安全，提供科学且可行的思路与参考。

关键词：农村自来水；净化工艺；工艺适配性；运行效果

DOI：10.69979/3060-8767.26.01.034

引言

农村自来水供应体系的建设与完善，是保障农村居民饮水安全的关键举措，同时也是改善农村居民生活质量、推动农村基础设施建设的重要基础。与城市地区相比，农村地区在自来水净化相关条件上存在显著差异。一方面，农村地区水源类型呈现出多样化特征，不同区域、不同村落的水源选择各不相同，且各类水源的水质差异较大，缺乏统一稳定的水质基础；另一方面，农村地区整体经济发展条件有限，用于自来水净化工程的建设资金与运维资金相对紧张，同时负责自来水净化工艺运行的运维人员，其专业技术能力与操作水平普遍较弱，难以应对复杂的工艺与设备管理。基于上述差异，城市地区成熟的传统自来水净化工艺，无法直接套用至农村自来水净化工程中。若所选用的农村自来水净化工艺，与当地实际需求、实际条件不相匹配，将引发一系列问题：不仅会大幅增加工程建设阶段的初始投入成本，还会提高后续长期运维过程中的耗材、维修等成本，给农村地区带来沉重的经济负担；更重要的是，不匹配的工艺可能无法达到预期的净化效果，导致净化后出水水质不达标，进而无法切实保障农村居民的饮水安全。因此，深入分析农村自来水净化工艺的适配性特征，科学评估工艺投入运行后的实际效果，对农村地区选择适宜自身条件的净化工艺、全面提升自来水供应质量，具有至关重要的现实意义与实践价值。

1 农村自来水净化工艺适配性的核心影响因素

农村自来水净化工艺的适配性，本质上取决于该工艺与农村地区各项实际条件之间的契合程度，契合度越

高，工艺适配性越强。综合农村地区自来水净化的实际场景，影响工艺适配性的核心因素，主要集中在水源特征、经济与运维能力两个关键层面。

1.1 水源特征

水源是农村自来水净化的起点，也是决定净化工艺选择的首要依据与核心前提。不同类型的水源，其自身的水质特点与水量特点存在明显差异，这些差异直接决定了净化工艺的适配方向与核心功能需求，无法脱离水源特征谈工艺适配。农村地区常见的水源类型，主要包括地表水与地下水两大类，两类水源的特征差异显著。其中，地表水易受外部环境因素影响，一方面会随季节变化出现水质波动，如雨季水质浑浊度升高、旱季杂质浓度变化等；另一方面会受周边农业生产活动影响，农田灌溉排水、农药化肥使用等，均可能导致地表水杂质含量、有机物含量出现大幅波动，增加净化难度。而地下水虽受外部环境影响较小，但易存在自身属性层面的问题，部分区域地下水硬度偏高，长期饮用对人体健康不利，还有部分区域地下水存在微量污染物超标的情况，需针对性处理。除此之外，部分农村地区的水源还存在水量不稳定的问题，呈现出季节性短缺特征，雨季水量充足，旱季水量则无法满足日常需求。基于水源的上述特点，农村自来水净化工艺必须针对性匹配水源的水质、水量特征：针对水质问题，工艺需具备处理对应核心污染物的能力；针对水量问题，工艺需能够适应水量的季节性变化，确保在不同水量工况下，均能满足后续净化处理的预处理需求，只有这样才能实现有效净化，避免出现两种极端情况——工艺功能过强，远超实际净化需

求，造成设备闲置、成本浪费；或工艺功能不足，无法处理水源中的核心污染物，导致净化后水质不达标。

1.2 经济与运维能力

农村地区的经济发展水平，与城市地区相比存在明显差距，且不同农村区域之间的经济发展也不均衡，部分偏远、欠发达农村区域的经济条件更为有限。这一经济现状直接决定了农村地区用于自来水净化工程的资金相对紧张，在工程建设阶段，难以承担投资过高、设备过于昂贵的复杂净化工艺；在后续运维阶段，也无法承担高额的耗材采购、设备维修费用。同时，农村自来水净化工程的运维人员，大多来自当地村落，缺乏系统的专业技术培训，其专业能力与操作水平普遍较弱，对复杂净化设备的原理认知不足，缺乏设备日常操作、故障排查与维护保养的经验，难以应对复杂净化工艺的运维需求。因此，农村自来水净化工艺的适配性，必须兼顾经济可行性与运维简便性两大要求。在经济层面，需严格控制工艺建设阶段的初始投资成本，同时考虑后续运维过程中的耗材成本、维修成本，确保整体成本处于农村地区经济承受能力范围内，避免因成本过高导致工程停滞或工艺无法长期运行；在运维层面，需尽量简化工艺流程，减少复杂环节的设置，同时降低设备操作难度，确保运维人员经过简单培训后，就能熟练掌握设备操作方法与工艺运行要点，从而保障工艺能够长期稳定运行，发挥持续净化作用。

2 农村自来水净化工艺适配性及运行效果的分析方向

围绕“所选工艺是否与农村实际适配”“工艺投入运行后是否有效”两个核心问题，明确具体的分析维度与评估要点，为农村自来水净化工艺的适配性判断与运行效果评估，搭建清晰、系统的分析框架，确保评估结果科学、准确。

2.1 工艺适配性判断

以农村地区各项实际条件为核心标尺，从两个关键方面出发，全面判断农村自来水净化工艺的适配性，确保判断结果贴合农村实际需求。一方面，重点判断工艺与水源特征的匹配度，这是工艺适配性判断的核心环节。需通过专业检测与实际观察，核查所选工艺是否具备针对性处理水源中核心污染物的能力，能否将水源中的主要污染物控制在标准范围内；同时核查工艺是否具备适

应水量季节性变化的能力，在水量充足与水量短缺的不同工况下，能否保持稳定的进水与预处理效果，确保后续净化环节有序开展，避免因水量波动导致工艺运行中断或净化效果下降。另一方面，重点判断工艺与经济、运维能力的匹配度，这是工艺适配性判断的现实基础。需对工艺全生命周期的成本进行详细核算，不仅包括工程建设阶段的初始投资成本，还包括后续长期运行中的耗材更换成本、设备日常维护成本等，判断这些成本总和是否在当地农村地区的经济承受范围内，是否不会给当地带来过重的经济压力；同时仔细检查工艺流程的复杂程度，查看是否存在过多繁琐、难以掌控的环节，还要评估工艺所用设备的操作难度，判断设备操作步骤是否简洁易懂，是否与当地运维人员的专业能力、操作水平相适配，确保工艺能够被顺利运维。

2.2 运行效果核心评价维度

聚焦农村自来水净化工艺投入运行后的实际作用与价值，从三个关键维度出发，全面、客观评估工艺的运行效果，确保评估结果能够真实反映工艺的实用价值。一是水质达标度，这是衡量净化工艺运行效果的核心指标，也是工艺存在的根本意义所在。需按照农村饮用水安全标准，对工艺净化后出水的各项指标进行专业检测，包括出水的感官性状，如颜色、浑浊度、气味等；出水的微生物指标，如细菌总数、大肠菌群等；出水的污染物含量，如重金属、有机物等，通过检测结果判断出水是否符合农村饮用水安全标准，能否保障居民饮用安全。二是工艺稳定性，这是衡量净化工艺能否长期发挥作用的关键指标。需在不同时间段、不同工况下，持续观察工艺的运行状态，一方面观察工艺所用设备的运行情况，判断设备是否容易出现故障、故障频率高低、故障后能否快速修复；另一方面观察净化效果的稳定性，判断在季节变化、水源水质波动等不同工况下，净化后出水水质是否会出现明显波动，以此评估工艺长期运行的可靠程度，判断其能否满足农村自来水持续供应的需求。三是成本合理性，这是衡量净化工艺能否在农村长期推广、持续运行的重要指标。需对工艺运行过程中产生的各类成本进行详细统计，包括工艺运行所需的电能消耗成本、各类过滤耗材的定期更换成本、设备出现故障后的维修成本等，通过成本统计结果，判断这些运行成本与工艺所实现的净化效果是否相匹配，是否符合农村地区长期运维的经济需求，避免出现“高成本、低效果”的情况，

确保工艺具备长期运行的经济可行性。

3 优化农村自来水净化工艺适配性与运行效果的路径

针对农村自来水净化工艺在适配性与运行效果方面的核心需求，结合农村地区的实际条件与现实限制，从工艺选择、运维管理两个关键层面，提出具体的优化路径，切实提升工艺的实用性与运行效果，保障农村自来水净化工程稳步推进。

3.1 精准选择适配工艺

农村自来水净化工艺的选择，需严格遵循“按需选型”的核心原则，避免盲目选型、随意选型，确保所选工艺既符合净化需求，又适配实际条件。在选型前期，需先对农村当地的水源开展全面、细致的检测工作，通过专业检测手段，明确水源的具体水质特征，包括污染物种类、污染物浓度等；明确水源的水量特征，包括日常供水量、最大供水量、是否存在季节性短缺等；同时精准锁定水源中的核心污染物，确定工艺需重点解决的净化问题。在掌握水源详细信息的基础上，进一步结合当地用于自来水净化工程的经济预算，明确建设阶段与运维阶段的资金上限；同时评估当地运维人员的专业能力水平，确定工艺操作与设备管理的难度上限。综合上述信息，对各类备选净化工艺进行筛选与对比，优先选择工艺流程简化、无需复杂操作环节，耗材种类常见、容易采购，投资成本与运维成本均处于适中水平的工艺类型。坚决避免盲目追求技术先进、流程复杂的工艺，确保最终选定的工艺，既能满足当地水源的水质净化需求，保障出水达标，又能符合农村地区的经济承受能力与运维能力，实现“需求与条件”的精准匹配。

3.2 强化运维管理保障

科学完善的运维管理，是保障农村自来水净化工艺持续发挥适配性优势、提升运行效果的关键支撑，需从机制、人员、成本三个方面入手，强化运维管理保障。首先，建立简易、可行的运维管理机制，避免机制复杂导致难以执行。定期组织负责工艺运行的运维人员，开展专业技术培训，培训内容需聚焦实际操作需求，重点讲解净化设备的正确操作方法、日常运行中的故障排查技巧、各类耗材的更换步骤与注意事项等，通过实操性培训，切实提升运维人员的实际操作能力，确保其能够

独立应对工艺日常运行中的常见问题。其次，制定严格的定期巡检制度，明确巡检时间、巡检内容与巡检标准，要求运维人员按照制度开展巡检工作，同时规范设备运行参数的记录方式，确保每一项运行数据都能准确、完整留存。通过定期巡检与参数记录，及时发现设备运行中的异常情况、工艺运行中的效果波动，提前采取维修、调整等措施，更换故障部件，避免问题扩大化，最大限度减少工艺故障停机时间，保障工艺连续稳定运行。此外，积极优化耗材采购渠道，通过集中采购、长期合作等方式，与正规耗材供应商建立稳定合作关系，在保障耗材质量达标的前提下，降低耗材采购成本，减少运维过程中的经济支出，为工艺长期稳定运行提供成本保障，确保工艺能够持续发挥净化效果，保障农村居民饮水安全。

4 结语

农村自来水净化工艺的适配性，对工艺投入运行后的实际效果，以及对农村居民饮水安全的保障能力，具有直接且关键的决定作用，适配性是运行效果与饮水安全的基础前提。在农村自来水净化工艺的选择与评估中，需始终以当地水源特征、经济条件及运维能力为核心依据，精准判断工艺适配性，避免脱离实际条件的盲目选择；同时从水质达标度、工艺稳定性、成本合理性三个核心维度，科学评估工艺运行效果，全面掌握工艺的实际价值。通过“精准选型”确保工艺与农村实际条件适配，通过“强化运维”保障工艺稳定高效运行，可有效提升农村自来水净化工艺的适配性，持续优化其运行效果，最终实现农村自来水净化工程“低成本投入、易日常运维、优净化效果”的核心目标，切实保障农村居民能够饮用到安全、达标的自来水，推动农村饮水安全保障工作落到实处，为农村基础设施完善与民生改善提供坚实支撑，助力农村人居环境与生活品质稳步提升。

参考文献

- [1]徐皓.自来水管道工程施工的通病与防治探讨[J].中国住宅设施,2022(07):136-138.
- [2]许毅彬.提升自来水给水管道的施工质量管理的措施[J].中国住宅设施,2022(03):157-159.
- [3]李倩.浅析自来水厂管道安装工程常见问题及解决措施[J].门窗,2019(15):218.