

对自来水厂给排水工艺技术应用现状及发展趋势的探讨

郑钢

临海市东部供水有限公司

摘要：随着世界经济的高速发展，以及工业化进程新格局的出现，工业废弃物的排放仍然持续增长，这给生态环境带来很大的冲击，如果情况极端化，很可能会使生态失去平衡。而显然资源短缺是当下的世界性问题，为有效地保护可利用的资源，我国制定了可持续发展的政策，始终强化对工业废弃物的高效处理。水是人类生命之源，也是社会建设之根本，提高水资源的使用效益，将直接关系到社会现代化发展。因此，同时就要求水厂需不断地对给排水工艺技术进行优化和升级，从而提升对水资源的利用效能，某种程度上有效减轻我国水资源短缺的问题。

关键词：自来水厂；给排水工艺；应用现状；发展趋势

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.065

引言：当前，自来水厂面临的挑战既是城镇居民对水资源的需求增加，同时也是水资源污染不断加剧的现实问题，所以，自来水厂要认识到当前所面临的挑战和机会，保证能够通过先进技术的匹配应用，提高给排水工艺技术的利用效率，从而使自来水厂具备解决水资源供给问题的能力。尽管目前我国在水资源净化上已获得了一定成效，但在生态环境的保护工作中仍然不能松懈，一方面，要积极响应国家政策，提高人们的环保意识，并且要保护好没有被污染的河流，改善治理有污染的水体，以全面推动人与自然的和谐发展。

一、自来水厂给排水工艺技术的现状分析

认知目前水厂所采用的给水工艺技术，必须先要了解水厂的给排水工艺技术的应用状态，目前在水厂生产中，对于水源采用了较为繁复的处理流程，以保证水源中的可见和不可见的杂质都可以被精确地去除。采用给排水工艺技术可以显著提高水资源洁净度，降低城市居民饮水之后的疾病种类和致病率，在自来水厂的具体生产操作过程中，可以采用针对性多元生产工艺流程来去除其中杂质。此外，在水厂的整体生产过程中，因为阶段环节比较多，且较繁复，因此采用多种给排水工艺技术和杂质处理方法是合理的，特别是从源头上进行重点治理，才能更好地提高水质。然而，因为当前自来水厂的水源存在差异，因此其水质状况也存在不同，在选择给排水工艺技术的时候，要以水质和水量为依据进行科学选择。当前，水物质中主要包括病原微生物、胶体物质和悬浮物等。在进行过滤操作之后，可以将这些体积比较大的杂质进行除去，但对于某些病原微生物，就需

要采用先进的给排水工艺技术，将不可见的致病微生物尽可能消除，使水质达到合格的要求^[1]。

二、净水处理工艺

水厂是城镇供水的一个主要来源，它可以对水源进行高效加工，将其中的各类杂质除去，再经过净化设备的过滤后，转化为有益于人体健康的生活用水，所以它的净化处理能力对城镇居民的日常用水安全产生着直接的影响。当前，在工业生产的冲击下，我国水厂水质受到了极大的污染，这也对水厂水质净化工作提出了更高的要求。特别是在城镇化发展的进程中，工业污水和城市居民的生活垃圾没有进行科学处理，都是造成水体污染的根本原因。在我国城市供水系统受污染区域日益扩大的背景下，要想有效地缓解城市供水资源的污染问题，就必须对城市供水净化系统进行全面改造和优化。当前，因为城市居民日常用水的水质标准在不断地提高，因此水厂必须要对净水处理技术进行有效创新和改革，在提高水质的同时，对被污染的水资源进行综合改良。在国家科技的强力支撑下，水厂要把净水处理工艺的研发放在第一位，加大对水资源污染的治理力度，以积极态度对水中各类杂质进行处理，改造升级传统净化中的双阀过滤池，以提升对水资源的治理效能，确保水质安全性。

三、自来水厂给排水工艺技术

（一）预处理工艺

在执行传统处理环节之前需要进行预处理，现阶段是通过吸附、氧化等化学、物理模式对水源进行处理，从而高效地除去水体中的有机污染物、异臭等，以降低传统的处理负荷，达到改善和提升饮用水品质的目的。就水厂来说，在进行纯水净化时，也会经过一系列的预处理过程，使其与原水的净化作用相同。自来水厂采用的预处理工艺有三种，一种是化学氧化预处理工艺，一种是生物预处理工艺，一种是吸附预处理工艺。第一种是用臭氧氧化将水中的细菌、病毒等微生物全部清除，并有效清除恶臭。生物预处理技术是指生物膜技术，它可以高效地吸附水体中的有毒污染物，同时，在该过程中，生物膜还可以加速微生物代谢，从而最快地将有毒污染物和微生物从水体中被溶解。粉末活性炭是吸附工艺的重要手段，特别适合在水质季节性及突发性事故的水源净化处理中使用。粉末活性炭能够对水中的色度、异嗅异味和溶解的有机污染物进行高效地处理，以提升供水水质^[2]。

（二）深度处理工艺

由于目前国内水资源受到了一定程度的污染，所以在对水资源进行一系列的治理之后，还必须对水资源进行进一步的深化管控，从而更好地对水资源实现调控性净化，使得水资源的纯净度最大化提升。作为对水资源进行深度处理的一项重要技术，深度吸附原理是通过许多小孔洞对水体中杂质进行高效地吸收，同时还能够对水体中的有害和有毒物质进行分析区别。在对水资源进行处理的过程中，大量技术其实都不能对水资源进行单一高效地改造，但是如果能够将深度吸附技术与其他水资源处理技术进行组合，某种意义上就能够达到更高效的净化目的。目前，在给排水工艺中，深度吸附能够对水体中的气味和杂质进行有效去除，还能对水体中的一系列有害物质进行吸收和溶解。此外，国内深度吸附技术已经得到了比较普遍应用，但它对自来水厂的设备具有较高的要求，并且运营成本不太合理，而且当前还会产生一些对人类身体造成威胁的元素，不过，我们可以采用深度反复净化模式，来有效解决和避免这些物质的产生，而且还可以与其他工艺一起使用，以更好地达到对水资源的净化效果。

（三）新膜法处理技术

近年来，一种新型水处理工艺在我国自来水厂兴起。膜水处理技术进行水处理，不仅能保证出色水质，而且还能保持一定的使用周期，所以该技术的应用日益增多。采用膜水处理技术可以显著提高饮水安全。比如，超滤膜，它的孔径很小，能够截留水体微生物，使水质持续改善，此项技术在使用时期内，有着较好的发展前景。在自来水处理过程中，采用超滤技术和反渗透技术，能够迅速地去除水中杂质和微生物。在膜工艺中，以反渗透设备为其核心，当水源通过反渗透膜之后，其能够去除水中的重金属离子、无机物和有害生物，也能满足水的质量需求，使人们得到安全的饮用水。虽然膜处理工艺成本昂贵，但是它能提高水质，保证居民的饮水安全。在水厂中，如果能够提供全自动化的设备，就能够降低人工成本，除此之外，在水厂各区域都设置监控，还能够对保护水质的装置进行24小时监控，防止有人蓄意破坏，从而对供水系统的运行造成影响。

（四）活性炭处理技术

在对水源进行净化处理时，仅靠生物处理的方法并不能够将水质中的细菌和有害物质进行全面的清除，因此对经过微生物膜处理的水质还需要进行进一步的净化处理，如此才能够确保水质的洁净程度达到能够饮用的状态。在我国目前的自来水厂水资源深度清洁中，常用的处理办法便是对活性炭进行充分利用。其实，在实际的生活中，活性炭因其成本价格不高并且吸收、分离杂质的效果又强，在净化污染方面的利用率是很高的。在对废水以及空气进行净化处理时，常常会使用到活性炭去进行吸附净化。在给排水厂进行自来水净化时，常采用粉末状或颗粒状的活性炭。粉末状的活性炭因其价格

低廉，并且不需要使用其他的设备装置，能够直接用于杂质等废弃物的吸附净化，能够使水资源净化工作取得比较好的效果，因此在应对一些突发性的水资源危害中较为常用。在一些发达国家由于对活性炭的研究时间较长，已经将活性炭的使用技术提升到了一个新的高度。所以在这些国家中，通常会使用颗粒状的活性炭进行净化工作。颗粒状的活性炭因其处理效果稳定并且不容易受到外界因素的干扰，因此在自来水厂的给排水技术应用的过程中，可以将地表的水资源引入到活性炭的过滤池中，通过池中的活性炭对水质中的杂质等进行吸附和收集，以此来降低水质中的有害物质，提高水资源的质量，为居民安全用水提供可靠的保障^[3]。

（五）臭氧氧化工艺

目前，在国内水厂普遍采用的是臭氧净化法。由于臭氧是一种极易降解的物质，所以在采用臭氧净化工艺时，水厂要特别重视对臭氧的保护，以免由于其易降解的特性而对周边的环境造成一定污染。臭氧氧化是以含有少量臭氧的空气为原料，利用其独特的化学特性，使其与水中所含有的一系列有害物质发生化学反应，从而有效消除水中所含有的毒性物质。与其他处理排水工艺相比，臭氧氧化方法的反应过程较漫长，利用臭氧的强氧化性，能够有效消除水体中的浮游生物和藻类，并且能够在一定程度上抑制水体中的臭味。对于某些特定的水资源，可以通过交叉应用多种净水技术，也可以将臭氧氧化技术与国内传统工艺进行融合，从而达到更加经济高效净水效果更好的目的^[4]。

（六）沉淀工艺

在社会生活水平不断提高，人口持续增加导致的水资源日益紧缺的背景下，水资源污染也致使问题更加严重化。但就目前而言，国内水厂的水处理技术仍然面临着诸多问题，比如：水净化装置的陈旧、落后，致使无法满足人们对水质的需求。沉淀工艺是利用沉淀剂，通过物理方法，使水中所存在的杂质和胶体结合，形成絮凝体，达到除去水中杂质的目的。然而，中国传统的沉淀技术相对比较滞后，许多重要的部分没有得到完善，仍存在一些问题。在具体工作中，经常会发生物质的损失，而且在配水方面也有一些缺陷。由于各类技术和装备的相对滞后，所以，许多水厂要将沉淀工艺运用到实践当中，就必须要有针对性地加以改进。要对那些落后仪器进行及时换置，购买更为先进仪器。此外，还必须要对自身沉淀池展开改进，高效解决沉淀池中的排泥装置，对整个气浮池进行重新设计，然后再制定出科学的净化方案，通过合理保障措施，对排渣系统进行重新规划，进而有效地减少能量消耗，使水资源的品质得到提升。沉淀工艺本身属于一种效能较高的工艺，但由于其设备和体系的陈旧，造成了其综合效能的低下。所以，目前水厂最重要的就是购买崭新设备，采用高效、科学的方式，对水资源水质进行更好地改善。

四、未来发展趋势

(一) 深度水处理

与膜式水处理技术同属新型水质净化技术的高级氧化光催化复合氧化技术是将传统的光催化氧化技术、臭氧氧化技术和真空紫外氧化技术相融合的一种新型氧化技术。采用光催化氧化法可以有效去除水中的难降解有机污染物,并有效地改善设备处理效能。在水质深度净化方面,对于难降解有机物的去除,光催化反应器已有很好的应用前景。常规的光催化法在降解有机污染物方面存在一定的限制,而且能耗较大,而利用光催化法结合真空技术,可以将 C_6H_6O 直接分解为 $C_6H_4O_2$ 等中间体。因为单一的光催化技术和真空技术并不能有效地除去中间产物,难以实现对水体的深度处理,所以,将光催化技术和深度氧化技术相结合形成光催化复合技术。当该工艺在运行过程中,通过与其他工艺的协同作用,实现对水中难降解有机污染物的矿化,从而达到脱除中间产物的目的。因此,光催化复合氧化技术在对水资源进行净化处理时,可以利用不同技术之间的相互反应,对水质中的难降解有机物进行更有效的净化,从而提高水质的净化品质,提高设备利用效能。

(二) 水质标准的提升

在我国制定饮用水质量的阶段中,主要是根据WHO、WU和USEPA各自制定的有关饮用水的质量标准为参考,在这几个组织制定的水质标准中,清楚地显示出了世界上饮水质量的发展方向。首先,要特别关注消毒用品、污染物、副产品等对人类健康造成的危害。其次,就是衡量水体中的微生物含量。在当前的发展时期,伴随着工业和城镇发展建设的高速化,对水资源的污染也越来越大。目前我国饮用水资源问题已然处于严峻形势,而各种新型污染物也在不断地从饮用水中被检测出来。通过参照国际饮用水质量标准,发现我国通用饮水卫生标准与当前的饮水质量相比,已然处于无法满足现实需要的状态。此外,在目前的饮水卫生标准中,还需要增加一些新型污染物和高致病性病毒等的检测,同时还需要对一些寄居性有毒物质的检测标准进行更健全的规范,从而改善我国饮水环境,使得水厂可以向广大群众提供更为安全的水质^[5]。

(三) 深度膜化处理

在当前水厂发展过程中,给排水处理工艺已然是发展建设的第一位,所以在水质的净化处理上也得到了更大的挑战,并取得了一定程度的效果。其中,膜法水处理技术具有较高的水质纯净度,因此在今后的发展中,它也是水厂给排水工艺发展的主流探索方向。在膜法水处理技术具有较强生产能力的情况下,水厂要予以足够的关注,政府也要予以适当的支撑与规划。在水厂的建设和发展过程中,要大量引入先进科技装置,并聘请一些相关专业人士,此外,还必须强化对当前员工的学习和特定知识培训。水厂可以利用专业讲座等方式,对工

作人员进行膜法水处理技术的学习和训练,让他们基于全面了解,并从实际生产流程中获得更规范的认知进步。此外,政府在给予水厂扶持的时候,也要大力宣传和推广这种生产技术,让地方可以形成产业升级和工艺更替的新风潮。此外,随着膜法工艺的日益完善和投入应用,膜法工艺的成本投入已不会很高。所以,政府应当加大对地方水厂的扶持力度,让地方水厂都可以对膜法水处理技术进行改进,从而推动地方自来水生产技术得到整体的提高,让这一水净化技术可以在城镇自来水的生产过程中得到更多的运用,以更好地提高城镇居民的饮水安全^[6]。

(四) 深度氧化处理

预氧化处理技术是一项在水厂中被广泛使用的处理方法,它通过在水中加入氧化剂,进而对水中的有机质进行破坏,对水中的无机粒子的稳定性造成特定影响,从而实现对水中污染物的波动净化。在应用该技术来清洁水源时,最初采用的氧化剂是Cl₂,但因为其在实际应用中会出现大量的副产物,使得清洁水源的工作受到不同程度的干扰限制,经过专家研究后来又采用KMnO₄来净化水源许多实验研究表明,锰酸钾不仅能够高效处理水质污染物,并且同时能够实现水体中的有机物的辅助凝固,从而极大增强其对水体的净化能力。高锰酸钾作为一种极强效的氧化剂,其对低温水质有显著的净化作用。当使用KMnO₄进行预氧化净水时,可以明显消除水质中的色臭,从而进一步提高水资源的纯净度。

结语:随着时间的推移,社会发展,人民群众对用水的需求越来越大,用水标准也越来越高,因此,水厂就需要采取科学的给排水工艺,不同工艺不同的特征应当融入具体的选用阶段,最后结合生产需要和水质条件,选用匹配工艺。当前国内水厂中的水处理阶段一般包括混凝、沉淀或澄清、过滤和消毒流程,该阶段流程具有很高的可操作性,但仍有许多不足之处,要进一步提升对水资源的处理,水厂应加大对深度处理技术和膜法水处理工艺的运用。

参考文献

- [1] 容振辉. 自来水厂给水工艺技术分析[J]. 中国设备工程, 2017(15): 138-139.
- [2] 张博. 中水系统纳入城市给排水系统综合规划的优化研究[J]. 江西建材, 2016(20): 53.
- [3] 赵玲萍. 中水系统纳入城市给排水系统综合规划的优化研究[D]. 天津: 天津大学, 2004.
- [4] 刘诚昊, 杨冰楠. 自来水厂中的给排水工艺技术应用研究[J]. 科技风, 2017(5): 212.
- [5] 赵鹏生. 水环境监测实验室质量控制重点探讨[J]. 资源节约与环保, 2019(4): 77.
- [6] 杨忠礼. 浅析水质环境监测中的微生物检测技术及其质量控制[J]. 环球市场, 2019(24): 393.