

浅谈净化水厂水处理工艺

陈建龙

宁夏水投中源水务有限公司公司海兴分公司 宁夏 中卫 755000

摘要: 水处理工艺是净化水厂的核心技术之一,其处理效果直接影响到供水质量。基于此,本文简要概述了水处理工艺的目的和意义,分析了净化水厂的水处理设备,并探讨了净化水厂的水处理工艺,旨在为相关人员在实际工作中提供有益的参考和指导。

关键词: 净化水厂; 水处理工艺; 消毒技术

引言

水是人类生产生活中不可或缺的重要资源之一,随着城市化进程的加快和工农业生产的不断发展,水资源的需求量越来越大。然而,天然水资源往往受到各种污染和有害物质的侵害,因此,净化水厂的水处理工艺对于提供安全、健康、优质的饮用水具有重要意义。

1 水处理工艺的目的和意义

1.1 水处理工艺的目的

水处理工艺的主要目的是去除水中的有害物质,提高水质,使处理后的水能够安全、卫生地供人们使用。具体来说,水处理工艺需要达成以下目的:(1)去除有害物质。水质差的原因主要包括污染物质、病毒、细菌、有害微生物等。这些有害物质会对人体健康产生威胁,如引发各种疾病,甚至可能致癌。因此,水处理工艺的首要任务是去除这些有害物质,使水质达到国家卫生标准及水质规定的指标。在目前的净化水处理厂中,通常使用消毒剂和过滤系统等方式来去除病毒和细菌,达到水质标准的需要。(2)改善感官性状。原水通常会带有颜色、异味、味道等感官性状,这主要是由于天然物质或工业废水造成的。这些不良的感官性状不仅影响人们的使用体验,还可能对人体的健康产生影响。因此,水处理工艺需要改善原水的感官性状,使处理后的水变得清澈透明,无色无味。在净化水厂中,采用氧化还原反应、活性炭吸附等技术去除颜色、异味和味道等不良的感官性状。(3)水的再利用。随着全球水资源的日益紧张,水的再利用已成为一个重要的研究领域。通过水处理工艺,可以将废水进行处理,使其达到一定的水质标准,再次被用于工业用水、农业灌溉、城市杂用水等领域,从而节约水资源。例如,在工业用水方面,需要使用处理过的废水进行循环利用,减少用水量并降低生产成本;在农业灌溉方面,处理过的废水可以用于灌溉农田,促进植物的生长;在城市杂用水方面,处理

过的废水可以用于冲洗道路、绿化用水等。

1.2 水处理工艺的意义

水处理工艺不仅直接关系到人们的饮用水安全,而且还对环境保护、经济发展和社会进步具有重要意义。首先,水处理工艺是保障饮用水安全的关键环节。通过水处理工艺的应用,可以去除水中的各种有害物质,如病毒、细菌、重金属等,提高水质,从而保障人们的饮用水安全。这不仅对人们的身体健康和生命安全至关重要,也是可持续发展的重要保障。饮用水安全问题关系到广大人民群众切身利益,是实现社会和谐稳定和人民幸福安康的重要基础。其次,水处理工艺可以促进经济的发展。一方面,通过水处理工艺,可以提供高质量的用水,促进工业生产和农业生产的发展。例如,在工业生产中,需要大量的水资源进行生产活动,而经过处理后的高品质水可以满足工业用水的需求,提高生产效率和产品质量。在农业生产中,经过处理的雨水可以用于灌溉农田,提高农作物的产量和质量。另一方面,水处理工艺本身也代表着新的经济增长点。随着科学技术的不断发展,新兴的水处理技术不断涌现,如膜技术、生物技术、传感器技术等,这些技术在带来优质饮用水的同时,也带动了相关产业的发展,为社会创造了更多的就业机会。最后,水处理工艺可以促进环境保护和可持续发展。通过节约水资源和减少废水排放,可以保护环境,推动社会的可持续发展。并且,随着人们对水资源认识的不断提高和环保意识的不断增强,越来越多的人开始关注和参与水资源的保护和管理。这不仅有助于提高社会文明程度,还有助于构建和谐的社会环境。

2 水处理设备

2.1 沉淀池与澄清池

沉淀池和澄清池是水处理过程中常用的设备,它们的作用是去除水中的悬浮物和胶体物质,使水质得到进一步净化。其中,沉淀池通常由进水管、出水管、池体

和沉淀区组成,池体一般呈圆形或方形,池壁用混凝土或砖石砌筑。沉淀区设在池体的底部,由斜板或斜管组成,斜坡的倾角一般为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。在斜板上或斜管中,污水缓慢地流动,使悬浮物和胶体物质在重力作用下沉淀下来。沉淀池主要用于去除水中的悬浮物、颗粒和胶体物质。对于要求处理负荷较高、水质要求一般的工程,沉淀池是一种经济适用的水处理设备,常用的沉淀池类型包括平流式沉淀池、竖流式沉淀池和辐流式沉淀池。另外,澄清池由混合室、反应室和分离室组成。污水在混合室内与药剂混合,然后进入反应室。在反应室内,药剂与污水中的悬浮物和胶体物质发生作用,使悬浮物和胶体物质凝聚成较大颗粒。分离室则位于反应室的下部,将凝聚的颗粒与水分离。澄清池主要用于去除水中的悬浮物、颗粒和胶体物质,与沉淀池相比,澄清池具有更高的处理效率和处理能力。

2.2 过滤池与滤池运行管理

过滤池一般分为两种类型:活性炭过滤池和石英砂过滤池。活性炭过滤池主要通过活性炭的吸附作用去除有机物、重金属和异味等有害物质,而石英砂过滤池则主要去除悬浮物和一些有机物质。而滤池也是水处理设备中的重要组成部分,它主要通过滤料和截留作用去除水中的悬浮物和一些有害物质。滤池分为快滤池和慢滤池两种类型,其中快滤池的过滤速度较快,能够快速截留悬浮物和有机物等,而慢滤池则具有较好的过滤效果,但过滤速度较慢。在过滤池与滤池的运行管理方面,需要做好以下几个方面的工作:(1)需要定期检查过滤池与滤池的液位、水质情况、过滤器与滤料的运行状态等,确保过滤池与滤池的正常运行。(2)过滤介质在使用一段时间后会受到污染,影响过滤效果,因此需要及时更换。一般来说,活性炭过滤器的更换周期为1-2年,石英砂过滤器的更换周期为1-2年。同样,滤料在使用一段时间后会受到污染,其更换周期也为1-2年。(3)在过滤池与滤池运行过程中,需要定期进行反冲洗工作,去除过滤介质与滤料表面的污染物,恢复过滤效果。

2.3 加药系统

加药系统主要包括药剂投加设备、管道和控制系统,它是将药剂投入到水处理系统中的一套设备,根据水质处理要求,将药剂按比例加入到水中,以便实现水质净化和处理的最佳效果。其中,药剂投加设备主要包括药仓、计量泵、加药泵等。药仓用来储存药剂,计量泵用于测量药剂的用量,加药泵则将药剂加入到水中^[1]。根据不同的水处理工艺和药剂种类,有时还会使用其他的投加设备,如螺旋泵、柱塞泵等。另外,管道是加药

系统中的重要组成部分,它连接药剂投加设备和药仓、计量泵、加药泵等设备,确保药剂能够顺利地加入到水中。为了防止药剂对管道的腐蚀和堵塞,通常会采用特殊的材料来制造管道,如不锈钢、UPVC等。而控制系统是加药系统的关键部分,它可以根据水质处理要求和水质监测数据,自动调节药剂的投加量和投加时间。

3 净化水厂的处理工艺

3.1 预处理

预处理是净化水厂的第一步,旨在去除水中的大块物质,如树叶、昆虫、泥沙等,这些物质通过在进入主处理系统前进行初步的过滤和沉淀被去除。预处理过程通常包括粗大颗粒的去除和沉淀,以减轻主处理设备的负担。而预处理技术包括以下几种方法:第一,沉淀预处理是利用水中颗粒的密度差异进行分离的过程。在净化水厂中,沉淀池是最常见的预处理设备之一,用于去除粗大的悬浮物和沉淀物。沉淀池根据其构造和原理可分为平流沉淀池、斜板沉淀池、竖流沉淀池等。通过在沉淀池中加入絮凝剂,如聚合氯化铝(PAC)和聚丙烯酰胺(PAM),可以加速颗粒的沉降速度,提高沉淀效果。第二,过滤预处理是利用过滤介质截留水中颗粒物的方法^[2]。在净化水厂中,过滤池是最常用的预处理设备之一,用于去除悬浮物、有机物、重金属等有害物质。过滤池中的过滤介质可以是天然或人工合成的材料,如石英砂、活性炭、纤维滤料等。通过定期反冲洗和更换过滤介质,可以保证过滤效果和出水质量。第三,预氧化预处理是利用强氧化剂氧化水中的有机物、氨氮等有害物质的方法。在净化水厂中,预氧化剂可以分解大分子有机物为小分子有机物,提高水质的可生化性,同时还可以杀灭水中的细菌和病毒。常用的预氧化剂包括臭氧、高锰酸钾、氯等。第四,生物预处理是利用微生物的降解作用去除水中的有机物、氨氮等有害物质的方法。在净化水厂中,生物预处理技术通常包括活性污泥法和生物膜法。其中,活性污泥法是在曝气池中培养和驯化微生物,使其与污水充分接触,通过微生物的降解作用去除有机物。而生物膜法是在滤池中培养和驯化微生物,使其在滤料表面形成一层生物膜,通过生物膜的降解作用去除有机物和氨氮等有害物质。

3.2 二级处理

二级处理是净化水厂处理工艺的核心部分,也称为过滤处理。其主要目的是进一步去除水中的悬浮物、有机物质、重金属和异味等有害物质,以确保水质的安全和卫生。二级处理过程通常包括以下步骤:(1)经过预处理的原水进入过滤池,进行过滤处理。过滤处理是

二级处理的核心环节，主要通过石英砂过滤池或活性炭过滤池等方式进行。石英砂过滤池主要去除悬浮物和部分有机物质，其工作原理是利用石英砂作为过滤介质，截留水中的颗粒物和有机物质。活性炭过滤池则可以去除更多的有机物质、重金属和异味，因为活性炭具有很高的吸附性能，能够有效地去除水中的各种有害物质。在过滤过程中，过滤介质会截留水中的颗粒物和有机物质，从而净化水质^[3]。为了达到更好的过滤效果，需要对过滤介质进行定期清洗和更换，以保证过滤效果的稳定。（2）在二级处理过程中，通常会添加消毒剂，以杀灭水中的细菌和病毒。常见的消毒剂包括氯和臭氧等，这些消毒剂的投加量和消毒时间需要严格按照相关规定进行，以确保消毒效果的同时不会对人体健康造成影响。消毒是二级处理过程中的重要环节，旨在杀灭水中的病原微生物，防止疾病的传播。（3）在二级处理过程中，还需要对水质进行检测，以确保处理效果达到标准。水质检测的内容包括微生物指标、化学物质指标和物理指标等。只有检测合格的水才能输送到用户家中。除此之外，二级处理过程还需要考虑设备的维护和管理，以及处理废水的排放和再利用等问题。这需要水厂管理团队严格按照相关规定和标准进行管理和操作，以保证水处理效果和供水安全的同时，实现水资源的可持续利用。

3.3 深度处理

深度处理是水处理过程中非常重要的一步，其目的是进一步去除水中的有机物质、重金属、细菌和病毒等，使水质得到更加全面的净化。深度处理通常是借助特定的化学、物理或生物方法，以进一步去除水中的各类有害物质，这些方法主要包括电化学处理、光化学处理、膜分离技术等。这些技术各有优缺点，适用于不同的水处理场合。首先，电化学处理是一种常用的水处理技术，其原理是通过电解水产生强氧化剂来氧化去除水中的有机污染物。电化学处理的优点是可以迅速杀灭水中的病毒和细菌，同时能够氧化去除多种有机污染物，但处理成本较高。在电化学处理中，常用的电极材料包括不锈钢、石墨等，这些电极材料需要在一定的电压下

进行电解反应^[4]。电解反应会产生强氧化剂，如羟基自由基等，这些强氧化剂可以与水中的有机污染物发生氧化反应，使其分解为无害或低害的物质。但是，电化学处理也存在一些缺点，如产生臭氧等副产物，需要定期更换电极等。其次，光化学处理是一种利用光能来分解水中的有机污染物的技术。光化学处理的优点是可以利用天然光或人工光源来分解水中的有机污染物，且不会产生二次污染。在光化学处理中，常用的光源包括紫外线、可见光等，这些光源可以激发水分子和污染物分子产生自由基等活性物质，从而使其分解为无害或低害的物质。但是，光化学处理也存在一些缺点，如需要使用昂贵的催化剂和反应器，需要控制光照时间和强度等。最后，膜分离技术是一种常用的水处理技术，其原理是利用膜的过滤作用将水中的有害物质分离出来。膜分离技术的优点是可以有效地去除水中的有害物质和细菌等，适用于各种水处理场合。在膜分离技术中，常用的膜包括超滤膜、纳滤膜、反渗透膜等，这些膜可以根据不同的水质和处理要求进行选择。但是，膜分离技术也存在一些缺点，如需要定期清洗和更换膜，需要控制膜的透过流量和压力等。

结束语

综上所述，净化水厂作为提供安全、健康、优质的饮用水的关键环节，其水处理工艺的优劣直接关系到供水质量和人们的生命健康。在实际应用中，应根据具体的水质情况、水量需求以及处理要求来选择合适的工艺和技术。未来，随着科技的进步和创新，水处理工艺将不断升级和改进，为人类提供更加优质、安全的水资源。

参考文献

- [1]李明,王伟.净化水厂水处理工艺研究[J].水资源保护,2020,29(1):1-8.
- [2]刘军,杨蕾.基于不同水质的净化水厂水处理工艺研究[J].给水排水,2019,55(5):19-26.
- [3]王海龙,李婷.水处理工艺对水质的影响及优化策略[J].工程建设与设计,2021,57(7):17-23.
- [4]王志强,李雪.水处理工艺中膜分离技术的应用研究[J].膜科学与技术,2020,40(5):69-75.