

# 医院污水处理工程管理实践

林少勇

(厦门市仙岳医院, 福建 厦门 361012)

**摘要** 在疫情防控常态化的形势下, 医疗污水处置作为疫情防控的重要环节, 其管理工作至关重要。生态环境部针对医院污水排放的要求不断提高, 增加了医院污水处理工程管理的难度。各医疗机构需提高污水处理的重视程度, 不断优化和完善管理制度, 明确相关工作人员的岗位职责, 规范污水处理工作。本文介绍了医院污水处理站的布局及设施参数, 并阐述了医院污水处理的管理方式, 为同类医院污水处理工程管理提供参考。

**关键词** 医院 污水处理 工程管理

**中图分类号**: R19; X70

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)10-0082-03

当前, 疫情已进入常态化防控阶段。医疗污水处理作为疫情防控的重要环节, 其管理工作至关重要。疫情防控期间, 生态环境部强调, 为加强医疗污水收集、处置、排放等工作的管理力度, 医疗卫生系统特别是各大医疗机构应联合城镇排水部门, 确立监督管理保障机制, 形成系统联动的工作体系。从源头抓起, 避免各类病毒、病菌通过医疗污水这个载体, 排入市政管网, 从而造成大规模的传染病扩散<sup>[1]</sup>。医疗污水有效处置是人类预防各种疾病的关键所在, 污水处理设施设备规范运行是污水处理的核心环节。然而, 当前仍有部分医疗机构的污水处理设施设备陈旧落后, 达不到污水有效处理的要求。因此, 补齐医疗机构污水处理设施设备短板, 规范污水处理设施设备运行势在必行。近期, 生态环境部会同国家卫健委、国家发展改革委等制定印发了《关于加快补齐医疗机构污水处理设施短板提高污染治理能力的通知》(以下简称《通知》)。《通知》对补齐我国医疗机构污水处理设施建设、运营、监管等多方面存在的短板和注意事项进行了明确, 为强化医疗污水规范排放指明了方向。众所周知, 医疗机构产生的污水含有各种有毒有害物质, 如病人的排泄物中含有的病原体, 保洁员日常使用的各类清洁剂, 后勤保障部门基建维修过程中使用的有机溶剂以及放射科排放的各类放射性物质等。这些有毒有害物质具有一个共性, 就是生命周期都比较大, 能够在污水中存活相当长的时间。当人们不幸接触或食用受污染的水或食物, 非常容易感染疾病。如果未能有效进行污水处理, 从源头上遏制有毒有害物质扩散, 将会造成严重的环境污染, 并长期危害人体健康<sup>[2]</sup>。因此, 医疗机构必须加强医疗污水的收集和处理, 从源头消除各种病原微生物, 维护生态环境安全。

## 1 医院污水处理设施概况

厦门市仙岳医院占地面积为 5.03 万 m<sup>2</sup>, 建筑面积 4.91 万 m<sup>2</sup>, 现有编制床位数 900 张, 是一所集医疗、教学、科研、预防保健及康复于一体的三级甲等医院。本医院产生污水的主要基础设施有门诊楼、住院部病房楼、行政管理科教楼及生活区的食堂、宿舍。

本医院污水处理站的功能布局为地下埋地式污水处理池, 地上部分为加药间及设备控制室。设备控制室的面积为 22.68 m<sup>2</sup>, 地下水池占地面积 308.43 m<sup>2</sup>。设计污水处理规模为每日 800 m<sup>3</sup>。污水处理工艺为“人工格栅+调节池+缺氧池+生物接触氧化池+斜板沉淀池+接触消毒池”全流程污水处理。各项处理设施参数如下: 调节池的设计停留时间 4.56 h, 有效池容 152.4 m<sup>3</sup>, 平均提升水量 33.30 m<sup>3</sup>/h, 设置 2 台水泵, 一台现用一台备用。缺氧池的设计停留时间 2.94 h, 有效池容 97.97 m<sup>3</sup>, 池内铺设弹性填料。生物接触氧化池的设计停留时间为 9.0 h, 有效池容 300 m<sup>3</sup>, 池内组合填料。斜板沉淀池设计表面负荷 0.92 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·h, 表面积 36.07 m<sup>2</sup>, 池内设置斜板。接触消毒池的有效停留时间为 1.20 h, 有效池容 39.96 m<sup>3</sup>。共两座污泥池, 单座有效池容 3.70 m<sup>3</sup>。

本医院污水处理始终坚持如下基本原则。一是全过程控制原则。全过程是指医疗污水从进入污水处理站前到排入市政管网的整个过程。只有厘清医疗污水的来源, 医疗污水的消毒程序及医疗污水的排放标准, 并加强全程监管、有效控制, 才能让污水最大限度的系统处理、达标排放。二是减量化原则。严格控制医疗污水的总量, 提升污水处理效率, 节约污水处理成本。如住院病区和生活区的污水通过不同管道进入污水处理系统, 对病区的污水针对性地加强消毒, 以增加消

毒效能。三是就地达标处理原则。定点设置医疗污水处理站点,将医院产生的医疗污水统一汇集到站点,并经过规范处理,达到排放标准后方可排放。严禁医疗污水随意流入不同功能的地下管道,以防造成二次污染。四是分级处理原则。医疗污水采用两级处理方案,经过充分的处理后,再排入市政管网,严禁未经消毒的医疗污水直接排入河道。五是无害化处理原则。针对不同类型的医疗污水,在充分考虑运营管理能力的情况下,进行分类净化处理,达到标本兼治的效果,确保不对环境造成污染。除此之外,继续探索更高效、更节能的环境友好型污水处理工艺。只有这样,才能改善院区的环境,减少传染病传播,保障人们的身体健康,促进社会良性发展<sup>[3]</sup>。

本医院污水处理采用生化处理加消毒工艺。污水首先汇集至各个化粪池,随即进入格栅井,经格栅除去较大的漂浮物及杂物。接着污水自流入调节池,经调节池调节水质及水量后,通过提升泵提升至生化反应池。不溶性有机物和难降解的大分子物质是污水处理的重点,这些物质会极大影响污水的水质,如能未及时处理,将对后续的处理流程造成负面影响。为有效化解此类物质,需要适量的水解细菌和酸化细菌对其进行降解。在缺氧池里,通过细菌的作用,不溶性有机物和难降解的大分子物质得到有效降解,为接下来的处理流程创造条件。随后,污水进入接触氧化池。氧化池里具有充足的氧气,各种微生物将有机物吸附并降解,从而达到净化水质的目的。缺氧池和接触氧化池是生化处理的有机统一体,是医疗污水净化的核心工艺,主要是去除和降解有机污染物。接触氧化池出水进入沉淀池,沉淀池的作用是通过重力沉降的作用,去除水中悬浮物,达到固液分离的目的。沉淀池的污泥部分回流至缺氧池,剩余污泥排至污泥池,污泥池定期做清掏并消毒。沉淀池出水进入消毒接触池,在消毒接触池投放次氯酸钠消毒剂,通过一定时间的反应,达到杀灭病菌、病毒、寄生虫的效果,最终使医疗污水通过标准化排放口达标排放。根据生态环境部门要求,医疗污泥应按照危险废物处置,一般经过浓缩、脱水然后消毒处置,本医院将清淤工程委托给有相应资质的单位处置,确保污泥不外泄<sup>[4]</sup>。废气处理也是污水处理的重要一环,如果未能有效控制废气排放,将会使废气中的病菌传播到大气中,造成二次污染。因此,要对污水处理站的处理池进行密封处理,随后将废气通过集气设备进行有效的收集、过滤,达到排放标准后方可排放<sup>[5]</sup>。经过污水处理站的精细化处理,本医院排放的污水水质各项指标均符合 GB18466-2005

《医疗机构水污染物排放标准》的要求。

## 2 医院污水处理工程管理

为强化医疗污水管理,使污水符合国家标准排放要求,医院污水处理工程管理需从提高人员认识、完善管理制度、加强教育培训及落实预警监测这四个环节着手。

首先,提高人员认识。医院感染管理部会同保障部及时向院领导传达有关污水处理的文件精神,并将文件要求的具体措施落实到每个参与污水处理的人员岗位职责中,使相关人员意识到规范有效处理医院污水的重要性及应承担的责任。领导和管理层对污水处理提高重视程度,污水处理的相关经费问题就会得以解决。工作人员的专业能力和责任心是污水处理有效开展的关键,如果工作人员散漫、无责任心,污水处理的效果就会大打折扣。本院近年投入定量的资金用于污水处理系统提质升级,新增医疗污水处理监管平台,使医院污水处理工艺设备与时俱进,这与院领导对该项工作的日益重视密切相关<sup>[6]</sup>。

其次,完善管理制度。在工作过程中需不断优化、完善医院污水处理管理制度,包括信息登记制度、监督管理制度、绩效评价制度及污水处理应急预案等。明确岗位职责,不断增强规范性,保证污水达标排放。污水处理相关管理岗位,须职责清晰,逐级负责,形成有效机制<sup>[7]</sup>。本医院成立了以院长为组长,医务部、护理部、医院感染管理部及保障部等部门负责人为主要成员的污水处理管理工作领导小组,负责医院污水处理的全过程控制和督导。保障部配备两名专职人员,轮班对污水处理设备进行维护,并做好污水处理站进出水水量、水质、消毒药剂使用量等信息数据检测和记录,发现问题及时进行整改。技术指导和日常监督检查工作则由医院感染管理部负责<sup>[8]</sup>。绩效评价对提升污水处理工作人员责任感具有促进作用。将绩效评价和污水处理工作成效挂钩,会极大激发相关人员的工作动力,进而提升医院污水处理综合能力。污水处理应急预案需要定期更新、演练,以防止重大事故发生。

再次,加强教育培训。具有责任心、技术娴熟的污水管理人员对污水处理至关重要,污水处理人员上岗前必须进行岗前培训。岗前培训包括理论培训和实操培训,只有经过全方位考核合格后方可上岗。污水处理人员在岗期间,需要不断学习新技术、新工艺,提升技术水平。由医院感染管理部专职人员到现场检查指导,组织学习相关法律法规、规范要求,并定期考核。使相关人员熟知污水的来源及危害性,理解污水处理过程中引起感染的相关注意事项,精通规范操

作技术和流程,提高相关人员的专业知识和职业技能。此外,提高相关人员的防护能力是应对疫情的有效手段。疫情防控期间,污水处理人员受感染的概率大大增加,污水处理人员必须按规定穿着合格的防护用品,以保障自身安全<sup>[9]</sup>。在污水处理实际操作中,周边环境存在飞沫、气溶胶污染风险,污水处理人员进行相关操作时,需佩戴好防毒面具、防护衣和防护手套,保证工作环境通风顺畅并准备好应急物资,以减少感染风险。通过培训,污水处理人员的工作更加严谨,能将理论与实际相结合,提升了综合素质,具备熟练应对事故的能力,对故障的排查及处理有足够的应对措施,进而提高了污水处理的安全性,为医院污水站工作的稳定开展提供有力保障。

最后,落实预警监测。污水处理设备是污水站重要的组成部分,只有对其加强日常监管,才能保障污水处理安全、稳定的工作效能。日常监管要深耕细作,根据生态环境部门要求的监测频次做好各项指标的监测记录。污水处理人员需在做好自身防护的前提下,重点关注污水处理系统是否正常运行、设备设施有无故障、排水量、排水管道有无渗漏等,定期对设备进行保养,使设备的各项功能能够正常运行,最大化发挥设备的工作效能,进而为医院正常运营提供有力保障<sup>[10]</sup>。

### 3 信息化技术在污水处理工程管理中的应用

随着科技快速发展,污水处理管理系统更新换代的速度也在不断提升。本医院污水处理工程引入信息化管理系统,提升资源整合力度,实现人机互动,通过数据分析,达到高效处理污水的目的。医疗污水处理监管平台具有数据检测、统计、预警和上报等功能,实现污水处理设备信息化管理<sup>[11]</sup>。在污水排放口安装在线余氯值监测器、pH值监测器及流量计装置,用于实时监测各项数据。当排放口污水余氯值未达到标准要求时,控制系统会自动投加次氯酸钠消毒液,使污水余氯值符合生态环境部门要求。控制系统除了监测排放口余氯值及pH值外,还可以采集流量计的实时信号,以供监控平台远程监控。控制系统由PLC及模拟量信号模块、远程以太网通讯接口组成,配套触摸屏,可实时观察以上的参数监测值。

监控平台主要有以下功能:一是统计查询。监控平台会对pH值、流量值、余氯值等重要数值进行实时统计,并在后台存档,如需查阅数据可以实时调取数据。二是数据预警。在监控平台系统中将设备运行异常状态设置为一般报警、紧急报警和特急报警。当报警事件发生后,监控平台界面会显示报警情况,分别以黄

色、橙色、红色三种不同的颜色代表不同的报警等级,并发出警报声音,提醒工作人员尽快处理,避免造成额外损失。三是数据上报。可根据当地生态环境部门信息平台接口要求,由系统自动完成数据上报。四是多途径信息通知。预警信息通知可通过微信、手机短信等方式,推送到管理部门责任人终端设备上,以实现实时高效的信息管理。

### 4 结语

绿水青山就是金山银山,生态环境与人们的生活水平、社会经济的发展休戚与共。各医疗机构需提高污水处理的重视程度,不断优化和完善管理制度,明确相关工作人员的岗位职责,规范污水处理工作。污水处理人员需进行岗前培训,熟知医院污水处理制度,熟练掌握污水处理操作流程,考核合格方可上岗。污水处理人员需做好安全防护措施,按照法律法规和相关标准做好污水各项指标日常检测。污水处理信息化系统是科技发展的必然成果,信息化系统的应用对提高污水处理效率立竿见影。唯有如此,才能够提高污水处理的效率,保障医院污水达标排放,减少对生态环境的污染,促进社会健康发展。

### 参考文献:

- [1] 于洋. 浅谈医疗污水处理要求 [J]. 环境保护和循环经济, 2021(12):49-51.
- [2] 周美珍. 医院的污水处理方法探究 [J]. 江西建材, 2012(05):95-96.
- [3] 战乃霞. 浅析医疗废水消毒和处理的方法 [J]. 资源节约与环保, 2020(01): 104.
- [4] 蒋涛. 浅析医院污水处理系统存在问题及改进措施 [J]. 江苏卫生事业管理, 2019,30(01):88-91.
- [5] 蒋钦炯. 医院污水处理工艺的设计与改造对比分析 [J]. 科技创新与应用, 2019(11):113-114.
- [6] 杨萍. 医院污水处理的管理对策 [J]. 现代医药卫生, 2009,25(20):3182-3183.
- [7] 李英会. 医院污水处理与管理的研究与分析 [J]. 化工教研, 2020(02):64.
- [8] 乔宏, 王姝, 刘秀菊. 医院污水处理与管理 [J]. 中华医院感染学杂志, 2012,22(16):3513.
- [9] 李晓曼. 疫情期间医院废水监测现场安全防护探讨 [J]. 四川环境, 2021,40(03):77-81.
- [10] 李鹭. 基于工艺标准下的医院污水站工作难点解析 [J]. 资源节约与环保, 2014(02):129.
- [11] 秦硕卿. 医院污水处理技术概述 [J]. 齐鲁工业大学学报, 2019,33(01):53-59.