

医院污水处理简述

杨志成*

皖南医学院第二附属医院 安徽 芜湖 241000

摘要: 医疗污水含有大量病原微生物,如不妥善处理可能引起水源污染和传染病的爆发流行。论文结合工程实例,介绍了医院污水设计规模及处理工艺的设计心得,为类似工程建设项目提供参考。

关键词: 综合医院;给排水系统;实际案例

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0212-6>

引言

国家经济的迅速发展让我国居民的生活和物质水平得到了广泛的提高,同时也让居民对自己的健康问题更为的关注。综合医院作为提供健康服务的重要场所,也必须遵循时代的节奏为居民提供更好的服务和功能。在综合医院的相关建筑结构设施中,给排水系统具有重要的功能,必须满足合理性、科学性、保障性、现代性等要求,才能够保证综合医院的顺利运营。

1 综合医院给排水系统设计

综合医院是重要且特殊的公共建筑,人员流动量很大,其给排水设计关乎整个综合医院的安全供水和排水工作。给排水系统设计主要包括给水系统、热水系统、排水系统等设计。给水系统设计包括饮用水系统设计,综合医院饮用水主要供应除了大便器以外的卫生器具,还包括设备用水,例如盥洗室里的洗脸盆、浴盆等。热水系统的供水温度大多设置为60℃,具体流程为:饮用水——热媒为蒸汽的容积式换热器——各用水点。综合医院的冲洗水系统设计中,厕所冲水主要依靠无需特殊处理的自来水,若有感官需求,可要求冲洗水经过砂滤器处理。目前国内许多综合医院的厕所通气处理不好,在厕所及周围产生刺鼻难闻的气味,严重影响病人的心情,所以必须设计具有良好通畅透气的排水系统去解决厕所的气味。综合医院的污水处理系统需要特别注意,因为医院排放的污水含有许多有机污染物、病原性微生物以及有害的化学污染物。所以综合医院必须将污水处理后,才能排放,可在综合医院内设立污水处理器、化粪池等处理设施,将污水处理达标后,再排放出来。

2 工艺流程

污水首先通过格栅,截留较大的漂浮物,随后进入调节池,调节池将设计时间内各时刻的污水充分混合均匀,稳定进入后续处理工艺,经过提升的污水进入絮凝池,通过絮凝沉淀去除污水中的悬浮物和磷。随后进入A2O工艺,该工艺是厌氧池、缺氧池、好氧池通过串联形成,具有同步脱氮除磷的功能。污水和外回流污泥首先进入厌氧池,聚磷菌将其体内存储的聚磷酸盐分解,为防止污水产生沉淀,在此段设水下搅拌器;随后污水进入缺氧池,反硝化菌利用回流混合液带入的硝酸盐作为最终电子受体,氧化水中的有机物,将硝酸盐还原为氮气;接着污水进入好氧池,聚磷菌在吸收、利用污水中残余可生物降解有机物的同时,过量地摄取周围环境中的溶解磷,并以聚磷的形式在体内存储起来,使出水中溶解磷浓度达到最低;而BOD5经厌氧池、缺氧池分别被聚磷菌和反硝化菌利用后,有机物浓度大幅度降解。经A2O脱氮除磷、去除BOD5后,污泥与处理后的水,一同进入MBR膜池进行泥水分离,出水再经次氯酸钠消毒后之外排。剩余污泥和沉淀污泥进入储泥池进行浓缩处理,进一步泥水分离后上清液回流进入格栅后的集水池内,浓缩后的污泥进入浓缩罐内,直接进入带式压滤机,进行污泥脱水,最终使污泥含水率从80%以下,然后污泥委托外运。本工程对生物池及MBR膜池进行加盖除臭,减少臭气对周边环境的影响^[4]。

*通讯作者:杨志成,1983年9月,男,汉族,安徽芜湖,皖南医学院第二附属医院,医院后勤管理,助理工程师,本科,研究方向:医学信息、医学教育。

3 排水系统设计

综合医院的排水系统包括地上部分及地下部分排水系统。综合医院是重要的公共医疗性建筑,根据有关规定,其屋面的总排水量需要高于其50年重现期的雨水总量。因此,综合医院在对内部污废水处理的过程中,应该根据现实情况,在污废分流和合流两种方式进行选择。具有特殊性质的污水排放必须满足国家标准,要单独处理后,再排水污水处理系统。以下列举国家对综合医院相关的排水条例:《建筑给排水设计规范》第4.8.9条规定所示,综合医院必须依据污水性质的不同将其排至污水处理厂中,并采用一级处理的办法。对于将污水排放至海水、河流中的方式,需要根据二级处理的办法进行实施。《医院污水处理工程技术规范》第6.1.2条规定,传染病医院中产生的污水必须经过以下流程:消毒处理——二次污水处理——深度处理——消毒处理——排出。《医院污水处理工程技术规范》第6.1.3条规定,非传染病医院的污水,若直接排放于河流、海水中,则需采用二级处理,并对污水消毒、深度处理。若排于二级污水处理厂、城市污水管网中,则需要采取一级强化和相应的消毒措施。另外,在上述规范中,还强调医院需要根据污水的性质进行分类和收集,在完成相应的预处理措施后,统一排入到污水处理系统中。此外,相关规范还要求医院污水在化粪池中停留时间不能低于36个小时,掏污泥为一年一次。粪便进入污水处理构筑物前需沉淀、氧化,这样可以提高消毒效率,因此化粪池是综合医院排水系统中重要的一个处理设施^[1]。

3.1 各科室用水体统设计

对于检验科、病理科,需要设置洗眼设备;诊室、产房、手术室等常规科室,在室内设置自动开关,限制污水的扩散;针对妇产科、手术室等重要部门,其给水系统需要采用独立供水的方式,区分生活用水和医疗用水,保证人员的用水安全程度;针对病房等,需要考虑患者的身体情况,适当采取在卫生间坐便器旁增加冲洗器等供水设施;在管道的走线布局方面,需要注意生活用水支管与暖气管道的分离;另外,还需要根据结构设计的要求,对空调冷却水管道井中的各个立管采取同时安装等措施。总的来说,各科室用水体统设计,要保证每个科室给排水设计合理,才能减少对水资源的浪费,确保水质量。

3.2 医院污水消毒处理

通过调研结果,虽然医院污水和生活污水的水质相似,但其成分和性质更为复杂,医院污水中病菌和病毒的危害性远远超过了生活污水,因此医院污水必须进行严格的消毒处理,直到符合排放标准。消毒剂的选用应根据安全性、操作是否简便、费用和效率的大小来确定,为使消毒效果更强,可将消毒废水和其他废水分类处理,还可帮助减少消毒剂的用量。医院污水消毒方法大致分为物理法(辐射法、超声波法、紫外线法、冷冻法等)和化学法(氯化法、抽样法、阳离子表面活性剂法等),常用的消毒法通常为紫外线法和氯化法。消毒设备主要包括消毒剂制备、混合池、接触池和投加控制系统,常用的消毒剂有次氯酸钠、液氯、二氧化氯、次氯酸钙等。二氧化氯混合消毒剂具有广谱灭菌消毒效果,其在水中具有较高溶解度和稳定性,氧化性强,在水中能氧化多种有机杂物,杀灭病菌、病毒,是目前最有效最先进的消毒处理工艺。二氧化氯发生器采用化学法制取二氧化氯,不需要动力,运行安全可靠,可无故障运行,处理效果好,运行成本低。

4 预处理单元

医院食堂产生的含油废水通过设置在室外的隔油池预处理,利用油与水的密度差异分离食堂废水中颗粒较大的浮油,处理后再排入污水处理站处理。卫生间含粪便污水进入室外化粪池,通过截留沉淀物理作业及微生物厌氧生化作用去除部分污染物。化粪池作为医疗污水预处理单元的一部分,污水在化粪池中的停留时间不宜少于36 h,处理后再排入污水处理站处理。医院内涉及的特殊性质污水(如酸碱废水、含汞废水、放射性废水等)应单独收集,经预处理后与医院污水合并处理,不得将特殊性质的污水随意排入下水道,以免破坏污水站微生物菌群。污水处理站的预处理单元由格栅和调节池组成。医疗污水先进入格栅,去除大颗粒悬浮物和漂浮物,清除栅渣时应进行消毒处理。采用机械格栅,格栅间隙3~10mm,过栅流速0.8 m/s,安装倾角75°。格栅后污水进入调节池,有效容积按6 h污水流量设计。

5 生物处理单元

经预处理后的污水首先进入水解酸化池,进行水解酸化,通过水解酸化把复杂大分子有机物分解为易生化降解的简单有机物,改善污水的可生化性,并可去除部分 COD_{Cr}、BOD₅。水解酸化池按污水平均水力停留时间3 h设计。接

触氧化池采用多级生物接触氧化处理工艺,串联多座接触氧化池组成^[2],各池之间形成明显的有机物浓度差和各池优势的微生物。流态上整体呈推流结构,单座呈完全混合式流态,池体设计为矩形,单池面积控制在25 m²。池内布置填料,填料是生物膜的载体,直接决定污水处理效果,经技术经济比较,本工程选用比表面积大,孔隙率高的内置式悬浮填料,填料高度3.0 m。底部预留0.6 m布气层,均匀布置曝气装置。在曝气装置的作用下^[1],污水与填料上附着的生物膜与水中的活性污泥充分接触,水质得到净化,本工程采用容积负荷法确定池容,主要设计参数为:水力停留时间为3.5 h, BOD₅容积负荷取1.5 kgBOD/(m³·d),气水比取16:1。

6 总结

总而言之,与其他类型建筑相比,综合医院的给排水系统一般具有布局复杂、功能繁多和施工难度较大等特点。因此,对于综合医院的给排水系统设计,需要各种因素,在明确其对给排水系统的需求的基础之上,合理科学地设置给排水工程,保证医院建筑的正常运行。安全、可靠的给水及排水系统是确保医院正常运行的先决条件,为医院项目的建设施工、后期的运维管理提供可靠的保证,不断提高医院建筑的使用性能,为人们的生命安全提供保障,也为建成后的综合医院顺畅运行打好基础。

参考文献:

- [1]周宏波.大型综合医院给排水设计探讨[J].科技创新导报,2018(34):44-45.
- [2]汪鸣,尹方东.大型综合型医院给排水设计[J].建筑知识:学术刊,2014,(B04):39-40.
- [3]张建坤.浅谈综合医院给排水设计要点[J].低碳世界,2018(4):149-150.
- [4]周川.综合医院工程的给排水设计[J].山西建筑,2011(21):98-99.