

UDC



中华人民共和国国家标准

P

GB 5××× - 202×

医疗机构污水处理工程技术标准

Technical standard for medical institution sewage treatment

engineering

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
国家市场监督管理总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

医疗机构污水处理工程技术标准

Technical standard for medical organization sewage
treatment engineering

主编部门：中华人民共和国国家卫生健康委员会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：202×年××月××日

中国 出版社

202× 北 京

前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2011年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2011〕17号)的要求,由中国人民解放军军事科学院国防工程研究院会同有关设计、研究、管理和运行维护等单位共同编制而成。

本标准在编制过程中,编制组对国内外医疗机构污水处理工程的建设情况进行了广泛的调查研究,总结了国内医疗机构污水处理工程建设中的设计、施工、验收和运行管理的先进经验,引用了高新环保企业领先成果,吸纳了国际上常用的处理工艺和流程,结合国内实际情况,参考了国内外相关标准,并在专题研究和广泛征求意见的基础上,通过反复讨论、修改和完善,最后经审查定稿。

本标准共分13章及3个附录,主要内容包括:总则、术语和符号、基本规定、水量与水质、污水收集、特殊医疗污水处理、处理工艺及设施、消毒、污水处理站、污泥、废气处理和处置、施工安装、调试验收、运行管理和安全防护等。

本标准以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国人民解放军军事科学院国防工程研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送至中国人民解放军军事科学院国防工程研究院(地址:北京市海淀区太平路22号院,邮政编码:100036,传真:01068221322,邮箱:xst525@163.com)。

本标准主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人名单:

本标准主编单位:

本标准参编单位:

本标准主要起草人员: ……

本标准主要审查人员: ……

目 次

| | |
|-------------------|----|
| 1 总则 | 1 |
| 2 术语、符号 | 2 |
| 2.1 术语 | 2 |
| 2.2 符号 | 4 |
| 3 基本规定 | 5 |
| 4 水量与水质 | 6 |
| 4.1 设计水量 | 6 |
| 4.2 设计水质 | 7 |
| 5 污水收集 | 8 |
| 6 特殊医疗污水处理 | 10 |
| 6.1 放射性污水 | 10 |
| 6.2 其它污水 | 10 |
| 7 处理工艺及设施 | 12 |
| 7.1 工艺流程 | 12 |
| 7.2 处理设施 | 13 |
| 8 消毒 | 16 |
| 8.1 一般规定 | 16 |
| 8.2 含氯消毒剂消毒 | 16 |
| 8.3 臭氧消毒 | 18 |
| 8.4 紫外线消毒 | 18 |
| 9 污水处理站 | 19 |
| 9.1 一般规定 | 19 |

| | |
|----------------------------|----|
| 9.2 站址选择..... | 19 |
| 9.3 设置要求..... | 20 |
| 10 污泥、废气处理和处置 | 22 |
| 10.1 污泥处理和处置..... | 22 |
| 10.2 废气收集和处理..... | 23 |
| 11 施工安装 | 25 |
| 11.1 一般规定..... | 25 |
| 11.2 土建施工..... | 26 |
| 11.3 设备与管道安装..... | 27 |
| 12 调试验收 | 29 |
| 13 运行管理和安全防护 | 31 |
| 13.1 运行管理..... | 31 |
| 13.2 监（检）测控制..... | 32 |
| 13.3 安全与应急管理..... | 32 |
| 附录 A 医疗机构污水处理工程验收划分..... | 34 |
| 附录 B 医疗机构污水处理工程质量控制资料..... | 37 |
| 附录 C 医疗机构污水处理工程调试记录..... | 40 |
| 本标准用词说明 | 42 |
| 引用标准名录 | 43 |

1 总则

1.0.1 为规范医疗机构污水处理工程设计、施工、安装、验收、运行维护和管理，达到治理污染、保护环境、安全运行、技术先进和经济实用的目的，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建的医疗机构污水和污水处理站产生的污泥、废气处理工程的设计、施工、验收及建成后的运行与管理。

1.0.3 医疗机构规划与工程设计时，应包括污水分类收集、安全输送和处理设施等内容。医疗机构污水处理工程应与项目主体工程同时规划设计，同时施工，同时使用。

1.0.4 医疗机构污水处理工程设计应由主体工程设计单位负责，各阶段的设计深度应符合国家有关建筑工程设计文件编制深度的规定。

1.0.5 医疗机构区域内排水应雨污分流。传染病医疗机构屋面及地面雨水严禁回收利用。

1.0.6 医疗机构污水处理工程建设方案，应统筹考虑医疗机构发展规划，近远期结合。处理站选址及布局应进行技术经济分析和环境风险分析，并经综合比选后确定。

1.0.7 医疗机构污水处理工程应与医疗机构建设规划及工程设计有机结合，并应纳入医疗机构卫生安全管理体系。

1.0.8 医疗机构污水处理工程建设除应执行本标准外，尚应符合国家现行标准、规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术语

2.1.1 医疗机构 medical institution

指经登记取得《医疗机构执业许可》，从事疾病诊断、治疗活动的医院、专科防治院（所、站）、卫生院、疗养院、门诊部、诊所和卫生急救站等。

2.1.2 医疗废物 medical waste

医疗机构在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或间接感染性、毒性以及其他危害性的废物。包括感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物和化学性废物。

2.1.3 医疗机构污水 medical institution sewage

医疗机构门诊、病房、手术室、各类检验室、病理解剖室、放射室、洗衣房、太平间等处排出的诊疗、生活及粪便污水。当医疗机构其他污水与上述污水混合排出时一律视为医疗机构污水。

2.1.4 传染病医疗机构污水 infectious diseases medical institution sewage

诊断与收治患有国家传染病法规定传染病病种病人的专科医院排出的诊疗、生活及粪便污水。设有感染性疾病门诊、传染病房的综合医疗机构，当此区域污水未单独排放和预处理，其排水亦视为传染病医疗机构污水。

2.1.5 特殊医疗污水 special medical sewage

指医疗机构检验、分析、治疗过程中产生的放射性污水、酸性废水、含氰废水、含重金属废水和洗印废水。

2.1.6 放射性污水 Radioactive sewage

采用同位素治疗和诊断产生的含有放射性物质或被放射性物质所污染的污水。

2.1.7 酸性废水 Acid wastewater

医疗机构在检验项目或制作化学清洗剂时，使用硝酸、硫酸、盐酸、过氯酸等酸性物质而产生的废水和废液。

2.1.8 含氰废水 Cyanide-bearing wastewater

医疗机构在血液、血渣、细菌和化学检查分析中使用氰化钾、氰化钠、铁氰化钾、亚铁氰化钾等含氰化合物，由此而产生的废水和废液。

2.1.9 含汞废水 Mercury-bearing wastewater

医疗机构各种口腔门诊治疗、含汞检测仪器破损，以及分析检查和诊断中使用氯化高汞、硝酸高汞以及硫氰酸高汞等剧毒物质而产生的少量废水和废液。

2.1.10 含铬废水 Chromium-bearing wastewater

医疗机构在病理、血液检查及化验等工作中使用的重铬酸钾、三氧化铬、铬酸钾等化学品形成的废水和废液。

2.1.11 洗印废水 Photofinishing wastewater

医疗机构放射科照片胶片洗印加工产生的废水和废液。

2.1.12 医疗机构污水处理系统 Medical sewage treatment system

由医疗机构污水收集、处理和排放等工程设施组成的有机结合体，是医疗机构功能配套设施之一。其中，处理系统主要包括污水处理系统、污泥处理系统和废气处理系统。

2.1.13 衰变池 Decay tank

利用衰变法处理放射性污水的构筑物。废水在池中停留一定时间，待其放射性经自然衰变而降低到一定浓度后再行处理排放。

2.1.14 半衰期 Half-life period

在单一核素放射性衰变过程中放射性浓度降至其原有值的一半时所需要的时间。

2.1.15 污泥 Sludge

医疗机构污水处理过程中产生的初沉污泥、剩余污泥和化学污泥等。

2.1.16 废气 Waste gas

医疗机构污水处理、污泥处置过程中产生的有毒有害气体。

2.1.17 消毒 Disinfection

为消灭污水、污泥、废气及栅渣中的病原微生物或使之灭活而进行的处理过程。分为污水消毒、污泥消毒和废气消毒。

2.2 符号

2.2.1 流量、水量

Q —— 医疗机构污水处理工程设计处理水量；

q —— 医疗机构日污水排放定额；

Q_y —— 应急医疗机构污水处理工程设计处理水量；

q_y —— 应急医疗机构日污水排放定额；

2.2.2 计算系数及其他

K —— 医疗机构污水处理工程设计处理水量安全系数；

K_y —— 应急医疗机构污水处理工程设计处理水量安全系数；

N —— 医疗机构编制床位数；

N_y —— 应急医疗机构编制床位数；

3 基本规定

- 3.0.1 医疗机构污水处理工程应采用成熟可靠的技术、工艺和设备，做到运行稳定、安全卫生、经济合理、管理方便。
- 3.0.2 医疗机构应对污水的产生、处理、排放进行全过程控制，并在医疗机构区域内完成处理。
- 3.0.3 医疗机构污水应进行源头控制和分离，病区与非病区污水应分别收集、清污分流；特殊医疗污水、传染病医疗机构污水应单独收集。
- 3.0.4 医疗机构污水必须进行消毒处理，污水处理工程建设必须采取确保使用、维修和应急过程中的安全措施。**
- 3.0.5 特殊医疗污水应经预处理达到相应排放标准后方可与其他污水合并处理，严禁未经处理直接排入排水管道或随意弃置。**
- 3.0.6 对排入地表水体的医疗机构污水处理工程应去除有毒有害物质，控制处理过程中消毒副产物的产生，保护受纳水体的生态安全。
- 3.0.7 对排入城镇排水管网的医疗机构污水应满足城镇污水排入排水管网许可管理办法，并申领排水许可证。
- 3.0.8 医疗机构污水处理工程应在适当地点设置污泥及栅渣的堆放设施，堆放设施应采取严格的密闭措施。
- 3.0.9 医疗机构污水处理站建设前应按相关要求环境影响评价。
- 3.0.10 医疗机构水污染物排放应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 的要求，排污许可管理应符合现行国家行业标准《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》HJ 1105 的有关规定。

4 水量与水质

4.1 设计水量

4.1.1 当医疗机构污水未采取源头分离时，医疗机构污水均应计入处理设计水量；当医疗机构污水采用源头分离，且有确保非医疗机构污水不进入污水处理工程的措施时，非医疗机构污水可不计入处理设计水量。

4.1.2 医疗机构污水处理工程设计处理水量应根据实测数据确定。当无实测数据时，污水处理工程设计水量可按照用水量的 85%~95% 计算。

4.1.3 医疗机构用水量可根据现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB51039、《建筑给水排水设计标准》GB50015、《传染病医院建筑设计规范》GB50849 生活用水定额和小时变化系数计算确定。当具体用水量无法确定时，其污水处理工程设计水量可根据经验数据按下式计算：

$$Q = K \frac{q \times N}{1000} \dots\dots\dots (4.1.1)$$

式中：

Q — 医疗机构污水处理工程设计处理水量，m³/d。

N — 医疗机构编制床位数，床。

K — 安全系数，取1.1~1.2。

q — 医疗机构日污水排放定额，L/床 d。

① N≥500床的大型医疗机构，q=800 L/床 d ~1200 L/床 d；

② 100床≤N≤499床的中型医疗机构，q=600 L/床 d ~800 L/床 d；

③ N<100床的小型医疗机构，q=400 L/床 d ~600 L/床 d。

注：床位数在上下值中间时可按插入法取值。

4.1.4 为应对重大疫情临时新建、改建的应急医疗机构污水处理工程设计水量可根据经验数据按下式计算：

$$Q_y = K \frac{q_y \times N_y}{1000} \dots\dots\dots (4.1.2)$$

式中：

Q_y — 应急医疗机构污水处理工程设计处理水量, m^3/d 。

N_y — 应急医疗机构床位数, 床。

K_y — 安全系数, 取1.5~2.0。

q_y — 应急医疗机构日污水排放定额, L/床 d。

④ $N \geq 500$ 床的大型应急医疗机构, $q_y=500$ L/床 d ~600 L/床 d;

⑤ $100 \text{床} \leq N \leq 499$ 床的中型应急医疗机构, $q_y=400$ L/床 d ~500 L/床 d;

⑥ $N < 100$ 床的小型应急医疗机构, $q_y=300$ L/床 d ~400 L/床 d。

注: 床位数在上下值中间时可按插入法取值。

4.2 设计水质

4.2.1 医疗机构污水处理工程设计应采取实际检测的方法确定污染负荷, 也可按相似地域同等性质和规模的医疗机构污水水质确定。水质取样检测应符合国家现行行业标准《污水监测技术规范》HJ 91.1的有关规定。

4.2.2 新建医疗机构污水的污染物排放量可根据单位病床污染物排放负荷或污染物浓度计算确定, 污水单位病床污染物排放负荷按表 4.1 取值, 污水污染物浓度按表 4.2 取值。

表 4.1 医疗机构污水单位病床污染物排放负荷 (单位: g/床 d)

| 水质指标 | COD _{Cr} | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总氮 | 总磷 |
|---------|-------------------|------------------|---------|------|------|---------|
| 污染物排放负荷 | 200~320 | 130~210 | 170~280 | 5~24 | 5~24 | 0.8~2.4 |

表 4.2 医疗机构污水污染物浓度

| 水质指标 | COD _{Cr} (mg/L) | BOD ₅ (mg/L) | SS (mg/L) | 氨氮 (mg/L) | 总氮 (mg/L) | 总磷 (mg/L) | 粪大肠菌群数 (MPN/L) |
|-------|-----------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| 污染物浓度 | 180~500 | 120~250 | 150~300 | 20~60 | 20~70 | 2~5 | $1.0 \times 10^6 \sim 3.0 \times 10^8$ |

5 污水收集

5.0.1 医疗机构污水可分为传染病医疗机构污水、非传染病医疗机构污水和特殊医疗污水。

5.0.2 医疗机构污水应区分病区与非病区、传染病医疗机构污水与非传染病医疗机构污水进行分类收集。

5.0.3 特殊医疗污水应单独收集。当采取室内就地处理方式时，处理后的污水可直接接入院区排水管道；当采取室外处理方式时，收集管道应有明显标识，并应采取室内外管网安全衔接的有效措施。

5.0.4 传染病医疗机构污水管道应分区域排放，并应符合下列规定：

- 1 根据室内环境污染程度可分为清洁区、半污染区和污染区；
- 2 清洁区污水管道可合并设置，潜在污染区和污染区污水管道也可合并设置；
- 3 各区域管道应分别排至室外预消毒设施，进入消毒设施前各区域管道不应合并或混接。
- 4 各区域的空调冷凝水应采用间接排水方式，并应排至相应区域的室外污水预消毒设施。

5.0.5 传染病医疗机构污水通气系统应符合以下规定：

- 1 室内外排水管道均应设置通气系统；
- 2 室内排水横干管上通气立管间隔不宜大于 20m；室外排水管道起端和中部应设置管径不小于 DN100 通气立管，间隔不宜大于 50m；
- 3 上至屋面的通气管排出口四周应有良好的通风；
- 4 通气管严禁接入空调通风系统的排风井（管）道；
- 5 通气管不应相互连通，半污染区和污染区的通气管分区域汇合后，经消毒处理后，方可与大气相通，排出口高出屋面不小于 2m，且不应设置在新风机进风口附近；

5.0.6 医疗机构污水收集管道水力计算应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 执行。中心供应室、中药加工室、口腔科等场所污水收集管道水力计算尚应符合现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 50139 的有关规定。

5.0.7 医疗机构污水管道收集系统应采取防止雨水排入污水收集管网的措施。

5.0.8 医疗机构污水收集管网的布置应根据院区规划、地形高程、预处理设施及污水处理站位置等因素综合考虑，污水管道宜按重力流设计，当靠重力流不能直接接入时，可采取局部提升等措施接入。

5.0.9 传染病医疗机构污水管道在进入预消毒设施前不宜设置检查井，清扫口的间距应符合国家现行标准要求。当设置检查井时，应采用密闭井盖，密闭井盖附近宜设置不小于 DN100 通气管，通气管宜就近排至屋面消毒后排放，通气管高出屋面不小于 2m。

5.0.10 医疗机构污水收集管道应选用机制铸铁排水管或塑料管等耐腐蚀的管道。排放含有放射性废水的管道，应采用机制含铅的铸铁管道或外包裹铅防护层的塑料管，并应采取防辐射措施。

5.0.11 医疗机构污水管道收集系统应采取防止医疗废物进入污水管道的措施。

5.0.12 医疗机构污水管道埋设深度和基础形式应根据道路行车等级、管材受压强度、地质条件等因素经计算确定。

6 特殊医疗污水处理

6.1 放射性污水

6.1.1 放射性污水处理应符合现行国家标准《辐射防护规定》GB 8703 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 的有关规定。

6.1.2 放射性污水的进出水指标和排放要求应符合下列规定：

1 放射性污水的浓度范围宜在 $3.7 \times 10^2 \text{Bq/L} \sim 3.7 \times 10^5 \text{Bq/L}$ 范围内。

2 放射性污水处理设施出口监测值应满足总 $\alpha < 1 \text{Bq/L}$ ，总 $\beta < 10 \text{Bq/L}$ 。

6.1.3 浓度超过 $3.7 \times 10^5 \text{Bq/L}$ 或者半衰期大于 30d 的放射性污水、污物应贮存在具有防辐射性能的专用容器内，交由专业部门处置。

6.1.4 浓度范围为 $3.7 \times 10^2 \text{Bq/L} \sim 3.7 \times 10^5 \text{Bq/L}$ 且半衰期小于 30d 的放射性污水宜设衰变池处理，并应符合下列要求：

1 衰变池应按同位素种类和强度设计，容积宜按最长半衰期同位素的 10 个半衰期进行计算，或按同位素的衰变公式及排放出口允许浓度进行计算。

2 放射性生活污水应先经化粪池处理后再排入衰变池，且化粪池宜与衰变池合并建设。

3 衰变池宜采用间歇式运行，当采用连续式运行时应设槽式排放口。

4 衰变池、化粪池应有防渗、防腐和防辐射措施。

6.2 其它污水

6.2.1 酸性污水应采取中和法进行处理，出水 pH 值达到 7~8 后排入院区污水系统。中和剂宜选用氢氧化钠、石灰等。

6.2.2 含氰污水宜采用碱式氯化法进行处理，处理槽有效容积应不小于 180 天的污水量。

6.2.3 含汞污水宜采用硫化钠沉淀+活性炭吸附法进行处理，出水汞浓度达到相关排放标准后方可进入院区污水系统。

6.2.4 含铬污水宜采用化学还原沉淀法进行处理，出水总铬、六价铬浓度达到相关排

放标准后方可进入院区污水系统。

6.2.5 显影污水宜采用过氧化氢氧化法进行处理，出水总银、六价铬浓度达到相关排放标准后方可进入院区污水系统。洗印显影废液收集后应交由专业部门处置。

6.2.6 当医疗机构设有生物安全实验室时，应按现行国家标准《生物安全实验室建筑技术规范》**GB50346** 和《实验室生物安全通用要求》**GB19489** 的有关要求执行。

6.2.7 当医疗机构设有动物房、动物实验室时，应按现行国家标准《实验动物设施建筑技术规范》**GB50447**、《实验动物 环境及设施》**GB14925** 的有关要求执行。。

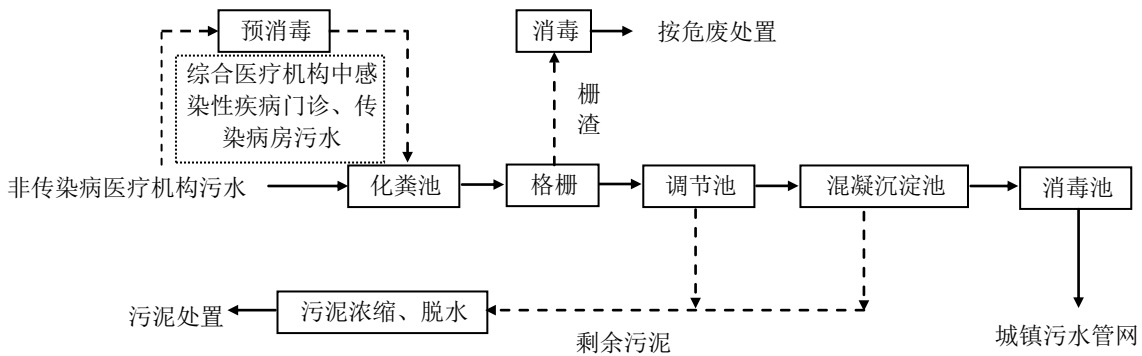
7 处理工艺及设施

7.1 工艺流程

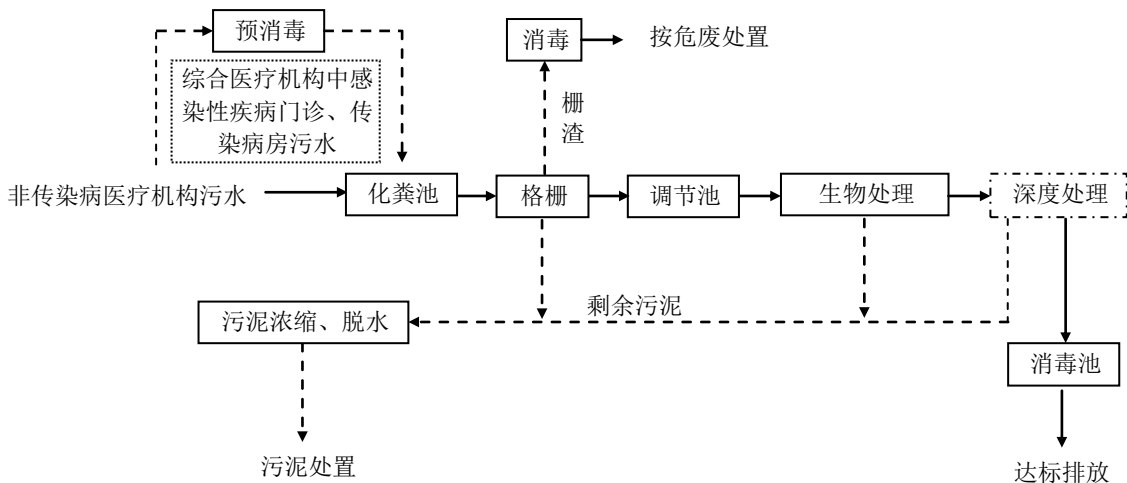
7.1.1 医疗机构污水处理工艺流程应根据污水水质、水量、排放标准及场地条件等因素，经技术经济比较后确定。

7.1.2 县级以下或20张床位以下的医疗机构污水经消毒处理后可直接排放至城镇污水管网。

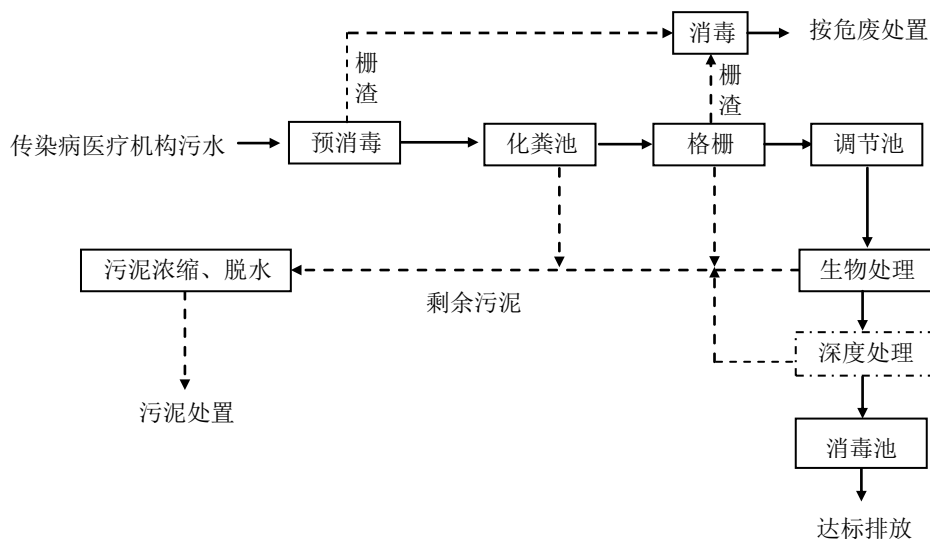
7.1.3 当非传染病医疗机构污水处理出水排入城市污水管网，且管网终端建有正常运行的二级污水处理厂时，可采用一级强化处理工艺，工艺流程应为：



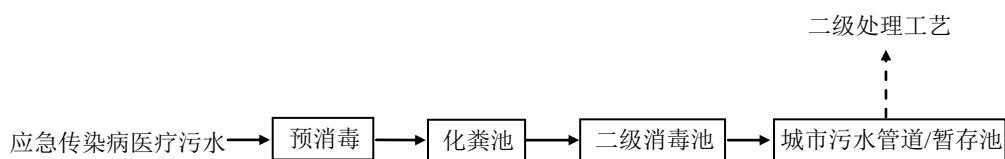
7.1.4 当非传染病医疗机构污水处理出水直接排入地表水体、海域时，应采用二级处理工艺，工艺流程应为：



7.1.5 传染病医疗机构污水应经预消毒处理后采用二级处理工艺，工艺流程应为：



7.1.6 应急传染病医疗机构污水处理设施应按本标准 7.1.5 条处理工艺设计，当初期运行不具备二级生化工艺条件时，可按应急状态运行，工艺流程为：



7.1.7 在确保出水水质的前提下，可采用耗能低、效率高、经过实验或实践检验的新工艺流程。

7.2 处理设施

7.2.1 医疗机构污水应根据污水性质选择适宜的预处理设施。

7.2.2 医疗机构污水应设化粪池预处理后再接入污水处理站，并符合下列规定：

- 1 化粪池容积应按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015 的有关要求计算确定；
- 2 非传染病医疗机构污水化粪池停留时间宜为 12h~24h，清掏周期宜为 90d~180d；
- 3 传染病医疗机构污水化粪池中停留时间宜为 24h~36h，清掏周期宜为 180d~360d。

7.2.3 营养食堂、餐厅的含油脂污水，应经除油装置预处理，并满足动植物油脂浓度不大于 100 mg/L、悬浮物浓度不大于 300 mg/L 后，方可进入污水处理站。

7.2.4 综合医疗机构传染病区污水、传染病医疗机构污水在进入污水处理系统前应进行预消毒处理，预消毒设施的接触时间不应小于 1.0h。

7.2.5 当预消毒采用氯消毒时，污水进入生化处理单元前应进行脱氯处理。

7.2.6 医疗机构污水处理系统应设置格栅，格栅应按下列规定设计：

- 1 格栅井可采用与调节池合建的方式；
- 2 格栅应按最大小时污水流量选型；
- 3 格栅宜采用回转式、阶梯式、回转滤网式和移动式等机械格栅，传染病医疗机构污水宜采用密封型格栅；
- 4 栅渣应消毒后按危险废物处置。

7.2.7 医疗机构污水处理系统应设调节池。调节池应按下列规定设计：

- 1 连续运行时，调节池有效容积按日处理量的 30%~40% 计算；
- 2 间歇运行时，调节池有效容积按工艺运行周期计算；
- 3 当医疗机构设有洗衣房时，调节池容量应考虑洗衣废水的冲击负荷；
- 4 调节池不宜少于 2 个（格），并按并联方式设计；
- 5 调节池应采用封闭结构，防沉淀措施宜采用液下搅拌方式；
- 6 调节池应设置排空集水坑；
- 7 调节池产生的污泥应定期清掏，并应与污水处理产生的污泥一同消毒、处理，按危险废物处置。

7.2.8 污水泵应根据工艺要求选用潜水泵或干式泵，传染病医疗机构污水处理系统宜选用切割泵或大通道无堵塞泵。

7.2.9 当污水处理系统设有水解酸化池时，应符合下列规定：

- 1 温度宜为 15℃~40℃，DO 宜小于 0.5 mg/L；
- 2 宜采用上向流方式，上升流速宜为 1.0 m/h~1.5 m/h，
- 3 水力停留时间宜为 1.5 h~3.0 h。

7.2.10 混凝池宜采用机械搅拌方式，混凝池设计应符合国家现行标准的有关规定。

7.2.11 混凝剂宜采用聚合氯化铝（PAC）和聚合硫酸铁（PFS）等，并宜投加聚丙烯酰胺（PAM）等离子型聚合电解质作为助凝剂。

- 7.2.12 生物处理宜采用生物接触氧化法、曝气生物滤池和膜生物反应器等工艺。
- 7.2.13 采用接触氧化处理工艺时，应符合下列规定：
- 1 生物接触氧化池前宜设置水解酸化池。
 - 2 接触氧化池宜采用易挂膜、耐用、比表面积大、维护方便的固定填料或悬浮填料。
 - 3 生物接触氧化法容积负荷宜为 $2 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d} \sim 5\text{kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d}$ ，水力停留时间宜为 $4 \text{ h} \sim 8\text{h}$ ；气水比宜为 $8 \sim 15$ 。
- 7.2.14 采用曝气生物滤池处理工艺时，应符合下列规定：
- 1 曝气生物滤池水力负荷宜为 $2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h} \sim 3 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$ ，容积负荷宜为 $1 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d} \sim 2 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d}$ ，硝化负荷宜为 $0.3 \text{ kgNH}_3/\text{m}^3 \text{ d} \sim 0.8 \text{ kgNH}_3/\text{m}^3 \text{ d}$ ，滤床高宜为 $3 \text{ m} \sim 4 \text{ m}$ ，气水比宜为 $4 \sim 6$ 。
 - 2 曝气生物滤池宜采用气水联合反冲洗，风速宜为 $40 \text{ m/h} \sim 110 \text{ m/h}$ ，冲洗水流速宜为 $30 \text{ m/h} \sim 50 \text{ m/h}$ ，历时 $5 \text{ min} \sim 8 \text{ min}$ 。
- 7.2.15 采用膜生物反应器处理工艺时，应符合下列规定：
- 1 膜分离装置的总有效膜面积应根据处理系统设计处理能力和膜制造商建议的膜通量计算确定。当采用中空纤维膜时，设计膜通量宜为 $10 \text{ L}/\text{m}^2 \text{ h} \sim 20\text{L}/\text{m}^2 \text{ h}$ ；当采用平板膜时，设计膜通量宜为 $12 \text{ L}/\text{m}^2 \text{ h} \sim 25\text{L}/\text{m}^2 \text{ h}$ ；当采用管式膜时，设计膜通量宜为 $25 \text{ L}/\text{m}^2 \text{ h} \sim 50\text{L}/\text{m}^2 \text{ h}$ 。
 - 2 生物反应池污泥浓度宜为 $6 \text{ g/L} \sim 10 \text{ g/L}$ 。容积负荷宜为 $0.2 \text{ kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d} \sim 0.8\text{kgBOD}_5/\text{m}^3 \text{ d}$ ，污泥负荷宜为 $0.05 \text{ kgBOD}_5/\text{kgMLSS} \text{ d} \sim 0.15\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS} \text{ d}$ 。水力停留时间宜为 $4 \text{ h} \sim 8 \text{ h}$ ，气水比宜为 $20 \sim 30$ 。
 - 3 生物反应池进水口宜设置膜格栅，膜格栅间隙宜为 $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 。
 - 4 污水处理站内应设置膜清洗装置，膜清洗装置应同时具备对膜组件实施反向化学清洗和浸泡化学清洗的功能，并宜实现在线清洗。
- 7.2.16 生化反应系统可采用鼓风曝气系统或机械曝气设备，当采用鼓风曝气系统时，鼓风机宜选用罗茨鼓风机、回转式风机、高速旋涡风机或沉水式鼓风机、空气悬浮鼓风机等低噪声、高效低耗产品，曝气器宜采用微孔曝气器等具有较高充氧性能的产品；当采用机械曝气设备时，不宜采用表面曝气装置。
- 7.2.17 沉淀池设计应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 有关规定。
- 7.2.18 加药装置应实行自动化运行控制。自动加药装置的计量精度应不小于 1% 。

8 消毒

8.1 一般规定

8.1.1 医疗机构污水消毒可采用含氯消毒剂消毒（液氯消毒、次氯酸钠消毒、二氯异氰尿酸钠消毒等）、二氧化氯消毒、臭氧消毒和紫外线消毒以及国家相关标准认定的消毒方法。

8.1.2 医疗机构污水处理出水排入地表水体时，宜采用臭氧消毒或紫外线消毒，当采用含氯消毒剂消毒时，应采取脱氯处理。

8.1.3 一级强化处理不宜采用臭氧消毒方式。

8.1.4 传染病医疗机构污水处理不宜单独采用紫外线消毒方式。

8.1.5 当突发公共卫生事件或应急改造项目医疗机构污水处理无法满足现行国家标准二级生化处理的有关规定时，医疗机构污水处理应采用强化消毒处理工艺，并符合下列规定：

- 1 应在化粪池前设置预消毒设施，预消毒设施的水力停留时间不应小于 1.0h；
- 2 污水处理站的二级消毒池水力停留时间不应小于 2.0 h；
- 3 消毒剂的投加量应根据风险评估后确定，污水的 pH 值不应大于 6.5。

8.1.6 医疗机构污水消毒除符合本标准外，消毒设施和有关构筑物的设计尚应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB50013和《室外排水设计规范》GB50014的有关规定。

8.2 含氯消毒剂消毒

8.2.1 氯消毒适用于规模较大、出水排入市政污水管网的医疗机构污水处理工程，当出水排至地表水体时应采取脱氯措施或采用其他消毒方式。

8.2.2 含氯消毒剂可采用液氯、次氯酸钠、漂粉精、漂白粉、二氯异氰尿酸钠和三氯异氰尿酸钠等。

8.2.3 液氯消毒可用于规模较大且远离人口聚居区的医疗机构污水处理工程，液氯消毒应采用真空加氯机等投加系统。

- 8.2.4 二氧化氯、次氯酸钠消毒剂可用于各种规模医疗机构污水的消毒处理。
- 8.2.5 采用电解法现场制备二氧化氯时，应设置事故通风系统，事故通风量应根据尾气浓度按全面排风计算确定，且每小时换气次数不应小于12次。
- 8.2.6 漂粉精、漂白粉可用于规模小于100床的医疗机构污水消毒处理。
- 8.2.7 医疗机构污水消毒运行方式可分为连续式和间歇式。连续式消毒接触池有效容积为污水容积和污泥容积之和。间歇式消毒接触池有效容积应根据运行班次、消毒周期确定，宜为调节池容积的1/2。
- 8.2.8 消毒接触池设计应符合下列规定：
- 1 消毒接触池宜分为两格；
 - 2 池内应设导流墙（板），导流墙（板）的净距应根据水量和维修空间要求确定，宜为600 mm~700mm；
 - 3 消毒接触池的行程长宽比不宜小于20:1；
 - 4 消毒接触池出口处应设取样口。
- 8.2.9 加氯量（以有效氯计）应根据污水水质、消毒时间、出水余氯要求等因素经试验或计算确定。一级强化处理工艺加氯量宜为30 mg/L~50 mg/L，二级处理工艺加氯量宜为15 mg/L~25 mg/L。
- 8.2.10 加氯系统的管材选择应符合下列规定：
- 1 输送液氯、氯气的管道应使用紫铜管、无缝钢管，不应使用聚氯乙烯管；
 - 2 输送含氯溶液的管道宜采用硬质聚氯乙烯管、工程塑料管、聚四氟乙烯管，不应使用铜、铁等不耐氯溶液腐蚀的金属管。
- 8.2.11 加氯系统的管道宜明装，地下管道应设在管沟内，管道固定和安装坡度应符合相关要求。
- 8.2.12 与各种消毒剂和消毒剂原料接触的容器、管道、阀门等均应采用耐腐蚀的材料。
- 8.2.13 采用成品次氯酸钠溶液消毒时，次氯酸钠溶液储存量宜按 5%有效氯浓度 7 天的消耗量确定。
- 8.2.14 加氯操作应符合《氯气安全规程》GB11984 等有关安全规定。

8.3 臭氧消毒

8.3.1 臭氧消毒处理规模较大时，宜设置空压机房、臭氧发生器设备间和操作间。臭氧发生器设备间应留有设备检修空间。臭氧接触塔在寒冷地区应设在室内，尾气处理后由排气管排出室外。

8.3.2 臭氧消毒投加量应根据污水水质及处理工艺确定。投加量宜为10 mg/L~20mg/L，接触时间应大于12min或经试验确定，且粪大肠菌群去除率不低于99.99%。

8.3.3 臭氧投加宜选用高效溶解装置。

8.3.4 臭氧系统的设备、管道应采取防腐措施。

8.3.5 臭氧设备间应设置通风设备，通风机应安装在靠近地面处。

8.3.6 臭氧消毒系统应设置尾气消除装置，处理后的尾气中臭氧含量应低于0.1mg/L。

8.4 紫外线消毒

8.4.1 采用紫外线消毒出水的透射率不应小于 60%，悬浮物浓度应小于10mg/L。

8.4.2 采用紫外线消毒处理时宜采用封闭型系统。

8.4.3 采用紫外线消毒处理时应设置自动清洗装置，清洗方式应根据水质情况、设备寿命和现场条件等因素确定。

9 污水处理站

9.1 一般规定

- 9.1.1 医疗机构污水处理站内各处理构筑物的个（格）数不宜少于 2 个（格），并按并联方式设计，处理设备宜设有备用。
- 9.1.2 医疗机构污水处理工程宜设应急事故池，传染病医疗机构污水处理工程应急事故池容积不小于日排放量的 100%，非传染病医疗机构污水处理工程应急事故池容积不小于日排放量的 30%。设置方式可与调节池并联，发生事故时用跨越管旁路引入。
- 9.1.3 医疗机构污水处理站处理构筑物宜采用钢筋混凝土结构；采用一体化污水处理设备时，应采取防腐蚀措施，并应有避免设备损坏的保护措施。
- 9.1.4 当采用一体化污水处理设备时，应具有可靠的设备处理效果参数和组合设备中主要处理环节处理效果参数，其出水水质应符合相关标准。
- 9.1.5 污水处理站的处理构筑物应设排空设施，排出水应回流处理。
- 9.1.6 格栅间应设置通风设施和有毒有害气体检测报警装置。非密闭格栅井应加盖密闭。
- 9.1.7 污水处理站处理构筑物进水口和出水口宜采取整流措施。
- 9.1.8 对污水处理站中机电设备所产生的噪声和振动应采取有效的降噪和减振措施，污水处理站产生的噪声值应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。
- 9.1.9 污水处理站排放口设置应符合现行国家行业标准《排污许可证申请与核发技术规范- 医疗机构》HJ 1105 的有关要求。

9.2 站址选择

- 9.2.1 医疗机构污水处理站的选址应根据医疗机构总体规划、污水排放口位置、运输条件、环境卫生和管理维护要求等因素综合确定。
- 9.2.2 医疗机构污水处理站应根据医疗机构总体规划适当预留发展用地。
- 9.2.3 新建医疗机构污水处理站应独立设置，并应符合下列要求：
- 1 与其他民用建筑距离不宜小于 15m。
 - 2 传染病医疗机构污水处理站与民用建筑距离不应小于 15m，并采取安全隔离措

施。

3 污水处理站区域宜设置围栏，高度不宜小于 2 米。

9.3 设置要求

9.3.1 污水处理站面积应根据工程规模、站址位置、处理工艺、建设标准等因素，结合实际情况综合确定。

9.3.2 污水处理站应根据站内各建、构筑物的功能和工艺流程要求合理布置，满足构筑物的施工、设备安装、管道敷设、运行调试及设备更换等维护管理要求，并宜留有适当发展余地，还应考虑最大设备的进出要求。

9.3.3 污水处理站的工艺流程、竖向设计宜充分利用场地条件，符合水流通畅、降低能耗的要求。

9.3.4 污水处理站宜设有值班、化验、药剂贮存等房间。值班和化验用房不宜设于地下。液氯机房不得设于地下。对采用现场制备二氧化氯、次氯酸钠等消毒剂的污水处理站，加药间应与其他房间隔开，并有直接通向室外的门。

9.3.5 污水处理站设计应满足主要处理环节运行观察、水量计量、水质取样化验监（检）测和进行污水处理成本核算的条件。

9.3.6 污水处理站处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯等安全措施。地面高架处理构筑物应设置避雷措施。

9.3.7 污水处理站围护结构应根据所在地区的气候条件采取保温、隔热措施，并应符合国家现行相关法规和标准的规定。

9.3.8 污水处理站内的盛水构筑物应采用防水混凝土整体浇筑，内侧宜设防水层。

9.3.9 医疗机构污水处理站消防设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，存有易燃易爆物品的场所应按消防部门要求设置消防器材。

9.3.10 在北方寒冷地区，处理构筑物应有防冻措施。当采暖时，处理构筑物室内温度可按 5℃设计；加药间、检验室和值班室等的室内温度可按 15℃设计。

9.3.11 医疗机构污水处理站供电宜按二级负荷设计，供电等级应与医疗机构建筑相等。

9.3.12 污水处理站设备管理系统应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314 的有关要求。

9.3.13 所有正常不带电的电气设备，其金属外壳均应采取接地或接零保护；排气管、

排风管和铁栏杆等金属物应采用等电位联接后作保护接地。

9.3.14 处理设备控制仪表电源宜配备在线式不间断供电电源设备（UPS），控制仪表应具备报警和存储功能，且宜具备断电后恢复原运行工况功能。

9.3.15 医疗机构污水处理宜采用全自动控制运行。且宜进行全过程监控，出水常用控制指标（流量、液位、COD、氨氮、pH 值、余氯等）宜实现在线监测。

9.3.16 医疗机构污水处理站排放口应按国家和地方环保部门有关规定安装水污染物在线监测系统，监测系统及其安装应符合国家现行标准的相关要求。

9.3.17 医疗机构水处理构筑物应加盖板密闭，盖板上留进、出气口。

9.3.18 格栅间、污泥脱水机房等污水、污泥可能短时间外露处，应设置局部通风的集气罩。

10 污泥、废气处理和处置

10.1 污泥处理和处置

10.1.1 污泥应按危险废物处理处置要求，由有危险废物处理处置资质的单位进行运输和集中处置。

10.1.2 污泥的运输、贮存、处置应执行危险废物管理制度。

10.1.3 医疗机构污水处理过程产生的泥量应以实测数据为准，当无实测数据时，各处理构筑物产生的污泥量可按表 10.1 确定。

表 10.1 各阶段污泥量平均值

| 污泥种类 | 污泥来源 | 总固体 (g/人 d) | 含水率 (%) | 污泥体积 | |
|------|-----------|----------------|------------|-----------|---------|
| | | | | (L/人 d) | (L/人 a) |
| 初沉污泥 | 初沉池、调节池 | 54 | 92~95 | 0.68~1.08 | 249~395 |
| 剩余污泥 | 二沉池、生物反应池 | 31 | 97~98.5 | 1.04~2.07 | 380~755 |
| 化学污泥 | 混凝沉淀或过滤装置 | 66~75 | 93~97 | 1.07~2.20 | 390~840 |

10.1.4 污泥处置方式根据湿污泥产量确定。当湿污泥产量不大于 $2\text{m}^3/\text{d}$ 时，污泥可在消毒后排入化粪池，与化粪池污泥一起由具有相应资质的单位定期清掏并外运处置；当湿污泥产量大于 $2\text{m}^3/\text{d}$ 时，污泥应在污水处理站内进行消毒和脱水处理，处理达标后的污泥由具有相应资质的单位进行外运处置。

10.1.5 污泥处置前应进行消毒处理。消毒应在消毒池或贮泥池中进行，污泥消毒池和贮泥池的设计应符合下列规定：

- 1 池体有效容积应不小于污水处理系统 24h 的产泥量，且不应小于 1m^3 。
- 2 池体内宜设置搅拌装置。

10.1.6 污泥消毒宜采用化学消毒方式，并符合下列规定：

- 1 采用石灰消毒时，石灰投加量宜为 15g/L ，pH 值控制在 11~12 范围内，搅拌接触时间宜为 30 min ~60min。
- 2 采用漂白粉消毒时，漂白粉投加量约为泥量的 10%~15%。

10.1.7 医疗机构污泥应进行机械脱水处理，机械脱水宜采用密闭式离心脱水机或叠螺脱水机，脱水后的污泥含水率不应大于 85%。

10.1.8 污泥在脱水前，应加药调理。药剂种类和投加量宜根据污泥性质和类似工程运行经验进行选用和计算，并应通过工程调试或试运行优化确定。污泥加药后，应立即混合反应，并进入污泥脱水机。

10.1.9 污泥脱水机房应设置通风设施，每小时换气次数不宜小于 12 次。

10.1.10 污泥消毒池或贮泥池、污泥脱水机、脱水污泥贮存场地应设置局部通风集气罩，将污泥处理过程中释放出的气体输送至废气处理系统。

10.1.11 污泥处理过程中产生的污水应返回污水处理构筑物进行处理。

10.1.12 脱水后的污泥在外运处置前，应密闭封装，并在专用场地贮存，确保不造成二次污染。

10.1.13 处理放射性污水的化粪池或衰变池，清掏前应监测其放射性，达标方可处置。其他特殊医疗污水处理产生的沉淀物应按有关要求处置。

10.2 废气收集和处理

10.2.1 医疗机构污水处理过程中产生的伴生废气应进行处理，并应符合《医疗机构水污染物排放标准》GB18466的有关规定。

10.2.2 对产生废气的处理设施宜采用加盖密闭，加盖型式应能满足处理设施操作和运行要求。

10.2.3 废气收集宜采用吸气式负压收集，吸风口的设置点应防止设备和构筑物内部气体短流和污水处理过程中的水或泡沫进入。

10.2.4 废气除臭可采用活性炭吸附、化学、生物、离子和植物液除臭等处理方法。

10.2.5 废气消毒处理可采用紫外线、臭氧、含氯消毒剂、过氧乙酸、高压电场、光催化消毒或组合消毒等方式。当单独采用紫外线消毒时，应采用循环式紫外空气消毒方式。

10.2.6 医疗机构污水处理站废气收集和输送管道材质宜选用塑料或玻璃钢等耐腐蚀材质。

10.2.7 废气收集风机的风量和压头，应根据排风量和通风管路系统阻力计算确定。当废气消毒采用氧化型消毒剂时，风机应采取防腐措施。

10.2.8 废气排放周边存在环境敏感区域时，应进行臭气防护距离计算，并宜采用高空排放方式；当采用高空排放时，应设置避雷设施，室外采用金属外壳的排放装置应采

取接地措施。

10.2.9 医疗机构污水处理站废气收集和处理除符合本标准规定外，尚应符合国家现行行业标准《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》CJJ/T243的有关规定。

11 施工安装

11.1 一般规定

11.1.1 医疗机构污水处理工程的设计、施工单位应具备国家相应等级资质。

11.1.2 医疗机构污水处理工程应按批准的设计文件和国家现行标准进行施工，施工中更改设计应经过主体设计单位同意后方可进行。

11.1.3 医疗机构污水处理工程开工前，各项准备工作应完备，开工报告应经监理单位、建设单位批准。

11.1.4 医疗机构污水处理工程的单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程宜按本标准附录A划分。

11.1.5 医疗机构污水处理工程施工的项目管理机构应建立相应的质量、安全和环境管理体系，并按本标准附录B、C的要求填写有关记录。

11.1.6 开工前应编制施工组织设计，关键的分部分项工程应编制专项施工方案；施工组织设计、施工方案的编制与审批管理应符合现行国家标准《市政工程施工组织设计规范》GB/T50903的有关规定。

11.1.7 医疗机构污水处理工程施工使用的材料、产品和设备等应符合国家现行标准，进入施工现场时应进行进场验收，查验合格后方可使用，不得使用国家明令禁用、淘汰的产品。

11.1.8 改建和扩建的医疗机构污水处理工程的施工应符合下列规定：

- 1 应采取确保医疗机构污水在改扩建施工过程中能够有效处理的措施；
- 2 施工前应对原有构（建）筑物结构状况进行复核，当不满足相关要求时，应采取处理措施；
- 3 部分拆除的构（建）筑物，拆除前应划定施工区域，并设置防护围挡；
- 4 设备、管道拆除前应熟悉设备管道性质和安装情况，并针对不同设备、管道制定拆除方案；
- 5 构（建）筑物、设备和管道的拆除尚应符合国家现行标准的有关规定。

11.1.9 医疗机构污水处理工程施工尚应符合现行国家标准《城镇污水处理厂工程施工规范》GB 51221的有关规定。

11.2 土建施工

11.2.1 地基与基础施工前，应根据工程实际情况、工程地质和水文条件、周边环境、施工工艺等编制专项施工方案。

11.2.2 地基与基础工程施工应按审批后的施工方案进行，并加强施工过程中的监测和保护。

11.2.3 基坑边坡支护与开挖施工应符合设计及施工方案的要求。基坑周边、放坡平台的施工荷载应按照设计要求进行控制。

11.2.4 设备基础应在构（建）筑物主体结构工程施工完毕、结构稳定后施工。已建成的构（建）筑物内部或附近进行设备基础施工时，应有防止原有结构沉降或损坏的措施。

11.2.5 污水（泥）处理构筑物的施工应符合工艺设计、运行功能和设备管道安装的要求。

11.2.6 地下池体结构施工时，应检查雨水及地下水位变化情况，当不能满足抗浮要求时应采取抗浮措施。

11.2.7 池类构筑物施工完毕后应进行满水试验。

11.2.8 构筑物防水层、防腐层的施工应符合下列规定：

- 1 防水层、防腐层施工应在满水试验合格后，设备尚未安装前进行；
- 2 防水层、防腐层材料应符合国家现行标准和设计要求，涂层厚度等技术指标应符合设计要求；
- 3 防水层、防腐层施工作业现场应采取通风、防火、防毒等措施。

11.2.9 构筑物施工应做好土建与设备安装的衔接，并应符合下列规定：

- 1 施工前土建专业应会同安装专业对交叉部位、重叠部位进行核对，确定施工顺序；
- 2 施工前应确认设备安装所需的预埋套管、预留洞口及预埋件的位置。施工时应采取有效的防移动、防碰撞等控制措施；

11.2.10 构筑物施工除符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的有关规定。

11.3 设备与管道安装

11.3.1 设备管道安装应具备下列条件：

- 1 混凝土强度达到设计要求，预留预埋符合设计要求；
- 2 与设备安装相关的布置图、安装图、基础图和安装说明书等技术资料已齐全。

11.3.2 安装的设备应符合工程设计要求和国家现行标准的有关规定，并应有合格证明。

11.3.3 水泵及风机的安装应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50278的有关规定。

11.3.4 回转式、阶梯式、回转滤网式格栅宜整体安装，移动式格栅宜分体安装。

11.3.5 膜处理设备安装前，应复核预埋件、膜件支架、滑道、滑轨、滑杆等数量和位置、标高等尺寸。膜元件安装过程中，应采取防护措施，不得划伤、损害膜元件。

11.3.6 对产生废气的处理设施加盖安装应符合下列规定：

- 1 加盖施工应在设备安装完成后进行；
- 2 密闭加盖施工后应密封良好；
- 3 罩盖和支撑应采用耐腐蚀材料，且室外罩盖应符合抗紫外线要求；
- 4 加盖强度应符合设计要求，不能上人的应按设计要求设置栏杆等安全措施；
- 5 罩盖上应设透明观察窗（孔）、取样孔和设备检修孔，透明观察窗（孔）应开启方便且密封良好，加盖不应妨碍构筑物和设备的操作和维护检修。

11.3.7 工艺管道施工次序按先深后浅、先埋地后架空、先大后小、先无压后有压原则进行。

11.3.8 工艺管道工程施工应与土建、设备等相关专业配合，并应在各构（建）筑物、支架、预埋件、预留孔、沟槽垫层等土建工程质量检查验收合格后方可进行。

11.3.9 工艺管道施工前应清除管内污垢和杂物。安装中断或安装完毕的敞口处应封闭。

11.3.10 工艺管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB50235和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236的有关规定。

11.3.11 工艺管道防腐和保温应符合国家现行标准的有关规定。

11.3.12 工艺管道防腐及油漆喷涂颜色应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268和《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231的

有关规定。

11.3.13 污水、污泥工艺管道应进行闭水试验，供气管道应进行气压试验和密闭性试验，相关试验应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 和《工业金属管道工程施工规范》GB50235 的有关规定。

11.3.14 开关柜及配电柜（箱）施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的有关规定。

11.3.15 电力电缆施工除应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168 的有关规定外，尚应符合下列规定：

- 1 水下设备电缆应采用整根电缆；
- 2 电缆与设备不应发生摩擦碰撞，敷设时电缆外皮不应损伤；
- 3 电缆沿池壁敷设时，宜采用不锈钢电缆吊网将电缆悬挂固定；
- 4 水下设备电缆引至端子接线箱的部分，应采用穿管或敷设桥架等方式。

11.3.16 自动化控制和监测系统施工应符合国家现行标准的有关规定。

12 调试验收

12.0.1 医疗机构污水处理工程各类处理构（建）筑物施工及设备安装按国家现行标准验收后，方可进行系统联动调试。并按本标准附录 C 的要求填写有关记录。

12.0.2 系统联动调试应具备下列条件：

- 1 构筑物工程功能性试验应已完成；
- 2 工艺设备应完成单机调试，并应运转正常；
- 3 电气、仪表设备已完成单机调试，并应运转正常；
- 4 供电系统已调试完成，达到供电标准；
- 5 自控系统应已调试完成，具备联动调试条件。

12.0.3 系统联动调试应包括下列内容：

- 1 系统联动调试时，应检查各工艺单元内设备和装置联动运行情况，各工艺单元应正常工作；
- 2 格栅应运转正常，自动系统设定的水泵轮值功能应健全，各水位信号应畅通，污水提升泵处于自动运行状态；
- 3 调试鼓风机时，通气管道上阀门应处于正确状态，风机出口风量应达到设计值；
- 4 调试曝气系统时，应检查自动连锁控制是否正常；
- 5 不同工艺单元调试方法应按设计具体要求执行。

12.0.4 系统联动调试应符合下列规定：

- 1 工艺构筑物参数和备运行性能指标应符合工艺设计要求；
- 2 自控、仪表测量值准确，测量误差应符合设计要求；
- 3 各组设备联动应无误，并应符合设计要求或现场运行要求；
- 4 联动调试发现的问题应及时解决后方可进行系统调试；
- 5 涉及成套设备的整体调试应按生产企业操作说明书要求进行操作，调试期间生产企业应有技术人员配合。

12.0.5 调试过程中应做好相关记录，对出现的问题应进行责任归属分析，并协调设计、施工和供应商等各方进行解决。

12.0.6 调试完成后，相关调试报告和文件应签署各方意见，并向建设单位提交调试报告。

12.0.7 医疗机构污水处理工程应按《建设项目（工程）竣工验收办法》等国家现行标

准的有关规定进行工程竣工验收。

12.0.8 医疗机构污水处理工程应在通过系统联动调试、设备运转正常、技术指标达到设计要求后进入生产试运行。一级强化处理工艺试运行应不少于 1 个月，二级处理工艺试运行应不少于 3 个月。

12.0.9 医疗机构污水处理工程环境保护验收应符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和国家现行行业标准《建设项目环境保护验收技术规范-医疗机构》HJ794 的有关规定。

13 运行管理和安全防护

13.1 运行管理

13.1.1 医疗机构污水处理设施维护应纳入医疗机构日常维护管理工作。

13.1.2 医疗机构污水处理根据处理工艺要求，定期对构筑物、设备、电气及自控仪表进行检查维护，确保处理设施稳定运行。

13.1.3 医疗机构污水处理设施宜委托第三方运营，运营方应具有医疗机构污水环境污染治理设施运营能力评价证书。

13.1.4 医疗机构污水处理站应有工艺流程图、管网现状图、自控系统图及供电系统图等资料。

13.1.5 运行管理人员应掌握处理工艺和设施、设备的技术指标和运行维护要求，各岗位运行操作和维护人员必须经过培训后持证上岗，并进行定期考核。

13.1.6 医疗机构污水处理工程运行过程中应建立健全运行台帐制度，台账记录和执行报告编制要求应符合国家现行行业标准《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》HJ 1105 的有关规定。

13.1.7 设施、设备和仪表的维修及保养要进行记录并存档，并应符合下列规定：

- 1 运行管理人员应按要求巡视检查设施、设备的运行状况，并做好记录。
- 2 设施、设备的使用与维护保养应按照设施、设备的操作规程和维修保养规定执行。
- 3 设施、设备应保持清洁，及时处理跑、冒、滴、漏、堵等问题。
- 4 构（建）筑物的结构及各种阀门、护栏、管道、井盖、盖板、照明设备和防雷设施等应定期进行检查、维修及防腐处理，应保持其完好。
- 5 各类仪器、仪表应定期进行检查和校验。
- 6 设施、设备维修前应制定维修方案和安全保障措施；
- 7 运行管理人员发现运行异常时，应及时进行处理并上报，同时做好记录。

13.1.8 污水处理站应保持站内环境整洁，并采取灭蝇、灭蚊和灭鼠等措施。

13.2 监（检）测控制

13.2.1 医疗机构污水处理工程应定期监（检）测进（出）水水质、水量和污泥浓度等指标。非传染病医疗机构宜实现在线监测，传染病医疗机构应实现在线监测。

13.2.2 医疗机构水污染物监测频率和分析方法应符合现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 的相关规定。

13.2.3 医疗机构水污染物监测技术和要求应符合国家现行行业标准《污水监测技术规范》HJ 91.1和《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》HJ 1105的有关规定。

13.2.4 采用液氯消毒的污水处理站，应设置漏氯检测报警装置和漏氯吸收装置，并应符合下列规定：

- 1 应每周检查 1 次报警装置、漏氯吸收装置与漏氯检测仪表的有效联动功能；
- 2 每周启动 1 次手动装置，确保其处于正常状态。

13.2.5 采用臭氧消毒的污水处理站，应定期校准臭氧浓度探测报警装置。

13.2.6 污水处理站有毒有害气体应定期进行监测，除臭系统的氨、硫化氢及甲烷等项目的浓度应定期检测。臭气污染物排放和监测，应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 和《医疗机构水污染物排放标准》18466 的有关规定。

13.2.7 污水处理站噪声值应定期进行监测，噪声控制的测量方法及测点位置应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的规定。

13.3 安全与应急管理

13.3.1 医疗机构污水处理工程应制定相应的管理责任制度、安全操作规程及事故应急预案，并应定期修订。

13.3.2 医疗机构污水处理工程因故需减少污水处理量或停止运转时，应事先向主管部门报告，批准后方可进行。由于紧急事故造成停止运行时，应立即报告当地有关主管部门。

13.3.3 传染病医疗机构污水处理工程应建立有效的职业卫生管理程序和安全操作规范，有可能接触污水、污泥的生产区域消毒次数每日上下午不应少于一次。

13.3.4 非传染病医疗机构污水处理站应具备应对公共卫生突发事件或其他特殊情况

的应急处置条件，并应符合下列规定：

- 1 应有对调节池内的污水直接进行预消毒的条件；
- 2 应为相关工作人员做好安全防范措施。

13.3.5 各种设备维修前必须断电，并应在开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌，经检查确认无安全隐患后方可操作。

13.3.6 各构（建）筑物应设有安全可靠、便于行走的操作平台、安全护栏和扶手，安全护栏不应低于 1.2m，在构筑物上应悬挂警示牌。

13.3.7 对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、构筑物等设施、设备进行维护、维修前，应对现场有毒有害气体进行检测，不应在超标的环境下操作。除臭设施防护范围内，不应明火作业。

13.3.8 对有毒有害等气体检测仪器应定期检查和校验，并按国家有关规定进行检定。

13.3.9 医疗机构污水处理工程应建立健全应急体系，制定相应的应急预案，并符合下列规定：

- 1 应明确编制预案的目的、原则、编制依据和适用范围等；
- 2 应建立应急组织机构，并明确其职责、权利和义务；
- 3 应根据污水处理工程实际特点制定各种应急技术措施，包括触电、中毒、主要设备紧急抢修、水质污染、严重超负荷运行、氯气泄漏、硫化氢等有毒有害气体泄漏、防火防爆和防自然灾害等应急措施；
- 4 应有应急装备物资保障、技术保障和安全防护保障等措施；
- 5 每年应进行不少于 1 次应急预案演练。

13.3.10 医疗机构污水处理设施发生异常情况或重大事故时，应及时分析解决，并按规定向有关主管部门汇报。

附录 A 医疗机构污水处理工程验收划分

A.0.1 医疗机构污水处理工程构筑物工程和安装工程的单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程和检验批的划分应符合表 A.0.1-1 和表 A.0.1-2 的规定。

表 A.0.1-1 构筑物工程单位（子单位）、分部（子分部）、分项工程和检验批划分

| 单位（子单位）工程 | 分部（子分部）工程 | | 分项工程 | 检验批 |
|-----------|-----------|-------------|---|--------------------------|
| 单体构筑物 | 地基与基础 | 地基 | 素土地基、灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、软基处理桩地基、复合地基等 | 检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要进行划分 |
| | | 基础工程 | 扩展基础、筏型基础、箱型基础、桩基础、沉井与沉箱基础等 | |
| | | 基坑支护 | 灌注桩排桩维护结构、板桩维护结构、型钢水泥搅拌墙、地下连续墙等 | |
| | | 地下水控制 | 降水与排水、回灌等 | |
| | | 土方 | 土方开挖、土方回填、场地平整等 | |
| | | 地下防水 | 主体结构防水、细部构造防水、特殊施工法结构防水、排水、注浆 | |
| 单体构筑物 | 主体工程 | 现浇混凝土 | 钢筋、模板、混凝土、预应力、变形缝、表面层等 | 检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要进行划分 |
| | | 预制装配式混凝土 | 构件现场制作、预制构件安装、变形缝、表面层等 | |
| | | 砌体 | 砖砌、砌石、预制砌体、变形缝、表面层等 | |
| | | 钢结构 | 钢结构焊接、钢结构栓接、钢零部件加工、钢结构安装、防腐涂料涂装、防火涂料涂装等 | |
| | | 土建和设备安装连接部位 | 土建和设备安装连接部位及预留孔、预埋件等 | |
| | | 附属结构 | 计量槽、配水井、排水口、扶梯、防护栏、平台、集水槽、堰板、导流槽、支架、闸槽等 | |

注：1、单体构筑物包括格栅间、调节池、沉淀池、生物处理池、过滤池、消毒池、计量间、酸碱中和池、衰变池、污泥浓缩池等。其中生物处理池包括活性污泥曝气池、生物接触氧化池、移动床生物膜反应器、二沉池等；除臭池包括离子除臭池、活性炭吸附除臭池（罐）等。

2、构筑物功能性试验为污水处理厂工程质量验收的重要组成部分，是验收的手段之一，在单位、分部、分项工程划分中不体现。

3、按照单独作为成本核算的方式划分单位工程的，由建设单位和施工单位协商划定。

表 A.0.1-2 安装工程单位（子单位）、分部（子分部）分项工程和检验批划分

| 单位（子单位）工程 | 分部（子分部）工程 | 分项工程 | 检验批 |
|---|-------------|--|----------------|
| 格栅间设备、泵房设备、调节池设备、生物处理池设备、过滤池设备、消毒池设备、鼓风机房设备、加药间设备、臭氧制备车间设备、计量间设备、污泥浓缩池设备、污泥控制室设备、脱水机房设备、污泥处理厂房设备、除臭池设备、污泥料仓、污泥储罐、消毒罐等 | 机械设备安装工程 | 格栅设备、螺旋输送设备、泵类设备、除砂设备、曝气设备、搅拌设备、刮（吸）泥机设备、曝气生物滤池、斜板与斜管、过滤设备、加药设备、鼓风、压缩设备、臭氧系统设备、消毒设备、浓缩脱水设备、除臭设备、滗水器设备、闸、阀门设备、堰板、集水槽、储罐设备、巴氏计量槽、污泥泵、混料机、布料机、皮带机、筛分机、翻抛机、污泥贮仓、污泥干化处理设备、悬斗输送机、干泥料仓、设备防腐、设备绝热等 | 设备安装部分不设检验批 |
| | 电气设备安装工程 | 隔离开关、负荷开关、高压熔断器、电容器和无功功率补偿装置、电力变压器安装电动机、开关柜、控制盘（柜、箱）、不间断电源、电缆桥架、电缆线路、电缆终端头、电缆接头制作、电气配管、电气配线、电气照明、接地装置、防雷设施及等电位联结、滑触线和移动式软电缆、起重机电气设备等 | |
| | 自动控制、仪表安装工程 | 仪表盘（箱、操作台）、温度仪表、压力仪表、节流装置、流量及差压仪表、物位仪表、分析仪表、调节阀、执行机构和电磁阀、仪表供电设备及供气、供液系统、仪表用电气线路敷设、防爆和接地、仪表用管路敷设、脱脂和防护、信号、联锁及保护装置、仪表调校、监控设备等 | |
| 管线安装工程 | 土方工程 | 地基处理、沟槽开挖、沟槽支撑、沟槽回填、基坑开挖、基坑支护、基坑回填 | 检验批可按施工长度或井段划分 |
| | 主体工程 | 管道基础、管道铺设、管道浇筑、管渠砌筑、管道接口连接、管道防腐层、钢管阴极保护等 | |
| | 附属工程 | 井室（现浇混凝土结构、砖砌结构、预制拼装结构）、雨水口及支连管、支墩 | |

注：1、管线指各种工艺管线，包括污水、污泥、空气、加药、热力管线等。

2、设备调试和功能性试验为污水处理厂工程质量验收的重要组成部分，是验收的手段之一，在单位、分部、分项工程划分中不体现。

A.0.2 格栅间、泵房、鼓风机房、加药间、臭氧制备车间、脱水机房等的建筑工程划分应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

A.0.3 医疗机构污水处理配套工程应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标

准》GB 50300 的有关规定划分，道路应按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的有关规定划分，排水应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定划分，绿化应按现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的有关规定划分。

附录 B 医疗机构污水处理工程质量控制资料

B.0.1 医疗机构污水处理工程施工质量控制资料按表 B.0.1 填写。

表 B.0.1 医疗机构污水处理工程质量控制资料检查记录

| 工程名称 | 施工单位 | | | |
|--------|--|-----------------------------|---------------------------------|-----|
| 分部工程名称 | 资料名称 | 数量 | 核查意见 | 核查人 |
| 构筑物工程 | 1、施工图、设计变更通知书和设计审核意见书、竣工图、工程会议纪要 | | | |
| | 2、主材质量保证资料 | | | |
| | 3、施工检测、结构安全和使用功能性检测、施工测量、施工组织设计（施工方案）、施工日志、施工记录 | | | |
| | 4、工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录 | | | |
| 安装工程 | 1、施工图、设计变更通知书和设计审核意见书、竣工图、工程会议纪要 | | | |
| | 2、主要设备、组件的国家质量监督检验测试中心的检验报告和产品出厂合格证 | | | |
| | 3、与系统相关的电源、备用动力、电气设备以及联动控制设备等验收合格证明 | | | |
| | 4、施工记录表、材料设备进场验收记录、隐蔽工程验收记录表、设备单机试运转记录表、联合试运转记录表 | | | |
| | 5、系统及设备使用说明书 | | | |
| 结论 | 施工单位项目负责人： （签章） 年 月 日 | 监理工程师： （签章） 年 月 日 | 建设单位项目负责人： （签章） 年 月 日 | |

B.0.2 医疗机构污水处理工程施工现场质量管理检查记录按表 B.0.2 填写。

表 B.0.2 施工现场质量管理检查记录

| | | | |
|------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 工程名称 | | | |
| 建设单位 | | 监理单位 | |
| 设计单位 | | 项目负责人 | |
| 施工单位 | | 施工许可证 | |
| 序号 | 项目 | 内容 | |
| 1 | 现场质量管理制度、体系 | | |
| 2 | 质量责任制度 | | |
| 3 | 主要专业工种人员操作上岗证书 | | |
| 4 | 施工图审查情况 | | |
| 5 | 施工组织设计、施工方案及审批 | | |
| 6 | 施工技术标准 | | |
| 7 | 工程质量检验制度 | | |
| 8 | 现场材料、设备管理 | | |
| 9 | 其他 | | |
| 10 | | | |
| 结论 | 施工单位项目负责人： (签章) 年 月 日 | 监理工程师： (签章) 年 月 日 | 建设单位项目负责人： (签章) 年 月 日 |

B.0.3 医疗机构污水处理工程施工过程质量检查记录应由施工单位质量检查员按表 B.0.3 填写，监理工程师应进行检查，并做出检查结论。

表 B.0.3 施工过程质量检查记录

| | | | |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| 工程名称 | | 施工单位 | |
| 施工执行规范名称及编号 | | 监理单位 | |
| 子分部工程名称 | | 分项工程名称 | |
| 项目 | 执行标准条款 | 施工单位检查评定记录 | 监理单位验收记录 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 结论 | 施工单位项目负责人：（签章） 年 月 日 | 监理工程师：（签章） 年 月 日 | |

附录 C 医疗机构污水处理工程调试记录

C.0.1 医疗机构污水处理工程设备安装工程单机试运转记录应由施工单位质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目负责人）应组织施工单位负责人等进行验收，并按表 C.0.1 填写。

表 C.0.1 设备安装工程单机试运转记录

| | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|--|--------------|--------------------------|--------------|--|
| 工程名称 | | | | | | | |
| 设备部位 图号 | | 设备 名称 | | 型号、规 格、台数 | | | |
| 施工单位 | | 设备所在 系统 | | 额定数据 | | | |
| 试验单位 | | 负责人 | | 试车时间 | 年 月 日 时 分起 年 月 日 时 分止 | | |
| 序号 | 试验项目 | 试验记录 | | | 试验结论 | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 建设单位 | | 监理单位 | | 施工单位 | | 其他单位 | |
| (签字) (签章) | | (签字) (签章) | | (签字) (签章) | | (签字) (签章) | |

注：其他单位根据不同设备单机试运转验收需要，可为设备生产、设计、运营等有关单位。

C.0.2 医疗机构污水处理工程系统联动调试运转记录应由施工单位质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目负责人）应组织施工单位负责人、设计单位负责人、运营单位负责人等进行验收，并按表 C. 0. 2 填写。

表 C. 0. 2 医疗机构污水处理工程系统联动调试运转记录

| | | | | | | |
|------|-------|------|------|------|--------------------------|------|
| 工程名称 | | | | | | |
| 试验单位 | | 负责人 | | 试车时间 | 年 月 日 时 分起 年 月 日 时 分止 | |
| 1 | 试运转内容 | | | | | |
| 2 | 试运转过程 | | | | | |
| 3 | 试运转结果 | | | | | |
| 4 | 评定意见 | | | | | |
| 建设单位 | | 监理单位 | 设计单位 | 运营单位 | 施工单位 | 其他单位 |
| (签字) | | (签字) | (签字) | (签字) | (签字) | (签字) |
| (签章) | | (签章) | (签章) | (签章) | (签章) | (签章) |

注：其他单位可为设备生产、安装等有关单位。

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择经，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 标准中指定应按其他有关标准、标准执行时，采用“可”。“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

| | |
|----------|-------------------------|
| GB 8978 | 污水综合排放标准 |
| GB 3096 | 声环境质量标准 |
| GB 11984 | 氯气安全规程 |
| GB 12348 | 工业企业厂界环境噪声排放标准 |
| GB 14554 | 恶臭污染物排放标准 |
| GB 16297 | 大气污染物综合排放标准 |
| GB 18466 | 医疗机构水污染物排放标准 |
| GB 18918 | 城镇污水处理厂污染物排放标准 |
| GB 19193 | 疫源地消毒总则 |
| GB 22337 | 社会生活环境噪声排放标准 |
| GB 50013 | 室外给水设计标准 |
| GB 50014 | 室外排水设计规范 |
| GB 50015 | 建筑给水排水设计标准 |
| GB 50016 | 建筑设计防火规范 |
| GB 50139 | 综合医院建筑设计规范 |
| GB 50303 | 建筑电气工程质量验收规范 |
| GB50849 | 传染病医院建筑设计规范 |
| 建标 173 | 传染病医院建设标准 |
| HJ/T 91 | 地表水和污水监测技术规范 |
| HJ/T 55 | 大气污染物无组织排放监测技术导则 |
| HJ 91.1 | 污水监测技术规范 |
| HJ/T 353 | 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行） |
| HJ/T 354 | 水污染源在线监测系统验收技术规范（试行） |
| HJ/T 355 | 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行） |
| HJ 794 | 建设项目竣工环境保护验收技术规范 医疗机构 |
| HJ 1105 | 排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构 |
| | 《医疗废物管理条例》（国务院令第 380 号） |

《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）
《排污许可管理办法》（生态环境部令第 7 号）
《国家危险废物名录》（2021 年版）（生态环境部令第 15 号）
《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（卫生部令第 36 号）
《医疗废物集中处置技术规范》（环发〔2003〕206 号）
《医院污水处理技术指南》（环发〔2003〕197 号）
《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470 号）
《医疗废物分类目录》（卫医发〔2003〕287 号）
医疗废物分类目录 卫医发〔2003〕287 号
环发〔2013〕197 号 医院污水处理技术指南
环办水体函〔2020〕52 号 新型冠状病毒污染的医疗污水应急处理技
术方案（试行）
环明传〔2003〕3 号 SARS 病毒污染的污水应急处理技术方案

中华人民共和国国家标准

医疗机构污水处理工程技术标准

GB 50XXX – 202X

条文说明

目 次

| | |
|--------------------|----|
| 1 总则 | 47 |
| 3 基本规定 | 50 |
| 4 水量与水质 | 52 |
| 4.1 设计水量 | 52 |
| 4.2 设计水质 | 54 |
| 5 污水收集 | 55 |
| 6 特殊医疗污水处理 | 56 |
| 6.1 放射性污水 | 56 |
| 6.2 其它污水 | 58 |
| 7 处理工艺及设施 | 60 |
| 7.1 工艺流程 | 60 |
| 7.2 处理设施 | 61 |
| 8 消毒 | 67 |
| 8.1 一般要求 | 67 |
| 8.2 含氯消毒剂消毒 | 68 |
| 8.3 臭氧消毒 | 71 |
| 8.4 紫外线消毒 | 74 |
| 9 污水处理站 | 75 |
| 9.1 一般规定 | 75 |
| 9.2 选址选择 | 76 |
| 9.3 设置要求 | 77 |
| 10 污泥及废气处置 | 79 |
| 10.1 污泥处理和处置 | 79 |
| 10.2 废气收集和处理 | 80 |
| 11 施工安装 | 81 |
| 11.1 一般规定 | 81 |
| 11.2 土建施工 | 81 |
| 11.3 设备与管道安装 | 81 |
| 12 调试与验收 | 82 |
| 13 运行管理和安全防护 | 83 |
| 13.1 运行管理 | 83 |
| 13.2 监（检）测控制 | 83 |
| 13.3 安全与应急管理 | 84 |

1 总则

1.0.1 本条阐述了制定本标准的目的和依据。为保证医疗机构污水处理工程设计质量，达到治理污染、保护环境、安全运行、技术先进和经济适用的目的。根据医疗机构性质、规模和污水排放去向，并兼顾各地情况，进行分类指导。并通过标准的制订与实施，进一步规范和提高医疗机构污水处理设施的建设水平和质量，为绿色医院建设提供标准支撑，供卫生、环保、建设等有关部门参考。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围，主要指经登记取得《医疗机构执业许可》，从事疾病诊断、治疗活动的医院、专科防治院（所、站）、卫生院、疗养院、门诊部、诊所和卫生急救站等场所产生的污水及污水处理站产生的污泥、废气处理工程的设计、施工、验收及建成后的运行与管理。其他与上述医疗机构污水指标近似的污水处理工程可参照执行。

1.0.3 本条为强制性条文。提出医疗机构污水处理工程建设的基本原则，按照国家《建设项目环境保护管理条例》和《环境保护法》等规定，强调与医疗机构主体工程同时设计、同时施工、同时使用的“三同时”要求，是确保医疗机构污水得以妥善处置，避免发生环境污染和突发公共卫生安全事件的重要一环。

1.0.4 本条规定了医疗机构污水处理工程设计的主体责任单位，提出了各阶段设计深度的要求。

医疗机构污水能否得到安全有效处置，设计是龙头。目前建筑设计单位对此项设计工作内容一是不重视，不设计，甩出去；二是即使设计了也不到位，不合理，大大降低了医疗污水处理工程建设的技术经济合理性。那种认为此项内容不包括在医疗机构的设计内容之内，不该设计的认识是错误的，医疗机构污水处理工程是医疗建筑重要的配套设施，涉及收集和处理全过程，且存在泄漏暴露风险，必须由承担主体工程的设计单位进行统一规划、设计，这是责无旁贷的。当然，符合《建设工程勘察设计市场管理规定》（建设部令第65号）要求，经委托方同意的分包也是可以的，但承担工程设计的主委托方仍应对工程的完整性、整体功能和设计质量负责。

设计阶段与主体工程设计阶段相一致。就是说主体工程包括方案设计、扩大初步设计、施工图设计三个阶段，医疗机构污水处理也应按三个阶段做相应的工作；如果主体工程包括方案设计、施工图设计两个阶段，那就将方案的设计工作做得深入一些，按两阶段设计。设计深度则应符合国家有关建筑工程设计文件编制深度规定中相应设计阶段的技术内容和设计深度要求。

1.0.5 本条为强制性条文。分流制排水是指医疗机构区域内雨水与污水应分成两个系统，分别收集和输送雨水和污水的排水方式。医疗机构污水含有大量的病毒和细菌，为了保证生物安全，必须进行消毒处理，强调分流制一是经济需要，合流制会造成消毒剂大量不必要的消耗，二是环保需要，过量消毒剂对下游污水处理设施或接纳水体带来一系列的环境问题。传染病医疗机构由于潜在粪口传播、气溶胶扩散等风险，为了防止对其周边地区的感染，其区域内雨水严禁回收利用。同时，为避免病毒细菌通过雨水系统向外扩散传播，雨水排放方式应采用雨水管网或盖板沟渠等有组织形式，不宜采用地面径流或明沟排放雨水。雨水是否设置消毒措施还应根据感染性病毒种类和危害程度，还应结合受感染雨水范围区域风险，特别是负压救护车转运点处的雨水，经环评确定后实施，新建传染病医疗机构建设初期可预留雨水消毒池等设施，以便应急后投入使用。

1.0.6 提高医疗机构污水处理工程的建设质量和水平，关键在建设方案。好的方案要因地制宜，采用最适宜的技术、工艺和设备，确保系统长期稳定运行、安全达标排放、运行管理方便，初始建设投资少、运行管理费用省，且有利于未来升级改造。方案评估原则按照：

(1) 服从医疗机构的总体规划，遵守国家环境保护、医疗机构污水治理制定的法规、规范及标准。

(2) 因地制宜地选用污水处理工艺，做到技术先进、实用、安全可靠、处理效果稳定，经处理后水质达标，并减少占地面积。

(3) 妥善处理和处置污水处理过程中产生的栅渣、沉砂和污泥，避免造成二次污染。

(4) 尽可能地减少污水处理设施对周围环境的不良影响。

(5) 适当考虑自动化操作，以简化操作管理和减轻工人的劳动强度，并易于维护保养。

(6) 节约能源，最大限度降低运行费用，工程投资少，占地面积小，见效快。

(7) 尽量采用新材料、新产品以延长设备的使用寿命。

方案评估程序按照：

(1) 医疗机构污水专项治理方案必须由建设部认可的资质单位设计。

(2) 医疗机构污水治理方案的论证评估工作由医疗机构牵头组织，当地环境保护主管部门参与共同完成。

(3) 根据需要评审的内容从当地环境保护主管部门专家库中筛选参评专家，成立

评估专家组。

(4) 评估专家组应事先认真阅读和研究设计方案，并在了解和熟悉文件的基础上拟定评估过程中应重点考虑的相关因素。

(5) 评估专家组应对设计方案进行综合评估，必要时可组织设计人答辩。

(6) 评估专家组根据评估结果提交评估意见。评估意见应当包括以下内容：

- 对设计方案的评价以及技术、经济分析；
- 对设计单位承担能力与工作基础评价；
- 设计方案达标可行性评价；
- 设计方案修改意见。

表 1 设计方案详细评估表

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 分值 | | |
|---------|--------------------|-------------|-----|----|---|
| 资源和能源消耗 | 辅料和助剂消耗 | | 25 | 8 | |
| | 占地面积 | | | 7 | |
| | 电耗 | | | 10 | |
| 污染排放指标 | COD | | 25 | 10 | |
| | BOD | | | | |
| | NH ₃ -N | | | 10 | |
| 经济成本 | 投资成本 | | 25 | 8 | |
| | 运行维护成本 | 能源成本 | | | 4 |
| | | 药剂成本 | | | 4 |
| | | 人工费用 | | | 2 |
| | 收益及避免费用 | 副产品收益 | | | 4 |
| | | 节约费用或提高生产效率 | | | 3 |
| 技术可靠性指标 | | | 25 | | |
| 合计 | | | 100 | | |

1.0.7 医疗机构污水防治能否搞得好的，其中很重要的一个因素就是需要落实系统的理念与方法。医疗机构污水从产生、分类收集、处理、排放的过程涉及到卫生安全管理、规划设计及施工安装与运行管理，哪一环节出问题，必然导致医疗机构污水防治出问题，从而影响到环境安全与健康。将医疗机构污水处理工程纳入医疗机构卫生安全管理体系是解决医疗污水处理设施重建轻管理的痼疾，是建设绿色医院的重要制度保障。

1.0.8 医疗机构污水涉及室内、外排水工程、污废水处理工程以及污泥、废气处理处置等内容，本标准内凡未述及的有关技术规定、计算方法、技术措施及处理设备或构筑物的设计参数等，还应按有关的国家标准执行。

3 基本规定

3.0.1 对医疗污水处理技术路线和设备选型提出原则性要求。医疗机构污水处理技术路线应根据医疗机构性质、规模、污水排放去向，以出水达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466）或地方环保部门的要求为原则，同时可兼顾各地管理和维护经验确定。医疗机构污水处理后排放去向分为排入自然水体和通过市政下水道排入城镇污水处理厂两类。

处理工艺主要有：

1、一级强化处理。加强处理效果的一级强化处理可以提高处理效果，可将携带病毒、病菌的颗粒物去除，提高后续深化消毒的效果并降低消毒剂的用量。其中对现有一级处理工艺进行改造可充分利用现有设施，减少投资费用。加强处理效果的一级强化处理适用于处理出水最终进入二级处理城市污水处理厂的综合医疗机构。

2、二级处理工艺。好氧生化处理单元去除 COD_{cr} 、 BOD_5 等有机污染物，好氧生化处理可选择接触氧化、活性污泥和高效好氧处理工艺，如膜生物反应器、曝气生物滤池等工艺。采用具有过滤功能的高效好氧处理工艺，可以降低悬浮物浓度，有利于后续消毒。适用于传染病医疗机构（包括带传染病房的综合医院）和排入自然水体的综合医疗机构污水处理。

3、简易生化处理工艺。沼气净化池利用厌氧消化原理进行固体有机物降解。沼气净化池的处理效率优于腐化池和沼气池，造价低、动力消耗低，管理简单。作为对于边远山区、经济欠发达地区医疗机构污水处理的过渡措施，逐步实现二级处理或加强处理效果的一级处理。

根据上述工艺，确定医疗机构污水处理总原则是：

- 1、特殊医疗污水应经预处理后进入医疗机构污水处理系统。
- 2、传染病医疗机构污水应在预消毒后采用二级处理+消毒工艺或二级处理+深度处理+消毒工艺。
- 3、非传染病医疗机构污水，若处理出水直接排入地表水体或海域时，应采用二级处理+消毒工艺或二级处理+深度处理+消毒工艺；若处理出水排入终端已建有正常运行的二级污水处理厂的城市污水管网时，可采用一级强化处理+消毒工艺。
- 4、传染病医疗机构污水应加强消毒杀菌，完善污水前置消毒池设置。不具备相关

消毒设施的单位，可因地制宜建设临时性消毒处理罐（箱），污水经前置消毒后需进行脱氯处理再进入二级处理设施。

3.0.2 为防止医疗机构污水在输送过程中的污染与危害，按照就地原则，在医疗机构规划建设时就应考虑污水处理设施的位置。

3.0.3 本条主要遵循减量化原则及达标与风险控制相结合原则。严格医疗机构内部卫生安全管理体系，在污水和污物发生源处进行严格控制和分离，医疗机构内生活污水与病区污水分别收集，即源头控制、清污分流；同时为加强卫生安全管理，也应在源头进行分离和减量，比如有些实验室、内窥镜消毒等有机试剂本不属于医疗机构污水处理范畴的也应单独收集。全面考虑综合性医疗机构和传染病医疗机构污水达标排放的基本要求，同时加强风险控制意识，从工艺技术、工程建设和监督管理等方面提高应对突发性事件的能力。

3.0.4 强制性条文。医疗机构污水来源及成分复杂，含有病原性微生物、有毒、有害的物理化学污染物和放射性污染等，具有空间污染、急性传染和潜伏性传染等特征，不经有效处理会成为一条疫病扩散的重要途径和严重污染环境。而消毒则是保障其卫生指标的重要环节，因此，医疗机构污水处理必须设有消毒设施。同时，对医疗机构污水处理工程的使用和维修的安全问题提出要求。（1）医疗机构污水处理设施使用和维修的安全，特别是埋地式或地下式设施的使用和维修；（2）医疗机构污水处理设施还应兼顾应对突发情况的能力，主要包括非传染病医疗机构污水处理工程应对突发传染病等重大公共安全卫生事件和因检修停用对环境产生的可能性风险管控。对于埋地式或设于地下的医疗污水工程，设计中应将设施使用和维修的安全性放在首位，并同其他专业的设计人员密切合作，按相关标准和条文的规定，采取人员疏散、通风换气等技术措施，以免发生人员中毒等事故。

3.0.5 强制性条文。本条基于以下两方面提出要求。一是此类污水的危害性高应单独收集，二是此类污水处理难度大、成本高，也应单独收集。

3.0.6 医疗机构污水处理的根本目的是去除有毒有害物质，保护环境，但过量或不科学消毒往往会适得其反，调研发现过量使用含氯消毒剂不光会导致出水余氯过高，还会产生致癌、致畸及致突变等副产物。

3.0.8 污泥、废渣及医疗废弃物含有不同程度的细菌、病毒和有害物质，堆放设施必须采取严格密闭措施，不再与外界环境接触，彻底阻断病毒的传播，确保安全隔离和储存。

4 水量与水质

4.1 设计水量

4.1.1 医疗机构污水处理的原则虽强调源头分离和减量化原则，但实际工程中受场地、室外管网和市政开口等因素限制，存在后勤、办公、食堂等非病区污水最终也进入了医疗机构污水处理站情况，故规定此要求。

4.1.2 根据实测数据确定医疗机构污水处理工程设计处理水量是最准确的，但是实测水量需要医疗机构投入使用后方能取得，根据“三同时”原则，污水处理工程应与医疗机构同时投入使用，本条提出对无法取得实测数据的，其设计水处理量可按用水水量的85%~95%计算。

4.1.3 现行医疗机构用水量计算主要有：综合医院用水量按现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB51039-2014 表 6.2.2 医院生活用水量定额计算，其他医疗机构按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019 表 3.2.2 生活用水定额和小时变化系数计算。

表 2 医疗机构生活用水定额及小时变化系数（数据来源 GB51039-2014 表 6.2.2）

| 项目 | 设施标准 | 单位 | 最高用水量 | 小时变化系数 |
|--------|----------------|-------|---------|---------|
| 每病床 | 公共卫生间、盥洗 | L/床·d | 100~200 | 2.5~2.0 |
| | 公共浴室、卫生间、盥洗 | L/床·d | 150~250 | 2.5~2.0 |
| | 公共浴室、病房设卫生间、盥洗 | L/床·d | 200~250 | 2.5~2.0 |
| | 病房设浴室、卫生间、盥洗 | L/床·d | 250~400 | 2.0 |
| | 贵宾病房 | L/床·d | 400~600 | 2.0 |
| 门、急诊患者 | | L/人·次 | 10~15 | 2.5 |
| 医务人员 | | L/人·班 | 150~250 | 2.5~2.0 |
| 医院后勤职工 | | L/人·班 | 80~100 | 2.5~2.0 |
| 食堂 | | L/人·次 | 20~25 | 2.5~1.5 |
| 洗衣 | | L/kg | 60~80 | 1.5~1.0 |

注：医务人员的用水量包括手术室、中心供应等医院常规医疗用水。

但医疗机构用水水量与门诊量、住院人数关系密切，而门诊量、住院人数本身就是一个动态变化数据，所以实际用水水量也无法准确计算，只有当投入运行一段时间后，才能较准确的摸清其用水规律。医疗机构的耗水量和排水量一直存在较大争论。但综合国内外各项调研数据，如北京市医院污水污物处理技术协会通过对北京市 20 几个市区县医院和兰州、成都、武汉沈阳等地医院调研，各医院用水量平均为 1000L/床·d，个别医院为 2000L/床·d，郊区一般为 700L/床·d，深圳市医院污水产污系数平均为 1040

L/床·d, 广州市医院 930 L/床·d。日本 70 年代在医院污水量调查结论显示床均污水量中央值为 854.5L/床·d~1814.1L/床·d。根据对现运营的 43 家医疗机构污水处理站调查结果分析, 大型医疗机构(500 床以上) 31 家, 床日均污水定额 1120 L, 最大值为 C12 污水站, 床日均污水定额 1400 L, 最小值为 A5 污水站, 床日均污水定额 800 L; 中型医疗机构(100~499 床) 6 家, 床日均污水定额 870 L, 最大值为 E1 污水站, 床日均污水定额 1130 L, 最小值为 E4 污水站, 床日均污水定额 650 L; 小型医疗机构(100 床以下) 6 家, 床日均污水定额 660 L, 最大值为 A7 污水站, 床日均污水定额 1000 L, 最小值为 D13 污水站, 床日均污水定额 560 L。

表 3 医疗机构污水处理设施运行现状调查表 (处理规模: m³/d)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|
| 医疗机构代号 | A1 | A3 | A4 | A5 | A6 | B1 | B2 | B4 | C1 | C2 | C5 | C6 | C8 | C9 | C10 |
| 床位数 | 3400 | 970 | 1200 | 950 | 1100 | 1500 | 1500 | 1500 | 800 | 1503 | 4340 | 1780 | 723 | 500 | 600 |
| 处理规模 | 3230 | 1000 | 1560 | 760 | 1000 | 1350 | 1650 | 2020 | 860 | 1830 | 5170 | 1869 | 663 | 500 | 725 |
| 医疗机构代号 | C11 | C12 | D1 | D2 | D3 | D5 | D6 | D7 | D10 | D11 | D12 | D14 | D15 | D16 | E2 |
| 床位数 | 1500 | 656 | 900 | 800 | 2700 | 500 | 882 | 1500 | 800 | 500 | 1200 | 1360 | 750 | 3500 | 2500 |
| 处理规模 | 1800 | 920 | 850 | 930 | 3000 | 420 | 1200 | 1900 | 780 | 450 | 1100 | 1630 | 820 | 4500 | 3000 |
| 医疗机构代号 | E3 | C4 | C7 | D4 | D8 | E1 | E4 | A2 | A7 | B3 | C3 | D9 | D13 | | |
| 床位数 | 1001 | 300 | 400 | 435 | 300 | 300 | 200 | 44 | 20 | 80 | 65 | 50 | 80 | | |
| 处理规模 | 1132 | 242 | 340 | 300 | 325 | 340 | 130 | 26 | 20 | 48 | 45 | 40 | 45 | | |

综合以上调查结果和近年来运维的医疗机构处理站的数据, 我们给出了不同规模综合医疗机构日均污水定额, 小时变化系数可按以下对应数值确定:

(1) 设备齐全的大型医疗机构或 500 床以上的医疗机构, 设计污水量 800 L/床·d~1200L/床·d; 小时变化系数 $K_h=2.0\sim2.2$ 。

(2) 一般设备的中型医疗机构或 100~499 床医疗机构, 设计污水量 600 L/床·d~800L/床·d; 小时变化系数 $K_h=2.2\sim2.5$ 。

(3) 小型医疗机构(100 床以下), 设计污水量 400 L/床·d~600L/床·d。小时变化系数 $K_h=2.5$ 。

考虑一定冗余既是工程建设需要, 也是应对突发情况需要, 根据工程经验, 本标准提出按 10%~20%留出设计裕量。医疗机构污水排放量以及日变化系数与医疗机构性质、规模、设备完善程度密切相关。未预见水量主要指未计算进来的用水水量, 如一些冷却塔、水处理间、纯水机房等排放的废水或浓水最终也进入了医疗机构污水管网, 综合

考虑，另外通过床位数确定的大、中、小型医疗机构，本身科学性也不是很强，在确定医疗机构污水处理工程处理规模的时候，还要考虑地域因素、医疗机构长远发展目标，对于用水有特殊要求的医疗机构，其污水排放量可根据用水需求适当增大。

4.1.4 结合此次新冠疫情定点医疗机构建设，根据雷神山医院 2020 年 3 月 1 日—3 月 20 日排放污水数据显示，日均单位病床污水定额 510L，火神山医院污水处理设施 2 月 20 日~4 月 15 日处理水量监测结果数据显示日最大处理水量为 1467.2m³，日平均处理水量为 504.3m³/d；按火神山医院设计床位 1000 张（基本满员运行）推算，日均单位病床污水定额 504L。我们给出了不同规模应急医疗机构污水处理设计水量经验计算公式，由于这种突发疫情的不确定性，其安全系数值较一般医疗机构宜更大一些，本标准提出按 1.5-2.0 取值。

4.2 设计水质

4.2.1 对现有投入运行医疗机构的污水处理系统，污染负荷应采取实际测量污水排放量和现场取样化验的方法确定医疗机构污水的污染负荷。对新建尚未投入运行医疗机构的污水处理系统，可类比现有同等规模和性质医疗机构的排放数据来确定医疗机构污水污染负荷。水质取样检测应符合国家现行行业标准《污水监测技术规范》HJ 91.1 的有关规定。

4.2.2 本标准通过对医疗机构污水的调研，给出了表 1、表 2 数据供设计参考。

5 污水收集

5.0.3 本条基于以下两方面提出要求。一是此类废水的危害性高应单独收集，二是此类废水处理难度大、成本高，也应单独收集。医疗机构内符合采用独立排水系统的场所主要是现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 50139-2014 第 6.3.2 条规定的传染病门急诊和病房的污水、放射性污水、牙科废水、锅炉排污水、中心（消毒）供应室的消毒凝结水、太平间和解剖室排水等。以上排水有的就近处理后再排至室外，有的排至室外后才做相应的处理措施。工程建设中存在室内、外设计和施工不是同一单位现象，有未经相应预处理最终直接接入污水处理站的情况，给医疗机构污水处理处置带来较大安全隐患。本条规定加强此类排水收集管道标识，标识污废水种类，并做好室内外管网安全衔接措施。如在单体设计说明中要有明确交待，如高温废水需经降温处理，放射性废水需衰变处理，化验分析废液需单独收集等等。

5.0.4 传染病医疗机构各区域的排水管道混接，易将病毒或细菌扩散至各功能分区，造成传染病医疗机构内交叉感染。各区域排水管道应分别密闭排至预消毒处理设施，是为了要防止应急发热（呼吸道）门诊对其周边环境的感染。同时，为了减少管道敷设种类和数量，根据洁污分流原则，清洁区污水管道可合并设置，潜在污染区和污染区污水管道也可合并设置。

5.0.5 传染病医疗机构排水系统的通气管中的废气可能含有一定量的病毒、细菌，结合工程做法，本条提出应单独上排至屋面进行消毒处理，不得接入空调通风系统，以免回流到区域内造成病毒扩散，防止病毒在医疗设施内感染。

5.0.6 本条规定医疗机构污水收集管道管径计算依据，同时由于其特殊性，如中心供应室、中药加工室、口腔科等场所排水管道管径还要比计算值放大 1~2 级，且不得小于 100mm，支管管径不得小于 75mm 等。所以还要遵循现行国家标准《综合医院建筑设计规范》GB 50139 的有关规定。

5.0.9 输送传染病医疗机构污水最根本的要求就是系统的密闭性，但往往预消毒设施与污水排放点还有一段距离，为保证污水流通顺畅，必然要设置一定的通气设施，本条就通气管的设置和消毒措施给出了具体做法和要求。

5.0.10 放射性污水所含放射源有可能穿透管道从而污染环境，为此要求排水管道为含铅管道，并采取一定措施，如敷设于一定壁厚的混凝土包封内，以提高安全性。

5.0.12 本条对室外收集医疗污水管道的敷设深度和管道基础提出要根据管材和敷设条件经计算确定，避免因管材选用不当和基础不均匀沉降导致医疗污水泄漏。污水管道下方宜设置带状基础。

6 特殊医疗污水处理

6.1 放射性污水

6.1.1 放射性污废水来源主要是应用放射性同位素诊断、治疗过程中患者服用或注射放射性同位素后所产生的排泄物、分装同位素的容器、杯皿和实验室的清洗水，标记化合物等排放的放射性污废水。放射性污废水尽量采用槽式排放。排放前必须明确放射性污废水的浓度、半衰期，并应对放射性污废水进行监测，超过排放管理限值时不得排放，不得采用稀释方法，将超过排放管理限值的污废水排入环境。按照《辐射防护规定》GB8703《和电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871 相关规定，对浓度较高、半衰期较长的污废水，应将其贮存在具有防护辐射性能的容器内，使其衰变。对衰变期较短的放射性污废水，宜设衰变池处理。常用医用放射性同位素的衰变期，可参照表 4 确定。

表 4 医用放射性同位素的半衰期

| 元素名称 | 放射性核素 | 半衰期 (d) |
|------|------------------------------|----------|
| 碘 | ^{131}I | 8.040d |
| 磷 | ^{32}P | 14.260d |
| 钼 | ^{99}Mo | 2.750d |
| 锝 | $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ | 6.020h |
| 锡 | ^{113}Sn | 115.200d |
| 铟 | $^{113}\text{In}^{\text{m}}$ | 1.658h |
| 钠 | ^{24}Na | 15.020h |
| 金 | ^{198}Au | 2.696d |
| 汞 | ^{203}Hg | 47.760d |
| 铬 | ^{51}Cr | 27.720d |
| 镱 | ^{189}Yb | 32.000d |

6.1.2 放射性活度 Bq (贝克) 是表示放射性同位素衰变强度的单位，1Bq 相当放射性同位素衰变 1 次，1Ci (居里) 等于每秒衰变 3.7×10^{10} Bq/L 次。根据《放射性废物的分类》GB 9133 标准规定，放射性废液按其放射性浓度水平分为 4 级。第 1 级 (弱放废液)：公众导出食入浓度 < 浓度 $\leq 3.7 \times 10^2$ Bq/L；第 2 级 (低放废液)： 3.7×10^3 Bq/L <

浓度 $\leq 3.7 \times 10^5 \text{Bq/L}$ ；第3级（中放废液）： $3.7 \times 10^5 \text{Bq/L} < \text{浓度} \leq 3.7 \times 10^9 \text{Bq/L}$ ；第4级（高放废液）：浓度 $> 3.7 \times 10^9 \text{Bq/L}$ 。本规范所指放射性污水主要指第2级低放废液，放射性污水的浓度范围为 $3.7 \times 10^2 \sim 3.7 \times 10^5 \text{Bq/L}$ 。《医疗机构水污染物排放标准》GB18466中规定放射性总 α 最高允许浓度为 1Bq/L ，总 β 最高允许浓度为 10Bq/L 。

6.1.3 规定达到中放浓度以上或半衰期超过30天的放射性污水应由专业部门处置。

6.1.4 放射性污水应设置单独的收集系统，放射性生活污水和实验冲洗废水应分开收集。放射性试验冲洗废水可直接排入衰变池，对于浓度高、半衰期较长的放射性污废水，一般将其贮存于容器中，使其自然衰变。对于浓度低、半衰期较短的放射性污废水，排入衰变池，贮存一定时间（一般为该种核素的10个半衰期）使其放射性同位素通过自然衰变、降低到国家排放管理限值时再排放。贮存衰变法设备管道简单、管理方便、安全可靠，但衰变池容积较大、占地面积大，一般适合于少量放射性污水处理。放射性同位素的放射性强度随着同位素的衰变过程不断衰减的，其强度衰减一般的时间称作半衰期。半衰期越短，放射性同位素的放射性强度衰减的越快，一般通过10个半衰期其放射性强度可减少到原来的1%。间歇式衰变池通常分为两格，分别设独立的进、出水控制阀，通过阀门切换实现两格衰变池轮流交替使用。含放射性同位素的污水一般呈酸性，衰变池、管道、闸阀等均应进行防酸处理或采用耐酸腐蚀材料。衰变池应进行严格防水处理，保证不渗不漏。由于间歇式衰变池占地面积大、操作管理较麻烦，逐步为连续式衰变池所取代。连续式衰变池一般为推流式，池内设置导流墙，放射性污水从一端进入，经过连续缓慢流动至出水口排出，池内废水保持推流状态，尽量减少短路。连续式衰变池的总体积比间歇式小，操作简单，基本不需要管理。推流式衰变池有效容积可按下式计算：

$$V = \eta \cdot Q \left(\frac{1}{\lambda} \ln \frac{C_0}{C_t} \right) \dots\dots\dots(1)$$

式中：V——连续推流式衰变池有效容积；

C_0 ——原污水放射性比活度， Bq/L ；

C_t ——放射性污水允许排放浓度， Bq/L ；

λ ——低放射性污水中半衰期最长的同位素衰变常数；

η ——考虑水力效率后容积安全系数，取 $1.1 \sim 1.5$ ；

Q——低放射性污水总量。

衰变池底部应设放空管并设阀门，衰变池需要放空清洗时，先对池水检测达标后，可开启放空闸阀放空废水，进行清洗或维护。

6.2 其它污水

6.2.1 医疗机构酸性污水主要来自于检验项目或化学清洗剂所使用的硝酸、硫酸、过氯酸、一氯乙酸等酸性物质而产生的污水。酸性污水应单独收集，收集管道应采用耐腐蚀的特种管道，一般采用不锈钢管或塑料管。酸性污水预处理方法通常采用中和处理法，即以氢氧化钠、石灰作为中和剂，与酸性污水发生中和反应以降低废水的酸性。酸性污水中和反应搅拌器应防腐蚀，中和剂和配制成溶液通过计量泵投加，投加剂量根据酸性污水 pH 值及中和剂浓度计算后确定，中和后 pH 值应在 6~9 之间。医疗机构还使用大量的有机溶剂、消毒剂、杀虫剂及氯仿、乙醚、乙醇、有机酸类、酮类、邻苯二甲醛等，这些废水废液应严格单独收集，严禁任意排入污水管网。

6.2.2 医疗机构在血液血清检验和化学检查分析中使用含氰化合物（氰化钾、氰化钠、铁氰化钾等）而产生含氰污水。含氰污水应单独收集，条件允许可送电镀厂回收利用。含氰污水预处理常用方法为化学氧化法、离子交换法、活性炭吸附法和生物处理法等。少量含氰废水常用化学氧化法，如碱式氯化法，碱式氯化法是将含氰废水放入处理槽内，向槽内加入碱液使污水 pH 值达到 10~12，再投加液氯或次氯酸钠，控制余氯量 2~7mg/L，处理后含氰废水浓度可达到排放标准 0.5mg/L。

6.2.3 含汞污水源于医疗机构口腔科含汞废水以及计测仪器破损、分析检测和诊断使用含汞试剂（氯化高汞、硝酸高汞、硫氰酸高汞等剧毒物质）而产生的少量废水。医疗机构含汞污水处理方法有铁屑还原法、化学沉淀法、活性炭吸附法和离子交换法。其中含汞污水采用硫化钠沉淀+活性炭吸附法最为常用，经活性炭吸附后，出水汞浓度符合相关排放标准（什么标准？）（含汞浓度 $<0.02\text{mg/L}$ ）后方可进入医疗机构污水处理系统。

6.2.4 医疗机构含铬污水主要来自于病理、血液检验和化验工作中使用的重铬酸钾、三氧化铬、铬酸钾等化学品形成的污水。含铬污水应单独收集，条件允许可送电镀厂回收利用。含铬污水处理方法宜采用化学还原沉淀法，即在酸性条件下向污水中加入还原剂，将六价铬还原成三价铬，再加碱中和调节 pH，使之形成氢氧化物沉淀，处理后出水中六价铬浓度符合相关排放标准后（铬含量 $<0.5\text{mg/L}$ ）方可进入医疗机构污水处理系统。

6.2.5 显影污水主要来自放射科照片洗印加工产生的洗印污水，其中含有的污染物质主要是显影剂、定影剂和漂白剂等，此外还有来自于定影剂中的银。定影剂银应进行回收。回收方法为电解提银法和化学沉淀法，低浓度含银污水也可采用离子交换法和

活性炭吸附法处理。

6.2.6 当医疗机构设有生物安全实验室时，应根据实验室生物安全等级，确定其污水收集和处理方法。依据病原微生物实验室所处理对象的生物危险程度，通常将实验室生物安全等级分为四级，其中一级对生物安全隔离的要求最低，四级最高。一级：对人体、动植物或环境危害较低，不具有对健康成人、动植物致病的致病因子。二级：对人体、动植物或环境具有中等危害或具有潜在危险的致病因子，对健康成人、动物和环境不会造成严重危害。有有效的预防和治疗措施。三级：对人体、动植物或环境具有高度危险性，主要通过气溶胶使人传染上严重的甚至是致命疾病，或对动植物和环境具有高度危害的致病因子。通常有预防治疗措施。四级：对人体、动植物或环境具有高度危险性，通过气溶胶途径传播或传播途径不明，或未知的、危险的致病因子。没有预防治疗措施。由于不同生物安全等级的生物实验室均有与其微生物危险度等级相对应的生物安全水平、操作及管理规定，因此不同生物安全等级的生物实验室产生的污废水应分类收集、分类处理。一级、二级病原微生物实验室感染性污水，新建、改建的核酸实验室废水等可采用化学消毒处理工艺及相应的技术设备。部分特殊二级动物安全实验室污水，也可根据需求选用污水热处理工艺及相应的技术设备。污水收集和處理系统的臭气，可通过排水管道系统的透气，直接高空排放。三级病原微生物实验室感染性污水应采用热处理工艺及相应的技术设备。考虑到安全实验室污水水量相对较小，排放周期不定、间断性强，排放水量也无规律性等实际情况，序批式热处理工艺及设备是当前国外安全实验室感染性污水处理的主流。而对于水质较好、水量较大且固体污染物不多的安全实验室污水处理，连续式热处理工艺在节约能源和运行费用方面有优势。三级原微生物实验室的管道系统，可不设透气管，而是直接引到地下室特种高温灭菌罐内，罐内设专门透气口，并对透气口排出的有害气体进行有效消毒灭菌。二级、三级生物安全实验室排水经处理后必须接入留观水箱或留观控制罐，监测合格后方可排出，提高排水安全性，确保这部分污水排放不对接纳水体产生次生危害、不对人体造成潜在风险。

7 处理工艺及设施

7.1 工艺流程

7.1.2 对于规模较小医疗机构且不具有传染性，污水处理站设计可经消毒直接排放至城镇污水管网，可不进行一级或二级处理。但对直接排入自然水体的应按当地环保部门要求，采用本标准规定的二级处理工艺实施。

7.1.3 对于处理出水最终进入二级处理城市污水处理厂的综合医疗机构，可采用一级强化处理工艺，主要目标是提高 SS 的去除率，减少消毒剂用量。但当综合医疗设有感染性疾病门诊、传染病房时，此部分污水由于潜在感染性，应经预消毒处理后再进入后续处理系统。

一级强化处理。对于综合医疗机构(不带传染病房)污水处理可采用“预处理→一级强化处理→消毒”的工艺。通过混凝沉淀(过滤)去除携带病毒、病菌的颗粒物，提高消毒效果并降低消毒剂的用量，从而避免消毒剂用量过大对环境产生的不良影响。加强一级处理效果宜通过两种途径实现：对现有一级处理工艺进行改造以加强去除效果和采用一级强化处理技术。根据实际情况，充分利用现有处理设施，对现有医疗机构中应用较多的化粪池、接触池在结构或运行方式上进行改造，必要时增设部分设施，尽可能地提高处理效果，以达到医疗机构污水处理的排放标准。医疗机构污水经化粪池进入调节池，调节池前部设置自动格栅，调节池内设提升水泵。污水经提升后进入混凝沉淀池进行混凝沉淀，沉淀池出水进入接触池进行消毒，接触池出水达标排放。调节池、混凝沉淀池、接触池的污泥及栅渣等污水处理站内产生的垃圾集中消毒外运。消毒可采用巴氏蒸汽消毒或投加石灰等方式。

生物处理工艺主要有活性污泥法、生物接触氧化法、膜生物反应器、曝气生物滤池和简易生化处理等。医疗机构污水的一级强化处理一般采用混凝沉淀、过滤、气浮等工艺。过滤的固液分离方式需要反冲，操作管理较为复杂，而气浮工艺中气体释放易导致二次污染。所以医疗机构污水中一般采用混凝沉淀工艺。

7.1.4 对于出水直接排入地表水体、海域的非传染病医疗机构污水，可采用二级处理+(深化处理)+消毒工艺，当综合医疗设有感染性疾病门诊、传染病房时，同本标准 7.1.3 条要求。根据近年来医疗机构污水处理站运行情况，生化反应池可根据选择主体工艺的自身特点，再考虑是否设置二沉池和污泥回流。例如：雷神山、火神山医院废水处理工艺，也无二沉池和污泥回流。对于直接排入地表水体、海域的非传染病医疗机构

污水，应采用二级处理，去除 COD_{Cr} 、 BOD_5 等有机污染物，同时可以降低悬浮物浓度，有利于后续消毒医疗机构污水通过化粪池进入调节池。调节池前部设置自动格栅。调节池内设提升水泵，污水经提升后进入生化反应池进行生物处理，生化反应池出水进入二沉池后，上清液进入消毒池消毒，出水达标排放。调节池、生化处理池、接触池的污泥及栅渣等污水处理站内产生的垃圾集中消毒外运焚烧。消毒可采用巴氏蒸汽消毒或投加石灰等方式。

7.1.5 传染病医疗机构污水，不论最终出处去哪，均应采用预消毒+二级处理+（深度处理）+消毒工艺。由于传染病医疗机构污水的危害性调整了预消毒设施的位置，有研究表明，悬浮固体和有机物质的存在增加了肠病毒在水性环境中的生存能力，故认为在化粪池前进行预消毒，可以大大降低附着在粪便上的病毒活性，使后续运行更安全。传染病污水、粪便和栅渣中存在着极高丰度的病菌，可能是风险水平极高的潜在二次污染源，具有重大人群暴露风险和次生健康风险问题；故先通过预消毒将来水源头中的病原微生物杀灭，第一步就进行预消毒的，其目的是为了降低污水中病原微生物的含量，以减少操作人员受到病原微生物感染的机会。当预消毒采用含氯消毒剂消毒时，还应增设脱氯池，以防止过多的余氯残留，余氯具有强氧化杀菌效果，过多的余氯残留量会严重影响化粪池的作用，杀灭化粪池里的微生物；过多的余氯会造成化粪池系统崩溃，仅有类似初沉池的效果。

预消毒设化粪池主要考虑：首先，截留医疗废水中的大漂浮物和悬浮物，使废水中的粪便沉淀到池底，进行厌氧发酵，杀灭粪便中的细菌和肠道寄生虫卵；其次，使污水中的有机大分子链断裂，形成小分子有机物；再次，减轻后续污水处理工艺负荷，为后续生化工艺创造有利条件。

7.2 处理设施

7.2.1 医疗机构污水进行预处理的主要目的是去除污水中的固体污物，调节水质水量和合理消纳粪便，利于后续处理。医疗机构污水预处理设施通常由预消毒池、脱氯池、化粪池、格栅、调节池、混凝沉淀池等组合而成。

7.2.2 本条强调了医疗机构污水必须经化粪池处理后方可接入医疗机构污水站，并结合工程建设经验和现行相关标准要求，就化粪池的停留时间和清掏周期给出了推荐值。这是因为医疗机构污水除含有大量病原微生物、寄生虫等外，还含有大量污染物，其中有机物质占污染总量的 60%左右，不溶解物质约占总量的 40%。设置化粪池的主要作

用：首先，截留医疗废水中的大漂浮物和悬浮物，使废水中的粪便沉淀到池底，进行沉淀分离、厌氧发酵，杀灭粪便中的细菌和肠道寄生虫卵；其次，使污水中的有机大分子版链断裂，形成小分子有机物；再次，减轻后续污水处理工艺负荷，为后续生化工艺创造有利条件。通过格栅拦截化粪池来水中的漂浮物、杂物等，防止对后续提升泵和生化系统产生堵塞影响。用于医疗机构污水处理的化粪池主要有普通化粪池和沼气净化池。普通化粪池和沼气净化池的原理是通过沉淀的作用先将有机固体污染物截留，然后通过厌氧微生物的作用将有机物降解。沼气净化池处理效率优于普通化粪池。同时规定了医疗污水在化粪池中停留时间和清掏周期。对于无污泥处置的污水处理系统，化粪池容积还应包括贮存污泥的容积。

7.2.3 当医疗机构营养食堂、餐厅的含油脂污水最终进入污水处理站时，为保证后续处理工艺达标运行，此部分污水必须经除油处理，并给出出水水质指标。除油设施的选用和配套设施的设计可按现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015的有关要求执行。

7.2.4 研究表明粪便尿液中存在活的病毒，存在粪口传播风险；应对存在粪口传播风险的传染病的医疗机构污水加强预消毒处理，预消毒的目的是对传染病毒进行灭活，确保污水处理站的运行安全。医疗机构污水消毒常用的消毒工艺有氯消毒(如氯气、二氧化氯、次氯酸钠)、氧化剂消毒(如臭氧、过氧乙酸)、辐射消毒(如紫外线、 γ 射线)。2020年2月1日环办水体函〔2020〕52号《关于做好新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗污水和城镇污水监管工作的通知》附件：《新型冠状病毒污染的医疗污水应急处理技术方案》要求对于该类污水须其加强杀菌消毒。

1、传染病医疗机构病人的排泄物进行预消毒后排入化粪池。

2、传染病医疗机构污水在进入污水处理系统前必须预消毒，预消毒池的接触时间不宜小于1.0小时。常用的消毒剂有次氯酸钠、过氧乙酸和二氧化氯等，粪便消毒也可采用石灰。

3、对于普通综合医疗机构，可不设预消毒池。

7.2.5 由于过量的余氯对生化系统会产生影响，因此，在污水前置消毒后进入生化处理系统前，需进行脱氯处理。脱氯药剂可采用硫代硫酸钠、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠等还原药剂，脱氯处理后余氯建议值 <0.5 mg/L（以游离氯计）。医疗机构污水采用含氯消毒剂预消毒，污水中余氯含量过高，会抑制后续生活处理系统内微生物活性，影响污水处理效果。因此本条提出对污水前置消毒后进入生化处理系统前，需进行脱氯处

理。最常用的脱氯措施是向污水中投加一定量的强还原剂（如硫代硫酸钠、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠等），使之与水体中余氯发生氧化还原反应，再经过滤、吸附、沉积以达到脱氯的目的，脱氯处理后余氯建议值 $<0.5\text{ mg/L}$ （以游离氯计）；排入其他水体时，余氯浓度不高于《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 要求。

7.2.6 由于传染病医疗机构污水、粪便和栅渣中存在着极高丰度的病菌，可能是风险水平极高的潜在二次污染源，具有重大人群暴露风险和次生健康风险问题；选用格栅应减少室外栅渣产生和人为接触问题，杜绝二次污染。在污水处理系统或水泵前宜设置格栅，格栅井与调节池可采用合建的方式。

1、传染病医疗机构的格栅应选用自动机械格栅；在普通医疗机构宜选用自动机械格栅（小规模可根据实际情况采用手动格栅）。

2、格栅井应密闭，设置通风罩，收集废气以进行集中处理；

3、设计应遵循现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 的有关规定。

7.2.7 规定调节池容积的计算。调节池在污水处理中的作用是对水量进行调节，对水质进行均和。当进水水质或水量波动大时，应设置调节池，停留时间根据一天中水量或水质波动情况确定。另外当医疗机构设有洗衣房时，此部分废水水量大、污染负荷高，对后续处理工艺冲击较大，提出当含有此部分废水时需在原有基础上再加大调节容量。

调节池内废气中可能含有病原气溶胶、硫化氢、甲烷等，调节池应采用封闭结构，通过统一通风系统进行换气，经收集、消毒和除臭后排放。为防止病原微生物的二次污染，对污水处理过程中产生的废气也要进行处理，采用封闭结构，收集废气以进行集中处理。搅拌设备宜采用推流式潜水搅拌机，搅拌机选型应按照 CJ/T109 进行设备选型，搅拌功率结合池体大小进行确定。搅拌功率可按 $5\text{ W/m}^3\sim 10\text{ W/m}^3$ 确定。

污水、粪便和污泥中存在着极高丰度的病菌，可能是风险水平极高的潜在二次污染源，具有重大人群暴露风险和次生健康风险问题，定期清掏前，需与污水一同消毒，并由具有危险废物处理处置资质的单位进行集中处置。为防止病原微生物的二次污染，对污水处理过程中产生的污泥也要进行处理，调节池池底流向集水坑的坡度应不小于 3-5%。以便排除池底积泥和方便维护。

7.2.8 接触传染是传染病传播的重要途径；选用切割泵或大通道无堵塞泵以杜绝堵塞问题，防止人为检修泵堵塞时而造成接触传播。污水泵、污泥泵应选用节能型产品，泵效率应大于 80%。

7.2.9 水解池一般用于常温条件下的城镇污水、工业废水等中低浓度污水预处理，可去除悬浮物、降解有机物、提高污水可生化性，规定了温度及溶解氧范围。关于上升流速和水力停留时间的规定。对于难降解污水可适当降低上升流速或增加出水回流；水力停留时间设计遵循《水解酸化反应器污水处理工程技术规范》HJ 2047-2015。

7.2.10 规定混凝池搅拌方式，与之相关的行业标准为《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》HJ2006。

7.2.11 规定混凝剂和助凝剂使用种类和要求。

7.2.12 医疗机构污水采用生物处理，一方面是降低水中的污染物浓度，达到排放标准；另一方面可保障消毒效果。生物处理工艺主要有活性污泥法、生物接触氧化法、曝气生物滤池、膜生物反应器和移动床生物膜反应器、等。活性污泥曝气池的设计宜符合下列要求：

1 曝气池污泥负荷宜根据出水有机物和氨氮要求确定，污泥负荷宜为 $0.1 \text{ kg BOD}_5/(\text{kg} \cdot \text{VSS} \cdot \text{d}) \sim 0.4 \text{ kg BOD}_5/(\text{kg} \cdot \text{VSS} \cdot \text{d})$ 。

2 曝气池污泥浓度宜为 $2 \text{ g/L} \sim 4 \text{ g/L}$ ，污泥龄宜为 $5 \text{ d} \sim 20 \text{ d}$ ；气水比宜为 $6 \sim 8$ 。

3 曝气池和二沉池的设计宜遵循现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 有关规定。

7.2.13 生物接触氧化池的填料宜采用轻质、高强、防腐蚀、易于挂膜、比表面积大和空隙率高的组合体规定生物接触氧化池的主要设计数据：（1）关于生物膜法前处理的规定。国内外资料表明，污水进入生物接触氧化池前，应进行预处理，以尽量减少进水的悬浮物物质，从而防止填料堵塞，保证处理构筑物的正常运行。医疗机构污水建议前端增加水解酸化池进行预处理，可去除悬浮物、降解有机物、提高污水可生化性。

（2）规定生物接触氧化池填料的选择原则，目前国内常用的填料有：整体型、悬浮型和悬挂型，其技术性能参数见《室外排水设计规范》GB50014 等有关规定。（3）该数据是根据国内经验，参照国外标准而制定。生物接触氧化池典型负荷率参见《室外排水设计规范》GB50014 等有关规定。

7.2.14 规定曝气生物滤池主要设计数据：（1）关于曝气生物滤池的适用场合及工艺特点说明。（2）关于曝气生物滤池容积负荷和滤床高度的规定。曝气生物滤池的池体高度宜为 $5 \text{ m} \sim 9 \text{ m}$ ，由配水区、承托层、滤料层、清水区的高度和超高等组成。设计参数见表 5。

表 5 曝气生物滤池设计参数

| 类型 | 功能 | 参数 | 取值 |
|--------------|----------------------|---|----------------|
| 碳氧化曝气生物滤池 | 降解污水中含碳有机物 | 滤池表面水力负荷 (滤速) $\text{m}^3/[\text{m}^2 \cdot \text{h} (\text{m}/\text{h})]$ | 3.0-6.0 |
| | | BOD 负荷 $\text{kgBOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ | 2.5-6.0 |
| 碳氧化/硝化曝气生物滤池 | 降解污水中含碳有机物并对氨氮进行部分硝化 | 滤池表面水力负荷 (滤速) $\text{m}^3/[\text{m}^2 \cdot \text{h} (\text{m}/\text{h})]$ | 2.5-4.0 |
| | | BOD 负荷 $\text{kgBOD}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ | 1.2-2.0 |
| | | 硝化负荷 $\text{kgNH}_3\text{-N}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ | 0.4-0.6 |
| 硝化曝气生物滤池 | 对污水中氨氮进行硝化 | 滤池表面水力负荷 (滤速) $\text{m}^3/[\text{m}^2 \cdot \text{h} (\text{m}/\text{h})]$ | 3.0-12.0 |
| | | 硝化负荷 $\text{kgNH}_3\text{-N}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ | 0.6-1.0 |
| 前置反硝化生物滤池 | 利用污水中的碳源对硝态氮进行反硝化 | 滤池表面水力负荷 (滤速) $\text{m}^3/[\text{m}^2 \cdot \text{h} (\text{m}/\text{h})]$ | 8.0-10.0 (含回流) |
| | | 反硝化负荷 $\text{kgNO}_3\text{-N}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ | 0.8-1.2 |

(3) 关于曝气生物滤池反冲洗系统的规定

曝气生物滤池反冲洗通过滤板和固定其上的长柄滤头来实现，由单独气冲洗、气水联合冲洗、单独水洗三个过程组成。反冲洗水量为进水水量的 8%左右。反冲洗出水平均悬浮固体可达 600mg/L。单独采用水反冲洗时：冲洗水流速 30 m/h ~50 m/h，历时 5 min ~15 min；反冲洗周期宜为 24 h~48h。单独采用气反冲洗时：风速宜为 40 m/h ~110 m/h，历时 3 min ~5 min。

7.2.15 膜-生物反应器 (Membrane BioReactor, MBR) 是将膜分离技术与生物反应器结合在一起的新型污水处理工艺。规定膜生物反应器主要设计数据：(1) 关于膜生物反应器的适用场合及工艺特点说明。(2) 膜通量的选取应考虑膜材料类型、膜组件和膜组器型式、污泥混合液性质、水温等因素，可实测或采用经验数据。为尽可能的减轻膜污染，膜系统运行通量的取值应小于临界通量。同时，为了满足污水站的总变化系数需求，设计过程中应根据峰值进水流量校核膜峰值通量和强制通量。为了减轻膜的污染，延长膜使用寿命，峰值通量和强制通量宜按临界通量的 80%~90%选取，且峰值通量或强制通量运行时间，每天累计不宜超过 4h，单次不宜超过 2h。此外，膜通量还需要参考不同膜制造商建议，略有不同。(3) 主要设计参数包括污泥浓度、污泥负荷、

水力停留时间和气水比等。(4) 膜污染的控制膜在膜生物反应器运行中起到至关重要的作用。膜污染逐渐累积会导致膜材料过水能力降低，膜材料老化限制了膜擦洗强度和清洗药剂浓度，清洗效果下降。应建立膜性能评价体系，实时跟踪监测；建立与健全膜污染预警系统及应急预案，为系统提供安全可靠的保障；优化膜丝选择，考虑设计余量，提高系统抗污染性；加强预处理单元作用。膜清洗维护一般采用化学清洗，用含有一定浓度化学药剂的清洗溶液透过膜，或者浸泡膜的外表面或内表面，可以较为彻底地清除膜污染，降低膜的过滤阻力，恢复膜通量。通常有维护性清洗和恢复性清洗两种方式，需要根据不同膜制造商建议执行。

7.2.16 鼓风机是医疗机构污水处理站内噪声的主要来源，应采用低噪声设备和采取隔音为主的控制措施，辅以消声、隔振、吸音等综合治理措施以消除噪声影响。风机出口宜设隔声降噪措施。的理论动力效率应大于 $4.5\text{kgO}_2/\text{kWh}$ 。表面曝气机一般用在大中型污水处理厂和水环境增氧；表面曝气机用在医疗废水时，水体表面会产生大量的水滴、水雾等病毒气溶胶，具有极高丰度的病菌，具有传播风险。医疗机构污水不建议选用。

7.2.17 关于沉淀池设计的相关规定。

7.2.18 规定加药装置应采用自动控制和计量精度，避免人工投加等粗放投加方式。

8 消毒

8.1 一般要求

8.1.1 医疗机构污水消毒方法可分为物理消毒法和化学消毒法两大类。其中化学消毒法主要是用各种化学药剂进行消毒，包括液氯消毒、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒、臭氧消毒等，此外漂粉精、漂白粉、过氧乙酸等也具有一定的消毒效果。物理消毒法包括紫外线消毒、超声波消毒等，也包括冷冻消毒、高温加热消毒、 γ 射线辐射消毒等。综合考虑应用范围、消毒效果、经济性、安全性等因素，最常用的消毒方法主要是液氯消毒、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒、臭氧消毒和紫外线消毒。消毒剂选用应经技术经济分析比较后确定。随着科学技术研究发展，新型高效广谱消毒剂或消毒技术有望研制并投入应用。按照《医疗机构水污染物排放标准》GB18466的有关规定，经相应试验研究确定消毒剂量、消毒方式及检测控制指标，并经技术经济也可采用新型消毒剂或消毒技术。各种常用消毒方法适用性及特点比较见表6。

表 6 常用消毒方法比较

| 消毒剂 | 优点 | 缺点 | 消毒效果 | 适用条件 |
|--------------------------|---|--|------------------|--|
| 液氯 (Cl ₂) | 具有持续消毒作用，工艺简单，技术成熟；操作简单，投量准确 | 产生具致癌、致畸作用的有机氯化物 (THMs)；处理水有氯或氯酚味；氯气腐蚀性强；运行管理有一定的危险性 | 能有效杀菌，但杀灭病毒效果较差 | 远离人口聚居区、有足够的安全防护空间距离的规模较大 (>1000 床) 且管理水平较高的医疗机构污水处理 |
| 次氯酸钠 NaOCl | 无毒，运行、管理无危险性 | 产生具致癌、致畸作用的有机氯化物 (THMs)；使水的 pH 值升高 | | 规模 < 300 床的经济欠发达地区医疗机构污水处理消毒 |
| 二氧化氯 ClO ₂ | 具有强烈的氧化作用，不产生有机氯化物 (THMs)；投加简单方案；不受 pH 影响 | ClO ₂ 运行、管理有一定的危险性；只能就地生产，就地使用；制取设备复杂；操作管理要求高 | | 适用于各种规模医疗机构污水的消毒处理，但要求管理水平较高，小型医疗机构可采用成品粉剂配制 ClO ₂ 消毒液 |
| 臭氧 O ₃ | 有强氧化能力，接触时间短；不产生有机氯化物；不受 pH 影响；能增加水中溶解氧 | 臭氧运行、管理有一定的危险性；操作复杂；制取臭氧的产率低，能耗大；初期投资较大，运行成本高 | 消毒效果好，但对悬浮物浓度有要求 | 传染病医疗机构污水应优先采用臭氧消毒；处理出水再生回用或排入水体对水体和环境造成不良影响时应首选臭氧消毒 |
| 紫外线 | 无有害的残余物质；无臭味；操作简单，易实现自动化；运行管理和维修费用低 | 电耗大；紫外灯管与石英套管需定期更换；对处理水的水质要求较高；无持续杀菌作用 | 消毒效果好，但对悬浮物浓度有要求 | 当二级处理出水 254nm 紫外线透射率 < 60%、悬浮物浓度 < 20mg/L 时，或特殊要求情况（如排入有特殊要求的水域）可采用紫外线消毒方式 |

8.1.2 医疗机构污水处理出水排入地表水体时推荐采用臭氧消毒或紫外线消毒方式，当采用含氯消毒剂消毒时，应采取脱氯处理，以满足余氯小于0.5mg/L的要求。

8.1.3 由于臭氧消毒对污水SS要求较高，规定一级强化处理不宜采用臭氧消毒方式。

8.1.4 由于紫外线照射方式有病毒未完全杀灭的风险，规定传染病医疗机构污水处理不宜单独采用紫外线消毒方式，但可采用紫外线+氯消毒等组合消毒方式。

8.1.5 根据2002-2003年爆发的冠状病毒SARS-CoV和2019年新型冠状病毒2019-nCoV医疗机构污水处理的相关研究经验：含氯消毒剂、过氧乙酸、紫外线等均可有效杀灭污水污物的冠状病毒。考虑应急强化消毒措施实施的便捷性，推荐采用含氯消毒剂进行应急强化消毒；结合近年来应急传染病防治处理经验，提出预消毒+化粪池+消毒的强化消毒处理工艺流程。参照《新型冠状病毒感染的肺炎传染病应急医疗设施设计标准》T/CECS 661-2020有关规定，应急强化消毒工艺的预消毒池接触时间不宜小于1.0h，二级消毒池接触时间不宜小于2.0h。国家标准《医疗机构水污染物排放标准》(GB 18466-2005)中规定，传染病和结核病医疗机构污水当采用含氯消毒剂时，消毒接触池的消毒时间不低于1.5h，考虑到新型冠状病毒的未知性，确定污水处理站的二级消毒池水力停留时间不应小于2h。规定污水的pH值不应大于6.5，有助于强化提高消毒效果。

8.2 含氯消毒剂消毒

8.2.1 氯剂消毒剂是一种强氧化剂和广谱杀菌剂，也是最常用的一种化学消毒剂，能有效灭活水中多种病原微生物及病毒。氯剂消毒通常采用现场制备、计量泵定量投加，运行管理水平要求较高，对规模较大、出水排入市政污水管网的医疗机构污水处理较为适应。由于氯消毒剂具有较强的氧化性和一定的酸性，为保证对医疗机构污水有较好的消毒效果，通常要求加氯消毒接触池出口总余氯量2~10 mg/L，污水中余氯含量过高，不仅会污水接触的物体产生氧化腐蚀和酸碱腐蚀，危害人体健康，也会对受纳水体及周边环境产生不良的次生危害，造成地表水体水生生物的死亡。因此本条提出对医疗机构污水处理采用氯消毒、出水排至地表水体时，应采取脱氯措施。最常用的脱氯措施是向污水中投加一定量的强还原剂（如硫代硫酸钠、亚硫酸钠、亚硫酸氢钠等），使之与水体中余氯发生氧化还原反应，再经过滤、吸附、沉积以达到脱氯的目的，目前已有成熟脱氯机产品供选用。

当医疗机构污水处理出水排至地表水体时，采用氯消毒工艺时在满足消毒的同时，

还应兼顾消毒副产物的控制。因此有条件时，经技术经济比较后可选择紫外线消毒、臭氧消毒等。

8.2.2 本条列出了常用含氯消毒剂方法，采用含氯消毒剂消毒时，要重点考虑影响加氯消毒效果的因素。主要包括混合效果、接触时间、污水的物理化学和生物学性质等因素（水温、pH值、干扰物质等）。

8.2.3 液氯消毒是医疗机构（>1000床）污水消毒中最常用的方式之一，具有消毒效果好、成本低、技术成熟、投量准确等优点，但液氯有毒，腐蚀性强，属易爆危险化学品，运行、管理有一定的危险性；液氯常采用压力投加系统或全自动真空加氯系统，对安全运输与存储措施、操作管理、保障条件等要求较高。现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1-2010规定，产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风向；另有规范规定：加氯间、氯库应与其它建筑的任何通风口相距不小于25m，贮存氯罐、液态氯瓶的氯库应与其它建筑边界相距不小于20m、60m。因此，液氯消毒不宜用于人口稠密区内医疗机构及小规模医疗机构的污水消毒。对于远离人口聚居区的规模较大（>1000床）且管理水平较高的医疗机构污水处理工程，可在严格落实《氯气安全规程》GB 11984、《室外排水设计规范》GB 50014等规范中关于液氯安全运输、储存、投加等相关规定基础上，采用液氯消毒。

8.2.5 电解法、化学法二氧化氯消毒及电解法次氯酸钠消毒，消毒效果好，药剂自身无毒，生产安全风险低；消毒剂现场制备、计量泵定量投加，规模可灵活调整，适应性好，投加准确性高。但二氧化氯、次氯酸钠现场制取设备较为复杂，对运行管理人员的专业技术水平有较高要求。目前，在一些城市商品次氯酸钠溶液、二氧化氯粉末消毒剂等供应较为方便，可直接采购。其中，二氧化氯粉末消毒剂有一元型、二元型两种类型，一元型成品二氧化氯粉末消毒剂的有效二氧化氯含量为8%，加水溶解后可制备成浓度为1000 mg/L的二氧化氯消毒原液；二元型成品二氧化氯粉末消毒由A剂B剂组成，有效二氧化氯含量为16%，加水溶解配制成消毒原液。商品次氯酸钠溶液，应符合《次氯酸钠》GB 19106要求，其固定储备量和周转储备量均可按7d~15d用量计算；投加系统宜设两个药液罐（一用一备），放置在高出消毒间室内地坪200mm的平台上。药液罐，应密封、并有液位管、补气阀和排气阀、加药口、出药口和排空口等，宜采用耐腐蚀的PVC塑料桶，每个罐的有效容积可按2d~7d的用量确定。

8.2.6 采用漂粉精、漂白粉消毒，只需在溶液槽内按比例加水配制成有效氯含量为1%~5%的消毒液，静止澄清后使用上清液投加。根据消毒液用量，每日配制1~2次。漂白粉主要成分是 $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ，是一种白色粉末状物质，有氯的气味，易受光、热和潮气作用

而分解使有效氯降低，必须放在阴凉、干燥且通风良好的地方。漂白粉消毒原理主要是加入水后产生次氯酸灭活细菌。漂白粉消毒应设溶液池和溶药池。溶液池宜设2个，池底应设大于2%的坡度，并坡向排渣管，排渣管管径不宜小于50mm，池底应设15%的容积用于贮渣；顶部超高大于0.15m，内壁防腐处理。漂白粉溶液池的有效容积宜按一天所需投加的上清液体积计算，上清液浓度应以1%~2%为宜（每升水加10g~20g漂白粉），再通过计量泵投加。

8.2.7 本条明确接触消毒池容积计算依据。设置接触消毒池有助于保证含氯消毒剂与水充分混合后延长停留接触时间，提高消毒效率。加氯消毒的一条实用设计准则为接触时间 T （min） \times 接触时间结束时消毒剂残留浓度 C （mg/L），被称为CT值，延长消毒接触时间，有助于节省消毒剂用量。接触消毒池的容积除考虑接触时间内的污水部分容积外，还需要考虑在接触时间内沉淀下来污泥、消毒残留物等。连续消毒污泥部分容积根据接触消毒池设置位置、参照本标准表10.1取值计算。

8.2.8 接触消毒池分为两格，便于维护检修。研究表明：理想的接触消毒池是能使接触消毒池内污水的每个分子都有相同的停留时间，即水流属于100%的推流状态，规定接触消毒池长宽比、设置导流墙（板），就是尽可能减少接触池中水流可能发生的死角和短流，保证接触消毒池内水流呈现近似推流状态，为了提高和保证消毒效果。接触消毒池出口设取样口，便于检测水中总余氯含氯，确保处理后出水达标排放。

8.2.9 本条明确无试验资料时一级、二级强化处理工艺参考加氯量（以有效氯计）。实际工程运行中应根据实际水质、水量及出水排放标准要求，通过试验确定加氯量。二氧化氯和氯的加量均按有效氯计。对传染病医疗机构污水，参考有效氯投加量为50mg/L，消毒接触池的接触时间 ≥ 2.0 h，余氯量大于6.5mg/L（以游离氯计），粪大肠菌群数 < 100 个/L；若因现有氯化消毒设施能力限制难以达到前述接触时间要求，接触时间为1.0h~1.5h的，余氯大于10mg/L（以游离氯计），参考有效氯投加量为80mg/L，粪大肠4菌群数 < 100 个/L；若接触时间不足1.0 h的，投氯量与余氯还需适当加大。运行中应根据余氯量和实际水质、水量实验调节氯投加量。

8.2.10 干燥氯气和纯液氯对钢管、铜管没有腐蚀性，且压力高，故宜可采用耐高压的紫铜管、无缝钢管等管材，聚氯乙烯管承压能力相对较弱，在输送高压流体工程实践中出现爆管事故较多，故严禁用于输送氯气。含氯消毒液压力较低且对金属具有较强氧化或酸碱腐蚀性，故宜采用耐腐蚀的塑料管材。

8.2.11 为便于维护管理，加氯系统管道明装或设于管沟内。应有良好的支撑和足够的坡度。

8.2.12 盐溶液、消毒剂原料及各种消毒剂的氯离子对金属有强烈的腐蚀性，故要求接触上述物质的容器、管道、阀门都应使用耐腐蚀的材料，如PE材质、玻璃钢材质及经可靠防腐处理的金属材料等。

8.2.13 次氯酸钠为强氧化剂，化学性质极不稳定。在光照、受热、酸性环境或重金属离子存在下，极易发生分解反应，导致其商品溶液中有效氯含量降低。此外，较高温度下次氯酸钠和较长时间储存条件下，其分解产物中还会含有亚氯酸钠(亚氯酸盐)和氯酸钠(亚氯酸盐)等有毒有害物质；次氯酸钠溶液气温越高，分解速度越快；浓度越低，分解速度越慢，性能越稳定。因此在条件许可的情况下，商品次氯酸钠溶液宜稀释至5%浓度(有效氯)后储存和投加。次氯酸钠溶液存储备量不宜过大，应定期分析化验其有效氯含量，以便掌握有效氯的衰减情况，确定每次的最佳送货量和送货周期，减少氯的损失。综合考虑原料供应条件、输送距离、气候条件、储存场地气候条件、生产管理等因素，通常储存周期宜为7d左右。

8.2.14 为保证加氯操作安全规范，保障工作人员安全，必须严格按照《氯气安全规程》GB11984及专业设备厂家的有关安全规程执行加氯操作。

8.3 臭氧消毒

8.3.1 臭氧分子式为 O_3 ，具有特殊的刺激性臭味，是国际公认的绿色环保型杀菌消毒剂。臭氧在水中产生氧化能力极强的单原子氧(O)和羟基(OH)，羟基(OH)对各种致病微生物有极强的杀灭作用，单原子氧(O)具有强氧化能力，对各种病毒、细菌均有很强的杀灭能力。臭氧消毒具有反应快、投量少；适应能力强，在 pH5.6~9.8、水温 0~37℃ 范围内，臭氧消毒性能稳定；无二次污染；能改善水的物理和感官性质，有脱色和去嗅去味作用。但缺点是无持续消毒功能、只能现场生产使用、设备费用较高、耗电较大。由于臭氧消毒投资及运行费用较高，适用于管理水平较高、对污水消毒要求严格的传染病医疗机构及综合医疗机构污水处理。臭氧制备法有电晕放电法、紫外线法、化学电解法和辐射法等，工程一般采用电晕放电法。

制取臭氧的气源通常有空气、制氧机供氧气和液氧等三类，就电耗而言，以空气为气源的最高，制氧机供氧气的其次，液氧最低。就气源装置的占地而言，空气气源的较氧气源的大。就臭氧发生的浓度而言，以空气为气源的浓度只有氧气气源的五分之一到三分之一。就臭氧发生管、输送臭氧气体的管道、扩散臭氧气体的设备以及臭氧尾气消除装置规模而言，以空气为气源的比氧气的大很多。就设备投资和日常管理

而言，空气的气源装置均需由用户自行投资和管理，而氧气气源装置通常可由用户向大型供气商租赁并委托其负责日常管理。虽然氧气气源装置较空气气源装置具有较多优点，但其设备的租赁费、委托管理费以及氧气的采购费也很高，且设备布置受到消防要求的限制。因此采用何种供气气源和气源装置应综合上述多方面的因素，做技术经济比较后确定。据调查，一般情况下，空气气源适合于较小规模的臭氧发生量，液氧气源适合于中等规模的臭氧发生量，制氧机气源适合于较大规模的臭氧发生量。

供应空气的气源装置一般应包括空压机、储气罐、气体过滤设备、气体除湿干燥设备，以及消声设备。供应空气的气源装置除了应具有供气能力外，还应具备对所供空气进行预处理的功能，所供气体不仅在量上而且在质上均需满足臭氧发生装置的用气要求。空压机作为供气的动力设备，用以满足供气气量和气压的要求，一般要求采用无油润滑型；储气罐用于平衡供气压力和气量；过滤设备用于去除空气中的颗粒和杂质；除湿干燥设备用于去除空气中的水分，以达到降低供气露点的目的；消声设备则用于降低气源装置在高压供气时所产生的噪声。由于供应空气的气源装置需要常年连续工作，且设备系统较复杂，通常情况下每个装置可能包括多个空压机、储气罐，以及过滤、除湿、干燥和消声设备，通常设在空压机房内。臭氧发生器设备组件较多，发生故障或需要正常维修时需要一定的检修操作空间，故臭氧发生器间应设有设备检修空间。

由于制取臭氧的成本高，为使臭氧能最大限度地溶于水中，臭氧消毒的接触池水流宜采用竖向流形式，并设置竖向导流隔板，因此臭氧接触池也称为臭氧接触塔。臭氧接触塔运行时，在处于下向流的区格的池底导入臭氧，从而使气水作逆向混合，以保证高效的溶解和接触效果。在寒冷地区考虑防冻需要，臭氧接触塔应设在室内，尾气处理后由排气管排出室外。

8.3.2 规定臭氧消毒投加量和接触时间，是基于对国内外应用实例的调查所得，可作为设计参考。当条件许可时，宜通过一定的试验或参照相似条件下的运行经验来确定。选择臭氧发生器时，应根据污水水质及处理工艺确定臭氧投加量，再根据臭氧投加量和单位时间处理水量确定臭氧使用量，按每小时使用臭氧量选择臭氧发生器台数及型号。

8.3.3 臭氧在水中的溶解度比氧大10倍左右，但由于臭氧化气浓度很低，通常只有1%~2%，因此不易溶于水中被充分利用，而臭氧的生产成本很高，必须选择气水混合效果好的装置使臭氧高效率溶解在水中，达到高效消毒的效果。臭氧与污水接触方式通常有曝气法（包括鼓泡法、布气微孔板法）、射流混合法及气液混合泵法等三类，其中

鼓泡曝气法设备简单、不易堵塞、操作简便，最为常用。鼓泡法混合，气泡越小，比表面积越大，臭氧利用率越高，消毒效果越好。此外，气泡小，在水中停留时间也相对较长，有助于提高臭氧在水中溶解效率。

8.3.4 由于臭氧的氧化性极强，对许多材料具有强腐蚀性，因此要求臭氧处理设施中臭氧发生装置、臭氧气体输送管道、臭氧接触池以及臭氧尾气消除装置中所有可能与臭氧接触的材料能够耐受臭氧的腐蚀，以保证臭氧净水设施的长期安全运行和减少维护工作。资料表明：一般的橡胶、大多数塑料、普通的钢和铁、铜以及铝等材料均不能用于臭氧处理系统。适用的材料主要包括316L不锈钢、玻璃、氯磺烯化聚乙烯合成橡胶、聚四氟乙烯等。

8.3.5 由于臭氧在温度较高会迅速分解为氧气，在臭氧设备间内设置机械通风设备，首先可通过通风降低室内环境温度，其次可排除从臭氧发生系统中可能泄漏出来的微量臭氧气体。在室内环境空气中臭氧浓度达到 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 时开启通风设备，可以保持室内环境空气质量安全。由于臭氧比空气重，泄漏的微量臭氧通常聚集于靠近地面处，故要求通风机设于靠近地面处。

8.3.6 臭氧消毒系统应设置尾气消除装置，反应后排出的臭氧尾气必须经过分解破坏或回收利用，达到排放标准，否则将污染大气。从臭氧接触池排气管排入环境空气中的气体仍含有一定的残余臭氧，这些气体被称为臭氧尾气。臭氧对人的机体有害，人在含臭氧百万分之一的空气中长期停留，会引起易怒、感觉疲劳和头痛等不良症状。而在更高的浓度下，除这些症状外，还会增加恶心、鼻子出血和眼黏膜发炎。经常受臭氧的毒害会导致严重的疾病。因此出于对人体健康安全的考虑，提出了本条规定。臭氧尾气消除可采用电加热分解消除、催化剂接触分解消除或活性炭吸附分解消除等方式，以氧气为气源的臭氧处理设施中的尾气不应采用活性炭消除方式。电加热分解消除是目前国际上应用较普遍的方式，其对尾气中剩余臭氧的消除能力极高。虽然其工作时需要消耗较多的电能，但随着热能回收型的电加热分解消除器的产生，其应用价值在进一步提高。催化剂接触催化分解消除，与前者相比可节省较多的电能，设备投资也较低，但需要定期更换催化剂，生产管理相对较复杂。活性炭吸附分解消除目前主要在日本等国家有应用，设备简单且投资也很省，但也需要定期更换活性炭和存在生产管理相对复杂等问题。此外，由于以氧气为气源时尾气中含有大量氧气，吸附到活性炭之后，在一定的浓度和温度条件下容易产生爆炸，因此不应采用活性炭消除方式。臭氧尾气消除装置具体设计可参考《室外给水设计标准》GB50013相关规定。

8.4 紫外线消毒

8.4.1 消毒使用的紫外线是C波紫外线，其波长范围是200~275nm，杀菌作用最强的波段是250~270nm，最常用的紫外线波长为253.7nm。紫外线消毒技术是利用特殊设计的高功率、高强度和长寿命的波长紫外光发生装置产生的强紫外光照射流水，使水中的各种细菌、病毒、寄生虫、水藻以及其他病原体受到一定剂量的紫外光辐射后，其细胞组织中的DNA结构受到破坏而失去活性，从而杀灭水中的细菌、病毒以及其它致病体，达到消毒杀菌和净化的目的。紫外线杀菌速度快，效果好，不产生任何二次污染，属于国际上新一代的消毒技术。但要求水中悬浮物浓度较低（悬浮物浓度小于10mg/L），以保证良好的透光性（透光率不小于60%）。

国际紫外线协会（IUVA）认为：根据目前的消毒数据和经验，紫外线消毒技术能够有效灭活多种高致病性冠状病毒，包括SARS-CoV-1（引发非典型肺炎）、MERS-CoV（引发中东呼吸热综合症）和SARS-CoV-2（引发新冠肺炎）等。现行国家标准《城镇给排水紫外线消毒设备》GB/T 19837-2019规定：消毒后的污水符合GB18918规定的一级标准的A标准的紫外线消毒设备，在峰值流量和紫外灯运行寿命终点前，其紫外线有效剂量不应低于20 mJ/cm²。当紫外线消毒用于城市污水再生利用时，且紫外线消毒设备在峰值流量和紫外灯运行寿命终点时，紫外线有效剂量不应低于80mJ/cm²。医疗机构污水的紫外线照射剂量和照射接触时间宜根据试验资料或类似运行经验确定，根据调查医疗机构污水处理消毒效果及工程运行数据，给出医疗机构污水当水中悬浮物浓度<20mg/L，紫外线消毒推荐照射剂量为60mJ/cm²，照射接触时间应大于10 s。当水中悬浮物浓度<20mg/L，推荐紫外线剂量为60mJ/cm²，照射接触时间应大于10 s或由试验确定。

8.4.2 用于污水处理的紫外线消毒系统通常有明渠型或封闭型。相对而言，明渠型比封闭型更容易监测和维护，对水流阻力也小，但考虑到医疗机构污水中可能含有的病原菌及病毒较多，且部分病毒可挥发到空气中传播，因此规定医疗机构污水处理宜采用封闭型紫外线消毒系统。

8.4.3 紫外线消毒设备选择化学、机械或两者结合的方式。在使用过程中会产生石英套管结垢和灯管老化等问题，造成紫外输出损失。规定设置紫外线消毒系统自动清洗装置，可确保医疗机构污水紫外线消毒效果，减少工作人员劳动强度。

9 污水处理站

9.1 一般规定

9.1.1 本条为保障污水处理站运行可靠、灵活，要求处理构筑物两组并联设计。污水处理构筑物及主要设备分为两组，可灵活运行，至少保障一半处理量，便于操作人员调节和维护。为保证医疗机构污水处理构筑物检修需要，水处理构筑物及主要设备应分二组，每组按70%的负荷设计。主要考虑当处理量没有达到设计能力时，可一组运行一组备用，这样可以充分保证污水处理的处理率，也能对应紧急情况。非传染病专科医院、疗养院等满足污水处理设备、消毒设备备用。

9.1.2 我国突发性污染事件发生频繁，为预防医疗机构污水处理过程中的突发性事件或处理设施事故的发生，保证医疗机构污水达标排放，保护地表水环境质量，设置应急事故池是必要的。对直接排入地表水体的医疗机构污水处理系统，必须设置应急事故池。非传染病医疗机构事故池容积不得小于日处理排放水量的30%，传染病医疗机构事故池容积不得小于日处理排放水量的100%，设置方式可以与调节池并联，发生事故时用超越管引入。医疗机构污水处理工程事故池的有效池容应至少满足最大一次事故的排放水量，以贮存处理系统事故或其他突发性事件时的医疗机构污水并应符合下列规定：

- 1 当另外设有专用的收集设施时，事故水池的有效容积可减去专用的收集设施容积；
- 2 应设置迅速切断事故排水直接外排并使其进入储存设施的措施；
- 3 事故处理过程中未受污染的排水不宜进入储存设施；
- 4 事故池应能收集挥发性的有毒有害物质，且具备安全措施。

9.1.3 医疗机构污水处理站处理构筑物宜采用钢筋混凝土结构，采用一体化污水处理设备时，应结合使用方使用年限的需求，经技术经济比选，合理选择材质及防腐措施，同时应充分考虑一体化污水处理设施免受外力破坏的防护措施。

9.1.5 考虑到污水处理站的维护检修，应设排空设施。为了保护环境，排空水应考虑回流处理。

9.1.6 为改善格栅间的操作条件和确保操作人员安全，须设置通风设施和有毒有害气体检测与报警装置。格栅井加盖要求详见本标准10.2.2条规定。

9.1.7 污水的入口、出口设置整流措施，可以使整个断面布水均匀，保障稳定的水面，

提高处理效率。

9.1.8 规定噪音控制，避免噪音影响医疗机构运营。

9.1.9 污水处理站排放口设置包括污水排放口和废气排放口，排放口类型又分为一般排放口和主要排放口。其中的污水处理站废气有组织排放按现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB 14554 执行；无组织排放按现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 执行。污水排放口均按现行国家标准《医疗机构水污染物排放标准》GB 18466 执行。

9.2 选址选择

9.2.1 处理站位置的选址及布置应根据医疗机构总体规划、排放口位置、环境卫生要求、风向、工程地质及维护管理和运输等因素来确定。由于医疗机构污水的特殊医疗，为防止医疗机构污水散播传染病菌，污染相邻建筑和人群，医疗机构污水处理构筑物的位置宜设在医疗机构主体建筑物当地夏季主导风向的下风向。传染病医疗机构及含有传染病的综合医疗机构的污水处理站，其生产管理建筑物和生活设施宜集中布置，位置和朝向应力求合理，并应与处理构、建筑物严格隔离。医疗机构污水处理设施与病房、居民区等建筑物的距离不宜小于 10 米，并应设绿化防护带或隔离带，美化环境，以减少臭气和风机噪音对病人或居民的干扰。

9.2.2 在医疗机构污水处理工程设计过程中，常常发现存在的问题是医疗机构在初期设计时，对医疗机构发展预测不够而导致污水处理站预留空间不足。因此，在医疗机构和污水处理站的设计中，应根据总体规划适当预留余地，以利扩建、施工、运行和维护。

9.2.3 为防止污水处理站噪音、空气污染，要求污水处理站独立设置，并规定与民用建筑距离传染病医疗机构不应小于 15m，非传染病医疗机构确因用地紧张，距离不能满足要求，也应有充足的卫生防疫安全隔离措施和除臭措施。污水处理站与病房、居民区等建筑物应设绿化防护带或隔离带，美化环境，污水处理站与病房或居住区之间，应尽可能种植高大、能吸收臭气、有净化空气作用的绿化隔离带，减少臭气和风机噪音对病人或居民的干扰。

9.3 设置要求

9.3.2 规定污水处理站的布置原则。污水处理站各处理构筑物有不同的处理功能和操作、维护、管理要求。合理的布置可保证施工安装、操作运行、管理维护安全方便，并减少占地面积。

9.3.4 值班、化验、药剂储存等房间根据具体处理工艺按需要设置。考虑安全，对加药间设置提出具体要求。污水在运行过程中会产生大量的废气、气溶胶和大量蚊虫，严重影响工作人员的健康。不方便污水池的检修和清掏。同时充分考虑工作人员的工作环境，符合职业卫生的相关要求，提出工作机房及工作用房应建在地面。

由于加氯设备运行过程中可能会产生氯气、氢气等有毒有害、易燃易爆气体，均为甲类火灾危险性气体，按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的相关规定，为保证加氯消毒设备运行管理安全，保障工作人员人身安全和职业防护安全，禁止将加氯设备设置在各类建筑物地下室中。

9.3.6 关于处理构筑物安全设施的规定。处理构筑物的栏杆、处理站地面防滑等安全措施应根据处理工艺运行维护需要设置，确保人员安全。

9.3.11 医疗机构污水处理站供电宜按二级负荷设计，但对规模较小的医疗机构，当其建筑自身供电等级达不到二级负荷时，提出供电等级应与其建筑本身供电负荷等级相等。

9.3.12 本条主要为提升医疗机构污水处理站智能化系统水平，重点就其设备管理系统提出要求。应根据工艺和维护管理需要，具有对重要设备测量、监视、故障报警和控制功能，加强对站内外环境参数和重要水质指标等监测功能。

9.3.14 对医疗机构污水处理设备控制仪表电源提出不间断供电要求，同时还要具备报警和存储功能，以便断电后恢复正常运行，也便于对设备进行维护和保养。

9.3.15 医疗机构污水处理工程在线仪表的配置及自动控制水平应根据工艺流程、工程规模、管理水平及资金限制等因素综合考虑，宜根据工艺控制的要求设置 pH 计、流量计、液位控制器、COD、氨氮、余氯等在线检测仪表。

9.3.16 医疗机构污水处理站排放出口处应按《水污染源在线监测系统安装技术规范》HJ/T 353 的规定安装排水连续监测系统。对重点排污单位如设区的市级及以上医疗机构生态环境主管部门明确要求安装在线监测设备的，应采取在线监测。

9.3.17 医疗机构污水处理过程中伴生废气中可能含有病原气溶胶、硫化氢、甲烷等，防止污水处理构筑物内废气聚集产生危害，调节池等水处理构筑物应采用封闭结构，

并设置通气设施。经集中收集、消毒和除臭后达标排放。防止因人孔造成废气外溢，影响周边环境，造成二次污染。

10 污泥及废气处置

10.1 污泥处理和处置

10.1.1 《医疗废物分类目录》（卫医发〔2003〕287号）中的“传染性废物”中列有“其他被病人血液、体液、排泄物污染的物品”，医疗机构污水处理过程中产生的栅渣、沉淀污泥和化粪池污泥等应列入此类，废物代码为831-001-01。根据《国家危险废物名录》，明确定义医疗机构污水处理站的污水处理污泥为危险废物，危废编号为HW01。医疗机构污水具有复杂的成分和多样化的来源渠道，具有广泛的污染范围、急慢性与潜伏传染性，虽然污泥脱水属于污水处理的后期工艺，污水处理过程中大部分会危害人类以及污染环境的物质都被处理掉，但是污泥杂质和气溶胶中难免会有少许残留危险物或病原体，仍会有危害到人们的身体健康的可能。本条强调医疗机构污泥作为危废，必须由具备相应资质的单位进行处理和处置。

10.1.2 为应对应急突发事件，执行危险废物转移联单管理制度可有效进行溯源工作。

10.1.3 各处理构筑物产生的污泥量均应以实测数据为准，由于各种影响因素，实测数据是一个动态值，本表根据既往统计数据给出了污泥量计算的参考值。

10.1.4 污泥处理工艺复杂，结合医疗机构污水处理特点，均为就地院区内处理，规模不大，规定污泥处理宜以减量化为主，首选脱水处理。同时由于医疗机构污泥的潜在风险性，规定在脱水减量前，应先进行消毒。当医疗机构污泥排入化粪池时，化粪池的容积应考虑到此部分的污泥量。

10.1.5 设置搅拌装置以利于污泥与消毒药剂充分混合接触。

10.1.6 工程实践表明，污泥过流液体的浑浊度很高，物理消毒如紫外消毒存在消毒接触不充分，杀菌距离无法控制，辐照强度过小，杀菌不彻底等缺点。本条规定污泥消毒宜选用化学消毒方式，而化学消毒中石灰与漂白粉也是最经济有效的。消毒后污泥一般存放7天以上。

10.1.12 医疗机构污水具有复杂的成分和多样化的来源渠道，具有广泛的污染范围、急慢性与潜伏传染性，虽然污泥脱水属于污水处理的后期工艺，污水处理过程中大部分会危害人类以及污染环境的物质都被处理掉，但是污泥杂质和气溶胶中难免会有少许残留危险物或病原体，仍会有危害到人们的身体健康的可能；脱水过程相对密闭使

用过程中不会产生二次污染，可减少人员的接触传染概率。

10.2 废气收集和处理

10.2.1 医疗机构污水处理过程中，由于机械运转、充氧曝气等水面扰动，水体表面会形成大量的水雾、水滴、飞沫，而携带病毒的飞沫会混合在空气中，伴生废气主要来源于化粪池、调节池、生化池、沉淀池、污泥厌氧消化池。废气处置的主要措施是消毒和除臭。

采取消毒措施必要性：医疗污水处理伴生废水中可能含有极高丰度的病菌的气溶胶，具有传播风险，因此需要消毒处理，将病原微生物进行杀灭。

采取除臭措施必要性：这些致臭物质按照其化学成分一般可分为四类：第一类是含硫化合物，如硫化氢、甲硫醇、甲基硫醚以及噻吩等。第二类是含氮化合物，如氨、三甲胺、酰胺等；第三类是烃类化合物，如烷烃、烯烃、炔烃以及芳香烃等；第四类是含氧有机物，如醇、醛、酮以及有机酸等。这些污染物具有易挥发、嗅阈值低等特点，不仅严重污染周边居民的生活环境，危害人体健康，而且对污水处理站的金属材料、设备和管道具有强烈腐蚀性。

因此宜对医疗机构污水处理伴生废气中的病源微生物进行杀灭、对废气中的臭味进行消除，并应符合《医疗机构水污染物排放标准》GB18466的表3规定的医疗机构污水处理站周边大气污染物最高允许浓度要求。

10.2.5 根据《医疗机构水污染物排放标准》GB18466 规定，传染病和结核病医疗机构应对污水处理站排放的废气进行消毒处理。采取机械通风措施，将站内各部位产生的废气收集输送至能阻截、过滤吸附、辐照或杀死病毒、细菌的专用设备中，经过有效处理后再排入大气。

10.2.6 对废气收集和输送管道材质进行规定。

11 施工安装

11.1 一般规定

11.1.1 医疗机构污水由于其潜在危害性，既有一般性质污水，还有特殊医疗污水，既有污水收集内容，还有污水处理内容。由于处理对象的特殊性，又不同于一般的小区污水处理站。所以本条对从事医疗污水处理工程从业人员资质提出了相应要求。

11.1.2 医疗机构污水处理工程设计既包括土建设计，又包括处理工艺设计，图纸经所在地行政主管部门批准后方可施工。施工单位应熟悉设计文件，深入理解设计意图和要求，严格按照设计文件和相应的标准进行施工，不得无图擅自施工，对施工过程中出现的变更、洽商必须经主体设计单位同意后方可进行。

11.1.6 施工组织设计应由施工单位项目负责人主持编制，施工组织设计、施工方案的主要内容和格式应符合现行国家标准《市政工程施工组织设计规范》GB/T50903的有关规定，并应通过施工单位技术负责人和建设单位（监理单位）审批后执行。关键的分部分项工程主要指深基坑、异形结构模版和支撑体系，与原有构建筑物连接部位和相对密闭空间等。

11.2 土建施工

11.2.2 基坑工程施工安全是地基与基础工程施工的重点，基坑和周边环境监测应符合现行国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》GB50497有关规定。

11.3 设备与管道安装

11.3.16 涉及到自动化控制和监测系统现行国家行业标准主要有《水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）》HJ/T 353、《水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）》HJ/T 354 和《水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）》HJ/T 355。

12 调试与验收

12.0.9 医疗机构污水处理工程除组织工程竣工验收外，正式投产前还要组织环境保护验收，环境保护验收应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》进行，技术内容可按现行国家行业标准《建设项目环境保护验收技术规范-医疗机构》HJ794 的有关要求

求进行。

13 运行管理和安全防护

13.1 运行管理

13.1.1 医疗机构应将污水处理工程的运行费用纳入医疗机构年度预算，确保经费落实。

13.1.6 建立健全运行台帐制度主要为如实记录反映全场设备、设施、工艺及生产运行的情况，同时这些数据也是医疗机构污水处理处置的重要基础数据，可为制定相关政策、法规提供依据。

13.1.8 污水处理站应保证无污泥杂物遗洒、污水横流等脏乱等现象，做到清洁整齐，文明卫生。

13.2 监（检）测控制

13.2.1 医疗机构污水处理工程应按国家现行标准配置 COD、氨氮、余氯、酸度计、溶解氧仪等测定仪表。水质监测指标包括理化指标、生物性污染物指标和生物学指标。理化监测指标主要有：水温、pH 值、悬浮物（SS）、氨氮（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ）、化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD）和余氯等。生物性污染主要包括：细菌、病毒和寄生虫等污染，常有代表性的指示生物作为生物性污染指标。生物学指标主要指大肠菌群，也有其它生物体的指示生物，如大肠杆菌、沙门氏菌和志贺氏菌等。

传染病医疗废水以在线自动检测仪为主，适当减少人为化验检测频次。试运行期间应进行水质检测，检测指标和记录参数应包括：

- 1 各处理单元中 pH 值、水温、溶解氧、水量、污泥浓度；
- 2 各单元进、出水主要污染物浓度，如：悬浮物、化学需氧量（ COD_{Cr} ）、生化需氧量（ BOD_5 ）、氨氮、余氯、粪大肠菌群数、肠道致病菌及肠道病毒等。

对传染病医疗废水处理：

（1）进水水质检测：以进水在线自动检测仪为主，密切关注在线进水水质数据，如有异常，及时比对仪表并进行化验室化验检测；

（2）污泥浓度检测：适当减少生化池污泥浓度的化验检测频次，密切关注在线

污泥浓度，如有异常，及时比对仪表并化验检测；

(3) 出水水质检测：以出水在线自动检测仪为主，视情况减少人工取样化验频率，同时密切关注在线出水水质数据，确保出水达标排放。

13.2.2 医疗机构污水处理站的日常监测频率应满足以下要求： 生物学指标：粪大肠菌每月不得少于 1 次。理化指标：取样频率为至少每 2h 一次，取 24h 混合样，以日均值计；pH 值、总余氯每日至少 2 次；总 α 、总 β 在衰变池排放前取样监测，每月监测不得少于 2 次。执法监测频率应满足以下要求：生物学指标：总余氯和粪大肠菌每年不得少于 4 次。理化指标：每年监测不得少于 2 次。取样频率为至少每 2h 一次，取 24h 混合样，以日均值计，总 α 、总 β 在衰变池排放前取样监测。

医疗机构污水处理工程运维单位应依据《医疗机构水污染物排放标准》GB18466，对水污染物进行每日或定期监测，并将监测结果如实记录、保存并及时上报。

13.2.5 臭氧和氧气泄漏探测及报警设备通常设置在臭氧发生装置车间内，用以监测设置臭氧发生装置处室内环境空气中可能泄漏出的臭氧和氧气的浓度，并对泄漏状况做出指示和报警，并根据泄漏量关闭臭氧发生器。现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》GBZ 2.1 规定，室内环境空气中臭氧的允许最高浓度 (MAC) 不得超过 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此臭氧发生装置车间内应设置臭氧气体泄漏检测仪和报警设施，且臭氧泄漏检测仪的检测下限应低于 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，检测上限则至少应大于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。当室内环境空气中臭氧含量达到 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 时，应自动开启机械通风装置同时进行预报报警；当室内环境空气中臭氧含量达到 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 时，应进行警报报警并及时关闭臭氧发生装置。

13.3 安全与应急管理

13.3.1 医疗机构污水处理工程在运行过程中，必须高度重视安全卫生问题，严格执行国家及地方的有关规定，采取有效的应对措施和预防手段。医疗机构污水处理工程运行时应建立明确的岗位责任制，各工种、岗位应按工艺特征和要求制定相应的安全操作规程、注意事项等。所有操作和维修人员必须经过技术培训和生产实践，并持证上岗。运行管理人员上岗前均应进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能的培训。

13.3.3 职业卫生程序包括必要的免疫防治、预防过度暴露于有害环境中的措施以及医疗监督。为相关工作人员配备工作服、手套、面罩、护目镜、防毒面具及急救用品。传染病医疗污水处理站，为防止病原体在不同介质中转移，污水应急处理中要加强污水处理站废气、污泥排放的管控，对污水处理站废气和污泥采取相应的治理措施并加强管理；严格执行污泥处理安全操作规范，禁止违章操作。

传染病医疗污水的生产作业人员防护要进行作业防护工作，厂区工艺运行及设备巡检过程中，要佩戴口罩、一次性手套、面罩等防护用具，并尽量减少与污水、污泥直接接触，工作完毕后需立即洗手；相关工作人员定期对使用的工具进行消毒，避免交叉感染。

13.3.4 非传染病医疗机构污水处理站设计时应预留应对突发公共卫生事件的条件，当发生传染病疫情时，应加强设施管理，强化化医疗废水、人体排泄物、医疗废弃物的杀菌和消毒，降低病毒扩散的环境安全风险。门诊病房病人的排泄物、分泌物应就地消毒处理后方可排入医疗机构污水处理工程；医疗机构污水处理可根据疫情发展情况，增加消毒剂的投加点或投加量。

13.3.5 强制性条文。维修设备的过程中，应切断电源，防止触电，并悬挂维修和禁止合闸标志牌，以防止其他人员合闸误操作，造成人员伤亡事故。

13.3.7 此类场所属于危险性较大场所，所有参与操作的人员必须佩戴防护装置，直接操作者必须在可靠的监护下进行，并应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定。