

团 体 标 准

T/ NAHIEM —2022

医院智慧水系统整体规划及运维管理标准

2022-00-00 发布

2022-00-00 实施

全国卫生产业企业管理协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件发布机构不承担识别专利责任。

本文件由全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会提出。

本文件由全国卫生产业企业管理协会归口。

主编单位：全国卫生产业企业管理协会医院建筑工程装备分会

湖南科尔顿水务集团有限公司

起草单位：华夏中然生态科技集团有限公司

安徽省肿瘤医院

深圳市建筑设计研究总院有限公司

北京大学国际医院

参加起草单位：山东省建筑设计研究院有限公司、湖南省建筑设计院集团股份有限公司、首都医科大学附属北京友谊医院、中南大学湘雅三医院血液净化中心、秦皇岛市第一医院、晋江市中医院、北京医院、喜颜运维（广东）技术有限公司、湖南君悦达科技有限公司、广东思绿环保科技股份有限公司、深圳安吉尔饮水产业集团有限公司、湖南龙新净水科技有限公司、山东康辉水处理设备有限公司、杭州天创环境科技股份有限公司、佛山市美的清湖净水设备有限公司、广东芬尼克兹节能设备有限公司、北京禹涛环境工程有限公司、江苏讯诺智能科技有限公司、重庆摩尔水处理设备有限公司、湖南沃恩环境工程有限公司、深圳中正水处理工程设计研究中心。

主要起草人：李立荣、李扬、邓建平、唐文明、仲海玲、何健、陶良军、贾音、罗从伟、郑淑军、杨芮、谢辉乐、田野、刘其聪、杨晨、胡志强、邱科、杨志军、廖勇强、张琳、向龙、李岱华、李浩、孙倩、雷朋飞、许昌相、相昌君、马兵、李敏、邓妍、李秀验、秦军、左辉刚。

主要审查人：李德令、牛牧青、陈亚飞

目 次

前 言.....	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	6
4 智慧水系统整体规划	7
4.1. 一般规定	7
4.2 整体规划建设	7
4.3 智慧整体运维	9
5 生活给水	12
5.1. 一般规定	12
5.2 生活给水系统	10
5.3 智慧监控与系统运维管理	10
6 中水	13
6.1 一般规定	13
6.2 中水系统	14
6.3 智慧监控与系统运维管理	14
7 饮用水	15
7.1 一般规定	15
7.2 饮用水系统	15
7.3 智慧监控与系统运维管理	16
8 医疗用水	17
8.1 一般规定	17
8.2 医用纯水系统	19
8.3 酸化水系统	24
8.4 智慧监控与系统运维管理	26
9 热水	27
9.1 一般规定	27
9.2 热水系统	28

9.3 智慧监控及系统运维管理	29
10 排水	30
10.1 一般规定	30
10.2 常规排水系统	30
10.3 医疗排水系统	29
10.4 智慧监控与系统运维管理	36
11 雨水	38
11.1 一般规定	38
11.2 雨水系统	38
11.3 智慧监控与系统运维管理	39
12 消防用水	39
12.1 一般规定	39
12.2 消防水系统	39
12.3 智慧监控与系统运维管理	40
13 运维与管理	39
13.1 一般规定	39
13.2 系统运行管理	40
13.3 人员管理	44
13.4 制度管理	48
13.5 安全管理	49
附录 A 消防水系统维护管理工作检查项目	49
附录 B 医疗纯水系统日常检点表	53
附录 C 血液透析用水水质要求	55
附录 D 高温灭菌用水水质要求	56
附录 E 检验分析用水水质要求	57
附录 F 冲洗用水水质要求	58
附录 G 饮用净水水质要求	59
附录 H 低影响开发雨水系统典型设施的检查要点	59
附录 I 低影响开发雨水系统典型设施的维护要点	63
附录 J 排水管渠系统维护要点及注意事项	65

附录 K 雨水径流控制系统主要设施的检查及维护要点 66

医院智慧水系统整体规划及运维管理标准

1 范 围

本文件规定了新建、改建和扩建的医院智慧水系统整体规划基本要求、生活给水基本要求、中水基本要求、饮用水基本要求、医疗用水系统基本要求、热水基本要求、排水系统基本要求、雨水基本要求、消防用水基本要求、运维与管理系统基本要求。

本文件适用于开展新建、改建和扩建的医疗机构的建筑设计、施工和运维管理时可参考本标准。

医院智慧水系统整体规划及运维管理除应符合本文件的规定外，尚应符合现行国家有关医疗机构建筑标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件，不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 1576 《低压锅炉水质标准》
- GB 3096 《声环境质量标准》
- GB 5749 《生活饮用水卫生标准》
- GB 8958 《缺氧危险作业安全规程》
- GB 9706.1 《医用电气设备第 1 部分：基本安全和基本性能的通用要求》
- GB 14925 《实验动物环境及设施》
- GB 18466 《医疗机构水污染物排放标准》
- GB 19489 《实验室生物安全通用要求》
- GB 28234 《酸性电解水生成器卫生要求》
- GB 50014 《室外排水设计标准》
- GB 50015 《建筑给水排水设计标准》
- GB 50016 《建筑设计防火规范》
- GB 50041 《锅炉房设计标准》

GB 50067 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》

GB 50069 《给水排水工程构筑物结构设计规范》

GB 50084 《自动喷水灭火系统设计规范》

GB 50242 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》

GB 50254 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB 50300 《建筑工程施工质量验收统一标准》

GB 50303 《建筑电气工程施工质量验收规范》

GB 50318 《城市排水工程规划规范》

GB 50336 《建筑中水设计标准》

GB 50346 《生物安全实验室建筑技术规范》

GB 50400 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》

GB 50447 《实验动物设施建筑技术规范》

GB 50974 《消防给水及消火栓系统技术规范》

GB 51039 《综合医院建筑设计规范》

GBZ/T 205 《密闭空间作业职业危害防护规范》

GB/T 14848 《地下水质量标准》

GB/T 17219 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》

GB/T 18920 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

GB/T 18921 《城市污水再生利用景观环境用水水质》

GB/T 19837 《城镇给排水紫外线消毒设备》

GB/T 22239 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》

GB/T 24603 《箱式叠压给水设备》

GB/T 24912 《罐式叠压给水设备》

GB/T 30307 《家用和类似用途饮用水处理装置》

GB/T 50085 《喷灌工程技术规范》

GB/T 50378 《绿色建筑评价标准》

GB/T 66822 《分析实验室用水国家标准》

HJ 1105 《排污许可证申请与核发技术规范 医疗机构》

WS 310.1 《医院消毒供应中心第 1 部分：管理规范》

WS 310.2 《医院消毒供应中心第 2 部分：清洗消毒及灭菌技术操作规范》

- WS 507 《软式内镜清洗消毒技术规范》
- WS/T 574 《临床实验室试剂用纯化水》
- YY 0572 《血液透析及相关治疗用水》
- YY 0793.1 《血液透析和相关治疗用水处理设备技术要求 第1部分：用于多床透析》
- CJJ/T 110 《建筑与小区管道直饮水系统技术规程》
- CJJ 140 《二次供水工程技术规程》
- CJ 94 《饮用净水水质标准》
- CJ/T 48 《生活杂用水水质标准》
- CJ/T462 《直连式加压供水机组》
- 《医院智慧管理分级评估标准体系（试行）》

3 术语和定义

3.1

原水 raw water

来自于医院给水管道的自来水，自来水应满足 GB5749 的基本规定。

3.2

开水器 water boiler

利用电能或化学能加热开水的装置。

3.3

酸化水系统 acid purification system

酸性氧化电位水作为一种新型的环保消毒剂，普遍适用于医院各个科室日常的消毒，以医院为单位，设立一个独立制水中心站房，不间断、连续供应的酸化水消毒用水系统，将其称之为“酸化水系统”。

3.4

医用纯水 medical pure water

医用纯水是指以市政自来水为原水，采用蒸馏法、离子交换法、反渗透法或其他适宜的方法制得供医院各科室使用的纯水。

3.5

血液透析 hemodialysis; HD

将血液引出体外，主要通过透析器半透膜的弥散作用，纠正患者血液中溶质失衡的方法。

3.6

医疗器械清洗 medical device cleaning

去除医疗器械、器具和物品上污物的全过程，包括冲洗、洗涤、漂洗和终末漂洗。

3.7

冲洗 flushing

使用流动水去除医疗器械、器具和物品上表面污物的过程。

3.8

试剂用纯化水 purified reagent water

用于临床实验室一般实验的试剂配制、校准品和质控品复溶等用途的纯水。

3.9

电除盐/电去离子 electrodeionization; EDI

电渗析淡化室中填充阴、阳离子交换剂，利用浓差极化状态下水解离产生的 H^- 和 OH^- 使离子交换剂再生，以达到电渗析离子交换结合连续去除溶液中离子的过程。

3.10

精密过滤 precision filtration

采用熔喷式聚丙烯滤芯作为过滤的载体，进一步降低水中杂质。

3.11

微滤 microfiltration; MF

以压力为驱动力，分离 0.01 微米至数微米的微粒的过程。

3.12

超滤 ultrafiltration; UF

以压力为驱动力，分离分子量范围为几百至几百万的溶质和微粒的过程。

3.13

纳滤 nanofiltration; NF

以压力为驱动力，用于脱除多价离子、部分一价离子和分子量 200~1000 的有机物的膜分离过程。

3.14

反渗透 reverse osmosis; RO

在高于渗透压差的压力作用下，溶剂(如水)通过半透膜进入膜的低压侧，而溶液中的其他组份(如盐)被阻挡在膜的高压侧并随浓溶液排出，从而达到有效分离的过程。

3.15

回收率 recovery

膜系统中原水转化成为产水或透过液的百分率。

3.16

脱盐率 salt rejection

表示脱除给料液盐量的能力。

脱盐率的关系式如下： $R = (1 - C_p / C_f) \times 100\%$ 式中：

R -- 脱盐率；

C_p -- 透过液的含盐量；

C_f -- 给料液的含盐量。

注：用于电渗析、反渗透、纳滤脱盐能力的表征。

3.17

软化 softening

从水中除去大部分钙、镁离子的过程。

3.18

预处理 pre-treatment

- 1 给水常规处理前的处理；
- 2 进入膜处理装置前的处理；
- 3 污水一级处理前的处理，一般包括格栅、沉砂等。

3.19

后处理 post-treatment

膜分离之后的处理过程。

3.20

太阳能热水系统 solar water heating system

将太阳能转换成热能以加热水的系统装置。包括太阳能集热器、贮热水箱、泵、连接管路、支架、控制系统和必要时配合使用的辅助能源。

3.21

医疗机构污水 medical organization wastewater

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及生活污水。当医疗机构其他污水与上述污水混合排出时，统一视为医疗机构

污水。

3.22

特殊医疗污水 special medical organization sewage

指医疗机构部分科室产生的需在科室排放前进行预处理的医疗污水，包括检验科、放射科、病理科等科室产生的含第一类污染物的污水，以及非传染病、非结核病专科医院的医疗机构中感染性疾病科（含传染科、结核科）产生的感染性污水。

3.23

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。

3.24

衰变池 decay pool

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。

3.25

消毒 disinfection

为杀灭污水、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、污泥及栅渣消毒和废气消毒。

3.26

污泥 sludge

指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。

3.27

消防物联网系统 Internet of things (IoT) system of fire protection facilities ; FIoT

通过信息感知设备，按消防远程监控系统约定的协议，连接物、人、系统和信息资源，将数据动态上传至消防数据处理中心；把消防设施与联网和连接进行信息交换，实现将物理实体和虚拟世界的信息进行交换处理并作出反应的智能服务系统。

4 智慧水系统整体规划

4.1. 一般规定

4.1.1 医疗机构应统一规划设计生活给水、中水、饮用水、医疗用水、热水、排水、雨水、消防用水系统。除执行本标准外，还应执行现行国家和行业有关标准和规范。

4.1.2 医院智慧水系统包括生活给水、中水、饮用水、医疗用水、热水、排水、雨水、消防用水，通过与物联网、云计算、BIM、5G 等信息技术的融合，给水系统的设备、管网、末端设施赋以信息化智慧功能，采用统一建设、集中管理、智慧运营、辐射全院的方式，与医院管理信息系统实现数据交换、业务联动与管理决策支持等功能，助力“三位一体”智慧医院建设，提升医院管理精细化、智慧化水平。

4.1.3 为提升医院水系统管理精细化、智慧化水平，宜按国家卫健委《医院智慧管理分级评估标准体系（试行）》要求，推进医院智慧水系统建设。二级以下医院可结合智慧医院评估等级及发展规划，分步建设智慧水系统，三级以上医院宜全面建设智慧水系统。

4.1.4 医院智慧水系统应符合智慧医院建设的顶层设计要求，实现医院水系统统一规划，整体建设，设备耗材集中采购，统一管理，智慧运营，降低医院全寿命周期的管理、采购和运维成本。

4.1.5 医院智慧水系统需综合性解决医院水系统的专业性和复杂性的问题，实现一个智慧平台管理各类给水和排水的水质、水量、水压的运行安全及稳定，监管复杂的水处理设备及管网，预警式管理耗材更换。

4.1.6 医院智慧水系统宜搭建统一的数字监管运维平台，将各个子系统的运行、维护、保养数据通过高速网络和软件接口进行各系统间的最大化的信息共享，自动完成数据的集中采集、存储、分析工作，实现系统的联动和全生命周期的智慧监控及高效运行管理，达到运行管理标准化，维护保养流程化，故障处理简单化。

4.2 整体规划建设

4.2.1 直饮水、医疗用水宜整体采用中央分质供水模式建设，以自来水为原水，通过纯水处理设备把自来水处理为直接饮用水和医用纯水，并设管网直通用水点，实现饮用水和医用纯水分质、分流，系统产生的浓水作为中水回用，满足优质优用、低质低用的要求。

4.2.2 直饮水和医疗用水系统产生的浓水可作为中水系统的水源，统一回用。

- 4.2.3 中水、污水和雨水系统宜规划合建，共用机房及池体，降低建设成本，便于集中管理。
- 4.2.4 数据采集可选用以下方式：
- 4.2.4.1 配备 RS232、RS485 串口，可连接多个检测仪器，实现自动数据采集；
- 4.2.4.2 配备 USB 接口；
- 4.2.4.3 配备 RJ45 接口，可通过网线接入网络；
- 4.2.4.4 内置 WIFI 模块，可通过无线方式接入；
- 4.2.4.5 配备触摸屏；
- 4.2.4.6 用户可在网络中的任一客户端通过接口获取数据。
- 4.2.5 数据通讯接口需支持 modbus、TCP/IP、RS485 其中一种协议，支持基于浏览器方式的访问，可与医院管理信息系统交换数据。
- 4.2.6 医院智慧水系统宜配置智慧水务管理平台，采用数字化测控技术在线监测医院水系统，依据监测结果及历史数据的变化趋势，自动分析系统的运行状态，自动调节工艺运行参数，具备故障自动分级处理及预警功能，契合医院管理信息系统，实现智能运行，无人值守，节能省材，信息共享等工程。各模块功能要求宜符合表 1 的规定：

表 1 医院智慧水系统

智慧水务平台模块	功能要求
登录模块	登录，安全性设计
数字孪生医院	建筑、管网、设备的三维建模，设备联动，可视化设计
设备监测与管理系统	设备数据监测、阈值管理，设备查看等
数据分析系统	数据分析及可视化，算法导入，报表生成及下载等
预警报警系统	预警报警分析、推送、处理等
售后服务系统	售后表设置，售后流程跟踪，售后反馈等
工单系统	预警报警及售后等工单处理流程设置，人员管理，工单派单管理
视频管理系统	监测视频数据接入、控制、回看等
手机短信推送	手机短信方式提醒报警信息
系统工具	登录日志、实体日志等
用户权限	用户管理、角色管理、部门管理、用户权限分配等
APP	手机 APP

4.3 智慧整体运维

4.3.1 提前预警，降低故障对医疗的影响

水质检测传感器布设在关键设备和工艺控制点，设备和工艺参数能实时上传，智能分析，及时了解设备运行情况，做到故障提前预警，通知运维人员及时处理，避免故障发生，从而降低故障对医疗影响。

4.3.2 降低运维成本

降低水电能耗，延长耗材使用寿命，降低设备故障率，减少后勤人员配置，综合降低运维成本。

4.3.3 保障医疗用水的安全

智慧水系统可实时监测水系统的运行状态，当水质、水量、水压、水温达到干预值时发送预警信号并智能处理。

4.3.4 科学管理

4.3.4.1 智慧化管理，通过仪器仪表的数据采集、检测、分析能更加科学、严谨、有效、精细的监管设备。

4.3.4.2 设备耗材通过智慧水系统的科学管理，系统根据用户用水量、水质、压力、流量及耗材寿命，科学分析耗材剩余寿命，实现耗材充分利用，避免浪费。

4.3.4.3 智慧水系统依据设备的工况、进水的水质和水量、环境温度等因素全自动智能控制设备运行，如耗材再生、滤料和滤膜的反冲洗等，可以最大程度节省耗材和水资源。

5 生活给水

5.1. 一般规定

5.1.1 医院生活给水水质，应符合 GB 5749 的有关规定。

5.1.2 医院生活用水量定额宜符合 GB 51039 的有关规定。

5.2 生活给水系统

5.2.1 当医院建筑生活用水对水压、水量的要求超过城镇公共供水或自建设施供水管网能力时，通过储存、加压的方式二次供水。

5.2.2 医院二次供水设备、设施应符合 GB/T 17219、GB/T 24912、GB/T 24603、CJJ 140、CJ/T 462 等标准的有关规定。

5.3 智慧监控与系统运维管理

5.3.1 医院供水系统智能监测系统平台应具有高信息安全性，且权限层级划分完善。

5.3.2 医院供水泵房应具有门禁管理（非法闯入声光报警、视频监控对讲）、设备状态监控、故障处置等功能的软、硬件安全系统设备设施。

5.3.3 医院供水泵房控制系统应包括泵房内水泵机组变频控制、数据采集、状态信号显示、设备自动保护及远程控制，应具有手动、自动和远程控制功能，手动模式、自动模式、远程模式优先级应依次递减。

5.3.4 医院供水系统中泵房应设数据采集系统，数据包括：监控视频、泵房环境（温度、湿度、泵房水浸、烟感报警）、水泵运行状态（水泵表面温度、水泵 PLC 参数）、水箱运行状态（水压、水位、流量）、水质参数（化学需氧量 COD、浊度、余氯）、门禁开关、照明信息。

5.3.5 医院管理单位应架设服务器并建立二次供水数据信息管理系统和数据库系统，建设二次供水远程监控平台。

5.3.6 医院二次供水泵房中应安装工业交换机，用于连接二次供水泵房内自控、安防设备，利用移动数据专线传输至二次供水远程监控平台。

5.3.7 医院供水系统中的泵房应设置固定的排水设备，排水泵的运行、故障、液位信息接入主控柜。

5.3.8 医院二次供水泵房控制系统应能够根据供水流量变化增加或减少供水水泵台数，在切换过程中保持供水压力平稳。

5.3.9 医院洁净手术部、产房等关键部门应采用泵房、高位水箱等组成两路进水系统，并能够及时进行自动、手动或者远程切换。

6 中水

6.1 一般规定

6.1.1 医院污水处理后的出水水质应符合 GB 18466、CJ/T 48 的有关规定。

6.1.2 医疗污水、放射性废水、生物污染废水、重金属及其他有毒有害物质超标的排水，不

得作为建筑中水原水。

6.1.3 中水用于医院景观环境用水时，其水质应符合 GB/T 18921 的规定。

6.1.3 中水不建议供给建筑物内部的用水设施，应用于医院道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等，其水质应符合 GB/T 18920 的规定。

6.2 中水系统

6.2.1 医院中水系统与生活给水系统应分别独立设置，医院中水的原水收集管道应单独设置，且应符合 GB 50336 的规定。

6.2.2 医院中水管道上装有取水接口时，必须采取严格的勿饮、勿用的防护措施。

6.2.3 最高日冲厕中水的用水定额应符合 GB 50015 的规定。

6.2.4 向中水回用系统的贮水池（箱）补水时，其进水管口最低点高出溢流边缘的空气间隙不应小于进水管管径 2.5 倍，且不应小于 150mm。

6.2.5 当项目有市政中水可接驳的条件时，优先利用市政中水。

6.3 智慧监控与系统运维管理

6.3.1 中水智能控制系统可实时监测调蓄池水量、处理流量、各设备运行状态，设备元器件。

6.3.2 中水智能控制系统可以对中水系统中调节池、反应池、清水池液位做准确监控。在原水缺乏时，手动/自动切换到自来水补水状态，保证系统持续工作。

6.3.3 中水管网的管理监控中心的功能可以划分为两大部分：支撑服务功能模块和应用服务模块。支撑服务功能模块为中水管网的管理监控提供必要的通讯服务、数据处理等支撑服务。应用服务模块为中水管网的日常管理、监控以及日常办公提供各种实用功能。

6.3.4 智能监控系统应对包括 pH 值、COD 值（化学需氧量）、ORP 值（氧化还原电位）、浑浊度值、氨氮值和溶解氧值等水质参数进行远程实时监测，应能对水质监测参数进行实时数值和波形显示、同时具有数据存储、阈值设定和报警功能。

6.3.5 中水回用控制程序应有能力根据各种参变量的变化对运行的状态做出判断，随时调整系统的工作状态，启动不同的工作模式（如反冲洗、破损测试等），以提高设备的效率、改善工况、延长使用寿命。

7 饮用水

7.1 一般规定

7.1.1 水源水质要求

医院饮用水水源一般采用自来水作为原水，原水水质应符合 GB 5749 的规定，特殊情况下采用地下水作为饮用水水源时应符合 GB/T 14848 的规定。

7.1.2 水质基本要求

7.1.2.1 医院饮用水感官性状良好；

7.1.2.2 医院饮用水中化学物质、放射性物质含量不应危害人体健康；

7.1.2.3 医院饮用水中不应含有病原微生物；

7.1.2.4 医院饮用水应经过消毒或净化处理；

7.1.2.5 医院特殊病区饮用水水质应符合该病区病患的健康需求；

7.1.2.6 当发生影响水质的突发性公共事件时，经风险评估，感官性状和一般化学指标可以适当放宽。

7.1.3 水质指标及限值

7.1.3.1 当医院采用当地市政自来水作为饮用水供水方式时，水质指标应符合 GB 5749 的规定；

7.1.3.2 当医院采用净水设备作为饮用水供水方式时，水质指标应符合 GB 5749、GB/T 30307、CJ 94 的规定，详见附录 G。

7.2 饮用水系统

7.2.1 医院饮水系统可选用自来水、开水器、微滤、纳滤、反渗透、活性炭等过滤方式中的一种或一种以上方式进行饮用水供水。

7.2.2 医院饮水系统终端设备使用场所一般包括候诊区、茶水间、办公室、护士站、病房、煎药房等。

7.2.3 医院饮水系统终端设备可设置多个温度取水口，不同适用场所宜考虑适宜水温和取水口高度的便捷性。

7.2.4 医院饮用水系统宜采用两组并联设计，互为备用，低峰期单套运行，高峰期同时运行。

7.2.3 医院饮水系统以纳滤、反渗透等方式进行供水产生浓水时，可将浓水接入中水回用系

统。

7.2.4 医院饮水系统的设计、施工、运行和管理要求应符合 GB 50015、GB 50242、GB 50254、GB 50300、GB 50303、CJJ/T 110 的有关规定。

7.3 智慧监控与系统运维管理

7.3.1 医院饮水系统应搭载智能控制与监测系统，实现设备可控、水质自动监控、数据信息化、数据智能化分析、风险自动预警和系统故障自动报警等功能。

7.3.3 医院饮用水系统应采用从原水进入饮用水系统到终端用水全过程 24h 全自动运行控制方式，同时设计手动控制方式作为应急功能。

7.3.4 医院饮水系统终端设备供水量及工作模式宜由智能控制与监测系统进行调控，在满足高峰时段用水的同时实现节能减排。

7.3.5 应定期对医院饮水系统原水及终端饮用水水质进行抽检，出现水质不符合要求时应立即停用该饮用水终端设备，经整改复检合格再启用。

7.3.6 医院饮用水体统应具备紧急情况自动保护机制，出现漏水、漏电等异常情况时能自动运行保护措施。

7.3.7 医院饮用水系统应独立运行，并与医院后勤监控平台数据互通。

7.3.8 医院饮水系统应设置远程物联装置，可实现设备远程监控、远程报警等功能。

7.3.9 医院饮水系统应建立完善的管理机制，最大限度保证饮水水质和水量的安全和平稳运行。

8 医疗用水

8.1 一般规定

8.1.1 医院医疗用水分医疗器械清洗用水、内镜清洗用水、实验室用水、酸化水、血液透析用水、高温灭菌水和冲洗用水,各类医疗用水水质应分别符合表 2 对应标准规范的有关规定。

表 2 医院医疗用水的水质标准

编号	类别	标准规范	主要使用科室
1	器械清洗用水	1 WS 310.1 2 WS 310.2	消毒供应中心、内镜中心、生殖医学中心、太平间、眼科与口腔科门诊、手术中心、静配中心、新生儿科、层流病房、耳鼻喉科、眼科
2	内镜清洗用水	WS 507	消毒供应中心、内镜中心耳鼻喉科、手术中心、眼科
3	实验室用水	1 GB/T 66822、WS/T 574 2 《中国药典》(纯化水指标), 详见附录 E	核医学科、急诊采血化验室、生殖医学中心、检验中心、病理科、静配中心、综合 ICU、血液内科病房
4	酸化水	1 GB 28234 2 WS 310.2	消毒供应中心、消毒间, 污洗间
5	血液透析用水	YY 0572, 详见附录 C	血液透析中心
6	高温灭菌用水	WS 310.2, 详见附录 D	消毒供应中心
7	冲洗用水	GB 5749, 详见附录 F	各科室手术刷手

8.1.2 医疗用水系统采用的原水水质, 应进行水质检测, 水硬度宜小于 25 mg/L, 并符合 GB 5749 的有关规定。

8.1.3 医疗用水系统控制应设置两套设备并联运行, 尽最大可能减少系统停机风险。

8.1.4 医疗用水系统的设计规模, 应按照以医院近期统筹规模为主、近远期相结合的原则进行设计。

8.1.5 医疗用水制水设备运行环境温度 5℃~40℃, 湿度 30%~75%。

8.1.6 酸性氧化水设备间宜置于楼顶，系统应配有原水箱及原水恒压供水系统，酸化水通过重力自流方式供水，为保证高区用水点正常供应宜采用高、低区等分区供应，设有耐腐蚀排气阀和减压阀，保证各层分区供水压力均衡。

8.1.7 医用中央纯水系统应配置同程供水循环管路，其管道内最低流速应能在一定程度上抑制细菌等微生物的附着。

8.1.8 手术刷手用水、妇产科用水配置洗手池，洗手池及水龙头的数量应根据手术间的数量设置，水龙头开关应为非手触式。

8.1.9 透析用水可采用达到透析用水水质要求的纯水作备用水源，透析用水终端对接方宜采用卫生级阀门，其它医院不同科室用水的水终端对接方式宜采用无滞留球阀。

8.1.10 不同科室用水的水量及水压要求，可参考如表 3。

表 3 医院不同科室的用水要求

用水科室	用水部位	水压 (MPa)	用水定额 (L/h)
手术刷手	水龙头	≥0.05	300
	水池		500
妇产科	水龙头	≥0.05	300
	水池		500
新生儿科	水龙头	≥0.05	300
	水池		500
口腔科	牙椅	≥0.25	200
膳食科	水龙头	≥0.05	200
中医煎药室	水龙头	≥0.05	200
透析中心	制备终端	-	300~500
	透析机	≥0.05	40~60
消毒供应中心	粗细水槽水龙头、洗涤水槽水龙头、漂洗水槽水龙头、终末漂洗水槽水龙头、手工清洗槽	≥0.05	500
内镜洗消	手工清洗槽	-	300~500
	内镜清洗消毒机	-	500~800

用水科室	用水部位	水压 (MPa)	用水定额 (L/h)
临检中心	取材、制片、接种、实验室等	-	20~50
	生化流水线	-	300~500
病理科	免疫、制片、取材、切片、染色等	-	20~50
ICU/ CCU/	血透用水	-	40~60
NICU	清洗用水	-	40~60
DAS	导管清洗间	-	200~300
	手术刷手池	-	300

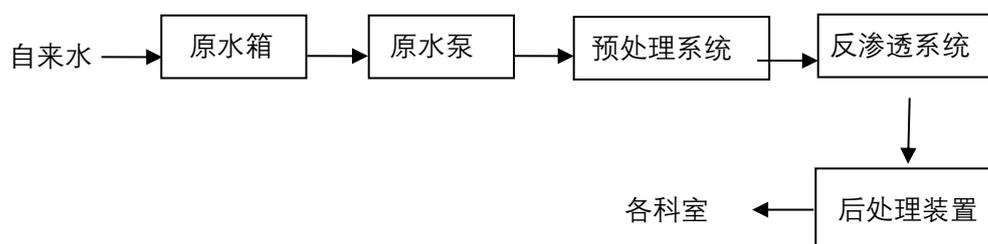
8.2 医用纯水系统

8.2.1 医用中央纯水系统设备应包含：原水增压系统、预处理系统、一级反渗透系统、中间水箱（若有）、二级反渗透系统（若有）、纯水储存系统、电气控制系统、后处理系统、分质供水系统、清洗消毒系统、循环管路系统等。其中预处理系统可以包括多介质过滤器（石英砂过滤器）、活性炭过滤器（炭吸附罐）、软化过滤器、精密过滤器（滤芯式过滤器）、超滤装置（含气洗或反洗装置）、纳滤装置等过滤装置中的一种或多种。

8.2.2 医用中央纯水系统设备应根据医院自来水水质情况及用水需求，确定科学合理的预处理、深度处理和后处理工艺。

8.2.3 医用中央纯水系统设备参考工艺流程见图 1：

图 1 常规医用纯水深度处理工艺流程图



8.2.4 原水供应系统技术要求

8.2.4.1 原水供应单元主要由原水水箱及原水水泵组合而成；

8.2.4.2 若市政自来水颗粒杂质多时，宜增设自清洗过滤器或 Y 型过滤器；

8.2.4.3 原水箱一般采用 PE（聚乙烯）、PVC（聚氯乙烯）、不锈钢等材质，且数量不宜少于 2 个，有效容积不宜小于医用中央纯水系统设备 10min 的用水量；

8.2.4.4 水箱应设液位自动控制装置；

8.2.4.5 进水管设置取样点，并安装电导率仪，原水水箱应定期清洗；

8.2.4.6 原水泵应设置备用泵，且过流材质不应低于 SUS304 不锈钢材质。

8.2.5 预处理系统技术要求

8.2.5.1 一般性要求：

- a) 预处理单元应有至少 2 组过滤器，包含多介质过滤器、活性炭过滤器、软化过滤器等，且支持独立开启与在线维护；
- b) 过滤器宜采用自动反冲洗装置，当进出口压力差 >0.07 MPa 或 SDI >5 时，应对过滤器进行反冲洗。

8.2.5.2 反冲洗时间应设置在夜间用水量较少时进行，每次反冲洗时间 5min~10min，以每周反冲洗 2~3 次为宜；

8.2.5.3 反冲洗可采用原水进行，当过滤器直径 >2 m 或原水水质较差时，宜设置空气反冲洗；

8.2.5.4 过滤器设备壳体材质宜采用不低于 SUS304 不锈钢或玻璃钢材质，厚度宜大于 4mm；

8.2.5.5 多介质过滤器；

8.2.5.6 根据原水水质情况，多介质过滤器宜 2~3 年更换一次滤料，以保证系统稳定运行；

8.2.5.7 设计流速宜采用 8m/h~14m/h，反冲洗时，单独用水反冲强度宜为 13L~16L/($m^2 \cdot s$)；气水联合反冲时，空气反冲强度宜为 10L~15 L/($m^2 \cdot s$)，水反冲强度宜为 8L~10L/($m^2 \cdot s$)；

8.2.5.8 自来水中含铁离子浓度较高时，宜采用锰砂；

8.2.5.9 过滤器应采用不透明的过滤罐，或采用其它措施防止藻类生长；

8.2.5.10 过滤器进出口应安装压力表。

8.2.6. 活性炭过滤器

8.2.6.1 活性炭过滤器滤料宜 1~2 年更换一次，以保证系统稳定运行；

8.2.6.2 活性炭过滤器设计流速宜采用 8m/h~14m/h；

8.2.6.3 活性炭过滤器宜使用碘值大于 900 的经酸洗的果壳或椰壳颗粒状活性炭，不应使用再生炭；

8.2.6.4 活性炭过滤器出口应安装取样口；

8.2.7 软化过滤器

8.2.7.1 软化过滤器出水宜设置取样点，软化过滤器出口水硬度 ≤ 30 mg/L（以 $CaCO_3$ 计）；

- 8.2.7.2 软化过滤器设计流速宜为 25m/h~30m/h;
- 8.2.7.3 软化过滤器采用树脂滤料装填高度宜为过滤器高度的 70%~80%;
- 8.2.7.4 软化过滤器配备的盐桶, 宜选用 PE 等塑料材质;
- 8.2.7.5 系统停运期间, 树脂应浸泡于水中, 以防树脂因干燥而失效;
- 8.2.7.6 系统宜根据原水硬度调整, 树脂再生周期宜为每周 1~5 次, 宜采用自动反冲洗装置;
- 8.2.7.7 为保证稳定运行, 树脂滤料更换周期宜为 2~3 年, 具体可根据进水总硬度、出水硬度及用水量等确定;
- 8.2.7.8 软化过滤器应安装防止将颗粒盐吸入多路阀的过滤装置;
- 8.2.7.9 软化过滤器出口应安装取样口;
- 8.2.8 超滤单元
 - 8.2.8.1 超滤设备主体应包括机架、超滤膜组件、水泵、仪表、管道、阀门、控制系统等;
 - 8.2.8.2 超滤设备辅助设备应包括反冲洗、化学清洗、维护性化学清洗、完整性检测等, 根据膜组件的要求, 可以包括气洗设备;
 - 8.2.8.3 超滤设备中与水接触的设备和材料的安全性应符合 GB/T 17219 的规定;
 - 8.2.8.4 超滤设备的耐压性能应符合设计使用要求;
 - 8.2.8.5 超滤设备的产水量应达到设计要求的额定产水量;
 - 8.2.8.6 超滤设备的产水的产水浊度应不大于 0.1NTU, SDI15 值应不大于 3;
 - 8.2.8.7 超滤设备在选用的超滤膜组件的最大工作压力下不应渗漏;
 - 8.2.8.8 在规定的完整性测试条件下, 膜组件的压力降不应大于 0.02MPa。
- 8.2.9 精密过滤器
 - 8.2.9.1 精密过滤器设备壳体不低于 S30408 不锈钢, 顶部应设排气口, 并采取措施防止藻类生长;
 - 8.2.9.2 滤芯式过滤器进出口应安装压力表, 内装 PP 滤芯宜采用 5 μ m 孔径;
 - 8.2.9.3 出水宜设置取样点, 出口水质应满足 SDI<5。
- 8.2.10 反渗透单元技术要求
 - 8.2.10.1 一般性要求
 - a) 反渗透系统包括反渗透组件和反渗透膜清洗消毒组件;
 - b) 反渗透系统设计总产水量应大于总需求纯水量, 且应设计至少 2 套反渗透组件, 并支持独立开启与在线维护;

- c) 纳滤膜元件在孔径、工组压力、脱盐率以及截留能力方面与反渗透膜不同，其使用、维护、管理方法与反渗透膜基本一致，可参考反渗透系统的技术要求使用。

8.2.10.2 反渗透系统设置应满足以下条件：

- a) 系统应具有显示运行工况的压降、产水量、脱盐率、回收率等重要参数的装置，并配有流量测试装置、电导率仪、压力表等；
- b) 系统应设置高、低压保护开关，确保反渗透系统自动或手动运行安全可靠；
- c) 系统应设置不合格产水排放阀门，防止不合格产水进入下道工序；
- d) 系统应设置反渗透产水侧及浓水侧取样口，取样点的数量及位置应能有效地诊断并确定系统的缺陷；
- e) 反渗透装置进口和出口处应安装带温度补偿的（25℃）TDS（溶解性固体总量）值监测装置，装置脱盐率一级反渗透设备应大于 96%，二级反渗透设备应大于 97%；
- f) 反渗透装置的供水及回水管路应安装压力表，并安装足够的流量计，以便能计算反渗透膜回收率，回收率应不小于 70%；
- g) 反渗透装置中在低压保护时压力开关应在水压 0.05MPa 以下即能停止水泵，低液位保护时低液位应停止水泵，并有提示报警；
- h) 反渗透膜组件应安装在组合架上，组合架上应配备全部管道及接头，包括所有的支架、紧固件、夹具等其它附件；
- i) 系统的管道设计应避免死角，防止细菌滋生；
- j) 反渗透装置设置开机冲洗功能，在反渗透装置开、停机时由 PLC 控制启动冲洗功能，每次冲洗 1min~5min；
- k) 反渗透装置出口应安装取样口。

8.2.10.2 反渗透高压泵

- a) 过流材质不应低于 S30408 不锈钢；进口处应设压力保护，当供水量不足时系统应自动发出报警提示故障，并停止高压泵运行，避免因为空转而引起损害；
- b) 流量设计：满足反渗透膜系统的进水量；应根据医院纯水供应需求设计；
- c) 扬程设计：应根据膜元件的工作压力计算，并满足反渗透膜元件的工作压力；
- d) 反渗透膜管材质宜采用不低于 S30408 不锈钢材质，或采用玻璃钢材质。

8.2.10.3 化学清洗系统

- a) 化学清洗水箱，宜采用 PE 材质，满足单套反渗透清洗的能力；
- b) 化学清洗水泵，扬程应满足清洗的使用要求，泵的水量应根据反渗透膜组件中膜

的数量确定。

8.2.11 后处理装置技术要求

8.2.11.1 EDI（电除盐）装置

- a) EDI 装置主要用于生化检验用水后处理系统，设计典型工艺为：
纯水→无菌水箱→EDI 增压泵→微孔过滤器→EDI 装置→无菌水箱→纯水泵→UV
杀菌器→微孔过滤器→生化检验、病理用纯水；
- b) EDI 设计时，电阻率值 $\geq 15 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ ，设计规格根据医院供水要求，一般最小值
宜为瞬间最大用水量与最低循环水量之和；
- c) EDI 模块取水箱与产水箱的水，应设置定期循环。

8.2.11.2 二级反渗透装置

- a) 根据水质要求，血液透析等部门可采用二级反渗透装置，血液透析设备机房应单
独设置在透析中心；
- b) 二级反渗透设备要求应符合 YY 0793.1 的规定。

8.2.12 存储与输送系统

8.2.12.1 纯水箱

- a) 水箱应具备液位报警联动功能，液位低于设置值时应触发声光报警程序；
- b) 水箱如与空气相通时，应配备 $0.45 \mu\text{m}$ 的疏水性空气过滤器；
- c) 不应使用与大气相通的观察管，使用溢流管时应安装防污染装置；
- d) 水箱内部应安装喷淋系统或其它针对存储罐消毒的装置；
- e) 水箱底部应设计成圆锥形或碗形，箱体最低点应安装排液口。

8.2.12.2 输送管路

- a) 主输送管路应采用循环回路设计，具备管路压力调整装置；
- b) 直接供水系统中应安装防止给水倒流至输送管路的防回流装置；
- c) 输送管道中应安装压力表；
- d) 主输送管路的最后一个使用点应安装取样口。

8.2.12.3 紫外线消毒装置

- a) 辐照器应采用波长为 254nm 低压汞灯；
- b) 具备辐射量监测装置时，当最小辐射量低于 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 时应提示更换灯管，或在
随机文件中说明更换灯管的周期；
- c) 当紫外线装置用于水存储及分配系统灭菌时，后面应安装内毒素过滤装置。

8.2.12.4 内毒素过滤器

- a) 内毒素过滤器应采用不透明的外壳, 或采用其它措施防止藻类生长;
- b) 宜使用错流式内毒素过滤器, 也可使用经过验证具备内毒素去除特性的单向式过滤器。

8.2.13 消毒系统

8.2.13.1 一般性要求

- a) 医用纯水消毒除菌技术可选用紫外线、臭氧、二氧化氯、过氧乙酸等消毒方法, 宜选用紫外线、臭氧或光催化氧化技术消毒;
- b) 消毒技术的采用应当结合循环管路使用的材质进行, 消毒剂不应与管路发生反应, 或产生水质变差的影响;
- c) 采用紫外消毒时, 在峰值流量和紫外灯运行寿命终点前, 紫外线有效剂量不应低于 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。紫外消毒设备应符合 GB/T 19837 的规定。

8.2.13.2 臭氧消毒装置

- a) 水处理设备消毒时应触发声光警示程序, 自动消毒时需经确认才能中途解除消毒程序;
- b) 臭氧发生器应能提供被消毒区域内臭氧浓度 $0.2\text{mg}/\text{L}\sim 0.5\text{mg}/\text{L}$, 并维持 10min 以上所需的臭氧量;
- c) 消毒完成经排放处理后臭氧残留水平应达到 $0.1\text{mg}/\text{L}$ 以下。

8.2.12.3 热消毒装置

- a) 水处理设备消毒时应触发声光警示程序, 自动消毒时需经确认才能中途解除消毒程序;
- b) 加热器应能提供被消毒区域内水温高于 85°C 并维持 20min 以上所需的热量。

8.3 酸化水系统

8.3.1 酸性电解水生成器卫生要求应符合 GB 28234, 电气安全性应符合 GB 9706.1 的要求。

8.3.2 酸性电解水

包括酸性氧化电位水 (简称酸化水) 和微酸性电解水 (简称微酸水)。

8.3.1.1 酸性电解水生成器卫生要求: 应符合 GB 28234;

8.3.1.2 生成器的电气安全性: 应符合 GB 9706.1 的要求;

- 8.3.1.3 酸性氧化电位水性状及理化指标：
- 8.3.1.4 无色透明液体，有轻微氯味；
- 8.3.1.5 主要有效成分为次氯酸（HClO），有效氯含量为 50mg/L~70mg/L ；
- 8.3.1.6 pH 值在 2.0~3.0 之间；
- 8.3.1.7 氧化还原电位（ORP） \geq 1100mV；
- 8.3.1.8 残留氯离子<1000mg/L。
- 8.3.3 微酸性电解水性状及理化指标：
- 8.3.3.1 无色透明液体，有轻微氯味；
- 8.3.3.2 主要有效成分为次氯酸（HClO），有效氯含量为 40 mg/L~80 mg/L；
- 8.3.3.3 pH 值在 5.0~6.5 之间；
- 8.3.3.4 氧化还原电位（ORP） \geq 600 mV；
- 8.3.3.5 残留氯离子<1000 mg/L。
- 8.3.4 设备性能及安装要求
- 8.3.4.1 电解方式：连续式电解；
- 8.3.4.2 生成器应有电解槽自动清洗功能：自动正极、倒极清洗、启动、停机冲洗等功能；
- 8.3.4.3 生成器应配套有耐腐蚀储水箱用于储存酸化水，并配有耐腐蚀恒压供水系统用于输送酸化水至用水点；
- 8.3.4.4 生成器安装现场周围无强磁场、无火源，避免有重粉尘、油雾、腐蚀性气体及可燃性气体；
- 8.3.4.5 供水水压应满足生成器说明书要求且宜带有调压装置。在供水管道应安装独立的阀门，方便在需要时可以断开水源；
- 8.3.4.6 生成器必须严格按照说明书操作，检查水路，确保无渗漏后，才能通电运行；
- 8.3.4.7 输送微酸性电解水管道应为独立专用管道，输送管材和贮存容器应由耐腐蚀、避光且无溶出物的非金属材料组成；
- 8.3.4.8 生成器全自动运行，贮存容器水满自动待机、自动运行等功能；
- 8.3.4.9 根据不同场合需求，设备宜具有定时开关机、定时制水、定量制水等功能；
- 8.3.4.10 实时在线监测并显示 pH 值、ORP 值、有效氯含量、电解电流、累计运行时间等参数，随时监测消毒液的技术指标，可显示原水缺水、电流异常、pH 值超限等中文信息，同时伴有声音提示，以保证设备的正常运行和消毒液的合格。
- 8.3.5 酸化水楼宇供应系统设计的要求

8.3.5.1 设备间宜置于楼顶，酸化水通过重力自流方式供水，为保证高区用水点正常供应宜采用高、低区等分区供应；

8.3.5.2 各区主管路应设有耐腐蚀排气阀，并设有耐腐蚀减压阀，保证各层分区供水压力均衡；

8.3.5.3 防止楼顶水压不稳现象发生，系统应配有原水箱及原水恒压供水系统；

8.3.5.4 应根据设备间现场的地理位置实际情况安装空调设备，保证安装环境温度 5℃～40℃，湿度 30%～75%。

8.4 智慧监控与系统运维管理

8.4.1 智慧监控

8.4.1.1 多介质过滤器

当智慧水系统监控到多介质过滤器进、出水口压差大于工艺设定值时控制多路阀自动反冲洗；反冲后智慧水务系统监测多介质产水 SDI（污泥密度指数）值和 NTU（浑浊度）值大于工艺设定值时发出预警信号需要更换多介质过滤器内滤料；

8.4.1.2 活性炭过滤器

当智慧水系统监控到活性炭过滤器产水总氯含量大于工艺设定值时控制多路阀自动反冲洗，反冲后智慧水务系统监测活性炭过滤器产水总氯含量大于工艺设定值时发出预警信号需要更换活性炭过滤器内滤料；

8.4.1.3 软化器

当智慧水系统监控到软化器产水硬度大于工艺设定值时控制多路阀自动再生，再生后智慧水务系统监测软化器产水硬度大于工艺设定值时发出预警信号需要更换软化器内滤料；

8.4.1.4 保安过滤器

当智慧水系统监控到保安过滤器进出口压差大于工艺设定值时发出预警信号需要更换保安过滤器内滤芯；

8.4.1.5 反渗透

当智慧水系统监控到反渗透的产水水质电导率超过工艺设定值时自动控制不合格排放阀开启，待水质达标后供给使用；当智慧水务系统监控到反渗透膜的压差和产水流量达到设计工艺设定值时发出预警信号需要清洗反渗透膜；当智慧水务系统监控到反渗透膜的脱盐率下降到工艺设定值时发出预警信号需要更换反渗透膜；

8.4.1.6 EDI

当智慧水务系统监控EDI产水电阻率小于工艺设定值时发出预警信号需要更换EDI膜堆；

8.4.1.7 超纯化模块

当智慧水务系统监控超纯化模块产水电阻率小于工艺设定值时发出预警信号需要更换超纯化柱模块。

8.4.1.8 酸化水设备

- a) 生成器全自动运行，贮存容器水满自动待机、自动运行等功能；
- b) 根据不同场合需求，设备宜具有定时开关机、定时制水、定量制水等功能；
- c) 实时在线监测并显示 pH 值、ORP 值、有效氯含量、电解电流、累计运行时间等参数，随时监测消毒液的技术指标，可显示原水缺水、电流异常、pH 值超限等中文信息，同时伴有声音提示，以保证设备的正常运行和消毒液的合格。

8.4.2 医疗纯水系统日常运维检点详见附录 B。

9 热水

9.1 一般规定

9.1.1 医院热水系统的规划与管理要立足长远发展方向，综合考虑医院新建、改建、扩建和使用功能调整等多方面因素，做好现阶段需求和未来需求的统筹；

9.1.2 医院热水系统的规划与管理要结合新技术、新设备、新理念，积极采用太阳能、空气能、地源热能等新能源技术、设备和手段，并融入互联网技术、远程监控技术、移动端控制技术，形成能源监控系统；

9.1.3 医疗用热水温度应根据工艺确定，其他用途的热水水温宜按 60℃ 设计。系统不设灭菌消毒设施时，医院、疗养所等建筑的水加热设备出水温度应为 60℃~65℃；

9.1.4 医院生活热水系统能源宜采用太阳能、空气源或地源热能，有利于节能减排；

9.1.5 医院热水系统的热源机组及水加热设备不得少于 2 台，当一台检修时，其余各台的总供热能力不得小于设计小时供热量的 60%；

9.1.6 病房冷热水系统应保持压力平衡；

9.1.7 医院手术室、产房、供应室等特殊用水科室因对热水需求差异较大，宜单独设置热水供应系统。当采用集中供应系统供水时，应有相应的处理措施满足科室需求；

9.1.8 医院热水定额应符合 GB 51039 的有关规定；

9.1.9 医院热水供应建议采用集中热水供应系统，管道宜同程布置，并采用机械循环的方式保障管道中的水温及出热水时间。管网不宜同程布置的区域及热水用水温度等要求不同的特殊部位可考虑局部加热的方式。耗热量较大且用水时段固定的用水部位，宜设单独的热水管网定时供应热水或另设局部热水供应系统；

9.1.10 医院可采用余热回收装置，作为热水制备的热源辅助方式。

9.2 热水系统

热水系统是保证用户能按时得到符合设计要求的水量、水温、水压和水质的热水供应系统，医院热水系统的常见热源形式主要为以下几种：太阳能热水系统、燃气锅炉、空气源热泵、电加热系统。

9.2.1 太阳能

9.2.1.1 太阳能热水系统环保效益高，适合在太阳能资源 III 区及上区域的医院使用；

9.2.1.2 屋面铺设太阳能热水系统时应考虑承重、防风等安全因素；

9.2.1.3 使用太阳能热水系统时应结合辅助热源系统如空气源热泵、电热水器等，保证热水供应；

9.2.1.4 太阳能热水系统应增设相关防护措施，包括防雨、防渗、防过热、防冻、防漏电、防雷击、防超压、防负压、防腐蚀等。

9.2.2 燃气锅炉

9.2.2.1 燃气锅炉可选用热水锅炉或蒸汽锅炉，建议优先选用效率高的热水锅炉；

9.2.2.2 选用燃气锅炉作为医院热水系统热源时，应优先保证医院热水用量，需使用蒸汽的部位可采用蒸汽锅炉也可采用蒸汽发生器进行制备，根据蒸汽用量、系统合理及经济、节能等方面综合考虑选择设备，当仅有消毒、洗衣等必要环节使用蒸汽时建议由就近布置的小型蒸汽发生器制备蒸汽；

9.2.2.3 燃气锅炉的选型应以节能为主，即热效率为主要因素(燃烧机效率和余热回收效率)；

9.2.2.4 燃气锅炉的烟气排放要符合当地环保政策，以此来确定是否选择低氮锅炉；

9.2.2.5 以蒸汽作为热水系统热源时，应配套设置换热器进行热水制备，应配置备用换热器及循环泵；

9.2.2.6 设置软化水设备进行锅炉给水的前处理，水质应符合 GB 1576 的有关规定；

9.2.2.7 锅炉选址、安全、环保等限制因素应符合 GB 50041 的有关规定。

9.2.3 空气源热泵

9.2.3.1 理论上，温度在-20℃以上，空气源热泵可以正常运行；

9.2.3.2 空气源热泵具有安全、节能、无污染的优点；

9.2.3.3 空气源热泵受温度影响显著，主要表现为效率降低和机组结霜，缓解方式为较大的换热面积、合理的翅片换热设计、辅助加热方式；

9.2.3.4 空气源热泵作为热水供应方式时，通常与太阳能系统或其它热水系统联合使用。

9.2.4 电加热

9.2.4.1 当项目没有锅炉或其他高温热源，仅采用太阳能、空气源热泵作为热水热源时，为保障水加热设备出水温度 60℃~65℃的要求，通常采用电加热设备作为辅助热源；

9.2.4.2 当以电能为热源时，宜采用贮热式电热水器以降低用电功率；

9.2.4.3 电加热设备通常功率较大，安装时应注意本地电流限制。

9.3 智慧监控及系统运维管理

建立医院热水信息系统，与后勤能源监控平台数据互通，实现设备可控、管网可视、数据分析等功能。

9.3.1 采集范围：设备启停状态、工作负荷、温度、压力、流量、水位、机房视频及其它环境因素；

9.3.2 采集装置：利用远程传感器进行各类数据的采集，并发送至热水信息系统；

9.3.3 设备预警：对设备重要参数信息进行实时监测，异常情况进行三级预警包括现场声光报警，平台报警和重点人群短信推送，同时信息系统应设置紧急情况的联动停机保护措施；

9.3.4 管网：热水供应宜建立管网控制系统，以拓扑图的形式体现。对于分区、分段供应的单元可采用 PLC 技术进行限时、限温操作；

9.3.5 终端：热水供应终端应设置温度和压力显示器，数据同步传输至能源监控平台。

9.3.6 重视设备能耗与能效分析建立设备能耗与能效分析工具，实时跟进设备的运行数据，随工作负荷或环境影响及时更改参数，保证高效运行。

10 排水

10.1 一般规定

10.1.1 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；

10.1.2 医疗机构污水宜进行源头控制和分离，病区与非病区污水宜分别收集；特殊医疗污水、传染病医疗机构污水应单独收集；

10.1.3 医疗机构污水必须进行消毒处理；

10.1.4 特殊医疗污水必须经预处理达到相应排放标准后方可与其他污水合并处理，严禁直接排入排水管道或随意弃置；

10.1.5 医疗机构水污染物排放应满足 GB 18466 和地方水污染物排放标准的相关规定。排污许可管理应符合 HJ 1105 的有关规定；

10.1.6 医疗机构栅渣、化粪池和污水处理站污泥属危险废物，应按危险废物进行处理和处置；

10.1.7 总排放口应设置流量计，流量计的信息应联入智慧监控与系统运维管理系统；

10.1.8 污水处理间应设置除臭装置，污水站周边空气应符合 GB 18466 的有关规定，传染病和结核病医疗机构应对污水处理站排出的废气进行消毒处理。其排放口位置应避免对周围人、畜、植物造成危害和影响；

10.1.9 污水处理构筑物机械运行噪声应符合 GB 3096 的规定。对建筑物内运行噪声较大的机械应设独立隔间；

10.1.10 排水总原则是污水排水系统要与雨水排水系统分流排放，医疗污水不得作为中水水源，为方便医院管理，处理达标后的污水可直接排放不回用。

10.2 常规排水系统

常规排水系统常规排水系统包括生活区、办公区排水系统、高温排水、餐饮排水等。

10.2.1 生活区、办公区排水

10.2.1.1 综合医院生活区和办公区污水的排水系统单独设置化粪池，经过化粪池的排水可不进入院内污水处理站直接排放；

10.2.1.2 医院的污水应采用雨污分流制，院内排水不宜采用地面径流或者明沟排雨水，若

市政排水没有雨污分流，院内也需要先分流，出院区后才能集中排放；

10.2.1.3 建议生活区、办公区污废水管道预埋要比传染区污废水管道埋深小，防止被传染区的污废水渗漏污染；

10.2.1.4 进入污水处理设施之前，排水的原则是采用重力排水，因地势等因素不能自流排水必须要用动力排水的，需设置集水池和提升泵或成品的提升装置。

- a) 集水池的液位应具有数据读数显示、警戒水位报警，并将数据传输到中控室，联入智慧监控与系统运维管理系统。
- b) 集水池除满足有效容积外，还应满足水泵设置、水位控制器、格栅或格栅机的安装、检查要求；集水池设计最低水位，应满足水泵吸水要求；

10.2.2 高温排水

10.2.2.1 医院是用热的大户，产生高温排水的地方主要是锅炉房、中心供应室中的高温清洗机、消毒机等，采用蒸汽热源的生活热水制备、冬季供热等都会产生高温废水；

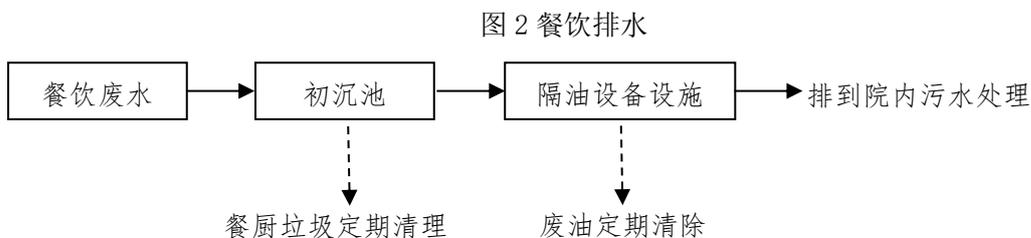
- a) 锅炉和设备机房内的供热设备产生的凝结水，可以直接排放到降温池，温度降到40℃以下时，排入室外废水管网；
- b) 中心供应室高温废水的排放要尽可能设置独立的排水立管，直排室外降温池；
- c) 排水管材宜采用排水铸铁管、镀锌钢管或者内衬不锈钢管。

10.2.2.2 降温宜采用较高温度排水与冷水在池内混合的方法进行。冷却水宜利用低温废水；冷却水量应按热平衡方法计算。宜设置温度探测器，并联入智慧监控与系统运维管理系统；

10.2.2.3 高温废水必须经过医院的污水处理系统处理达到相关标准后才能排放。

10.2.3 餐饮排水

10.2.3.1 医院的餐饮排水主要是职工食堂的含油脂污水，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 300mg/L 后，方可进入污水处理站。餐饮排水预处理流程见图 2：



10.2.3.2 隔油池前端应设置餐厨垃圾初沉池，应每季度清理按时 1 次，清理的餐厨垃圾应交具备相关资质的单位处理；

10.2.3.3 隔油池的油层要定期清理，清理出来的废油交给有资质的单位处理；

10.2.3.4 推荐使用隔油提升一体化设备，如成品隔油器，可采用不锈钢或碳钢材质，进行地理式或地上式安装，通过刮油、液压或机械排油的方式实现自动隔油的目的。

10.3 医疗排水系统

10.3.1 医疗区总体排水

10.3.1.1 全过程控制原则。对医疗污水产生、处理、排放的全过程进行控制；

10.3.1.2 减量化原则。严格医院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 and 分离，医院内生活污水与病区污水分别收集，病区传染病医疗机构与非传染病医疗机构进行分类收集，特殊医疗污水单独收集。即源头控制、清污分流。严禁将医院的污水和污物随意弃置排入下水道；

10.3.1.3 就地处理原则。为防止医院污水输送过程中的污染与危害，在医院必须就地处理；

10.3.1.4 分类指导原则。根据医院性质、规模、污水排放去向和地区差异对医院污水处理进行分类指导；

10.3.1.5 达标与风险控制相结合原则。全面考虑综合性医院和传染病医院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；

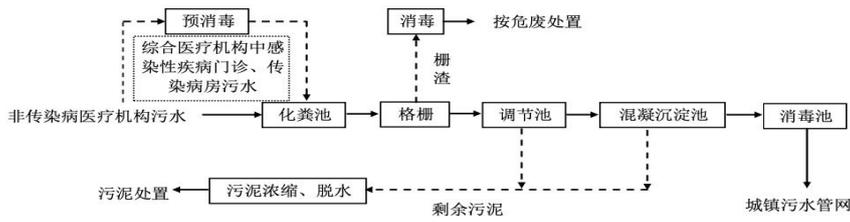
10.3.1.6 生态安全原则。有效去除污水中有毒有害物质，减少处理过程中消毒副产物产生和控制出水中过高余氯，保护生态环境安全。

10.3.2 医疗机构污水处理工艺

10.3.2.1 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，通过经济技术比较后确定。

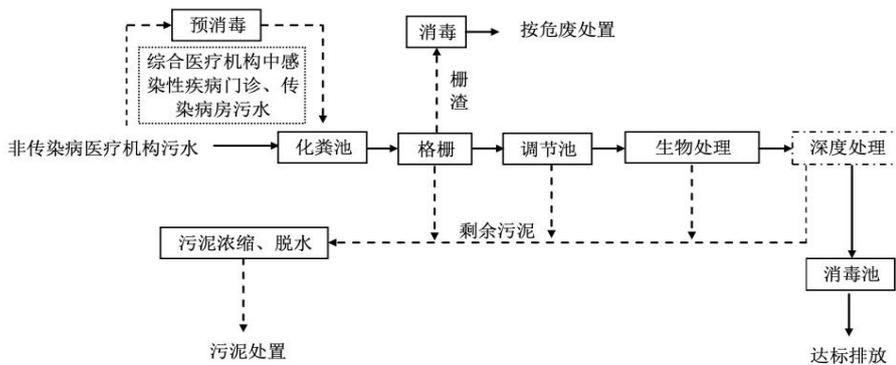
10.3.2.2 当非传染病医疗机构污水处理出水排入城镇污水管网，且管网终端建有正常运行的二级污水处理厂时，推荐采用二级处理工艺，采用一级强化处理工艺时需加强处理效果，工艺流程见图 3：

图 3 污水一级强化处理工艺（非传染病医院）



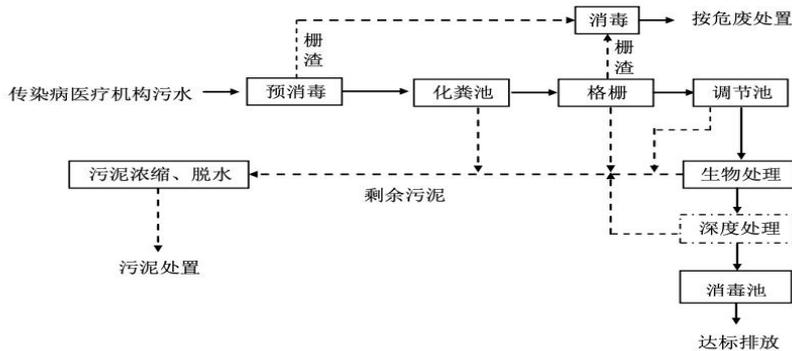
10.3.2.3 当非传染病医疗机构污水处理出水直接排入地表水体、海域时，应采用二级处理工艺，工艺流程见图 4：

图 4 污水二级处理工艺（非传染病医院）



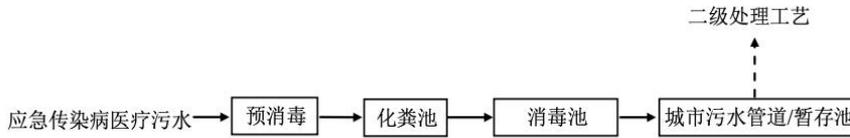
10.3.2.4 传染病医疗机构污水应经预消毒处理后采用二级处理工艺，工艺流程见图 5：

图 5 污水二级处理工艺（传染病医院）



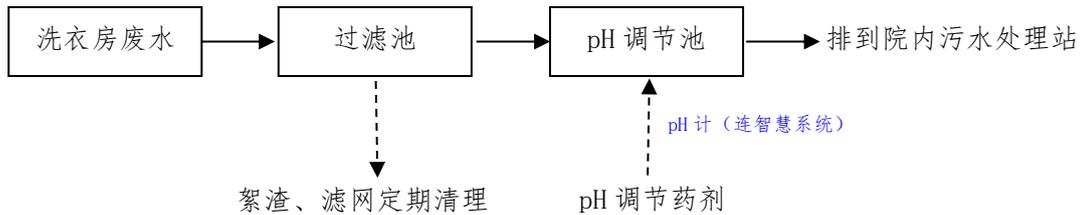
10.3.2.5 应急传染病医疗机构污水处理设施应按本标准 10.3.2.4 条处理工艺设计，当初期运行不具备二级处理工艺条件时，可按应急状态运行，工艺流程见图 6：

图 6 污水应急处理工艺（传染病医院）



10.3.2.6 洗衣房的污水要经过预处理后，才能进入院内污水处理站。预处理工艺见图 7：

图 7 洗衣房污水预处理工艺



10.3.2.7 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可行的新工艺流程工艺指标预期去除率见图 8：

图 8 工艺指标预期去除率

处理单元	项目	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
格栅井	去除率	10.00%	5.00%	40.00%	5.00%	10.00%	0.00%
调节池	去除率	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	10.00%	5.00%
水解酸化/接触氧化/沉淀池	去除率	75.00%	75.00%	70.00%	90.00%	78.00%	70.00%
消毒池	去除率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
达标排放							

注：

- COD_{cr} 是采用重铬酸钾(K₂Cr₂O₇)作为氧化剂测定出的化学需氧量，即重铬酸盐指数；
- BOD₅ 表示的是生化需氧量，为 20℃培养 5 天，生物氧化有机物中碳所消耗的溶解氧量，以此表示有机物含量；
- SS 表示的是悬浮固体，包括挥发性悬浮固体 VSS 和不挥发性悬浮固体 FSS；
- NH₃-N 表示的是氨氮，是水(废水)中氨氮含量指标，有标准控制值；
- TN 表示的是总氮，总无机氮包括亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮。有机氮容易在微生物作用下生成无机氮，在无氧环境下水解为氨氮，在有氧环境下先水解为氨

氮，然后再氧化为亚硝酸盐氮和硝酸盐氮；

- f) TP 表示的是总磷，有机磷多以葡萄糖-6-磷酸，2-磷酸-甘油酸和磷肌酸等形式存在，大多呈胶状和颗粒状。有机磷中约 30%是可溶性的；无机磷几乎都是可溶性的，例如正磷酸盐、焦磷酸盐、偏磷酸盐、聚合磷酸盐等。

10.3.3 医疗机构污水消毒处理

10.3.3.1 医疗机构污水消毒可采用含氯消毒剂消毒、二氧化氯消毒、活性氧、臭氧消毒和紫外线消毒等能达到排放标准的消毒方法，有条件的医院可以进行组合搭配使用；

10.3.3.2 在选用消毒方式的过程中，应充分考虑消毒方式的安全性、易用性、采购便利性等，择优选择。如涉及到危化品，应严格按照危化品储存使用要求严格管理；

10.3.3.3 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；

10.3.3.4 一级强化处理不宜采用臭氧消毒方式；

10.3.3.5 传染病医疗机构污水处理不应采用单一紫外线消毒方式。

10.3.4 主要设备要求

医院污水处理工程的关键设备和材料主要包括：格栅除污机、污水泵、污泥泵、鼓风机、曝气机械、自动加药装置、污泥浓缩脱水机械、消毒装置等。

10.3.4.1 传染病医院污水处理工程应选用自动机械格栅除污机，非传染病医院污水处理系统宜选用自动机械格栅，小规模污水处理可根据实际情况采用手动格栅；

10.3.4.2 污水泵、污泥泵应选用节能型产品，泵效率应大于 80%。污水泵应根据工艺要求选用潜水泵或干式泵；

10.3.4.3 鼓风机应选用低噪声、高效低耗产品，出口风压应稳定，宜选用罗茨鼓风机；

10.3.4.4 曝气器膜材质宜选用 EPDF（聚四氟乙烯）；

10.3.4.5 加药装置应实现自动化运行控制。自动加药装置的计量精度应不小于 1%消毒装置应选用高效低耗、操作简单、安全性和运行稳定性良好的产品；

10.3.4.6 污泥在贮泥池中进行消毒，贮泥池有效容积应不小于处理系统 24h 产泥量，且不宜小于 1m³ 贮泥池内需采取搅拌措施，以利于污泥加药消毒；

10.3.4.7 污泥消毒一般采用化学消毒方式。常用的消毒药剂为石灰和漂白粉。采用石灰消毒，石灰投量约为 15g/L 污泥，使 pH 为 11~12。搅拌均匀接触 30min~60min 并存放 7 天以上，采用漂白粉消毒，漂白粉投加量约为泥量的 10%~15%。条件允许，可采用紫外线辐照消毒。

10.3.4.8 污泥脱水宜采用离心式脱水机。离心分离前的污泥调质一般采用有机或无机药剂

进行化学调质，脱水污泥含水率应小于 80%；

10.3.4.9 脱水过程必须考虑密封和气体处理,脱水后的污泥应密闭封装、运输。

10.3.5 医疗区特殊场所排水

10.3.5.1 放射性污水应通过具有防辐射性能的管道排至衰变池处理，污水达到停留时间后排放；

10.3.5.2 医疗机构的其他各种特殊排水应单独收集并进行处理后，再排入医院污水处理系统。

- a) 酸性污水应采用中和法进行处理，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；
- b) 含氰污水宜采用碱式氯化法进行处理，处理槽有效容积不应少于 180 天的污水量；
- c) 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；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 透析污水应单独收集、消毒后经硫代硫酸钠还原处理，排入医院污水处理系统或消毒后经由密闭容器转移至消毒池处理；
- g) 当医疗机构设有生物安全实验室时，应符合 GB 50346、GB 19489 的有关规定；
- h) 当医疗机构设有动物房、动物实验室时，应符合 GB 50447、GB 14925 的有关规定。

10.4 智慧监控与系统运维管理

10.4.1 监控范围及信号点位

10.4.1.1 预处理装置：预处理控制系统运行工况信号，各类废水的化粪池超高液位报警信号或集水池提升泵控制的液位开关信号及反馈信号，特殊医疗废水和餐厨废水需单独建设集水池，高温废水设置温度传感器信号；

10.4.1.2 管网：有电动阀门控制的上传控制及反馈信号，有流量计的上传流量数据；

10.4.1.3 集中电气控制系统：各集水池、事故池（应急池）液位模拟量信号，提升泵、自

吸泵、反洗泵、格栅机、输送机、搅拌机、鼓风机、污泥回流泵、污泥外排泵等机电设备的控制及反馈信号；

10.4.1.4 生物反应装置：溶解氧传感器、温度传感器、污泥浓度传感器等；

10.4.1.5 膜系统装置：压力传感器、反洗泵控制及反馈信号；

10.4.1.6 药剂投加装置：搅拌器控制及反馈信号、计量泵控制及反馈信号；

10.4.1.7 污泥处理装置：叠螺机等机电设备控制及反馈信号；

10.4.1.8 废气处理装置：除臭设备控制及反馈信号；

10.4.1.9 环境监测装置：雨量计、危险气体传感器、H₂S 传感器、环境噪音传感器；

10.4.1.10 排放口：排口污染源在线监测装置所有监测数据，包括流量、COD、余氯（余氧）、PH 值等；

10.4.1.11 视频信号：污水站进水口、污水站排口、生化装置、加药装置房、污泥装置、污泥外运点、物料仓库、值班室、配电及电控机房等。

10.4.2 其它运维管理内容

10.4.2.1 排水系统的运维管理对人员专业技能要求高，医院污水站运维人员需具备相关技术能力，如水处理、弱电等资质；

10.4.2.2 医院污水站应安排人员 24h 值守，完成设备巡视、记录填写、工艺操作等日常内容；

10.4.2.3 需制定医疗排水系统年度培训计划，并组织培训及考核；

10.4.2.4 结合本单位排水处理设备和系统的特点，制定应急预案，并定期进行演练；

10.4.2.5 排水系统设备机房内不应有易燃、易爆、易腐蚀、有害、有毒及可能造成环境污染的物品；机房醒目位置应粘贴应急处理流程及紧急联络表；设备、管道标识齐全、清晰，不同用途管路应采用不同颜色标识，并标明流向；设备标识卡应固定于设备醒目位置，设备标识卡上注明设备编号、名称、控制区域及主要参数；

10.4.2.6 必须严格实行作业审批制度，严禁擅自进入有限空间作业；必须做到“先通风、再检测、后作业”，严禁通风、检测不合格作业；必须配备个人防中毒窒息等防护装备，设置安全警示标识，严禁无防护监护措施作业；必须对作业人员进行安全培训，严禁教育培训不合格上岗作业；必须制定应急措施，现场配备应急装备，严禁盲目施救。

11 雨水

11.1. 一般规定

11.1.1 雨水系统是指雨水落到地面时，我们采取的一系列应对措施，包括雨水排放、雨水的收集利用、雨水渗透处理、雨水的调蓄排放等。雨水回收处理后常用于喷洒路面、灌溉绿地、蓄水冲厕、景观用水、汽车冲洗、冷却塔补水、冲洗厕所等；

11.1.2 雨水原水水质应跟据当地实测数据确定，若无实测资料，应符合 GB 50400 的有关规定；

11.3 医疗机构医疗区域雨水不宜回用，生活区域雨水可收集和回用。

11.2 雨水系统

11.2.1 雨水系统设计应符合 GB 50014、GB 50015、GB 50069、GB 50336、GB 50318、GB 50400、GB/T 50085、GB/T 18920、GB/T 18921、GB/T 50378 等有关规定；

11.2.2 综合医疗机构和其他医疗机构雨水回用宜采用二氧化氯、次氯酸钠、氯等药剂消毒，接触消毒时间不低于 60min，处理后出水总余氯 $\geq 1.0\text{mg/L}$ ；

11.2.3 生活区域雨水收集和回用宜采用二氧化氯、次氯酸钠、氯等药剂消毒，雨水进入调蓄设施前应投加消毒剂作预消毒，加氯量应按卫生学指标和余氯量确定；回用前接触消毒时间不低于 90min，处理后出水总余氯 $\geq 1.0\text{mg/L}$ ；

11.2.4 可采用 PP 模块水池蓄水，储水池外面包裹复合土工膜，将整个收集水池与外界土壤隔离开，防止收集水池内的水渗透至土壤中，且土壤中的污染物质渗入集水池内造成污染；

11.2.5 pp 模块水池抗压能力有限，若采用 PP 模块水池蓄水，应禁止大型机械驶入模块上部，超出水池承压范围时，应根据现场情况设计加固保护措施；

11.2.6 雨水回用于绿化灌溉时，应采用自动灌溉方式，同时还可采用土壤湿度传感器或雨天自动关闭装置等节水控制方式。为避免回用水中微生物在空气中传播，灌溉方式应避免采用喷灌的方式，可采用滴灌、微喷灌、涌流灌和地下渗灌的方式；

11.2.7 当贵重设备机房设于首层或地下时，应优先采取可靠的雨水引流措施避免雨水流进设备机房，同时雨水排放的计算标准也需加强，避免造成重大经济损失。

11.3 智慧监控与系统运维管理

11.3.1 源头径流控制系统的维护

源头径流控制系统的技术措施主要以地块内分散、小型的低影响开发雨水设施为主。各单项设施的维护管理总体上包括检查与维护两部分，检查又分为日常巡视检查和定期巡视检查，巡查要求详见附录 H。维护主要包括日常维修、雨季/汛期维修以及大修，维护标准可依据设施多年运行效果积累的经验以及小试实验或场地监测数据确定，维护要点详见附录 I。

11.3.2 排水管渠系统的维护

排水管道破损、堵塞、污泥淤积等问题对于其排水能力的影响较大，通过对重点管段的疏通以及修损补漏，可一定程度提升区域现状管网的排水能力。排水管渠系统的维护要点及其注意事项详见附录 J。雨水径流控制系统主要设施的检查及维护要点详见附录 K。

11.3.3 雨水回用系统对水质参数的监测要求同中水章节。

12 消防用水

12.1 一般规定

12.1.1 医院智慧消防系统应符合 GB 50016、GB 50974、GB 50084、GB 50067 的规定。并应根据医疗机构类型符合相对应的现行医疗建筑相关国家规范、规程及标准的规定。

12.1.2 医院消防水系统选择应根据医院定性、规模、功能及建筑特点合理选择。

12.1.2.1 新建医院消防水系统应考虑项目整体性以及后期扩大规模的可能，做好整体规划设计及预留，使得医院消防水系统成为一个整体；

12.1.2.2 医院改建、扩建时应充分了解医院整体消防水系统，在满足现行规范的前提下，优先接驳院区消防水系统。

12.1.3 消防水系统的组件和设备等应为符合国家现行有关标准和准入制度要求的产品。

12.2 消防水系统

12.2.1 医院建筑中的电气设备、贵重医疗设备、洁净要求高的区域及有创检查等处不宜用水灭火。除不宜用水扑救的区域外，均应优先采用水为介质的消防灭火系统；

12.2.2 消防水系统主要包含室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统；

12.2.3 消防水系统由消防水源、加压供水设施、消防供水管网、水灭火设施、稳压设备以及信号采集、传递、控制系统组成。

12.3 智慧监控与系统运维管理

12.3.1 医院消防水系统的控制应实现自动控制及手动控制。

12.3.1.1 消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；

12.3.1.2 消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关，或报警阀压力开关等开关信号应能直接自动启动消防水泵。消防水泵房内的压力开关宜引入消防水泵控制柜内；

12.3.1.3 电动驱动消防水泵自动巡检及消防水泵的双电源切换的要求应满足对应消防规范的规定。

12.3.2 医院消防水系统宜设消防物联网系统。

12.3.2.1 消防物联网系统应支持移动端 APP 应用，应能向社会公众发布火灾预警、风险提示、通知公告等；

12.3.2.2 消防物联网系统应对设置消防物联网的消防设施具有监测、定期信息传输的功能；

12.3.2.3 消防物联网系统联网单位应能接收平台层推送的本联网单位消防设施运行状态信息，并显示本联网单位消防设施实时运行状态；

12.3.2.4 消防物联网系统应能向本联网单位的用户信息传输装置发送消防值班员远程查岗指令。

12.3.3 消防物联网系统监控运维中心应具备以下功能：

12.3.3.1 定期检查数据库使用情况，包括对日志、会话数、空间表等，必要时对存储空间进行扩展；

12.3.3.2 应设置平台告警规则、告警方式、告警指标；

12.3.3.3 监控运维平台应及时通过用户服务系统向监控系统的用户提供报警信息，方式可以有短信、微信、邮箱等；

12.3.3.4 定期对平台中间件进行检查，定期对中间件进行测试，必要时进行优化；

12.3.3.5 应建立软件版本管理机制。

12.3.4 消防物联网是由多个子系统组成的复杂系统，其运行和维护通常由不同责任方负责开展，其安全要求包括但不限于：

12.3.4.1 物联网中不同责任方应根据其职责，在物联网系统在招标时，对物联网设备、系统和服务的采购部署做出规定，如规定设备、系统和服务提供方的资质要求、可信赖性等，提供系统文档的详细程度，供应链的安全要求等；

12.3.4.2 对于物联网系统运行维护中的相关参与人员，应提出人员资质、身份审核、可信证明、诚信承诺等要求，以确保其在物联网系统维护过程中的安全可信；

12.3.4.3 应对物联网系统运维的时效性、维护工具等提出安全要求，对于远程维护设备的，应对远程维护制定安全规范。

12.3.5 消防物联网系统数据管理应包括以下内容：

12.3.5.1 对采集的数据有效性进行校验；

12.3.5.2 通过校验的数据将根据应用需要、保密程度，设置调用权限和访问验证方式。

12.3.6 消防物联网系统安全管理要求包括但不限于：

12.3.6.1 物联网系统在运行过程中，各子系统责任方应结合自身要求，制定安全管理策略规程；

12.3.6.2 应明确物联网系统各设备责任人（或责任组织）的安全职责及其行为准则；

12.3.6.3 应根据实际情况制定应急响应计划和配置管理策略；

12.3.6.4 应对物联网系统定期开展安全评估等工作。

12.3.7 维护管理人员应掌握和熟悉消防水系统的原理、性能和操作规程。

12.3.8 消防水系统应有管理、检查检测、维护保养的操作规程，并应保证系统处于准工作状态。维护管理按本标准附录 A 的要求进行。

13 运维与管理

13.1 一般规定

13.1.1 各给排水系统投入运行前，应按属地管理部门要求，办理环评、排污许可证、二次供水证等相关手续。批准后，方可投入运行；

13.1.2 各给、排水系统需分类供给，分类收集，分类处理。主要设备宜备用；

13.1.3 给、排水管道不应架空穿越二次供水间、医疗洁净区、强弱电间、CT、核磁共振等无菌或重要设备机房。当必须穿越时，管道应采取防漏措施；

13.1.4 医疗机构水处理系统运维管理过程中必须建立完善的安全生产制度，安全生产教育

培训制度、安全生产计划和安全档案管理资料，周期性做好应急救援、消防、突发停水停电和环境突发事件应急预案的培训和演练；

13.1.5 医疗机构应提高水处理设施对突发卫生事件的防范能力，设立应急的配套设施或预留应急改造的空间，具备应急水源在线接入功能或应急改造的条件，保障关键科室不停水；

13.1.6 污水处理设施因故需减少污水处理量或停止运转时，应事先向生态环境部门报告，批准后方可进行。由于紧急事故造成停止运行时，应立即报告当地生态环境部门；

13.1.7 医疗机构污水处理站需根据当地环境生态局具体要求，配置相应的在线数据监测设备，对外排口进行 24 小时监测，如出现异常排放情况，及时上报属地生态环境局。

13.2 系统运行管理

医院智慧水系统宜采用智慧云平台系统对医院水系统进行集中监控和运维管理。

13.2.1 智慧监控系统总体设计

13.2.1.1 设计目标

- a) 由原来的结果控制转变为过程控制；
- b) 配合建立规范的运营管理流程及制度；
- c) 建立安全应急措施及风险评估及绩效评价体系。

13.2.1.2 技术路径

数字化、云平台、智慧化。

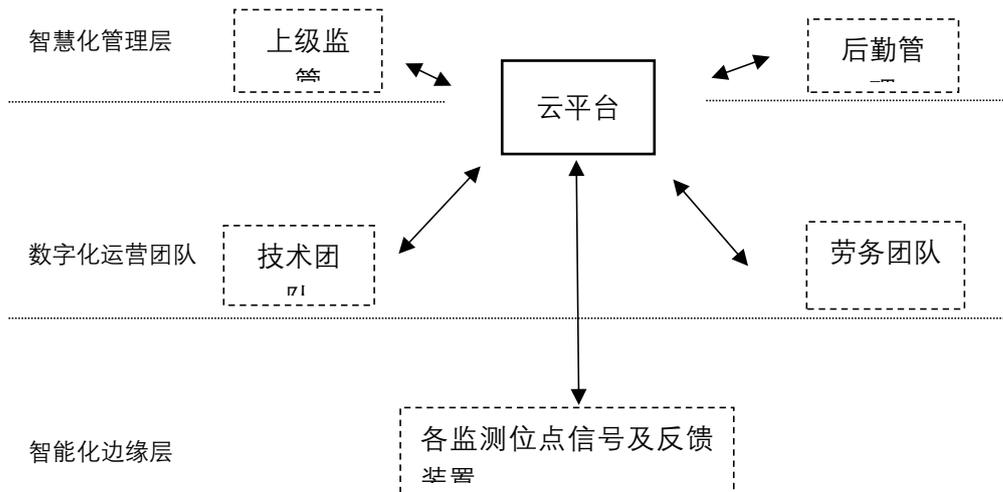
13.2.1.3 智慧监控

智慧系统重要的一个特征是数据上云，基于成本考虑可以选择建设在公有云上，有能力的基于数据安全考虑可建设在私有云之上。

13.2.1.4 智慧监控系统架构

智慧监控系统平台采用云边一体架构，它是一个高度集成化的产品，通过云平台与边缘端的链接，打通一定需求下的人、财、物。其具体架构见图 9：

图 9 智慧监控系统架构



云端是链接的各人角色的数字化、智慧化的应用，边缘端是各类硬件设施的智能化应用。通过边缘计算+云计算，将边缘端各个独立的系统有机的结合成一个完整的智慧系统。

13.2.1.5 监控范围及信号点位

- a) 采集装置：智能化控制主要数据采集范围包括设备工况数据（电流、电压、频率、运行及故障状态等）、水质数据（浊度、总氯、pH、水温等）、水系统运行数据（压力、流量、液位等）、环境数据（水浸、温度、烟感、湿度等）及安防数据（红外检测、泵房门状态等）；
- b) 各类数据采集仪表应同时应具备以太网或专用总线通信方式，高速可靠收集上述数据采集信号；
- c) 远程监测数据应保证全部数据上传至智能监测系统平台，医院管理人员、维保人员可远程实时查看供排水系统运行参数，并实时远程发送故障报警信号；
- d) 管网：有电动阀门控制的上传控制及反馈信号以及流量计、压力传感器、温度传感器等上传的水流相关数据；
- e) 集中电气控制系统：各系统液位模拟量、温度信号、机电设备的控制及反馈信号；
- f) 各操作装置：各操作流程中的不同控制数据、被监测设备数据的监测、机电设备控制及反馈信号；
- g) 废气处理装置：除臭设备控制及反馈信号；
- h) 环境监测装置：雨量计、危险气体传感器、H₂S 传感器、环境噪音传感器；
- i) 视频信号：分布安装于各操作站点、物料仓库、值班室、配电及电控机房等重要场所。

13.2.1.6 数据采集网关及数据接入

数采原则：应采尽采。

上网方式：网关及仪表尽量接入单独的有线宽带互联网，无条件时配置 4G 或 5G 通信模组实现数据上云。

数据接入：分以下三种情况：

- a) 机电设备和传感器首先接入 PLC 电气控制系统，PLC 及仪表通过现场工业通信协议接入网关，网关将现场工业通信协议转换成 MQTT 协议或 NB-IOT 协议接入云平台；
- b) 现场仪表或电气控制系统因距离及分布原因无法直接接入网关的，需更换成自带 4G 模组的设备，通过 MQTT 及 NB-IOT 协议直接接入云平台；
- c) 在线监测设备配置了环保数采仪的通过 HJ 212 协议接入云平台。

边缘计算：要求网关具有 CPU 芯片，芯片频率达到 600MHZ 以上，具有一定的边缘计算算力，完成在 PLC 控制系统中无法进行的算法计算工作，边缘计算的规则应符合 HJ 212 的有关规定。

13.2.2 智慧监控系统建设

智慧监控平台需要搭建云边两套系统：现场的集中监控站和云端数据服务平台。

集中监控站建设又包括硬件部分和软件部分

13.2.2.1 硬件部分：站控计算机系统、PLC 电气控制系统、在线监测仪表、视频安防系统。

13.2.2.2 软件部分：站控组态软件系统、视频监控软件。

云端数据服务平台建设包括如下软硬件内容：

- a) 云服务 ISSA 硬件层：例如阿里云/腾讯云/华为云/百度云；
- b) 云服务系统软件部署：包括 linux 操作系统、实时数据库、关系数据库、消息中间件、通信中间件（MQTT/NB-IOT/ HJ 212）、短信网关等；
- c) 云平台应用软件：数据中心电脑 WEB 端是运营单位、医院及监管单位三方共同实现远程监测管理的工具，具体功能包括：
 - 1) 数据分析大屏；
 - 2) 工艺展示及远控调参；
 - 3) 目标监测；
 - 4) 数据分析及告警；
 - 5) 视频验证；
 - 6) 有条件的项目可以实现 3D 数字孪生应用。

13.2.3 智慧水系统运维管理

13.2.3.1 给排水系统设备终端宜留有远程监控扩展接口，可通过电脑端和手机端实现远程监视或控制；

13.2.3.2 给排水系统运行工况信号，包括但不限于超高液位报警信号或提升泵控制的液位开关信号及反馈信号等；

13.2.3.3 给排水控制系统泵组及电动阀应有自动和手动两种控制方式。在机组出现故障和日常检修时，根据工作要求，主用手动模式，给各控制回路试送电，开启、关闭相对应的设备。

13.2.3.4 PLC 控制应通过人机交互界面进行控制，并可实时显示设备、水质及水系统运行数据，并可实现设备就地控制与 PLC 控制的实时切换；

13.2.3.5 智慧监控所用数据仪表应具备设定、校对、断电保护、来电恢复、故障报警及本地存储功能确保数据的安全性及准确度；

13.2.3.6 在设备控制系统中更应重视控制程序的可维护性，方便系统日后的改扩建、工艺或设备的升级、故障的查找与纠正；

13.2.3.7 控制系统应建立灵活的历史趋势和实时趋势画面，供操作人员观察及每台设备的运行状态，可以随时显示和比较所需要的历史趋势以获取足够的信息。同时设有连锁设定、报警设定、PID 设定等画面供操作人员调整参数，以达到优化系统运行效果的目的；

13.2.3.8 对系统运维管理进行数字化再造。将智慧监控的数据与信息化运维管理紧密结合。

a) 管理流程数字化再造

1) 建立标准化运营管理流程，包括值班日报以及巡检、维修、保养等工单的数字化，建立数字台账及电子审批流程；定期检查数据库使用情况，包括对日志、会话数、空间表等，必要时对存储空间进行；

2) 建立站点用能用水、物资消耗的基础档案及流水台账，建立站点线上化的进销存管理，并关联日报及维修保养工单；

3) 建立设备设施资产的生命周期管理，即资产采购、安装、使用、维修、闲置及报废的全生命周期管理。

b) 建立站点运行精细化管理体系

监督现场工作人员工作时效性，为未来实现现场工作人员的绩效考核的自动化奠定基础；扫码提供电子版作业指导书，降低工作人员培训成本，提高其工作效率。

c) 建立站点运行目标管理体系

监测设备设施及工艺的运行指标及工况，以数据为依据，管控站点运行成本变化，保障水质达标排放，并有效降低运行成本。

d) 建立站点安全风险防控体系

1) 实现风险评估→应急事件指挥处置→应急预案完善的环境风险闭环管理。一旦出现水质超标或危险事故，通过分析事前事中事后所有关联数据来完善风险闭环管理体系。

2) 完善设备预警机制，对设备启停、工作负荷、温度、压力、流量、水位等重要参数信息进行实时监测，异常情况进行三级预警（现场声光报警，平台报警，短信推送）。

3) 智慧监控内设备的网络安全等级应符合 GB/T 22239 的有关规定。

e) 信息化运维管理软件平台建设

系统运维管理软件同样建立在智慧监测同一套云平台上，同样具有云边 2 个端，WEB 管理后台端和移动端。其中 WEB 管理后台端需包含 5 个子系统：

1) 设备资产生命周期管理子系统；

2) 值班及工单子系统；

3) 物料进销存子系统；

4) 运营目标管理子系统；

5) 安全应急管理子系统。

移动端是对各个子系统在手机中对应角色的各类应用。

移动端即服务于运营单位现场运营的各项管理工作，同时也要服务于医院监管方接收报警信息和查看数据分析报表的工作。

移动端可集成到钉钉或企业微信，也可单独开发 APP，集成到钉钉为最经济高效模式，具体功能包括：值班日报、维修、巡检、保养等工单的申请、执行、审批、审阅以及物料耗材的申请领用等。

13.3 人员管理

13.3.1 人员档案

医疗机构应建立包括各种劳动人事关系（例如临时聘用、劳务派遣、外包服务公司聘用、医疗机构返聘等）在内的人员技术档案。

13.3.2 岗位职责

各级运行管理人员应建立明确、具体、可执行的岗位职责，并张贴上墙。

13.3.2.1 主管领导应履行下列职责：

- a) 对给排水系统运行管理负领导责任；
- b) 组织给排水系统管理和运行操作规章制度的制定；
- c) 负责给排水系统运行管理人员、运行操作人员的配备和相关设施设备的配置。

13.3.2.2 管理部门应履行下列职责：

- a) 全面负责给排水水处理系统运行的技术管理；
- b) 参与系统前期设计、施工监督和验收；
- c) 制定给排水系统运行管理的规章制度、应急预案并组织实施和定期演练；负责制定运行操作人员培训计划，并得到落实，定期考试，总结学习效果；
- d) 编制给排水系统设备运行手册；
- e) 收集使用部门、运行操作人员反馈的相关问题及需求。对影响给排水系统存在的问题及火灾、人身安全等隐患进行整改，并向主管领导报告；
- f) 拟定年度运行保养工作计划、编制预算；
- g) 针对危险源进行识别并制定清单，按相关规范进行管理。

13.3.2.3 现场运行操作人员应履行下列职责：

- a) 运行操作人员必须取得应取得相应等级的职业资格证书。严禁无证操作。操作管理人员数量应根据各医院规模及当地政府主管部门要求相应配备；
- b) 严格执行各项规章制度及操作规程，熟悉给排水系统设备的工作原理、性能等，确保给排水系统安全、经济运行；
- c) 有权制止任何人违章作业，拒绝接受任何人违章指挥；严禁外来人员未经许可而进入工作机房；
- d) 正确处理各种事故隐患，一旦事故发生，立即向管理人员报告，按照事故预案处理程序处理，保护现场，做好记录；协助安全管理部门查明事故原因，落实解决办法及改进措施；
- e) 认真填写相关运行记录、交接班记录、巡视检查记录、人员出入记录等；
- f) 按岗着装，能正确使用手套、面罩、护目镜、防毒面具等防护用具和消防器材，每年进行健康体检。

13.3.3 人员培训

13.3.3.1 医疗机构应制定各岗位年度培训计划并建立三级安全生产教育培训制度，并组织培训及考核；

13.3.3.2 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。考试合格后，持证上岗；

13.3.3.3 安全培训应包含火灾、急救、有限空间、水质污染等内容；

13.3.3.4 技术培训应包含水质要求、给排水系统设备等；

13.3.3.5 培训记录应字迹工整、内容完整。相关培训考核记录应妥善保管。

13.3.3.6 给水作业人员需经过相关管理部门专业培训，持有当地公共卫生从业人员健康体检合格证和卫生法规知识培训合格证，方能上岗。有限空间等特种作业人员，经考核后，持证上岗。

13.3.4 劳动保护

13.3.4.1 医疗机构给、排（污）水处理过程中的操作、设备的维修以及污泥、废气的处理处置过程等环节都易对环境及人体产生危害，应重视医院污水处理站等场所对工作人员的职业卫生和劳动保护，工作场所应该备有急救箱；

13.3.4.2 工作人员应当注重个人卫生，应配备有方便工作人员进行清洗的设施（带有洗手液、温水），而且应对工作人员进行个人卫生方面的知识培训；

13.3.4.3 处理污水、清洗格栅栅渣、污泥处置，或做其他直接接触污水和污泥的操作时必须设有强制通风设备，并为工作人员配备全套工作服、手套、面罩和护目镜和防毒面具。同时，应配置监测、报警装置，并有一旦发生事故时的应急措施；

13.3.4.4 传染病医院（含设传染病房的综合医院）污水处理站应当采取有效的职业卫生防护措施，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。

13.4 制度管理

13.4.1 医疗机构应结合本单位给排水系统设备设施的特点，建立健全各项管理制度，并公布执行。

13.4.1.1 岗位职责、劳动纪律规章制度、来访人员登记制度、值班、交接班制度、应急管理、安全管理、作业人员教育与培训制度等人员管理类制度；

13.4.1.2 机房管理、消防管理、动火管理等空间管理类制度；

13.4.1.3 设备档案管理，设备操作，高危作业，设备巡视检查，给、排水水质监测，设备维修保养，压力容器、安全装置、仪表定期检查，工器具及防护用品、安全工具管理，储备零部件管理，水质管理等设备管理类制度。

13.4.2 管理人员应定期检查规章制度的执行情况，所有规章制度应严格执行。

13.4.3 运行管理部门应对给排水系统相关资料进行收集整理，并按系统分类登记造册。档案资料应详实，全面反映各系统性能及运行情况。

13.4.3.1 技术性档案应包括设备明细表，主要材料和设备的出厂合格证明及进场检（试）验出厂合格证明，图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图（含更新改造和维修改造）使用说明书和校正记录报告，隐蔽工程检查验收记录，设备、系统安装及检验记录，设备试验记录，设备试运转及调试记录，清洗消毒记录，水质检测报告，设备使用、维护手册等内容；

13.4.3.2 运行档案应包括运行记录、巡视记录、水质检验记录、药剂使用记录、设备维护保养记录、设备定期检测记录、运行能耗记录、交接班及值班记录、重点机房出入登记记录、特种设备检验记录、故障及维修记录，故障原因分析及整改记录、废弃物产生量、处置量以及贮存、处置、利用设施的运行记录、排污许可证相关资料等。所有运行档案，留存不少于3年时间，相关职能部门有权调取查阅。

13.5 安全管理

13.5.1 医疗机构法人代表为安全生产第一责任人，应逐级签订安全责任书，明确分工，责任落实；

13.5.2 医疗机构给、排水处理系统操作间必须建立安全管理制度，并张贴上墙；

13.5.3 医疗机构给、排水系统必须制定年度安全生产计划。每年定期组织应急救援、消防、突发停水停电和环境突发事件应急预案的培训和演练；

13.5.4 医疗机构给、排水处理系统必须设置醒目的安全标志标牌，安全设施配置齐全，并定期检查、维护和保养；

13.5.5 医疗机构给、排水水处理系统应建立完整的安全档案管理资料；

13.5.6 医疗机构给、排水水处理系统应做好防化学品危害、防高空坠落、防淹溺、防火灾、防机械伤害、防触电、防有毒有害气体等工作；

13.5.6.1 防化学品危害：危险化学品和有毒有害化学品应分类存放，性能相抵触化学品要分开存放。危险化学品使用应建立使用管理台账，执行双人收发、双人记账、双人双锁、双

人运输和双人使用的五双管理制度；

13.5.6.2 防高空坠落：房顶、池顶、设备吊装孔等加装护栏并保证护栏有效、登高操作时应戴安全带且避免单人登高操作，安全带要高挂低用；

13.5.6.3 防淹溺：各池顶应设置护栏并保证护栏有效、各池配备救生圈等应急物品、操作时应戴安全带且避免单人操作；

13.5.6.4 防火灾：加强管理，严禁工作人员及其他外来人员携带火种进入院区。除特殊情况外，严禁在院区进行动火操作；

13.5.6.5 防机械伤害：各设备运动部件应加防护罩、进行维修作业时应切断电源并挂牌；

13.5.6.6 防触电：遵守安全用电操作规程，由专业人员进行电路维护；

13.5.6.7 防有毒有害气体：定期检测甲烷、硫化氢易富集的地方的气体浓度。下池作业需实行作业审批制度，应符合 GB 8958、GBZ/T 205 的有关规定。

13.5.7 医疗机构给、排水处理系统必须建立完整的应急体系，制定相应的应急预案，包括但不限于：水池液位超高应急预案、触电应急预案、停电停水应急预案、火灾应急预案、机械伤害应急预案、突发溺水应急预案、自然灾害应急预案、有限空间作业应急预案、危险化学品泄露应急预案等。

13.5.8 安全事故应建立事故档案和管理台账，处理安全事故时坚持四不放过原则：事故原因未查清不放过、责任人员未处理不放过、整改措施未落实不放过、有关人员未受到教育不放过。

附录 A 消防水系统维护管理工作检查项目

部位		工作内容	周期
水源	市政给水管网	流量和压力	每季
	河湖等地表水源	枯水位、洪水位、枯水位流量或蓄水量	每年
	水井	常水位、最低水位、出流量	每年
	消防水池（箱）、高位消防水箱	水位	每年
	室外消防水池等	温度	冬季每日
供水设施	电源	接通状态、电压	每日
	消防水泵	自动巡检记录	每周
		手动启动试运转	每月
		流量和压力	每季
	稳压泵	启泵压力、启泵次数	每日
	柴油机消防水泵	启动电池、储油量	每日
	气压水罐	检测气压、水位、有效容积	每月
减压阀		放水	每月
		测试流量和压力	每年
阀门	雨淋阀的附属电磁阀	每月检查开启	每月
	电动阀或电磁阀	供电、启闭性能检测	每月
	系统所有控制阀门	检查铅封、锁链完好状态	每月
	室外阀门井中控制阀门	检查开启状态	每季
	水源控制阀、报警阀组	外观检查	每日
	末端试水阀、报警阀组的试水阀	放水试验、启动性能	每季
	倒流防止器	压差检测	每月
喷头	检查完好状况、清楚异物、备用量	每月	
消火栓	外观和漏水检查	每季	
水泵接合器	检查完好状况	每月	

部 位	工作内容	周期
水泵接合器	通水试验	每年
过滤器	排渣、完好状态	每年
储水设备	检查结构材料	每年
系统连锁试验	水灭火系统运行功能	每年
消防水泵房、水箱间、报警阀间、减压阀间等供水设备间	检查室温	冬季每日

附录 B 医疗纯水系统日常检点表

医疗纯水系统日常检点表		
部位	日常检点	
	关键点	日常检点标准
多介质 过滤器	罐体	检查罐体表面是否破损干净整洁，油漆脱落罐体倾斜等异常情况
	气管及电磁阀	气管是否破损，检查管道电磁阀是否漏气
	阀门	检查检查开关是否灵活，是否有漏液情况
活性炭 过滤器	罐体	检查罐体表面是否破损干净整洁，油漆脱落罐体倾斜等异常情况
	阀门	检查检查开关是否灵活，是否有漏液情况
安保过 滤器	安保过滤器	检查安保过滤器外观整洁，是否有漏液情况
软化器	软化罐	检查软化罐表面是否干净整洁，有无油漆脱落、倾斜及其他异常情况
	再生后水质	是否要更换或添加
	溶盐箱系统	盐沉淀情况，池内是否有悬浮物及其他杂物
	加盐水管道	管道是否变形，是否阻塞，泄漏
	气管及电磁阀	是否腐蚀，检查管道电磁阀是否漏气
	软化水供水泵	是否工作异常，有无异常及振动
	阀门	检查检查开关是否灵活，是否有漏液情况
RO 机组	膜组件	检查膜组外观是否破损或脏乱及时清理
	阀门	检查检查开关是否灵活，是否有漏液情况
	清洗系统	清洗系统运行是否正常，有无振动及异响
	高压泵	有无漏水、声音是否正常，振动是否正常
	加药泵	有无漏液、声音是否正常，振动是否正常
	纯净水供水泵	有无漏水、声音是否正常，振动是否正常

医疗纯水系统日常检点表		
辅助设备	球阀、蝶阀、涡轮蝶阀	是否在正常工作状态，检查开关不良反应，是否有漏液情况
	原水泵	有无漏水、声音是否正常，振动是否正常
储存设备	原水池	外观是否干净整洁，泄漏，池内是否有悬浮物及其他杂物
	软化箱	外观是否干净整洁，泄漏，池内是否有悬浮物及其他杂物
	纯水箱	外观是否干净整洁，泄漏，池内是否有悬浮物及其他杂物
电控系统	各电控柜	运行是否有异常声响，各指示表是否正常，有无异味等

附录 C 血液透析用水水质要求

原水经净水系统处理后滤除固形颗粒、细菌、病毒、内毒素、有害离子，供血透机用水和透析液配制用水，终端水质指标达到美国 AAMI/ASAI0 标准，YY 0572。使用科室主要为：血透中心、ICU 等。

表 C-1、透析用水中有毒化学物和透析溶液电解质的最大允许量

污染物	最高允许浓度 mg/La	污染物	最高允许浓度 mg/La
血液透析中已证明毒性的污染物			
铝	0.01	铅	0.005
总氯	0.1	硝酸盐(氮)	2
铜	0.1	硫酸盐	100
氟化物	0.2	锌	0.1
透析溶液中的电解质			
钙	2(0.05 mmol/L)	钾	8(0.2 mmol/L)
镁	4(0.15 mmol/L)	钠	70(3.0 mmol/L)

表 C-2、透析用水中微量元素的最高允许量

污染物	最高允许浓度 mg/L	污染物	最高允许浓度 mg/L
锑	0.006	铬	0.014
砷	0.005	汞	0.0002
钡	0.1	硒	0.09
铍	0.0004	银	0.005
镉	0.001	铊	0.002

附录 D 高温灭菌用水水质要求

指标名称	给水	指标名称	给水
蒸发残留	≤10 mg/L	氯离子 (Cl ⁻)	≤2 mg/L
二氧化硅 SiO ₂	≤1 mg/L	磷酸盐 (P ₂ O ₅)	≤ 0.5 mg/L
铁	≤0.2 mg/L	压力灭菌器供给水电导率 (在 25℃时)	≤5μS/cm
镉	≤0.005 mg/L	PH 值 (酸性度)	5.0~7.5
铅	≤0.05 mg/L	外观	无色、洁净、无沉淀
除了铁、镉、铅以外的其他重金属	≤0.1 mg/L	硬度 (碱性金属离子的总量)	≤0.02 mmol/L

附录 E 检验分析用水水质要求

水质指标应满足 GB/T 6682 中一级水质指标。使用科室主要为：生化检验科、病理科、药物配置中心等。

指标名称		一级水
PH 值范围 (25℃)		-
电导率 (25℃)	ms/m \leq	0.01
	μ s/cm \leq	0.1
可氧化物(以 O 计)mg/L		-
吸光度 (254nm, 1cm 光程)		\leq 0.001
可溶性硅 (以二氧化硅计) 含量 (mg/L)		\leq 0.01
蒸发残渣 (mg/L)		-

注：实验室用水指标采用的水质标准为一级实验室分析用水。

附录 F 冲洗用水水质要求

项目	标准值 (mg/L)	项目	标准值 (mg/L)
铁	≤0.30	砷	≤0.01
锰	≤0.1	硒	≤0.01
铜	≤1.0	汞	≤0.001
锌	≤1.0	铬	≤0.05
氯化物	≤250	镉	≤0.005
氟化物	≤1.0	铅	≤0.01
溶解性总固体含量	≤1000	细菌	≤100cfu/mL

附录 G 饮用净水水质要求

项目		限值	项目	限值
感官性状	色	5 度	臭和味	无异臭异味
	浑浊度	0.5NTU	肉眼可见物	无
一般化学指标	PH	6.0~8.5	挥发性酚类（以苯酚计）	0.002mg/L
	铁	0.20mg/L	阴离子合成洗涤剂	0.20mg/L
	锰	0.05mg/L	硫酸盐	100mg/L
	铜	1.0mg/L	氯化物	100mg/L
	锌	1.0mg/L	溶解性总固体	500mg/L
	耗氧量（COD _m ，以 O ₂ 计）	2.0mg/L	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	300mg/L
	铝	0.20mg/L		
毒理学指标	氟化物	1.0mg/L	铅	0.01mg/L
	硝酸盐氮（以 N 计）	10mg/L	银（采用载银活性炭时测定）	0.05mg/L
	砷	0.01mg/L	氯仿	0.03mg/L
	硒	0.01mg/L	四氯化碳	0.002mg/L
	汞	0.001mg/L	镉	0.003mg/L
	亚氯酸盐（采用 ClO ₂ 消毒时测定）	0.70mg/L	氯酸盐（采用 ClO ₂ 消毒时测定）	0.70mg/L
	甲醛（采用 O ₃ 消毒时测定）	0.90mg/L	溴酸盐（采用 O ₃ 消毒时测定）	0.01mg/L
铬（六价）	0.05mg/L			
细菌学指标	细菌总数	50cfu/ML	余氯	0.01mg/L（管网末梢水）*
	总大肠菌群	每 100mL 水中不得检出	臭氧（采用 O ₃ 消毒时测定）	0.01mg/L（管网末梢水）*

项目	限值	项目	限值
粪大肠菌群	每 100mL 水 样中不得检 出	二氧化氯（采用 ClO ₂ 消 毒时测定）	0.01mg/L（管网末 梢水）*或余氯 0.01mg/L（管网末 梢水）
注：表中带“*”的限值为该项目的检出限，实测浓度应不小于检出限。			

附录 H 低影响开发雨水系统典型设施的检查要点

类别	日常巡视检查								定期巡视检查(雨季/汛期前后)							
	破损程度	侵蚀情况	沉降塌陷情况	垃圾覆盖与沉积物累积情况	植被状态	警示标识是否完整	杂草、苔藓、藻类生长情况	排空时间	蓄水池深度	管路堵塞情况	蓄水池容积	渗透性能	出水水质情况	残存雨量	机电设备运转情况	
绿色屋顶	√	√		√	√	(√)	√	√		√		√				
透水铺装	√	√	√	√			√			(√)		√				
生物滞留、渗透塘	√	√	√	√	√	(√)	√	√	√	√		√	√			
下沉式绿地	√	√	√	√	√		√	√	√	(√)		√				
渗井	√		√	√		√		√				√	(√)			
蓄水池	√	(√)	(√)	√		√				√	√		√	√	√	
雨水罐	√			√		√				√	√		√	√		
调节塘(干塘)	√	√	√	√		√	√	√		√	√	√				
调节池	√	(√)	(√)	√		√		√		√	√				(√)	
植草沟	√	√	√	√		√	√									
渗管/渠	√	(√)	√	√				√		√		√				

类别	日常巡视检查								定期巡视检查(雨季/汛期前后)							
植被缓冲带	√	√	√	√		√		√								
人工土壤渗滤	√	√	√	√		√	√	√			√		√			
注：表中加（）项为特殊情况下需要检查的内容。																

附录 I 低影响开发雨水系统典型设施的维护要点

类别	日常维护								雨季/汛期维修						大修				
	清理垃圾、沉积物	修复覆盖层堵塞颗粒	清理表层/面层	修复破碎组件	水土侵蚀修复	底泥疏通、清理	疏通管路	清洁设施内部	修正边坡	清理杂草、修剪植被、常规维护	降雨过程中疏通出口	降雨过程中疏通管口	雨季汛期前排空设施	冬季汛期前排空设备	雨季汛期前排空设备	面层大面积坍塌修复	更换渗透介质	更换设备主体翻新	更换设施重要组件
绿色屋顶	√			√	√		√		√	√	√					(√)	√		√
透水铺装	√		√	√	√		(√)		(√)		(√)				√	√	√		
生物滞留、渗透塘	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√				√	√	√		√
下沉式绿地	√		√	√	√		(√)	√	√	√	(√)				√	√	√		√
渗井	√			√		(√)				√						√	√		

类别	日常维护										雨季/汛期维修					大修			
蓄水 池	√			√	(√)		√	√			√	√	√	√	√			√	√
雨水 罐	√			√			√	√			√	√	√	√				√	
调节 塘 (干 塘)	√			√	√	√	√		√	√	√	√	√			√	√	√	√
调节 池	√			√	(√)	√	√	√			√	√	√		(√)			√	√
植草 沟	√		√	√	√			√	√	√						√		√	√
渗管 /渠	√			√	(√)		√				√					√	√	√	
植被 缓冲 带	√		√	√	√			√	√	√						√	√	√	√
人工 土壤 渗滤	√		√	√	√		√	√	√	√	√	√				√	√	√	

注：表中加（）项为特殊情况下需要检查的内容。

附录 J 排水管渠系统维护要点及注意事项

维护方式		维护内容	注意事项
检查	外部 巡视	排口是否有污水违规排放；检查井盖、雨水口盖锈蚀或缺损情况；检查井盖标识是否正确；集岸护坡、挡土墙、盖板的完整及破损情况；明渠附属设施（护栏、警示牌、里程桩等）完整情况；明渠内及排故口周边堆物、垃圾情况。	巡视人员巡视时穿戴安全警示服装
	内部 检查	检查井内积泥, 垃圾累积情况；采用电视检测, 声呐检测等方法检查管内功能状况(管内沉积堵塞、混接、水位、水流等)和结构状况(变形、破裂、渗漏、腐蚀等)。	检查人员穿戴安全服, 设置警示灯, 开启压力检查井时应注意防爆措施。
维护	养护	管段的清淤、疏通；检查井和雨水口的垃圾清捞；井盖检查井防坠设施及雨水管更换；打捞井内漂浮物；障碍物；维护修整明渠边坡。	维护人员须持证上岗 按要求穿戴安全服装, 井下作业前检测有毒 有害气体并通风处理。
	修理	依据检查报告, 消除管集缺陷(腐蚀、破裂、渗漏等), 修复管网功能。	
	大修	采用充气管塞, 机械管塞等方式封堵废除废旧管道, 重新设计并更换废旧管段。	

附录 K 雨水径流控制系统主要设施的检查及维护要点

类别	检查		维护	
	日常检查	定期检查	定期维修	大修
泵站、阀门	检查泵站、闸门等机械设备的损坏腐蚀情况, 机电设备的工作状况, 管路泄漏、格栅杂物阻塞情况等。	雨季或汛期前检查泵站、闸门是否正常运作及其功能性, 管路的通畅情况。	喷涂防腐材料、润滑剂等, 修复各类失效组件, 雨季或汛期前疏通管路、清理垃圾杂物, (维护前, 需要先对有毒有害, 易爆气体监测)。	更换老旧的泵站机组、闸门
地表径流、行泄通道	检查进出口垃圾堵塞、淤泥沉积情况。	检查通道损坏、侵蚀情况。	雨季或汛期前, 疏通清理行泄通道垃圾杂物, 修复加固。	通道整体翻修
雨水湿地、湿地、地表滞洪池	检查设施破损, 坍塌, 组件遗失情况, 进出口侵蚀、垃圾淤泥阻塞情况, 机电设备工况, 植被状况, 警示标识等。	检查蓄水区域以及管路的堵塞情况	清理垃圾, 修复破损组件, 修剪植被。雨季或汛期前排空设施调蓄容积, 维修机电设备, 降雨前后疏通管路与进出口。	更换植物, 底泥清理。设施主体翻修与加固。
地下调蓄池	检查维护进出口完整性及垃圾、漂浮物淤堵情况。	雨季或汛期前检查设施是否排空	保障通风排气顺畅, 进出水沉积漂浮物清理 (维护前, 需要先对有毒有害、易爆气体检测)。	清掏沉积淤泥, 修理、加固, 病害整治 (漏损, 开裂) 更换维护除臭设施。
河道	检查护坡堤岸侵蚀, 行洪区内违规堆放, 违规占用及违建情况。	雨季或汛期查看河道水位变化	雨季或汛期根据降雨量变化, 河道流量及水位变化进行闸门调度。	