

医院消毒供应中心给排水系统设计简介

姜卓 闫立健 张百瑞

中国电子系统工程第四建设有限公司 北京 100070

【摘要】医院消毒供应中心是医院重要的部门，承担着医院器械的消毒和供应工作。医疗建筑中所有需要消毒或灭菌后重复使用的诊疗器械、器具和物品由医院消毒供应中心负责回收、清洗、消毒、灭菌和供应。它既是医院物资材料的使用单位，又是管理部门，与医疗各科室的联系紧密。给排水系统的合理设计是保障医院消毒供应中心正常运转的非常重要的条件，通常医疗消毒供应中心需要自来水、热水、软化水、纯水等供水条件，同时也需要设置常温废水、高温废水、地面排水等条件。

【关键词】医院消毒供应中心；给排水系统

1 消毒供应中心给水系统设计

1.1 给水系统设计概述

消毒供应中心布置的工艺设备及洁具对给水系统的设置及水质有严格的要求，如果给水系统设计不合理将会导致医疗设备无法良好运行，进而给患者生命健康造成严重威胁，也会给国家造成经济损失和医疗资源的浪费。这就要求设计人员对工艺设备需求条件具有一定的认知和了解。

1.2 常见的工艺设备用水水质分类

根据《医院消毒供应中心第1部分：管理规范》（WS 310.1）、《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 310.2）等要求，消毒供应中心的全自动双扉自动清洗机需要供应纯水或软化水，全自动内镜清洗机需要供应自来水，脉动真空灭菌器需要供应纯水或软化水，清洗用水应有自来水、热水、软水、纯化水的供应。《医疗机构医疗用水卫生要求（报批稿）》中指出：消毒供应中心的器械（具）冲洗、洗涤、漂洗应使用软化水，湿热消毒及终末漂洗用水应使用电导率 $\leq 15 \mu\text{S}/\text{cm}$ （25℃）的纯化水；压力蒸汽灭菌器蒸汽用水应选用软化水、纯化水或蒸馏水。

自来水水质应符合GB5749《生活饮用水卫生标准》的规定，水压通常不小于0.2MPa。

手工清洗的冲洗、洗涤、漂洗阶段采用自来水为水源；终末漂洗用水采用纯水，电导率 $\leq 15 \mu\text{S}/\text{cm}$ （25℃）。

清洗消毒器的冲洗、洗涤、漂洗阶段采用软化水为水

源；终末漂洗用水采用纯水，电导率 $\leq 15 \mu\text{S}/\text{cm}$ （25℃）。

湿热消毒用水采用纯水，水电导率 $\leq 15 \mu\text{S}/\text{cm}$ （25℃）。

灭菌蒸汽供给水的质量指标，电导率 $\leq 5.1 \mu\text{S}/\text{cm}$ （25℃），硬度 $\leq 0.02\text{mmol}/\text{L}$ ；这其中没有提及对微生物总数的要求。

1.3 实际操作中常用的水质指标

1.3.1 软化水

软化水水质标准可参考《器械保值清洗消毒处理》红皮书中推荐数值，见表1。

表1 软水水质标准推荐数值

总硬度	$<3^{\circ}\text{d}$ ($<0.5\text{mmol}/\text{CaO}/\text{L}$)
总含盐量	$<500\text{mg}/\text{L}$
氯化物含量	$<100\text{mg}/\text{L}$
PH值	5-8

1.3.2 纯水

纯水水质标准可参考《分析实验室用水规格和试验方法》GBT 6682中推荐数值，《分析实验室用水规格和试验方法》GBT 6682中将分析实验用水共分为三个级别：一级水、二级水和三级水。

1) 一级水用于有严格要求的分析试验，包括对颗粒有要求的试验。如高效液相色谱分析用水。

2) 二级水用于无机痕量分析等试验，如原子吸收光谱分析用水。

3) 三级水用于一般化学分析试验。

在实际使用中，通常二级纯水可满足大部分医疗设备及清洗用水水质需求，详细水质参数见表2。

表2 分析实验室用水的规格

名称	一级	二级	三级
pH值范围 (25℃)	—	—	5.0~7.5
电导率 (25℃) / (mS/m)	≤0.01	≤0.10	≤0.50
可氧化物质含量 (以O计) / (mg/L)	—	≤0.08	≤0.4
吸光度 (254nm, 1cm光程)	≤0.001	≤0.01	—
蒸发残渣 (105℃±2℃) 含量 / (mg/L)	—	≤1.0	≤2.0
可溶性硅 (以SiO ₂ 计) 含量 / (mg/L)	≤0.01	≤0.02	—

注1: 由于在一级水、二级水的纯度下，难于测定其真实的pH值，因此，对一级水、二级水的pH值范围不做规定。
 注2: 由于在一级水的纯度下，难于测定可氧化物质和蒸发残渣，对其限量不做规定。可用其他条件和制备方法来保证一级水的质量。

1.3.3 压力蒸汽灭菌器用水

压力真空灭菌器用水水质标准参考新华医疗给出的产品样本，详见表3。

表3 压力蒸汽灭菌器供水水质标准

项目	指标
蒸发残留	≤10mg/L
氧化硅 (SiO ₂)	≤1mg/L
铁	≤0.2mg/L
镉	≤0.005mg/L
铅	≤0.05mg/L
除铁、镉、铅以外的其他重金属	≤0.1mg/L
氯离子 (Cl ⁻)	≤2mg/L
磷酸盐 (P ₂ O ₅)	≤0.5mg/L
电导率 (25℃时)	≤5 μS/cm
pH	5.0~7.5
外观	无色、洁净、无沉淀
硬度 (碱性金属离子的总量)	≤0.2mmol/L

1.4 给水系统的设计

洗涤槽同时设置冷热水系统。

为防止手触碰龙头而沾染细菌或引起人员之间交叉感染，消毒供应中心洗手池宜设置非手动开关龙头，如光电或红外线控制的感应开关、肘式开关、膝式开关。

根据GB 50913《医药工艺用水系统设计规范》的规定，纯化水宜采用循环输送，循环输送管路应符合下列要求：

1) 循环供水流速宜大于1.5m/s。

2) 循环回水流速不宜小于1.0m/s，循环回水流量宜大于泵出口流量的50%。考虑到薄壁不锈钢水管管壁较薄，吸收噪声的能力差，管道内循环水流速通常按1.5m/s考虑。

1.5 经常采用的纯水制水工艺- RO-EDI纯水制水系统

RO-EDI纯水制水系统已被广泛采用在医疗设备清洗、实验用水等领域，下面对RO-EDI纯水制水系统进行简单的介绍。

1.5.1 RO-EDI纯水系统优点

1) 反渗透是在室温条件下，采用无相变的物理方法将含盐水进行脱盐、纯化。超薄复合膜元件的脱盐率可达到99.5%以上，并可同时去除水中的胶体、有机物、细菌、病毒等。

2) 水的处理仅依靠水的压力作为推动力，其能耗在许多水处理方法中最低。

3) 可以连续运行制水，系统简单，操作方便，产品水质稳定。

4) 设备占地面积小，需要的空间小。

5) 既适应于苦咸水、海水的处理，又适应于低含盐量的淡水处理。

6) 过程易实现自动控制，运行维护和设备维护工作量很少。对纯水设备的各工艺参数，如流量、压力、液位、水质、温度等参数进行自动检测、显示和报警连锁。

7) 与传统离子交换树脂系统比较，不需酸、碱再生，节约大量酸、碱和清洗用水，大大降低劳动强度；无废酸废碱液排放，是清洁生产技术，绿色环保产品。

1.5.2 RO-EDI纯水系统设备构成

整套RO-EDI纯水系统应由制水设备、储水设备、控制设备、管道清洗消毒设备、管道及配件等部分组成。

1) 预处理单元：由前置自动反冲过滤器、源水箱、增压泵、自动反冲过滤器、自动再生软水器等组成。

2) 反渗透单元：由增压泵、加药系统、药洗系统、反

渗透膜组、中间水箱、仪表等组成。

3) EDI单元: 由增压泵、EDI模块和电源、仪表等组成。

4) 纯水供水单元: 由纯水水箱、循环泵(一备一用)、紫外消毒灯和精密过滤器等组成。

5) 控制设备: 现场控制由PLC及扩展模块、人机界面(触摸屏)、远程控制软件, 各种传感器和执行器, 源水、纯水出水和回水计量仪表等组成。

6) 管道清洗消毒设备: 制备臭氧水对纯水罐和整个循环管道进行消毒。

2 排水系统

消毒供应中心排水除了一般的水池排水外, 还需要对消毒供应中心的工艺设备及运行方式有所了解, 比如:

1) 蒸汽灭菌器会排放带压高温废水, 通常高温废水温度在60℃~80℃, 个别情况甚至达到100℃, 蒸汽灭菌器废水应单独收集并设置降温池或降温井等措施处理达标后排放。为防止排水返溢通常单独设置排水系统, 为避免蒸汽串流设立专用的通气管。

2) 消毒供应中心的排水设备必须在排水口下部设置水封。

3) 地漏是重要的地面排水设施, 要根据设备及日常使用设置地漏, 对于不经常需要从地面排水的区域尽量不设或少设地漏, 避免由于地漏的水封干涸造成室内环境受到

污染。当需要室内设置地漏时则应采用带有可靠密封功能的地漏, 以避免消毒供应中心房间环境被下水系统微生物污染。

3 结语

想要完成一个消毒供应中心给排水系统设计既需要设计人员对各种设备的选型参数和运行特点有深入的了解, 也需要充分考虑医护人员的实际操作习惯。随着我国医疗事业的飞速发展, 一个好的消毒供应中心的设计一方面可以提高医疗器械、器具和物品处理的质量和效率, 另一方面可以降低操作人员的劳动强度和感染风险。本文对医院消毒供应中心给排水系统设计进行了简单介绍, 供同仁参考指正。

参考文献:

- [1] WS 310.1-2016 医院消毒供应中心 第1部分: 管理规范
- [2] WS 310.2-2016 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
- [3] GB 51039-2014 综合医院建筑设计规范
- [4] GBT 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法
- [5] 医疗机构医疗用水卫生要求(报批稿)
- [6] GB 50913-2013 医药工艺用水系统设计规范
- [7] 器械保值清洗消毒处理(红皮书)