

医疗建筑给排水设计要点简述

张艳红

上海联创设计集团股份有限公司

DOI:10.32629/btr.v8i8.4954

[摘要] 与常规建筑相比,医疗建筑设计标准及要求更高,不仅要满足日常生活用水需求,还要保证医疗用水安全性以及医疗废水合规排放。另医院建筑人员密集,其消防设计需做到安全可靠,除常规消防设计外,医院特殊区域需采用可适用的消防措施。从给排水系统、消防系统方面简述医疗建筑水系统设计过程中的要点。

[关键词] 医疗建筑; 用水安全性; 医疗废水处理; 消防水系统

中图分类号: TU246 **文献标识码:** A

Brief Description of Key Points in Water Supply and Drainage Design for Medical Buildings

Yanhong Zhang

Shanghai Lianchuang Design Group Co., Ltd.

[Abstract] Compared with conventional buildings, medical buildings have higher design standards and requirements, needing not only to meet daily domestic water demand but also to ensure medical water safety and compliant discharge of medical wastewater. In addition, hospital buildings have dense personnel, so their fire protection design must be safe and reliable. Beyond conventional fire protection design, applicable fire protection measures must be adopted for special areas in hospitals. This paper briefly describes the key points in the design of medical building water systems from the aspects of water supply and drainage systems and fire protection systems.

[Key words] medical building; water safety; medical wastewater treatment; fire protection water system

引言

给排水设计属于医疗建筑的核心基础,其重要性远远超过普通建筑,不仅仅是上水、下水、消防的功能实现,也要保证医疗安全、诊疗效率、合规运营。通过合理的设计,可有效提升医疗机构的稳定经营和可持续性^[1],结合上海某社区卫生服务中心项目(多层公共建筑),梳理现代医疗给排水系统的设计要点。

1 给排水系统

1.1 用水安全性和稳定性

1.1.1 设计所需水量严格按照规范选取,定额选取值不宜按下限,各项用水量考虑预留余量,适当放大;带有医院食堂功能时,每天用餐次数、单餐人数根据规划要求计算水量,对于有室外绿化、屋顶绿化浇灌需求时,复核绿化浇灌所需水量和压力,同步校核生活水箱和变频泵组参数是否满足。医疗建筑用水需求具有特殊性和不可中断性,水量预留余量需结合医疗机构的远期发展规划,通常按计算值的10%~15%放大,避免后期新增诊疗科室、扩大运营规模时出现供水不足的问题^[2]。食堂用水计算需额外考虑餐具清洗、食材加工的耗水量,结合医院就餐人员

构成(医护人员、患者、陪护人员)灵活调整单餐人数核算标准,确保高峰时段用水充足。绿化浇灌用水需区分室外绿地与屋顶绿化的差异,屋顶绿化浇灌压力需控制在0.15~0.25MPa,避免压力过高损坏绿化植被,同时校核生活水箱有效容积和变频泵组的供水流量、扬程,确保绿化浇灌与日常用水互不干扰,保障整个供水系统的稳定运行。

1.1.2 根据市政压力合理分区。采用地下室不锈钢生活水箱+变频给水泵组供水形式,生活泵房内采用紫外线消毒器,满足水质要求。同时设置水质在线监测系统,此系统替代了人工检测的复杂流程,更高效精准的呈现水质的实时状态。市政压力分区需结合建筑高度、楼层分布及医疗区域功能划分,通常低区利用市政压力直接供水,高区采用地下室不锈钢生活水箱+变频给水泵组加压供水,分区处设置减压装置,确保各区域用水压力稳定在0.10~0.20MPa,避免压力过高导致管道渗漏或用水器具损坏。不锈钢生活水箱需选用食品级材质,内壁做防腐处理,定期清洗消毒,水箱容积需满足最高日用水量的40%。紫外线消毒器需选用符合医疗用水标准的产品,消毒剂量不低于40mJ/cm²,配套设置清洗装置。水质在线监测系统重点监测余氯、浊度、pH

值等核心指标,监测数据实时上传至中控室,当指标超标时自动报警并启动应急处理措施,确保医疗用水水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)。

1.1.3采用三级水表计量,第一级:进入地块红线内的总管设置水表井、第二级:生活用水、消防用水等在地库泵房内设置水表、第三级:公共区域用水、厨房用水、地下车库用水等。末端用水点水表全覆盖,采用远程水表,分项计量系统设置管网漏损功能,利用监测到的数据对管网漏损自动检测、分析以及整改,达到管道漏损率低于百分之五的目标。

三级水表计量需符合《民用建筑节能设计标准》(GB 50555-2010)要求,第一级总管水表井需设置在地块红线内便于检修和抄表的位置,做好防冻、防损坏措施;第二级水表需按用水性质分类设置,生活用水与消防用水分开计量,便于成本核算和用水管控;第三级水表需覆盖所有独立用水区域,厨房、消毒供应中心等耗水量较大区域需单独设置水表,精准统计各区域用水量。远程水表需选用具备数据传输、存储功能的智能型产品,实现用水量实时监测和远程抄表,减少人工运维成本。管网漏损监测系统需结合水表数据和压力监测点数据,通过大数据分析定位漏损位置,漏损预警值设置为3%,当漏损率超过预警值时自动推送整改通知,定期对管道接口、阀门等易漏损部位进行检修,确保管道漏损率控制在5%以下,践行绿色节能设计理念^[3]。

1.1.4各诊室洗手盆、公共卫生间卫生器具应采用自动感应式,避免人工接触,减少病毒细菌传染风险。开水器采用末端机器模式,自带净水装置,其水质满足相应国家标准,卫生器具及设备采用节水节能型产品,根据绿建要求选相应等级的设备。

医疗建筑属于病毒细菌传播高风险区域,自动感应式卫生器具需选用感应灵敏、响应迅速的产品,洗手盆感应水龙头感应距离控制在10-15cm,公共卫生间马桶采用感应冲水装置,避免人工接触导致的交叉感染,尤其在门诊、急诊、传染病诊室等重点区域,需确保卫生器具感应功能可靠,定期检修维护。末端开水器需按诊疗区域、办公区域合理布置,每楼层至少设置1台,自带的净水装置需具备过滤、软化功能,去除水中杂质、重金属等有害物质,出水水质符合《饮用净水水质标准》(CJ 94-2005)^[4]。节水节能型卫生器具选用一级水效产品,洗手盆水龙头采用陶瓷片密封阀芯,马桶采用6升及以下冲水量产品,淋浴器采用恒温节水喷头。同时结合绿色建筑设计要求,选用符合绿建等级的设备,同步配套安装节水配件,减少水资源浪费,降低医疗机构运营成本。

1.2排水分类与处理

1.2.1医院特殊废水不能直接排放至市政污水管网,对于含有病原菌、重金属等有害物质的污水,应分别进行预处理,之后排至医院污水处理站,污水处理站处理工艺由专业厂家负责深化设计,污水处理站的通气管注意高空排放,不得影响人员活动,可将通气管引入建筑物水管井内,通过水管井敷设至屋顶高空通气^[5]。

1.2.2室内生活排水系统不得向室内散发油气或臭气等有害气体,优化排水条件,如排水立管设专用通气立管,公共卫生间按规范要求设置环形通气管,专用通气立管与排水立管每层连接;中心供应室、口腔诊室等有固体杂质,容易堵塞管道的区域,排水管径设计比计算值放大一~二级,保证排水管道不堵塞;排水点设置好水封措施,防止臭气、病毒病菌等通过空气传染,从源头上防感染。

1.2.3上海某社区卫生服务中心项目的污水处理方案经过多方审查,基本方案如下:传染科门、急诊的污水先经过室外消毒池处理,处理达标后与其他生活污水共同排至预处理池。此预处理池设计初衷考虑为钢筋混凝土化粪池,因水务部门反馈不得设置化粪池,化粪池内的污水会经过发酵使水质变差,给后期污水处理厂带来负担,所以建议取消,根据《医疗机构污水处理工程技术标准》GB51459-2024第7.2.3条,医疗建筑的污水应该先接化粪池预处理,然后再接入污水处理站。两者说法冲突给设计增加了难度,后经沟通还是按照规范执行满足规范要求,字面上仅写预处理池,实际施工参照化粪池图集以满足功能使用。

1.2.4医疗建筑雨水排水系统设计重现期适当放大,确保屋面雨水、露台雨水、下沉广场等雨水排放顺畅,避免产生雨水倒灌的现象,影响建筑内卫生状况以及正常运营。重现期采用一百年,校核总雨水排放能力,连接建筑出入口的下沉区域及地下车库出入口坡道应采取设置排水沟、集水坑等土建措施,潜水泵控制方式为高液位同时启动,更快排除积水。

1.3热水系统形式

1.3.1医院病房区和食堂区域需要长期稳定的热水,合理的热水供水系统可以让患者和院内工作人员有良好的体验感。结合节能要求,可再生能源选用太阳能板或者空气源热泵,根据屋顶空间来选择具体形式,辅助热源优先选用锅炉房高温热水,次之采用电热水炉。系统选用闭式,其有水质稳定、节能高效、设备寿命长、使用效果好等优势,管道设计必须满足同程式循环,确保末端热水使用温度稳定,儿科病房采用恒温混水阀防止热水温度过高发生烫伤现象。

1.3.2诊室台盆、公共卫生间台盆等这些热水需求不高的地方采用分散式电热水器,局部热水供应。

给排水系统所用管材及配件均应采用寿命长,质量好的靠谱产品,减少管道管件渗漏现象,从源头上减小污染概率;管道布置应注意不得从洁净室、电气房间等上方穿过,通过BIM建模调整,机电管线综合排布,实现各布局最优化状态。

2 消防水系统

医疗建筑人员密集,功能布局复杂,局部区域不能快速疏散,故消防水系统的设计一定要更加稳妥和精细化,下面结合实际项目概述消防水设计的要点。

2.1上海某社区卫生服务中心项目满足两路供水,采用临时高压消防系统

消防用水量:

系统形式	设计水量(L/S)	火灾延续时间(h)	消防水量(m ³)
室外消火栓	40	2	288
室内消火栓	15	2	108
自动喷水灭火系统	45	1	162
一次火灾消防用水量: 558m ³ 。			

消防水泵房设置于地下室,其疏散门直通出口,尽量靠外墙设置,便于吸水总管直接进机房;屋顶消防水箱(有效容积18T)及稳压泵组设置于最高屋顶,避开下方病床等位置,设置于公共卫生间、楼梯间等公区上方。整个消防水系统采用水泵-屋顶消防水箱联合供水方式。

上海项目采用消防物联网系统,试验消火栓增加水压水量监测,当试验排水时,信号采集的数据应该实时上传,喷淋系统末端试水装置采用带有信号反馈的智能型,可以将流量和压力信号送至消防控制中心,也可远程启闭末端试水装置。通过监测可以了解消防系统是否合规,保证整个系统的安全性。

2.1.1室内消火栓尽量设置在走道、楼梯附近等明显易于取用的地方,特殊区域如洁净区尽量避免设置消火栓,电气房间墙体不设置消火栓,消火栓箱内配套消防软管卷盘,便于火灾发生时院内医护人员、患者使用。

2.1.2满足两路供水水源,室外消火栓系统由市政给水管网直供,在园区内沿建筑物均匀布置,不要集中布置在一侧,消防人员扑救面的室外消火栓数量不宜少于两个,提供充足的灭火救援作业空间;同时注意园区内停车位的位置,与停车位保持规范距离,便于日后消防取用;不得过度装饰室外消火栓,总体原则应保证便于识别,便于取用。

2.1.3对于可以用水灭火的场所,均采用自动喷水灭火系统,医院喷头采用快速响应型。档案室、变电所、大的电气机房采

用七氟丙烷气体灭火系统,强弱电间、小的电气机房采用超细干粉灭火装置,装置总数不超过四具,灭火剂总用量不超过五十千克时不设置泄压口。医院建筑有些特殊机房如CT室、DR室等,此类机房不能用水灭火,采用七氟丙烷气体灭火系统时根据规范需要设置泄压口,因此类机房有辐射泄露风险,故设置泄压口不妥,考虑到机房面积不大,可采用超细干粉灭火装置且不设置泄压口,满足其自动灭火功能。

2.1.4建筑内灭火器严格按照火灾种类、危险等级及相应的保护距离设置,灭火器设置位置应位于显眼处,让人容易发现并便于使用,如果不能设置于上述位置,需要就近设置提示牌。

3 结语

医疗建筑给排水设计与医院的运营、人员的安全及感受息息相关,是良好运转的基石。设计过程中需综合考虑卫生性、节能性、安全性,结合科技手段的智能性满足医疗要求,实现水系统的稳定运行。合理高效的水系统设计为患者、医护人员提供更舒适、安全的就医环境。

[参考文献]

- [1]董媛.医疗建筑给排水设计原则及关键点分析[J].建材发展导向,2025,23(01):13-15.
- [2]李会杰.医疗建筑中心消毒供应室给排水设计[J].中国新技术新产品,2021,(09):114-116.
- [3]李云,杨婷.医疗建筑中特殊科室给排水设计的要点分析[J].中国医院建筑与装备,2021,22(04):65-67.
- [4]欧云峰.医疗建筑口腔科给排水设计辨析[J].中国医院建筑与装备,2020,21(10):54-56.
- [5]郭振翔,董锐,范永元.给排水防疫措施在大型临时医疗建筑中的应用——以雷神山医院为例[J].广东土木与建筑,2020,27(06):116-118.