

综合医院建筑给排水及消防设计要点分析

张韬

(深圳壹创国际设计股份有限公司)

【摘要】医院建筑给排水及消防设计工作是一项相对复杂的系统工程，根据相关的设计规范需要综合考虑诸多方面的因素。在具体的设计过程中，还需重点结合院方实际运营需求，本文旨在重点探讨综合医院给排水及消防设计需重点关注的问题，以供参考。

【关键词】综合医院；给排水设计；热水；自动喷淋；气体灭火

中图分类号：TU82；TU892

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2024.12.040

Analysis of Key Points of Design of Water Supply and Drainage and Fire Protection of General Hospital Buildings

ZHANG Tao

(Shenzhen Yichuang International Design Co., Ltd.)

【Abstract】The design of water supply and drainage and fire protection of hospital buildings is a relatively complex system engineering, which requires comprehensive consideration of various factors according to relevant design specifications. In the specific design process, it is also necessary to focus on the actual operation needs of the hospital. This paper aims to focus on the issues that should be paid attention to in the design of water supply and drainage and fire protection in general hospitals for reference.

【Keywords】general hospital; water supply and drainage design; hot water; automatic spraying; gas extinguishing

1 引言

医院给排水工程作为医院环境建设的重要组成部分，对医院的正常运营和患者的健康起着重要作用。消防系统是保证人们生命财产安全的重要措施，医院场所人员密集，一旦出现火灾后果将不堪设想。所以只有进行科学合理的前端设计，才能更好地保证病人及医护工作人员的生命财产安全。

2 冷水给水

医院建筑冷水给水除常规给水系统设计外，需重点关注以下几点：①感染科给水需独立设置供水系统，以防产生交叉污染；②手术部用水需两路进水设计，可从两套不同泵组各接一路给水管，给水管在手术部进水管起端设置止回阀，管道布置避免盲管；③给水管进入核医学污染区、其他科室污物间等位置设置防倒流污染措施；④净化机房内给水管前端设置树脂软化。

3 热水给水

医院建筑对生活热水系统有很高要求，统计主要的生活热水需求范围大概包括：①住院楼、感染楼等有住院病人及医护人员的洗浴；②门诊楼、医技楼各科室医护人员及后勤人员的洗手、局部区域淋浴，

以及医技楼中心供应内清洗工作站、内镜中心清洗工作站、手术部洗手池等；③科研楼、综合办公楼工作人员及后勤人员的洗手、局部区域淋浴；④院区內所有厨房、洗衣房、茶水间；⑤所有公共卫生间洗手。

医院热水系统供应主要可划分为两类：①集中生活热水系统；②分散式生活热水系统。针对建筑内不同功能单体，结合设计中与建设方、院方实际运营管理需求，两种系统方案的优缺点及建议如下。

1) 集中热水系统优点

①加热设备集中，便于集中维护管理，水质有保障；②加热设备热效率较高，热水供应成本较低且供水温度稳定，对于热水需求量大的情况，长期经济效益好；③设备不占用热水用水点位置，使用较为美观及方便舒适。

2) 集中热水系统缺点

①初期投资大，热水管网敷设前期需考虑接到建筑内每个热水需求用水点位，以避免后期布局位置修改考虑热水使用而无条件，但此方式造成热水管网需顾及每个可能需要热水供应的用水点位，造成大面积敷设热水供水及循环回水管网，现医院生活热水系统多考虑选用316不锈钢管材，成本很高。②针对分散用水点（例如洗手盆），夏季大部分位置无热水需求时，即便热水支管阀门可关闭，但热水主

供回水管仍需循环,造成多余浪费的热损耗较多。且如果为了不使用热水而关闭热水支管阀门,会造成支管段热水滞留,死水变质影响整个热水管网供水水质,存在较大的安全隐患。③在常规设计中,医院洗手盆多采用非手动开关,如感应式洗手盆,此情况集中热水支管段从房间外接入,进房间吊顶内下接至洗手盆,管段较长,如不是持续或频繁地开启使用,支管段热水水温下降后,会造成使用时出热水慢,常常感应出水后段时间才出热水。实际使用需求中,冬季时诊室医生时常需触摸病患,为不造成病患不适,用热水洗手以保证手温舒适,如洗手盆出热水等待时间长或需频繁感应出水,则造成水资源的浪费和使用体验差。④医院建筑内各机电管线错综复杂,公区综合管网布置均是医院建筑的痛点、难点,集中热水的管线如满铺敷设,无疑对综合管线的布置雪上加霜。

3) 分散式生活热水系统优点

①在夏季无热水需求的用水点,院方运营期间可主观感受选择是否关闭小型加热设备,以诊室洗手盆设置小厨宝为例,每个医护人员的热水使用需求不同,如不考虑使用热水,只需关闭小厨宝供水角阀即可,此方式满足自身使用需求,不影响其他分散用水点;且针对不同的分散手盆,院方前期可根据实际热水需求来确定是否需要安装小厨宝,不管是后期增设或取消,都较为灵活;②小型加热设备无长支管设置,通常在用水点末端附近设置,热水出水速度快;③小型加热设备可减少热水系统供回水管网敷设,减小对综合管线净高的影响;④不涉及大型设备及热水供回水管网敷设,初期投资低。

4) 分散式生活热水系统缺点

①小型加热设备设置分散,物业维护困难;②需在用水点寻找敷设加热设备位置,不美观且容易在死角处藏污纳垢;③使用寿命有限,如小厨宝往往5~10年就需定期更换;④小型加热设备热效率较低,能耗较高,长期经济效益低。

综上所述,集中生活热水系统适用于生活热水用水量较大、生活热水用水末端数量较多且较密集的场所,建议以下区域选择采用:①住院楼、感染楼病房卫生间病人洗浴及医护人员洗浴;②医技楼中心供应内清洗工作站、内镜中心清洗工作站;③院区内所有厨房、洗衣房。分散式生活热水系统适用于生活热水用水量较小,生活热水用水末端较分散的

场所,建议以下区域选择采用:①门诊楼、医技楼、科研楼、综合办公楼各科室医护人员及后勤人员的洗手、局部区域淋浴;②医技楼手术部刷手池(此部分在实际建设中,通常选成套设备,刷手池自带小厨宝,设计前期可与建设方、院方沟通明确,以免重复设置);③院区内公共卫生间洗手。

4 污废水排水

重点关注以下几点:①感染科需设置独立污水排水系统(室外检查井采用密闭井盖,设通气且所有伸屋顶通气管上设紫外线消毒);②手术部排水设置独立的透气系统;③核医学排水系统清洁区、污染区需分开设置,可采用机制柔性铸铁管,7mm铅皮包封,搭接不小于20mm,水平横管敷设在垫层内或专用防辐射吊顶内,立管应安装在壁厚不小于150mm的混凝土管道井内;④检验科、实验室设独立的废水排水系统,牙科现多采用树脂材料,废水不含汞,无须单独收集处理,检验科、实验室在设计初期可与院方及专项设计沟通是否可直接接入室外污水检查井后排至院区污水处理站处理;⑤中心供应、实验室、检验科高温废水独立设置,经降温池降温后排入室外污水检查井;⑥洁净手术部洁净区内不设置地漏,手术部内其他区域的地漏,采用有防污染措施的专用密封地漏,洁净手术部分卫生器具和装置的通气系统独立设置。

5 自动喷淋

重点关注以下几点:①《实验动物设施建筑技术规范》中规定:屏障环境设施净化区内不应设置自动喷水灭火系统,应根据需要采取其他灭火措施(强制性条文)^[1],设计过程中需与实验室设计专项单位确认屏障环境范围,在此区域设置灭火器、消火栓等灭火措施即可。②《生物安全实验室建筑技术规范》中规定:三级和四级生物安全实验室防护区不应设置自动喷水灭火系统,但应根据需要采取其他灭火措施^[2]。设计过程中需与实验室设计专项单位确认实验室等级,在此区域设置气体灭火、灭火器等灭火措施即可。③病房需采用快速响应喷头。④手术部洁净和清洁走廊宜采用隐蔽型喷头。⑤血液病房、手术室和有创检查的设备机房,不应设置自动灭火系统。⑥对于规范规定的净空高度大于800mm的闷顶和技术夹层内应设置洒水喷头,如遇甲方要求闷顶内无可燃、难燃材料不设闷顶内喷淋时,需重点注

意氧气管道经过的闷顶空间,因为当氧气管道损坏泄露时助燃明显,难燃材料容易燃烧,所以此区域建议设上洒水喷头。

6 气体灭火及超细干粉

6.1 气体灭火系统局部场所应用及注意事项

根据《建筑设计防火规范》及《综合医院建筑设计规范》规定:特殊重要设备室、医院的贵重设备用房、病案室和信息中心(网络)机房,应设置气体灭火装置^[3-4],以上两条规范均未对特殊设备室及贵重设备用房做具体明列,条文解释通常根据设备的价值和失火损失的影响范围大小确定,在医院设计中,需与院方沟通哪些设备房考虑采用气体灭火系统。

医院里功能房间内设有价值较高的医疗设备,主要包含:CT室、MRI、DR室、DSA室、PET-CT室、数字肠胃室、钼靶室、SPECT扫描间、骨密度室、直线加速器、回旋加速器、热室等;因设备价值较高,且医疗设备遇水易损,常规设计均不采用自动喷淋系统。

以上房间中,CT室、MRI、DR室、DSA室、PET-CT室、数字肠胃室、钼靶室、SPECT扫描间均有不同程度的辐射伤害,在设计过程中采用气体灭火系统,对于泄压口的设置要考虑防辐射要求,一般可采取两种防辐射做法:①采用防辐射金属泄压口;②在泄压口外设置挂梁,挂梁表面涂抹20mm厚硫酸钡砂浆,此方式虽然满足防辐射要求,但个人认为依然存在放射污染风险;所以在现防辐射金属泄压口产品成熟的前提下,建议按做法①设计。

对于直线加速器机房、回旋加速器机房,因房间混凝土结构墙体通常很厚,设置气体灭火系统时,在此墙体上设置泄压口确有困难,但规范要求设置气体消防的防护区应设置泄压口(强制性条文)^[5],而此条规范的目的是防止防护区的围护结构因防护区气体灭火剂喷放后导致内压显著增加而遭到破坏,经咨询机房建设单位及屏蔽门厂家,均表示可满足灭火剂喷房后压强要求,但因规范条文明确,在设计初期消防报建时,可根据规范做好灭火剂喷放后压强计算复核,或做必要的加固措施,再与消防审核部门做进一步沟通是否设置泄压口。

对于MRI等有避磁要求的房间,房间内的其他设施均需采用非磁材料,此房间如做气体灭火,需考虑几种情况:①如采用无管网柜式气体灭火,则设备整体均需采用非磁材料,目前市面上产品均不能

达到此要求,所以一般不考虑;②如设管网式气体灭火,则要求进MRI房间管道及喷头均需采用非磁材料,理论上可采用铜质管道及喷头,或采用不锈钢管道及铜质喷头,但铜管承压等级不够,不锈钢管道产品也均达不到无磁要求,最多也是为弱磁性,依然可能影响MRI设备的正常运转,或对检查结果有一定影响。另外,这两种方式本身造价高,建设方及施工方也多不愿采用;如一定设置气体灭火,可在设计前期与建筑专业配合在MRI房间边做一个小房间,把柜式气体灭火设备放至房间内,用承压软管将喷头引至MRI内墙外露一个铜质喷头。此方式也需设计前期与消防部门沟通是否认可;如不设置气体灭火,此房间可考虑摆放不锈钢灭火器,但因材质问题,此产品成本也较高,设计前期可与建设方、院方确认后确定MRI房间采用何种灭火措施。

6.2 超细干粉灭火系统局部场所应用及注意事项

在实际项目案例中,CT室、MRI、DR室、DSA室、PET-CT室、数字肠胃室、钼靶室、SPECT扫描间等房间大多分布较为分散,设置无管网柜式气体灭火时,院方多次反馈此类房间摆放气体灭火设备占用房间位置,影响美观及使用,此种情况也可考虑采用悬挂式超细干粉灭火系统,该系统同样具有自动探测、自动报警及自动灭火功能,对场所内设备无损坏,且适应能力强,对非特别密封场所亦有很好的灭火效果;且悬挂式的设计不占用房间内使用面积,美观效果得到很大提升。

7 结语

综上,医院建筑是一种特殊的建筑类型,为避免对医院内人身财产及安全造成严重威胁,在设计中需运用专业技能提出创造性的预防方案。

参考文献

- [1] GB 50447-2008. 实验动物设施建筑技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.
- [2] GB 50346-2011. 生物安全实验室建筑技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [3] GB 50016-2014 (2018年版). 建筑设计防火规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- [4] GB 51039-2014. 综合医院建筑设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- [5] GB 50370-2005. 气体灭火系统设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2006.