

# 医院建筑热水系统的设计探讨

郑晓杰

北京广远工程设计研究院有限公司 北京 100020

**摘要:** 医院建筑作为公共建筑的一个重要组成部分, 承载着每个人对健康追求的希望。医院的热水系统, 不仅需要满足建筑内部使用功能的要求, 而且必须安全可靠, 合理节能。医院建筑的热水系统设计有其特殊性和一般性。本文主要阐述医院建筑热水系统的整体设计中需特殊注意的问题, 供大家参考。

**关键字:** 热水系统; 热水热源; 竖向分区; 循环方式; 节能;

## Discussion on the design of hot water system in hospital buildings

Zheng Xiaojie

Beijing Guangyuan engineering design and Research Institute Co., Ltd., 100020, Beijing

**Abstract:** As an important part of public buildings, hospital buildings carry everyone's hope for health. The hot water system of the hospital not only needs to meet the requirements of the internal use function of the building, but also must be safe, reliable, reasonable and energy-saving. The design of hot water system in hospital building has its particularity and generality. This paper mainly expounds the problems needing special attention in the overall design of hospital building hot water system for your reference.

**Key words:** Hot water system; Hot water heat source; Vertical zoning; Circulation mode; Energy saving;

### 1 热水热源的选择

以笔者参与设计的医院实例, 梳理一下医院建筑热水系统的设计思路和注意事项。工程概况: 位于内蒙古自治区包头市, 是一家以骨科为主的专科医院。二级甲等。本次设计内容主要为一期工程综合楼, 综合楼内包含医疗区(门急诊部、住院部、手术部、放射科、检验科、化验科、血库、药房等)、技术供应服务区(中心消毒供应室、厨房餐厅、设备用房等)、行政管理区(行政办公室、消防安防控制室、锅炉房)等。

医院建筑主要分为医技建筑、门诊建筑、病房建筑等几种型式, 而每种型式均具有其自身特点: 医疗建筑医疗设备集中, 防护要求严密; 门诊建筑科室种类齐全, 科室、人员分散; 病房建筑科室、人员集中。在进行医院建筑生活热水系统设计中, 应充分考虑到各种医院建筑的特点, 结合业主的具体要求, 合理选择系统设计方案, 以更好的满足医院建筑的使用要求。

医院建筑人流量大, 住院部人数多, 病房均配备独立卫生间(可淋浴), 热水耗热量大, 屋顶可敷设太阳能面积往往难以满足热水系统对太阳能面积的要求。因此热水热源的选择, 除太阳能系统外, 需要考虑第二热源。医院建筑生活热水系统主要有两种形式: 分散型生活热水系统和集中型生活热水系统。分散型生活热水系统较简单, 在本文不再进行

论述。

根据建筑给水排水设计规范要求, 热源的选择次序为: 工业余热, 太阳能, 各种类型热泵, 热力管网, 热水锅炉, 电。医院建筑一般地处城市中, 利用工业余热的可能性不高。城市热力管网, 一般只有冬季才能供热, 使用条件受限制。空气源热泵在北方使用较少。屋面面积有限, 无法设置足够面积的太阳能集热板。热水热源的选择有以下两种方案:

#### 1.1 方案一: 燃气热水锅炉+太阳能

太阳能作为清洁能源, 可再生能源, 节能环保。屋顶太阳能满铺后, 其余热量由燃气热水锅炉供给。

#### 1.2 方案二: 燃气热水锅炉

当屋顶太阳能系统能提供的热量占总耗热量比重较小, 例如只有百分之十几时, 设计双热源的意义不大。且后期运行管理不便。本项目医院建筑的每天热水耗热量约为冬季采暖耗热量的百分之三十左右, 且合用锅炉时, 锅炉系统可单独为热水系统提供一组供回水温度为95℃/70℃的热媒。本文着重总结燃气锅炉作为热水热源时, 热水系统的燃气锅炉是否与采暖系统的燃气锅炉合用:

1.3 方案A: 热水系统与采暖系统合用燃气锅炉: 冬季锅炉全负荷运行, 其余三季低负荷运行。根据耗热量比对, 大概运行百分之三十左右。

1.4 方案B:热水系统与采暖系统不合用燃气锅炉,分别独立运行。

#### 方案比较

综合医院建筑设计规范<sup>[1]</sup>规定,医院热水系统水加热器宜采用无死水区且效率高的弹性管束、浮动盘管容积或半容积式水加热器,且热水制备设备不应少于2台,且当一台检修时,其余设备应能供应60%以上的设计用水量。在保证医院建筑热水热源正常工作的情况下,依据择优选择的原则进行方案筛选,原则:符合节能环保要求,占地尽量小,投资尽量少,运行费用尽量低的原则。详见下表1-1:

表1-1 热水热源方案比较

供热方式	方案A:与采暖系统合用锅炉	方案B:与采暖系统相互独立
初投资费用	较低	较高
设备使用年限	20年(后期维护好)	20年(后期维护好)
运行费用	一致	
优点	初投资较省 占地较省 安装方便,设备较少	运行维护方便管理 相互独立,互不干扰,供水稳定
缺点	长期低负荷运行,后期设备维护费用较高 后期使用不当,影响使用寿命	占地较大 初投资较大 设备较多

医院建筑的热水热源优先采用太阳能热水系统,当太阳能热水系统无法满足时,采用燃气锅炉为热源时,与采暖锅炉合用方案最佳。初投资较小。

## 2 热水用水定额及水质

医生诊疗室,门诊部,护士站等均设有热水供应的洗手盆,每个病房设有独立卫生间,带淋浴。依据综合医院建筑设计规范规定:每天110-200L/床。依据民用建筑节能设计标准<sup>[2]</sup>规定:每天110-140 L/床。考虑到人们节水意识的日益提高及卫生器具的节水性能不断提高的社会环境下,本医院住院区热水定额取值120 L/床。医务人员每班70L/d。

水质应符合《生活饮用水卫生标准》;通常在不采取水质软化的情况下,为减小管道的结垢,半容积式换热器出口温度不宜大于60℃。

## 3 热水系统设计

### 3.1 热水系统概述

为保证冷热水同源,采用闭式系统:各个分区分别采用两套半容积式换热器和循环流量泵,以相对应的各个分区的冷水系统为热水水源。

根据使用功能,将普通病房划分为一个分区,其他区域为另一个分区。病房区域卫生间热水用水点基本一致,且上下对应,为保证热水系统的供应温度,采用立管和干管循环的方式进行同程布置。

建筑首层到病房区,由于各个区域的功能不一致,每一层的布局均不同。用水点多且分散,配水支管长,立管数量

多;诊疗路径及诊室分布的不同,使相邻楼层热水立管难以直接竖向对齐供水,管道转弯多,敷设困难;若上下楼层立管公用,各科室热水单独计量会导致水表太多,增大计量误差,管理麻烦;由于科室大小不同,配回水管路长短不一,难以实现同程式布管,增加了系统调试的工作量。所以采用每一个楼层各自接入主干管管,各自干管循环,末端回水立管的循环方式。如下图3-1所示:

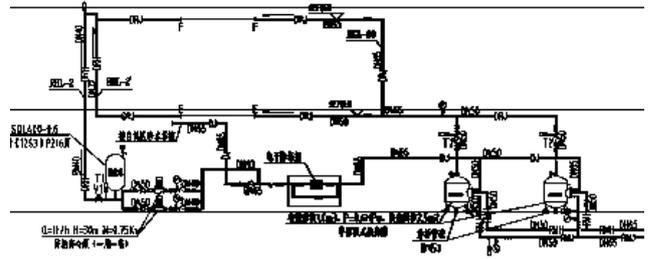


图3-1 热水系统原理图

各个分区回水采用机械循环。

### 3.2 热水系统的安全保障措施

建筑给水排水设计标准<sup>[3]</sup>要求,日用水量小于30m<sup>3</sup>的热水系统可采用安全阀等泄压措施,日用水量大于30m<sup>3</sup>的热水系统应设置压力式膨胀罐。当系统水升温时,管网产生膨胀,由于整个系统是闭式的,所以膨胀水流至压力膨胀罐内或者顶开安全阀向系统外泄水。从而保证整个系统的安全运行。

热水水温的变化,同样会导致管网内管道的热胀冷缩,造成安全隐患。为了避免管网热胀冷缩,在设计时,考虑在某些位置增加固定支架和补偿器。

### 3.3 配水点处冷热水压力的平衡

集中热水系统应在任何用水点都能随时取用温度、压力稳定的热水。供水压力的平衡是设计集中热水系统首先考虑的问题。结合设计经验可采取的措施有:

3.3.1 对用水量大的厨房,医院建筑的供应室等区域应设单独的热水管网,避免对其他的用水点造成大的水量水压波动。

3.3.2 同一供水区的冷、热水管宜相同布置。

3.3.3 应选用被加热水侧的压力损失小于等于0.02MPa的半容积式换热器。

3.3.4 冷热水分区一致,各个分区的热交换器和热水循环泵等独立设置,热交换器的进水管均由同区的冷水系统专管供给。

### 3.4 热水出水时间的控制

医院建筑对热水出水时间要求为打开用水洁具开关后宜在5-10s内出热水。为控制出水时间,首先必须结合建筑布局,热水机房的布置宜靠近耗热量较大的住院部,厨房等。

按照建筑给水排水设计规范,根据热水器具用水出流

量、管道容积计算出水时间,经过计算,采用支管管长不能超过6米,才能符合设计规范。医院建筑住院部采用立管循环,独立卫生间支管管长不超过6米,或者超过6米的较大的卫生间或者离管道并较远的用水点应设支管循环,以保证符合规范要求。为了保证出水时间,缩短横向的敷设距离,支管需采用墙体向下管槽敷设才能保证出水时间满足设计要求。

#### 4 特殊用水部位设计

按照综合医院建筑设计规范规定,手术室手刷池应采用恒温供水,且末端温度可调节,供水温度宜为30℃-35℃,洗婴池供水温度宜为35℃-40℃。护士站,治疗室,洁净室等房间的洗手盆应设置感应自动水龙头。为满足这些特殊用水点出水温度,水龙头开启方式的特殊要求,恒温混水阀的使用是非常必要的。并且宜采用单点水温控制阀。当温度设定后,恒温混水阀可通过调节进出水口的冷热水混合比例,使出水温度始终保持恒定,并当一路水源发生故障时,另一路自动切断,可防止烫伤、冷激事故的发生。但是恒温混水阀后的热水管道无法回水循环,因此阀后管道不宜过长。并且在恒温混水阀的冷水进水管路上应考虑设置止回阀,以保

证冷水管道的不被污染。

结束语:医院建筑的热水系统的安全性、可靠性和舒适性的设计原则始终贯穿在整个设计过程中。在设计过程中,首先应结合具体工程实际有针对性地进行设计。其次要确定热水系统各个部分的设计是否合理,是否符合节能环保标准,是否达到使用效果等。对于集中热水系统,机房及供回水管路的设置对整个系统起到决定性作用;最后,缩短热水出水时间,利用恒温混水阀等措施保证医院建筑内各个特殊部位的用水需求。笔者知识水平有限,从业经验不够多,不能一一列出,只希望能抛砖引玉,疏漏之处请批评指正。

#### 参考文献:

- [1]《综合医院建筑设计规范》(GB 51039-2014)
- [2]《民用建筑节能设计标准》(GB 50555-2010)
- [3]《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)

通讯作者:郑晓杰(1987.11.29)男,汉族,籍贯:河北邯郸,学历:本科,职称:中级工程师,毕业院校:河北工程大学,研究方向:建筑给水排水,94599174@qq.com